

Pécsi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar  
Nyelvtudományi Doktori Iskola  
Kommunikáció Doktori Program

*Szabó Levente*

# *Terek színterei*

A fizika egyes nyelveinek  
kommunikációelméleti rekonstrukciói

*doktori disszertáció*

Témavezető:  
Dr. Horányi Özséb egyetemi tanár

Pécs

2012

# Tartalom

<b>A rekonstrukcióról.....</b>	<b>7</b>
<b>1 Bevezető.....</b>	<b>7</b>
1.1 <i>A tanulmányról.....</i>	7
1.2 <i>A tanulmány kérdéseiről.....</i>	9
1.2.1 Vázlat a racionalitás kérdéseiről, a kommunikáció lezárhatatlanságáról.....	9
1.2.2 Racionalitásra hivatkozó sajátos nyelvek és a hivatkozás rekonstrukciójáról.....	11
1.2.3 Fizikai elméletek mint nyelvek racionalitásának rekonstrukciójáról.....	12
1.3 <i>Kérdések a rekonstrukcióról és a rekonstrukcióval.....</i>	14
1.3.1 Mire irányul itt a rekonstrukció?.....	14
1.3.2 „Szabályosságok” és rekonstrukció.....	14
1.3.3 „Szabálytalanságok” a tudományokban.....	15
1.3.4 A rekonstrukció fogalmi.....	17
1.3.5 A rekonstrukció a participációs elmélet vonatkozásában.....	18
1.3.6 A rekonstrukció mint kérdések előállítója.....	19
1.3.7 A rekonstrukció ágense.....	19
1.3.8 „Szabálytalanságok” koherens rendszerekben és ágensek.....	21
1.3.9 Amire a rekonstrukció irányul, a rekonstrukció tere: a szintér.....	23
1.3.10 Szemléltető példák a rekonstrukció ágensére és szintérére.....	23
<b>2 A kommunikáció szinterei – egy kommunikációelméleti koncepció.....</b>	<b>25</b>
2.1 <i>A kommunikáció szintereiről általában.....</i>	25
2.2 <i>A szintér rekonstrukciója a participációs elmélet alapján.....</i>	28
2.2.1 A szintér mint a szimbolikus helye.....	28
2.2.2 A szintér mint a kommunikatív helye.....	30
2.2.3 A szimbolikus és a kommunikatív mint szinterek.....	31
2.3 <i>A szignifikáció szinterei.....</i>	31
<b>3 Az értelmezés egy lehetséges fogalma: a rekonstrukció.....</b>	<b>33</b>
3.1 <i>A rekonstrukció mint módszer és mint megértéskoncepció.....</i>	34
3.2 <i>A szignifikációs rendszer leírása, rekonstrukciója a participációs elméletben.....</i>	38
3.3 <i>A leírás mint kategorizáció.....</i>	39
3.4 <i>A rekonstrukció mint kategorizáció.....</i>	40
3.5 <i>A rekonstrukció mint állapot.....</i>	41
3.6 <i>A rekonstrukció állapota és az ágens meg nem határozottságának problémái.....</i>	42
3.7 <i>A rekonstrukció állapota és az ágens meghatározottságának problémái.....</i>	43
3.8 <i>A fizika mint ágensek által használt szignifikációs rendszer rekonstrukciója.....</i>	44
3.9 <i>A fizika rekonstrukciójának perspektívái – külső és belső perspektíva.....</i>	46
<b>4 A rekonstrukció fogalmának participációs elméletbeli megalapozása, specifikációja.....</b>	<b>48</b>
4.1 <i>A kommunikációról általánosan.....</i>	48
4.2 <i>A szignifikáció a participációs elméletben.....</i>	49
4.3 <i>A kommunikáció ágense a participációs elméletben.....</i>	51
4.4 <i>A rekonstrukció szignifikációjának keretei.....</i>	53
4.5 <i>A rekonstrukció szignifikációjának fakultásai.....</i>	54
4.6 <i>A rekonstrukció konstitúciója.....</i>	55
4.7 <i>A rekonstrukció fizikai tárgyának kérdései.....</i>	56
4.8 <i>A rekonstrukció ágense és a rekonstrukció belső perspektívájának alapja.....</i>	57
4.9 <i>A rekonstrukció ágense és tudásai, elérhetőségei.....</i>	59
4.10 <i>Rekonstrukció és leírás.....</i>	60
<b>5 Összefoglaló és következtetések: a rekonstrukció szignifikációja, ágense és szintere.....</b>	<b>61</b>

<b>Rekonstrukció a fizikában.....</b>	<b>64</b>
<b>6 A fizika – tere, színtere .....</b>	<b>64</b>
6.1 <i>Szintaktikai fogalmak .....</i>	64
6.1.1 A tér fogalmai.....	64
6.1.2 A tér dimenziói.....	66
<b>7 A problémától a megoldás(ok)ig I. – Objektumok és kölcsönhatások szignifikációs rendszerei .....</b>	<b>68</b>
7.1 <i>Pragmatikai kérdések, amelyek a matematikai reprezentáció interpretációjából következnek.....</i>	68
7.1.1 Ismeretelméleti kérdések.....	68
7.1.2 A megismerés abszolút tere és „saját” terei – A tér egy lehetséges nem-tradicionális fogalma.....	69
7.2 <i>A megismerés szignifikációs rendszere és világa.....</i>	71
7.2.1 Térfogalom egy szignifikációs rendszerben – és az ennek megfelelő világ ....	71
7.2.2 Szintaktika, szemantika a tapasztalatok és ismeretek konstitúciójában.....	73
7.2.3 Hallgatólagos előfeltételezések a szemantikában .....	74
7.2.4 Világ és ismeret vagy ismeret és világ (világismeret vs. ismeretvilág) .....	75
7.3 <i>Szintaktika és szemantika viszonya mint probléma.....</i>	76
7.4 <i>A pragmatikai perspektívákról.....</i>	77
7.4.1 Az érzékelés színtere mint pragmatikai kérdés .....	78
7.4.2 A megfigyelési helyzet és a mérőeszközök mint az érzékelés színterei .....	80
7.5 <i>A megismerés és megfigyelés pragmatikai – vonatkoztatási rendszereinek perspektívái .....</i>	81
7.5.1 A megismerés ideális megfigyelésre alapozott fogalma .....	81
7.5.2 A megismerés reális megfigyelésre alapozott klasszikus fogalma .....	81
7.5.3 A megismerés „tisztá”, külső megfigyelésre alapozott fogalmának problémái .....	82
7.5.4 A beavatkozó megfigyelés mint kölcsönhatás .....	83
7.6 <i>Kölcsönhatások szignifikációs rendszere.....</i>	85
7.6.1 A kölcsönhatások szemantikájának kérdése .....	85
7.6.2 A megfigyelés mint a megfigyelés tárgya.....	85
<b>8 A problémától a megoldás(ok)ig II. – A relativitáselmélet szignifikációs rendszere .....</b>	<b>86</b>
8.1 <i>A relativitáselmélet pragmatikai előfeltevései .....</i>	86
8.1.1 A relativitáselmélet megfigyelésfogalmáról – függőség a megfigyelés tárgytól és eszköztől .....	86
8.1.2 Mérőeszköz és világ, a mérés mint a világ egy része.....	87
8.1.3 A megfigyelés a kölcsönhatásban, a megfigyelés vonatkoztatási rendszere....	88
8.1.4 Kölcsönhatások világa.....	89
8.2 <i>A relativitáselmélet vonatkoztatási rendszerének perspektívája – pragmatika, szemantika.....</i>	90
8.2.1 A probléma: a sebességek törvényét megsértő fénysebesség .....	90
8.2.2 A törvények általánossága és a relatív vonatkoztatási rendszerek.....	91
8.2.3 A törvények általánosságának és a vonatkoztatási rendszerek fogalmainak színterei .....	92
8.2.4 Önkényesség és pragmatika .....	93
8.2.5 Önkényesség és kölcsönhatások szemantikája.....	94
8.2.6 A megismerés mint kölcsönhatás és az ennek megfelelő „világkép” .....	94
8.3 <i>Szintaktikalizálás, interpretációk .....</i>	95
8.3.1 Az idő reprezentációja.....	95
8.3.2 A távolság (tér) reprezentációja .....	99
8.4 <i>A saját-tér és saját-idő pragmatikai kérdései .....</i>	100

8.5	<i>A tér és idő reprezentációjának szintaktikai és szemantikai problémái</i> .....	101
8.5.1	A vonatkoztatási rendszerek egymáshoz való viszonyának (relativitásának) határozatlansága .....	101
8.5.2	A kölcsönhatás fogalmának újradefiniálása .....	102
8.5.3	Vonatkoztatási rendszer vonatkoztatási rendszerhez vonatkoztatva.....	103
8.6	<i>A határozatlansági probléma szintaktikailag elfogadható megoldása</i> .....	103
8.6.1	A vonatkoztatási rendszerekben azonos relativitás szintaktikai kifejezéséről – pragmatikai és szemantikai megfontolások .....	103
8.6.2	A szintaktikalizálás mint reprezentáció.....	106
8.6.3	Szintaktika, szintaktikai következmény .....	107
8.7	<i>A szintaktikai következményként adódott összefüggés értelmezéséről</i> .....	109
<b>9</b>	<b>A „megoldásoktól” (szintaktikai reprezentációktól) a problémákig – a szintaktika „világa” és „gyakorlata”</b> .....	<b>110</b>
9.1	<i>Transzformációk szűkebb értelemben – szintaktika, szemantika</i> .....	110
9.2	<i>Mértékek „viselkedése” – szintaktika</i> .....	111
9.3	<i>A hosszúság szemantikája</i> .....	111
9.4	<i>Az idő szemantikája</i> .....	115
9.5	<i>A tér és idő pragmatikája</i> .....	117
<b>10</b>	<b>A „megoldásoktól” (szintaktikai reprezentációktól) a problémákig – a vonatkoztatási rendszerek kérdései</b> .....	<b>121</b>
10.1	<i>A klasszikus fizika megoldásai</i> .....	121
10.1.1	Objektumok és idő keretei a szintaktikai interpretációban .....	121
10.1.2	A vonatkoztatási rendszerek mint objektumok .....	122
10.1.3	Vonatkoztatási rendszerek mint keretek .....	123
10.1.4	Vonatkoztatási rendszerek közötti vonatkozások mint objektumok közötti viszonyok .....	124
10.1.5	Transzformáció a vonatkoztatási rendszerek között (Galilei-transzformáció).....	125
10.1.6	A transzformáció intern (belső) és extern (külső) feltételei – a vonatkoztatási rendszerek önazonosságának feltételei.....	126
10.2	<i>Megoldások és interpretációk, legitimációk</i> .....	127
10.2.1	„Momentum crucis” – a vonatkoztatási rendszerek episztemológiájának kérdése.....	127
10.2.2	Különböző vonatkoztatási rendszer fogalmak .....	128
10.2.3	Az abszolút vonatkoztatási rendszer – intern perspektívájú világ .....	129
10.2.4	A Galilei-transzformáció általános jelentése az abszolút keretben – a természeti törvények helyei .....	131
10.2.5	A fizika legitimációjának szintaktikai, szemantikai, pragmatikai kérdései a vonatkoztatási rendszerek meghatározásánál.....	131
10.2.6	A vonatkoztatási rendszerek koncipiálásának tudományelőtti előfeltevései.....	132
10.2.7	A vonatkoztatási rendszerek kijelölése mint aktus és a természeti törvényekre irányuló megismerés .....	133
10.2.8	Az objektiváció szintaktikája – a Galilei-féle tér mint a természettörvények helye.....	134
10.2.9	Példa: a lendületmegmaradási törvény a Galilei-féle világban.....	136
10.2.10	Példa: az erőtörvény a Galilei-féle világban .....	137
10.2.11	A vonatkoztatási rendszerekben megmutatkozó természeti törvények a Galilei-féle világban – Galilei-féle szignifikációs rendszer .....	138
10.3	<i>Megoldások és interpretációk, kérdések</i> .....	139
10.3.1	A vonatkoztatási rendszer fogalmának változása.....	139
10.3.2	A megváltozott fogalmak a szintaktikai következményekben.....	140

10.3.3	Kérdések a szintaktikai rendszer világra vonatkoztatásában .....	141
10.3.4	Hallgatólagos szemantikai-pragmatikai előfeltételezések a szintaktikai műveletek mögött.....	141
10.3.5	Példa: módosított erőtvény a Galilei-féle világban.....	142
10.3.6	Egy alternatív szintaktikai rendszer – alternatív világra vonatkozása .....	142
10.3.7	Alternatív világleírások pragmatikai vonatkozásai .....	144
10.3.8	Alternatív világleírások – különböző terek .....	145
10.3.9	A vonatkoztatási rendszerek „alternatív viselkedése” extern (külső) és intern (belső) perspektívában.....	146
10.3.10	„Alternatív” pragmatikák – különböző fizikai hagyományok?.....	147
10.3.11	A vonatkoztatási rendszer fogalmának határozottsága a klasszikus fizikában – szemantikai „tapadás” és szintaktikalizálhatóság.....	149
10.3.12	A vonatkoztatási rendszer fogalmának határozatlansága.....	151
10.3.13	Határozatlanság és absztraktabb fogalmak .....	152
10.3.14	Gyenge vonatkoztatási rendszer fogalom vagy szemantikai rések .....	153
10.3.15	Szintaktikai kezelések és „objektivitás”.....	154
<b>11</b>	<b>A „megoldásoktól” (szintaktikai reprezentációktól) a problémáig III.</b>	
	<b>– Az elméletek mint szignifikációs rendszerek egymáshoz való viszonyítása.....</b>	<b>158</b>
11.1	<i>Áttekintés: elméletek mint szignifikációs rendszerek vonatkoztatási rendszerei.....</i>	<i>158</i>
11.1.1	A vonatkoztatási rendszerek és a természeti törvények .....	158
11.1.2	A vonatkoztatási rendszerek reprezentálásának szintaktikai kérdései .....	158
11.1.3	A vonatkoztatási rendszerek pragmatikai kérdései és szintaktikai reprezentációi .....	159
11.1.4	Részterületek és keretelméletek pragmatikája .....	160
11.2	<i>Különböző szignifikációs rendszerek vonatkoztatási rendszerei és a szignifikációs rendszerek közötti „fordítások” a vonatkoztatási rendszerek fogalmi alapján.....</i>	<i>161</i>
11.2.1	Szintaktikalizálás előtti és utáni keretek .....	161
11.2.2	Részterületek és keretelméletek legitimációs problémái .....	162
11.2.3	A fizika mint szignifikációs rendszer konstitutív alapjai .....	163
11.2.4	A fizika mint szignifikációs rendszer konstitutív alapjai a vonatkoztatási rendszer fogalmában.....	164
11.2.5	A fizika mint szignifikációs rendszer alapvető problémái a vonatkoztatási rendszer fogalmában.....	165
11.2.6	A fizikai szignifikációs rendszerek a vonatkoztatási rendszer fogalmán alapulnak .....	165
11.2.7	Részterületek és keretelméletek viszonya a vonatkoztatási rendszer fogalmában: határozatlanságok és legitimációk konstitutív „elosztása” .....	166
11.2.8	A részrendszer legitimációja az általánosságot biztosító vonatkoztatási rendszer feltételezésén.....	167
11.2.9	A részrendszernek az általánosságot biztosító vonatkoztatási rendszer feltételezéseinek megkérdőjelezhetősége.....	169
11.2.10	A Galilei-rendszer és a Lorentz-rendszer egymáshoz való viszonyíthatósága.....	169
11.2.11	Szintaktikai vonatkozások.....	170
11.2.12	A szintaktikalizálás matematikai, konstitutív alapjai .....	171
11.2.13	A szintaktikalizálás fizikai, konstitutív alapjai – vonatkoztatási rendszerek és részterületek.....	172
11.2.14	Szemantikai és pragmatikai következmények és értelmezési lehetőségek mint legitimációk.....	174

<b>12 A matematikus, a kísérleti fizikus és az általános relativitáselmélet lelkes propagálója – szignifikációs rendszerek használata, szemantikai és pragmatikai következmények .....</b>	<b>176</b>
<b>13 Kiegészítés: vita Magyarországon a speciális relativitáselméletről és a klasszikus fizikáról.....</b>	<b>179</b>
13.1 <i>Vitatott alapkérdések.....</i>	<i>179</i>
13.2 <i>A vita margójára: A Galilei-rendszer és a speciális relativitáselmélet mint nyelvi (szignifikációs) rendszerek .....</i>	<i>183</i>
<b>14 Zárszó .....</b>	<b>187</b>
<b>15 Bibliográfia .....</b>	<b>195</b>

# A rekonstrukcióról

## 1 Bevezető

### 1.1 A tanulmányról

Lehetséges-e kommunikációtudományi szempontból fizikával foglalkozni? A válasz, ha igen, nem magától értetődő, hiszen távol esik attól a mezőtől, amelyben a kommunikációtudomány elméletei meghatározzák magukat, fogalmi rendszerüket felépítik, kutatási területeiket kijelölik, és elhelyezik magukat a rokon tudományok szomszédságában. Nyomon követhetőbbek azok az interdiszciplináris kalandozások, amelyek a pszichológia, szociológia, politika, nyelvészet, kultúratudományok, vallástudományok stb. irányába indulnak. Ilyen esetben igen izgalmasak és gondolatébresztők azok a fordítások, amelyek megmutatják, hogy a *pszichológiai, szociológiai, politikai, nyelvészeti, kulturális, vallási* kommunikatívak<sup>1</sup>, a kommunikáció alapjául szolgálnak vagy a kommunikáció során jönnek létre.

A kommunikációtudománytól távolabb eső diszciplínák fogalmaival, összefüggéseivel, kutatásaival és jelentőségükkel való foglalatossághoz azonban ahhoz hasonló pozíciót és fogalmi rendszert kellene kijelölni, mint amilyen a megismeréssel, specifikusabban a tudományos megismeréssel kapcsolatos tudományoké. Egy ilyen perspektíva általában a tudományos elméleteket, modelleket, rendszereket vizsgálná és azokat a kommunikációs problémákat és összefüggéseket fogalmazná meg, amelyek ezeknél általánosan megtalálhatók. Ez az út bizonyos szempontból már kikövezett, a tudományfilozófia hozta létre ezen kérdésfeltevések kereteit és lehetőségeit, illetőleg olyan tudományok hoztak létre sajátos leírásokat a problémafelvetéseik és megközelítésük szempontjából, mint a tudományozsociológia vagy akár a kognitív tudományok. A kommunikációtudomány szempontjából a megismerés, illetve sajátosan azok a megismerési módok, amelyek a tudományok különböző területein formálódtak, sajátos kommunikációhoz kapcsolódnak – sajátos kommunikáció hozza őket létre, és sajátos kommunikációt hoznak létre. Míg a tudományfilozófiát közvetlenül a megismerés érdekli, és a megismerés fogalmait és körülményeit írja le, addig a kommunikációtudományi perspektíva elsősorban arra a kommunikációra vonatkozik, amely a megismerést hordozza, megjeleníti. Ebből a rátekintésből vállalhatja a kommunikációtudomány körébe tartozó valamely elmélet a tudományos megismerés feltárásában és leírásában a maga diszciplináris interpretációját.

A dolgozat ezen általános meggondolás alapján szeretne egy példát bemutatni. Az elemzés a fizika két elméletére irányul, a klasszikus fizika térelméletére és az ezt felváltó relativitáselmélet térelméletére. E kettő összehasonlításából jut el olyan kérdésekig és interpretációkig, amelyek általánosan a fizikai diszciplínák világképére vonatkoznak. Az elemzés kommunikációtudományi perspektívája sajátos értelmezésen alapul: ezek az elméletek – illetőleg általánosan bármely elmélet – nyelvként, nyelvhasználatként nyilvánulnak meg. Ezekről az elméletekről ugyanúgy lehet gondolkodni, mint a nyelvekről, amelyeknek van szintaxisuk, szemantikájuk és pragmatikájuk, és felvethetők olyan kérdések,

<sup>1</sup> Másféle ismeretelméleti elkötelezettségű megfogalmazásban: a pszichológiai, szociológiai, politikai, nyelvészeti, kulturális, vallási jelenségek kommunikatív jelenségek. A fenti megfogalmazás nyelvi-logikai funkciókra utal.

amelyek szintaktikai, szemantikai és pragmatikai összefüggéseket, feltételezéseket, elgondolásokat bontanak ki.

Az elméletek nyelvként, nyelvhasználatként való értelmezését a dolgozatban a kommunikáció *participációs elmélete* perspektívájából fogom kidolgozni.<sup>2</sup> Az elmélet perspektíváját, a rátekintés módját az az összefüggés-struktúra határozza meg, amely a következő egyszerű kérdésekre keresi a választ: ki kommunikál, mit kommunikál, hogyan kommunikál, és hol kommunikál? A kérdésekre adható válaszokra a következő fogalmak nyitnak utat: a kommunikáció *ágensek* számára válik lehetségessé, a kommunikáció során *kommunikátumok* jönnek létre, a kommunikáció *intézmények*, tudások mentén jön létre, és mindez egy olyan térben, *színtéren* zajlik, amit részben korábbi kommunikációk alakítottak ki, részben az aktuális kommunikáció feszíti ki.

A fogalmaknak megfelelő összefüggések feltárása sokféle módon történhet, attól függően, hogy milyen szempontok kerülnek előtérbe: koncentrálódhat a sajátos kommunikációs helyzetben levő ágensekre, a közöttük levő viszonyokra, a szerepek kialakulására, vagy a kommunikátumok jelentőségére, a jelentésekre, a ténylegesen létrejövő üzenetek folyamataira, az intézmények szabályzó hatásaira, az intézményesülés folyamataira vagy arra a szimbolikus térre, ahol a résztvevők értelmezik kommunikatív tevékenységeiket, a jelentéssel bíró történéseket.

A dolgozat ezen kérdésekre abból a szempontból tekint, hogy a vizsgált elméletek ezeket az adott elméletekhez tartozó nyelvi eszközökkel hogyan jelenítik meg, ezek az összefüggések hogyan reprezentálódnak az adott elméletek összefüggéseiben. A kérdések mögött a következő, a dolgozat gondolatmenetét meghatározó hipotézis áll: ha egy elméletet nyelvként, nyelvhasználatként lehet értelmezni, akkor ebben valamilyen formában reprezentálva van ezen nyelv használója, a jelentések létrehozásának lehetőségei, a nyelvhasználatra jellemző szabályozottság és az a világ, amelyben a nyelv érvényes megnyilvánulásokkal jelenik meg. Ezek a reprezentációk tehát a nyelvvel kapcsolatos ágenciák, kommunikátumok, intézmények és színtér kérdéseire vonatkoznak.

Az elemzésnek, amely kommunikációtudományi szempontok alapján vizsgál nyelvként, nyelvhasználatként értelmezett elméleteket, van egy további sajátossága. Az elemzés rekonstrukcióként határozza meg magát: állapotokat és történéseket szeretne feltárni. A rekonstrukció általában egy adott, valamilyen módon kialakult helyzet megértését és magyarázatát célozza meghatározott szempontrendszer alapján. A tudományfilozófiában alkalmazott rekonstrukció a tudományos megismerés folyamatát fejt fel a magyarázhatóság valamely (például logikai) szempontjainak megfelelően, olyan episztemológiai történéseket tár fel, amelyek különböző elméletekben csapódnak le; a rekonstrukció célja pedig az e történéseket meghatározó racionalitás, az értelem valamely (például egy adott korszakot fémjelező) formájának, állapotának a feltárása. Kommunikációtudományi perspektívából a vizsgált elméletek olyan nyelvek, amelyek sajátos állapotban vannak, változnak a bennük megfogalmazható problémák hatására, és ezek eredményeképpen egy sajátos nyelvi rendszer jön létre; a cél egy ilyen rekonstrukciónál az lehet, hogy feltárja azokat a kommunikatív körülményeket, amelyek között sajátos nyelvek, nyelvi rendszerek, nyelvhasználatok kialakulhatnak.

---

<sup>2</sup> A participációs elmélet taglalásánál és feldolgozásánál Horányi 2003-ban *Arról, ami szimbolikus és arról, ami kommunikatív* című 7.1-es verziójú szinopszisban kidolgozott rendszerét veszem alapul. A későbbiekben erre csak a *Szinopszis* megnevezéssel utalok.

Mindazonáltal a dolgozat célkitűzése mégis ennél jóval szerényebb, noha a rekonstrukció mint eszköz alkalmazási lehetőségeivel is számot vet. A kiválasztott két fizikai elmélet rekonstrukciója során legfőképpen arra összpontosít, hogy bemutassa, hogy nyelvként, nyelvhasználatként való értelmezésük során a bennük megjelenített ágenciareprezentációk (elsősorban a vonatkoztatási rendszerek) és ezek különbözősége milyen következményekhez vezet az elméletekben meghatározható térfogalmakra (így a térben elrendezett világ és fizikai lét értelmezéseire) nézve. A rekonstrukció a klasszikus fizika és a relativitáselmélet fizikája mint adott nyelvállapotok rendszereiben megfogalmazható kérdésekre, problémákra figyel. Ha ezek a nyelvek, állapotaik változhatnak, akkor minden bizonnyal részben a bennük és általuk megfogalmazható kérdések, problémák lehetnek a hajtóerők. A dolgozat másik hipotézise az, hogy minden elmélet mint nyelv *szükségszerűen* hordoz magában megoldhatatlan kérdéseket, problémákat – így ezek megoldásai egy új elméletben, nyelvi rendszerben jelennek meg. Ilyen értelemben a klasszikus fizika problémáira a relativitáselmélet volt a válasz, erre a nyelvi történetre vonatkoztatható kérdéseket kutatja a tanulmány rekonstrukciós eljárása.

A dolgozat első részében a rekonstrukció módszertanát és elméletét dolgozom ki (az itteni célokra és súlypontokra megfelelően értelmezve és továbbgondolva a *Kommunikáció mint participáció* című könyvben kifejtett rekonstrukciófogalmat<sup>3</sup>), a második részben pedig ezt az eljárást alkalmazom a két fizikai elméletre és viszonyukra vonatkozóan.

## 1.2 A tanulmány kérdéseiről

### 1.2.1 Vázlat a racionalitás kérdéseiről, a kommunikáció lezárhatatlanságáról

Egy nyelvvel foglalkozni mindig paradoxonokhoz vezet. A kérdés csak az, hogy ez milyen következtetésekre sarkall bennünket. A paradoxonok gyökere végső soron abban található, hogy a nyelv egy olyan „létező”, amely konstitúció eredménye, konvenciókon alapul és önkényes. Konstitúció eredménye, hiszen az embertől független világban nem jöhetne létre, ehhez képest egy új „erő”, ami hatással van erre a világra, konvenciókon alapul, mert olyan megegyezéseken alapul, amelyek nélkül nem lenne használható, és önkényes, mert megjelenési formái nem következnek olyan törvényekből, mint amilyenek a természeti törvények, változásaira, változataira sem adható ilyen meghatározottságokra hivatkozó magyarázat. Hogyan lehet „létező” az, ami kitalált és önkényes?

Hogyan lehet akkor igazolni és megalapozni a nyelvet? Egyáltalán kell-e igazolni, ha nem, akkor miért nem, ha pedig igen, akkor mit jelent igazolni valamit? És vajon az igazolások különböző korszakain átívelő kommunikációt, kommunikációs folyamatokat nem éppen az igazolásra irányuló, de az igazolások véglegesítésének, lezárásának lehetetlensége tartja fent?

A „szó ereje” tulajdonképpen mindig is tárgyát képezte annak a gondolkodásnak, amely a racionalitást, mint az emberi mivolt meghatározóját próbálta megtalálni. A racionalitás és nyelv viszonyára a különböző korokban különböző válaszok születtek, de mindenik válasz magában foglalja a nyelv mivoltára és értelmezésére vonatkozó paradoxont.

<sup>3</sup> Pete 2007 és Horányi–Milován–Szabó 2007.

A vallásokhoz kapcsolódó értelmezések a „szót” („Isten szavát”) tekintették elsődlegesnek. A racionális gondolkodás pedig ehhez a nyelvhez fordul, ezt a nyelvet próbálja megérteni, és e megértés mentén ítélni meg és teljesítheti ki a saját racionalitását. Ezt a nyelvet azonban a racionalitás nem foghatja fel, az eredeti nyelv talán el is vészett, minden értelmezés pedig újabb értelmezéseket szül, és a távolodás megállíthatatlan. A racionalitás minél inkább törekszik arra, hogy közel kerüljön hozzá, annál inkább távolodik tőle, és ezzel újabb nyelvek szülője. Ezt a folyamatot Babel történetével illusztrálják az értelmezések.

A vallásos gondolkodást új felismerésekbe helyező reneszánsz gondolkodás a racionalitást helyezi a nyelv elé. Isten a saját képére formálta az embert, aki a racionalitása által válik emberré. A nyelv (akár a Biblia nyelve is) jeleket, rejtvényeket tartalmaz, amelyeket Isten azért helyezett el benne, hogy felismerésükkel, racionális megfejtésükkel az ember kiteljesíthesse önmagát. Idővel azonban (Descartes-tal kezdődően) ez a racionalitás önmagát képes igazolni, anélkül, hogy az isteni segítségre vagy csodákra kellene hivatkoznia. Bár Descartes éppen abban látta bizonyítottnak Isten létét, hogy a racionálist hordozó nyelv lehetőségének is teret adott (e nyelv vagy nyelvek lehetősége maga volt a csoda), a modernitás felé vezető úton, a racionálisan működő világban és nyelvekben mind kevésbé látták Isten figyelemfelkeltő jeleit, hiszen a racionalitás képes volt önmaga igazolására: a racionalitás nyelve csak a racionálisra hivatkozott. Ezeknek a jeleknek, üzeneteknek a felismerése már nem tűnt szükségszerűnek, így racionálisnak sem. A nyelvnek az a fajta felfogása, hogy segítségével vagy összefüggéseiben a nyelvhez képest külső jeleket, üzeneteket lehet felfedni, kiszorult a racionalitás területéről.

A modernitás racionalitása megteremtette a saját nyelvét, nyelveit. Olyan eszközöket, amelyeknek a racionális, teremtő ember funkciót tulajdonított a környező világ kisajátításában, az emberi racionalitás számára irányíthatóvá tételében. A nyelveket azok az „erők” legitimálták, amelyek képessé tették a társadalom struktúrájában valamely funkció ellátására. A racionalitás a szervezett társadalom képében látta viszont magát, e szervezettség azonban a racionalitásnak azt az oldalát takarta el, amely korábban a racionalitás keresésében, felismerésében a racionalitás sajátosságának tűnt: hogy ezáltal az ember önmagát valósítja meg. A differenciált nyelvek segítségével szabályozott világ átlátásához egy olyan nyelvet keresett, amely ezt a racionalizált világot a maga teljességében kellett volna láttassa, azonban minden átfogó nyelv csak partikulárisként volt képes megjelenni. Minél totalisztikusabb céljai voltak egy ilyen nyelvnek, annál sajátosabbá vált. A nyelv nem volt képes az abszolút – és mást nem volt képes vonatkoztatási alapjául megjelölni – racionalitás feltárására, noha ez éppen a nyelvi eszközökkel hozta létre önmagát.

A modernitás utáni nyelvek már nem támasztják azt az igényt, hogy átfogó módon képesek legyenek leírni a nyelvek – a Nyelv – világát, felismerik, hogy minden leírás sajátos leírás az adott nyelv perspektívájából. Nem támaszthatják azt az igényt, hogy valamely nyelvek feletti és a különböző nyelvekben megmutatkozó általános racionalitás szószólójává váljanak, hiszen ez lehetetlennek bizonyult.<sup>4</sup> Az abszolút racionalításra való hivatkozhatóság zárójelbe kerül, az egyes nyelvek felfedezik a helyüket, azt a környezetet, amelyben sajátságosként tudnak önmagukra tekinteni (végső soron egy másik formában ismétlődik meg az a korábbi helyzet, amikor a racionális nyelv zárójelbe tehetette az isteni legitimációt). A nyelveket az a kontextus legitimálja, amelyben értelmezni tudják magukat (például le tudják fordítani a környezetükben levő nyelveket, vagy azok fordítják le, olyan összefüggéseket kínálnak,

<sup>4</sup> Ezeknek a problémáknak a gyökerei az „Szabálytalanságok” koherens rendszerekben és ágensek c. fejezetben kerülnek áttekintésre.

amelyeket a környező nyelvek nem, termékenynek bizonyulnak más nyelvek számára stb.). Ezek az értelmezések hozzák létre az egyes nyelvek saját racionalitását, pontosabban azt, amit az adott nyelv a saját perspektívájából a saját ésszerűségével, használhatóságával, érvényességével kapcsolatban meg tud fogalmazni. Ezek a kísérletek azonban ismét paradoxonokhoz vezethetnek: amennyiben az adott nyelv a kontextusát értelmezi – ez egy külső perspektíva –, azzal kell számot vetnie, ami a saját nyelvi rendszerén kívül van, így végső soron azzal, ami számára értelmezhetetlen (hiszen ha értelmezhető lenne, akkor a nyelv érvényességi terébe tartozna). De amikor az adott nyelv önmagát értelmezi – ez egy belső perspektíva –, úgy kell sajátóságoként, partikulárisként felfognia önmagát, hogy általánosításait érvényesnek tekintse.<sup>5</sup>

### 1.2.2 Racionalításra hivatkozó sajátos nyelvek és a hivatkozás rekonstrukciójáról

Még ha egy nyelvhez tartozó sajátos racionalitás feltételezéséről és előállításáról van is szó, egyáltalán a racionalításra való hivatkozás a modernitás öröksége. Nem minden nyelvben található meg hangsúlyosan vagy expliciten a racionalításra való hivatkozás, a nyelv legitimitációjánál gyakran erőteljesebben kerül előtérbe az, ami a használhatósággal kapcsolatos ésszerűségként fogalmazódhat meg az adott nyelv perspektívájában. Egy nyelvet végső soron az legitimál, hogy érvényesíteni tudja magát – bármit is jelentsen ez – a saját kontextusában. A racionalitás megmutatása így egy sajátos érvényesítés egyik formája maradt, specifikusan azoké a nyelveké, amelyek valamely tudományterülethez tartozóként határozzák meg magukat. Ezekről a nyelvektől várható el, illetve velük szemben támasztható kritériumként, hogy értelmezzék önmagukat a racionalitás eszközeként.

Az az értelmezés, amely egy sajátos és partikuláris nyelv általánosításainak érvényességét írja le, *rekonstrukcióként* fogható fel. A rekonstrukció ebben az értelemben az adott nyelv perspektívájában lehetséges racionalitás megmutatása úgy, hogy az adott nyelvről elismeri, hogy sajátos (és nem is lehet másmilyen), illetőleg, hogy a rekonstrukció is valamely nyelven történik, ami ismét csak sajátos. A rekonstrukció a leírt nyelv partikuláris helyét és pozícióját értelmezi, illetőleg reflektál a leíró nyelv partikuláris helyére és pozíciójára – még akkor is, ha ez a jelzett paradoxonokhoz vezet. A későbbiekben ezt a rekonstrukciófogalmat értelmezem.

A rekonstrukcióban a leírt és leíró nyelv lehet különböző és lehet azonos. Az első eset prototípusa a filozófiáé, amelynek figyelme az értelemre irányul, így minden olyan nyelvet tanulmányozása tárgyának tekint, amelyet az értelem hordozójaként, előállítójaként és eszközeként fog fel – vagyis az emberi nyelveket, amennyiben az emberi racionálist jelent. A második esetre azokon a tudományterületeken és tudományos elméletek körül találunk példákat, amelyek az adott nyelvben értelmezhető általánosításoknak megfelelően reflektálnak ugyanezen nyelv partikularitására, sajátos helyzetére.

Talán meg lehet fogalmazni azt a feltételezést az eddigiek alapján, hogy a modernitás utáni tudományok legnagyobb feladata ez a fajta rekonstrukció lehet – azon értelmezések mellett vagy ezek hiányában, amit az olyan típusú értelmezésektől kaphat vagy nem kaphat, mint

---

<sup>5</sup> Minden nyelv általánosításokon alapul: tekintsük például a „víz” kifejezést. Akár a fizika perspektívájában, akár a köznyelv perspektívájában értelmezzük, olyan dologra gondolunk, amit azok a tulajdonságok határoznak meg, amelyek általánosak az adott nyelv perspektívájában leírható univerzumban. Paradoxon akkor áll elő, amikor a „nyelv” jelentését kell értelmezni, ekkor egyszerre kell valamit általánosként és sajátóságoként, partikulárisként értelmezni.

amilyen a filozófiáé, illetőleg kérdés lehet, hogy ezen értelmezéseket vagy ezek hiányát hogyan fordítja le a saját nyelvi világában.

Ez a rekonstrukció sem lehet azonban problémamentes, előbb-utóbb szembesülnie kell azzal a paradoxonnal, hogy a rekonstrukció során hatással van saját kontextusára, „beavatkozik” a környezetébe, így megváltozik a nyelv kontextushoz viszonyított helyzete és állapota. Így végső soron maga a nyelv változik meg, amely szükségszerűen viszonyítja magát valamiféle, a nyelvhez képest külső környezethez. A rekonstrukció ezek után pedig ezen megváltozott nyelv alapján és perspektívájában folytatódik. A rekonstrukció történésként és folyamatként, a nyelv ebben a történésben és folyamatban mutatkozik meg. A rekonstrukció is konstitúcióvá válik, ahogyan konstitúció a nyelv használata. Annak ellenére, hogy ez paradoxonként értelmezhető a kontextushoz tartozó külső perspektívában, még az adott nyelv legitimitációjához tartozhat az, hogy „rejtvények” előállítójaként értelmeződhet a környezetében, a „szomszédos” nyelvek értelmezéseiben.

### ***1.2.3 Fizikai elméletek mint nyelvek racionalitásának rekonstrukciójáról***

Jelen dolgozat azt vizsgálja meg, hogy a vizsgált fizikai modellek, elméletek rekonstruálni tudják-e magukat mint sajátos összefüggésrendszert, illetőleg azt, hogy ezen összefüggésrendszer használata milyen konstitúciókhoz vezet, az így előálló paradoxonok, kérdések pedig hogyan kezelhetők az adott összefüggésrendszerben. A vizsgálat kommunikációtudományi szempontok mentén történik, hiszen a fizikai rendszerek partikularitását, sajátosságát ennek megfelelően határozza meg, illetőleg e fizikai rendszereket nyelvként értelmezi, és szintaxis, szemantika és pragmatika hármasként kezeli.

Mindazonáltal a rekonstrukció belső perspektívájú lesz, hiszen a fizikai modellekben kifejezett összefüggések következményeit vizsgálja a fizikára jellemző intencióknak megfelelően, és noha ezek a következmények túlmutathatnak ezen intenciókon, a fizikai összefüggésekbe való visszahelyezhetőség lehetőségei érdeklik az elemzést. A belső perspektívájú rekonstrukciót ez a visszaforgatás jellemzi.

Az elemzés kimutatja, hogy mind a szintaktikai rendszerben végzett műveletek, mind a szemantikai vonatkozások, mind a pragmatikai alkalmazások olyan történések, amelyek következményei túlmutatnak azon, ami előzetesen szabályozott lehet ezen a nyelven. Ezek a túlmutató következmények mutatják meg az adott fizikai rendszer mint nyelv határait és az azon túl található kontextust. Ezek a következmények, minthogy nem a nyelv határain belüli szokványos, szabályos eljárások hatókörébe tartoznak, problémákként, kérdésekként, paradoxonokként jelennek meg a nyelv számára. És ezek mutatják meg az adott nyelv partikuláris jellegét, azt, ami sajátossá teszi egy általános nyelvkoncepcióval szemben. A nyelv sajátosságának, partikularitásának az értelmezése jelenti a rekonstrukciót.

Az elemzés végső soron ezeket a kérdéseket keresi. A rekonstrukció tehát nem szigorúan csak a belső perspektívában adott összefüggésekre irányul, de nem is lépi át a vizsgált nyelv határait annyira, hogy egy szerteágazó külső perspektívájú, kontextuális felmérést nyújtana. Első esetben a nyelvvel kapcsolatos szabályok rekonstrukcióját adná az elemzés, például egy logikai rendszer formájában, ahol a nyelvvel kapcsolatos összefüggések úgy lennének meghatározva, mint amelyek logikai szabályok érvénye alá tartoznak. Második esetben áttekintést kellene adni az adott fizikai modell, elmélet közvetlen környezetében található modellekről, elméletekről, azokról az alternatívákról, amelyek hasonló szerkezetűek, hasonló

problémákkal foglalkoznak, tárgyuk részben vagy majdnem teljesen átfedésben van ezzel. A szélesebb kitekintés a fizikai tudományokat, a diszciplínát érintené; egy még szélesebb kontextusban a természettudományokat találnánk stb. A rekonstrukció itteni alkalmazása nem vállalkozik erre a fajta – szűkebb vagy tágabb – kontextuális összehasonlító vizsgálatra, amely a tudományos elméletekkel, nyelvekkel kapcsolatos értelmezések esetén megkövetelhető, és amely általában szinte kötelező része ezen rendszerek megértésének, a külső hatások tettenérésének, rekonstrukciójának. Ez a környezet csak annyiban képezi az elemzés tárgyát, amennyiben a vizsgált rendszer ezt le tudja képezni, reprezentálni tudja belső összefüggéseiben, vagyis lefordítja.

A dolgozatban kivitelezett rekonstrukció tehát a nyelvként értelmezett fizikai rendszerek határain mozog. Ezeket a határokat mindig kérdések jelölik, még hozzá olyan kérdések, amelyek értelmezésre szorulnak az adott nyelv számára, de értelmezésükkel a nyelvben változások mehetnek végbe. Ezek a kérdések ezért alapvetőek, és a nyelvi konstitúciót érintik. Az érintett határ menti területek képezik e nyelvek szűk kontextusát, és kísérletet lehet tenni a belső perspektívának megfelelő értelmezésükre.

Ezek a kísérletek olyan tanulságok vagy éppen további kérdések megfogalmazását tehetik lehetővé, amelyek a fizikai elméletek, általában pedig a formálisan szabályozott nyelvek változásaira vonatkoznak. Hogyan következik egyik nyelv a másikból, noha e nyelv következtetési szabályaiból nem következne, ám a tudományokban azt tapasztaljuk, hogy noha e nyelvek önmaguk értelmezési rendszereibe zártak, mégis újabb értelmezési rendszerek létrejöttének terepét készítik elő, az egyes elméleteket újabb elméletek követik, amelyek általánosabbak vagy éppen specifikusabbak?

Az einsteini fizika a klasszikus fizika továbbgondolásából jött létre, és teljesen új alapokra helyezte a fizikai jelenségek értelmezését, a fizikai fogalmak jelentését. A változás tükrözi az úgynevezett nyugati típusú racionalitás logikáját és változását (és ennek a változásnak sajátos rekonstrukcióját adja a tudományfilozófia). Kétségtelen, hogy a klasszikus fizika értelmezési rendszere nélkül nem jöhetett volna létre az einsteini fizika. De állítható-e, hogy ez utóbbi az előbbiből „következett”, amikor annak összefüggésrendszere és következtetési szabályai (most mindegy, hogy ezek mit jelentenek) nem teszik lehetővé ennek levezetését?

A dolgozat mégis erre tesz kísérletet a rekonstrukcióval: a nyelvként felfogott fizikai összefüggésrendszerben végzett szintaktikai műveletek, szemantikai vonatkozások és pragmatikai alkalmazások vezethetnek olyan következményekhez, amelyek nem előre determináltak, nem az adott szabályokból következtethetők. Ezek a „szabálytalanságok” a paradoxonok, és ezek megjelenése szükségszerű.<sup>6</sup> Minthogy ezek szükségszerűek, ilyen értelemben tehát nem teljesen „szabálytalanságok”, hanem szabályos a megjelenésük még akkor is, ha az adott összefüggésrendszer alapjait kérdőjelezzük meg, amikor megpróbálkozunk az értelmezésükkel. Ezeken a paradoxonokon, és az ezekből következő kérdéseken és problémákon végighaladva igyekszik a tanulmány feltárni a két elmélet közötti *terra inkognitát*.

---

<sup>6</sup> Ld. a „Szabálytalanságok” koherens rendszerekben és ágensek c. fejezetet.

### 1.3 Kérdések a rekonstrukcióról és a rekonstrukcióval

#### 1.3.1 *Mire irányul itt a rekonstrukció?*

A dolgozatban használt rekonstrukció fogalma és ennek alkalmazása részben a *Kommunikáció mint participáció* című könyvben kifejtettek alapján, ugyanakkor azonban itt nem kerülnek kidolgozásra azok a logikai dimenziók, amelyek ott az elemzés struktúráját képezik. Hangsúlyosabbá válnak viszont azok a kérdések, amelyeket, szerintem, maga a fogalom vagy ennek alkalmazása felvet. Így a rekonstrukció mostani tárgyalása inkább kiegészítése az ott kidolgozottaknak, és azt a fajta bizonytalanságot kívánja hordozni, amely szükséges ahhoz, hogy „kilássunk” az olyanfajta zárt rendszerekből, mint a fizikai modellek, amelyek itt a dolgozat elemzésének tárgyai. Talán úgy is lehetne fogalmazni, hogy a rekonstrukció itteni megközelítése inkább a „szabálytalanságokat” keresi, mintsem a „logikai” szabályokat. Paradoxonnak tűnik ez a gondolat, hiszen a rekonstrukció a magyarázatokat keresi és nem pedig a „szabálytalanságokat”. Nos, a rekonstrukció általam használt eljárása éppen az akkor felvethető kérdésekre irányul, amikor úgy tűnik, hogy egy logikus konstrukció minden kérdést képes lezárni egy teljesnek tekinthető összefüggésrendszeren belül.

A rekonstrukció fogalmát illető különbség az, hogy a *Kommunikáció mint participáció*ban a rekonstrukció elsősorban logikai rekonstrukciót jelent, vagyis a logika eszközeit használja erre a célra, míg a rekonstrukció alatt itt valami kevésbé diszciplináris eljárást értek. Végeredményben a fizikai modellek elemzésénél éppen a fizikai modelleket (és az ennek részét alkotó matematikai-logikai rendszert) „igyekszem rávenni” arra, hogy saját magukat rekonstruálják (a kommunikációtudományban értékelhető szempontoknak megfelelően).<sup>7</sup> És mindvégig kérdés lesz, hogy a szándék és kivitelezés egyáltalán logikus-e vagy sem? Nem egyértelmű a válasz, ha például közben, mint azt Popper javasolta, a falszifikálásra<sup>8</sup> várunk.

#### 1.3.2 *„Szabályosságok” és rekonstrukció*

Képzelnék el egy sakkjátszmát! A játéknak igen szigorú szabályai vannak, az egyes figurákra vonatkozó lépésszabályoktól az eltérés nem megengedett, mi több értelmetlen, és a játék során a szabályok sem változnak. Ezek alapján egy játszmát viszonylag könnyű rekonstruálni. Könnyű felsorolni az összes szabályos lépést (és másnyilván nincs), amely az egyes lépések során kialakult helyzetben lehetséges. Nincsenek logikailag eleve felismerhetetlen, előre nem látható lépések az adott állásnál. A rekonstrukció ebben az esetben determinisztikus lehet, hiszen az egyes lépések lehetőségei a szabályok alapján determináltak, így hosszabb lépéssorozaton végigvihető ez a determinisztikus leírás (még ha a lehetőségek száma hatványozottan növekszik is, minél több lépést számolunk előre az elemzésnél). Ám az ilyen tökéletes rekonstrukciók mellett sem sikerült sosem megfogalmazni a tökéletes receptet a győzelemhez, ami akár logikus szabályként is működhetne az azt ismerő játékos számára.

Vajon kevésbé mondhatnánk „szabályosnak”, kiszámíthatónak a tudomány játszmáját? A kérdés az, hogy a logikára épülő tudományos ismeretek létrejötte, bővülése szabályos-e, logikus-e? És rekonstruálható-e valamiféle logika szerint? Bár az egyes tudományos elméletek, modellek önmagukban lehetnek „tökéletesen szabályosak”, megfelelhetnek annak

<sup>7</sup> Az eljárás kimerítően kifejtésre kerül a későbbiekben a rekonstrukció fogalmi, módszertani tárgyalásánál és problematizálásánál.

<sup>8</sup> Pl. Popper 1997, 1998.

a logikailag megkívánt kritériumnak, miszerint nem lehet bennük ellentmondás, alkalmazásuk lehet igen különböző, illetve egyik-másik modell újabb elemekkel bővíthet, továbbfejlelhet. Adott esetben viszont ezek az alkalmazások lehetnek össze nem vehetők, vagy akár ellentétesek egymással, illetve a továbbfejlesztett modell lehet össze nem vetethető a korábbival, vagy akár juthat ellentétes következtetésekre is, mint elődje. Ezek az esetek nyilván további értelmezést kívánnak, akár azzal az intencióval, hogy az össze nem vehetőséget, ellentmondásokat kiküszöböljék, de ezek az értelmezések „nem vezethetők” le az eredeti modellből, amelynek különböző alkalmazásai vagy különböző bővített változatai lettek. Vagyis ha a tudomány adott állapotát hasonlítjuk össze egy sakkjáték adott állapotával, még kevésbé magától értetődő az a rekonstrukció, amely a folyamatok megértésére irányul, akár visszamenőlegesen, akár előre tekintve.

A XX. század eleji pozitivist tudományfilozófiában mindennek még megvolt a reménye, legalábbis abban a tekintetben, hogy a különböző tudományos modellek, elméletek egy általános logikai struktúrára leképezhetők, és összevethetők egymással. Ezáltal olyan általános kritériumok lennének megfogalmazhatók, amelyek segítségével egy modell vagy elmélet objektivitása meghatározható, felmérhető. Egy ilyen logikai struktúrán megmutathatók az adott modell vagy elmélet logikailag értékelhető lehetőségei is: alkalmazásai vagy akár továbbfejlesztései.

Bár a pozitívizmus programja sosem jutott el odáig, hogy akár episztemológiai, akár tudománytörténeti perspektívából a modellek és elméletek esetében a predikciók logikai kereteit kidolgozza, de kivitelezhetőnek tette a visszamenőleges, utólagos rekonstrukciót (bár logikailag az utólagos rekonstrukció és a predikció összefüggései ugyanazok<sup>9</sup>). Végül az utólagos rekonstrukció általános logikai alapjait, a rekonstrukció tárgya tekintetében a megítélés általános kritériumait, az összehasonlítás és összevetés tekintetében a leképezés általános eljárásait, az alkalmazás tekintetében pedig a szemantikai megfeleltetés szabályait mégsem sikerült kidolgoznia. A tét a logikailag kezelhető tudomány racionalitása volt. Ha a tudományos modellek egymáshoz való viszonyulásukban, alkalmazásaikban, történetiségükben nem rekonstruálhatók, vagyis nem magyarázhatók „szabályosként”, joggal merülhetnének fel a tudomány egésze szempontjából kételyek: hordozza-e a racionalitást, megítélhető-e a tudomány racionális felvetések perspektívájában? A pozitívizmus programjának kivitelezhetősége számára azonban egyre több területen jelentkező „anomáliák” jelezték az ismeretelméletileg alapvető, és nem csupán a racionalitások mértékével kapcsolatos problémákat.

### **1.3.3 „Szabálytalanságok” a tudományokban**

Kuhn a pozitívizmus által ajánlott, a tudományra vonatkozó racionalitásfogalmat pragmatikai szempontból kérdőjelezte meg, amikor megmutatta, hogy a tudományos elméletek olyan paradigmák körül kristályosodnak ki, amelyek közösségek tevékenységéhez kötődnek. Ezeknek a közösségeknek a tevékenységei a közösség fenntartói, és olyan gyakorlatok formájában fejeződnek ki, amelyek nélkül a paradigmák nem érthetők meg. Ennek

---

<sup>9</sup> Könnyű belátni ezt az állítást: visszamenőleg ha  $X$  dolog azért van, mert azt megelőzte  $Y$ , vagyis  $X$   $Y$ -nak a (logikus) következménye, akkor  $Z$  dolog azért lesz, mert megelőzi  $U$  dolog, vagyis  $Z$   $U$ -nak a (logikus) következménye.

következménye a látszólag közel álló elméletek összemérhetetlensége, az ezektől való eltérések anomáliákként való érzékelése.<sup>10</sup>

Popper pragmatikai-szemantikai kérdésfelvetései azt mutatták meg, hogy a logikailag erős elméletek az igazolhatóság szempontjából erős valószínűségük mellett tartalmilag kiürülnek. Amennyiben az elméletalkotás célja a tudás gyarapítása, nem lehet célja ez a tartalmi kiürülés, és olyan kereteket kell biztosítani, amelyek számosabb és gazdagabb implikációkat tesznek lehetővé. Ezzel azonban az elmélet valószínűsége csökkenni fog. Popper szerint azok az elméletek szolgálják a tudásszerzés céljait, amelyek többé-kevésbé valószínűtlenek, ezért viszont cáfolhatóvá válnak, míg funkciótlaná válnak azok, amelyeknek nagy a valószínűségük, vagy mindent magyarázni képesek. Az elméletek valójában akkor elméletek, ha problémákra adnak válaszokat, és maguk is problémákat hoznak létre.<sup>11</sup>

Alapvető elméleti szemantikai-pragmatikai problémák jelentek meg az olyan „keménynek” minősített tudományterületeken is, mint amilyenek a fizika volt minősítve, ahol az atomfizika megjelenéséig evidenciának tűnt az a feltevés, hogy a természeti törvények olyan determinisztikus ok-okozati összefüggések, amelyeket csak egy erős logikai rendszer képes reprezentálni. A határozatlansági törvény megfogalmazása<sup>12</sup> azonban egy olyan alapvető (ismeretelméletinek értelmezhető) problémát tételestett, miszerint egy elemi részecske esetén nem határozható meg minden jellemzője (például nem mondható meg egyszerre, hogy hol van és mekkora a sebessége; vagy az egyik vagy a másik határozható meg). Ugyancsak a mikroobjektumok világában vált világossá, hogy nem lehetséges tiszta megfigyelés: minden megfigyelés beavatkozás (hiszen a megfigyelés alapját képező fotonok ütköznek a megfigyelt objektummal), és ez megkérdőjelezte az ismeretszerzés objektivitását is.<sup>13</sup> A csillagászati objektumok világára vonatkoztatva Einstein olyan módon határozta meg a teret, amelyben a megfigyelések a megfigyelő helyétől és mozgásállapotától is függenek, a tér pedig elveszti abszolút jellegét.<sup>14</sup>

Am a legalapvetőbb ismeretelméleti kérdést a valamely logikai rendszerben a logikai művelet érvényességére vonatkozó gödeli probléma jelentette.<sup>15</sup> Míg az előbbi problémák pragmatikaiak és szemantikaiak voltak, vagyis olyanok, amelyek valamely logikai rendszer (vagy ezzel megalapozott nyelv) használatával, vonatkoztatásával, alkalmazásával voltak kapcsolatosak, ez a probléma a logikai rendszerben végezhető műveletekre és a logikai művelet fogalmán keresztül a logikai rendszer egészére vonatkozott: a logikai szintaktika és érvényessége kérdőjeleződött meg. Míg az előbbieket a logikai rendszerhez képest külsődleges problémák voltak (hiszen a vonatkoztatással, használattal kapcsolatosak), a Gödel-tétel egy belső problémát mutatott meg. A rekonstrukció szempontjából pedig ez azért volt különösen jelentős, mert a rekonstruálhatóság végső biztosítékát a logikai reprezentáció és igazolás jelentette. Gödel egy matematikai rendszeren mutatta meg, hogy lehetséges olyan matematikai kijelentést tenni, amelynek az adott rendszerben eldönthetetlen az igazsága.

<sup>10</sup> Kuhn 1962, 1999.

<sup>11</sup> Popper 1998.

<sup>12</sup> A határozatlansági reláció ismertetése: Simonyi 1981, 378–385.

<sup>13</sup> A mérés mint beavatkozás problémájához ismertető: Simonyi 1981, 329., 385. A probléma tárgyalása: Wigner 2005c, 2005f, Heisenberg 1967, Bohr 1984b, Neumann 2005a.

<sup>14</sup> Einstein 1971, 1978. A probléma általános ismertetése: Simonyi 1981, 338., 343–345.

<sup>15</sup> Gödel 1962; Gödel bizonyításának szemléletes ismertetése és interpretációja: Sainsbury 2002, Smullyan 1999. A probléma különböző területeken való felfedezése és körüljárása: Hofstadter 1989.

Általánosítva a Gödel-tétel azt fogalmazta meg és bizonyította be, hogy semmilyen formális rendszer nem lehet egyszerre következetes és teljes. Minél formálisabb egy logikai rendszer, vagyis minél következetesebb a levezetési-bizonyítási műveletek során, annál inkább bizonyítható az, hogy lehetségesek olyan kijelentések, amelyek az adott rendszerben igazak, ám mégsem vezethetők le vagy bizonyíthatók az adott logikai rendszerben. Ez végső soron azt jelentette, hogy egy logikai rendszer esetében a bizonyítás fogalma gyengébb, mint az igazság fogalma. A bizonyítás következetességének gyengítése árán lehet teljes egy rendszer, ezzel viszont határozatlanságok, lezárhatatlanságok, nyitott érvényességi mezők jellemezhetik, legrosszabb esetben akár ellentmondások következhetnek a levezetések során (ez utóbbi esetben azonban a rendszer elveszti logikai státuszát).

### ***1.3.4 A rekonstrukció fogalmai***

A rekonstrukció fogalmát Carnap dolgozta ki azzal a céllal, hogy a tudományelméleteket logikailag megalapozza, egy olyan logikát biztosítson az értelmezések számára, amely képes biztosítani a pontosságot, világosságot és igazolhatóságot.<sup>16</sup> A rekonstrukció tehát egy olyan eljárás, amely a tudományos elméletekben, állításaikban és alkalmazásaikban logikai összefüggéseket mutat fel. A rekonstrukció célja a tudomány egy adott rendszerének, állapotának a logikai elvárásoknak való megfeleltetése: a racionális igazolás.

A rekonstrukció fogalma a gondolkodási folyamatok és az ismeretelmélet megkülönböztetésénél válik nyilvánvalóvá: nem a gondolkodásban végbement tényleges folyamatok képezik a rekonstrukció tárgyát, hanem azok a műveletsorozatok, igazolások, amelyek megfelelnek ezeknek a folyamatoknak; nem a valóságban lezajlott tényleges gondolkodást kutatja, hanem azt, ahogyan ezeknek végbe kellett menniük, ahhoz hogy az értelmi összefüggések konzisztens rendszert alkossanak. A rekonstrukció nem a kogníció pszichológiáját fejt ki, hanem egy logikai helyettesítővel a megismerés racionalitását mutatja meg. Hasonlóan nem játszanak szerepet azok a körülmények, amelyek élethelyzetekből adódnak, beleértve a megismerésben szerepet játszó kommunikációt, a tudásokhoz való hozzáférést.

Carnap érinti a felfedezések kérdését is: a rekonstrukció során nem az a lényeges, hogy valaki hogyan jutott el egy tétel felfedezéséhez, hanem az, hogy a kiindulópont és végpont között logikai műveletsorozatot lehessen beilleszteni, illetőleg, hogy az adott tétel beilleszthető legyen egy logikai összefüggésrendszerbe. Eszerint a felfedezéseknek is racionális bizonyításként kell megjelenniük. A kérdés azonban az, hogy a felfedezések valóban helyettesíthetők-e egy logikai rendszerben végzett műveletekkel, egy logikai rendszer valóban tartalmazza-e azokat a lehetőségeket, amelyek kibontása megfelel a gondolkodás találékonyságának? Továbbmenve: van-e a felfedezéseknek logikájuk, netán receptgyűjteményként rögzíthető? Carnap nem teszi fel ezeket a kérdéseket, a tudományelmélet feladatát abban látja, hogy rendelkezzen azokkal az eszközökkel, amelyekkel az utólagos igazolás biztosítható. A rekonstrukciót olyan eszközként értelmezi, amellyel a tudományosság racionalitására alapozott ideálja megvalósítható. Eszközként, mivel a különböző logikai rendszerek – logikai nyelvek – tanulmányozásnál bebizonyosodott, hogy az igazolások, bizonyítások és következmények függnak attól, hogy mely logikai nyelvet használjuk. Ezt továbbgondolva mindez azt jelentené, hogy először a tudományelméletet kellene igazolni abban a tekintetben, hogy mely logikai nyelvet használja a rekonstrukció

---

<sup>16</sup> Carnap 1924.

eszközéként. Az igazolás pedig, mint a rekonstrukció eredménye, újfent a nyelvválasztástól függne.

Reichenbach a gondolkodási folyamatok és az ismeretelmélet megkülönböztetésével egy másik, ugyanakkor általánosabb aspektusra helyezi a hangsúlyt: a rekonstrukció nyelvisége áll szemben a gondolkodás folyamataival.<sup>17</sup> Ez utóbbi mindig tartalmaz olyan nem nyelvi elemeket, történéseket, mint amilyenek az intuíció, képi reprezentációk, érzelmek, tévedések stb. Akárhogyan is jött létre megismerés a gondolkodás során, ennek akkor lehetnek eredményei, ha valamely nyelv összefüggéseibe helyeződnek. A rekonstrukció eszerint leírás, az ismeretelmélet pedig deskriptív feladatokat fog ellátni.

### **1.3.5 A rekonstrukció a participációs elmélet vonatkozásában**

A *Kommunikáció mint participáció* erre a megállapításra építi az elemzéseket. A rekonstrukció eszköze egy olyan nyelv, amely segítségével leírást lehet végrehajtani. Ez a nyelv azonban annyiban specifikus, amennyiben logikailag megalapozott elvárásoknak kell megfelelnie. Ez azt jelenti, hogy a rekonstrukció nem a gondolkodási, megismerési vagy ismeret-előállítási folyamatoknak egy logikai struktúrával való megfeleltetését jelenti, hanem a kettő között egy „közvetítő” van, egy tetszőleges leíró nyelv. A leírást egy olyan nyelv végzi el, amelynek kifejezései származhatnak a természetes nyelvből, a köznyelvből, és az ezen a nyelven megfogalmazott összefüggések vannak megfeleltetve valamely logikai rendszernek. A köznyelvi kifejezések jelentései és állításai emiatt módosulnak az eredetükhöz képest, és meghatározóvá válnak azok a tulajdonságok, amelyek egy konzisztens rendszerben való elhelyezésüket lehetővé teszik.

A megismerési folyamatok racionális igazolása, amelyet az ismeretelmélet tett szükségessé, ily módon kétsíkúvá válik. Az igazolás nem közvetlenül a logikai nyelvre van ruházva, hanem először egy közvetítő nyelv értelmezi, magyarázza a leírás tárgyát, majd ezt a nyelvet alapozza meg egy logikai rendszer. A *Kommunikáció mint participáció* értelmező nyelve a participációs elmélet. Ennek megalapozása részben nyelvészeti, amely a köznyelvből származó kifejezések, illetve a különböző tudományterületekről származó szakkifejezések jelentéseit teszi egy koherens rendszernek megfelelő tulajdonságúakká, és feltárja a participációs elméletben szükséges tulajdonságaikat. A megalapozás másik része logikai, amely a rekonstrukciót kategoriális leírásként, vagyis kategorizációként kezeli. Eszerint az egyes kategóriák három különböző perspektíva ( $\pi_i$ ) mentén karakterizálhatók.<sup>18</sup> Amit a  $\langle \chi \rangle$  kategóriába<sup>19</sup> lehet sorolni, annak

<sup>17</sup> Reichenbach 1998, 34.

<sup>18</sup> Éppen ezért a szokásos logikai kategóriák szokásos megnevezései csak ennek az összefoglalásnak a pontosításaira tekintettel használhatók itt.

<sup>19</sup> Ez a diszkusszió  $\langle \chi \rangle$ -vel jelöli a változót a kategóriák között. A  $\langle \chi \rangle$  nem kategória az előzőek értelmében, de bármely kategóriát felveheti értéként.

- reprezentációjára (valamely  $G_i$  nyelven) a  $[\chi]$  formula utal:<sup>20</sup> arra tehát, ami kategorizál;<sup>21</sup>
- extenziójára (illetőleg extenzionális interpretációjára) a  $|\chi|$  formula utal: arra tehát, amit kategorizál a kategorizálás valamely esetében, vagy ami mindent képes kategorizálni egy-egy esetben;<sup>22</sup>
- intenziójára (illetőleg intenzionális interpretációjára) a  $\{\chi\}$  formula utal: arra tehát, ahogy kategorizálja azt, amit kategorizál.<sup>23</sup>

### 1.3.6 A rekonstrukció mint kérdések előállítója

A dolgozatban megfogalmazott rekonstrukció koncepciója ezekre a perspektívákra épül, ezeket felelnek meg a kérdésfelvetések különböző szintjeinek. A reprezentációkkal (a kategorizálókkal) kapcsolatos kérdések a szintaktikai szinten, az extenziókkal (a kategorizáltakkal) kapcsolatos kérdések szemantikai szinten, az intenziókkal (a kategorizálások módjával) kapcsolatos kérdések pragmatikai szinten fogalmazódnak meg.

Vegyük azonban észre, hogy a  $[\chi]$ ,  $|\chi|$ ,  $\{\chi\}$  logikai formulák és nem állítanak elő kérdéseket, olyan logikai kalkulusok részei, amelyek logikai műveleteket tesznek lehetővé. Ezek maguk is reprezentációk, egy logikai szintaxis elemei. Azonban azokra az dolgokra, összefüggésekre utalnak, amelyek szintaktikaiak, szemantikaiak, illetőleg pragmatikaiak. A  $[\chi]$ ,  $|\chi|$ ,  $\{\chi\}$  logikai formulák tehát szintaktikai, szemantikai és pragmatikai szintek összefüggéseinek reprezentációi, ezek logikai „igazolási”, „válaszok” a megfogalmazódott kérdésekre.<sup>24</sup> A rekonstrukció célja azokat a kérdéseket, problémákat megkeresni, amelyeknek megoldásai szintaktikailag reprezentálhatók.

### 1.3.7 A rekonstrukció ágense

A rekonstrukció kétsíkúvá válásával a rekonstrukció korábbi eljárása bizonyos értelemben más értelmet nyer. Az igazolás – és ez már egy másfajta igazolás – közvetlen módon végső soron csak arra a – fentebb említett – „közvetítő” leíró nyelvre irányul, amely a tárgyára irányul. Vagyis a logikai rendszer e közvetítőn keresztül vonatkozik a leírandóra. Összességében egy olyan leírásról van szó, amely egy logikailag megalapozott, sajátos nyelven történik. Jelen esetben a rekonstrukció a kommunikációtudomány perspektívából, közelebbről a kommunikáció participációs elmélete nyelvén történik, amelynek hátterében egy ennek megfelelő logikai rendszer áll. A rekonstrukció összefüggéseit, bár egy logikai váz jelöli ki, olyan sajátos vonzatokkal rendelkező alapfogalmak is meghatározzák, amelyek a

<sup>20</sup> A perspektívaképzést jelző [...] feleslegessé (redundánssá) teszi a kategóriaajelzést:  $\langle \dots \rangle$ . Ugyanígy lehet redundánsnak tekinteni a  $\langle \dots \rangle$  kategóriaajelzést a  $|\dots|$ -n, illetőleg a  $\{\dots\}$ -n belül.

<sup>21</sup> Vagyis ez a kategória a  $G_i$  leíró nyelvet érinti. Az egyes kategóriák a  $G_i$  leíró nyelv lexikonjából vannak a nyelv szintaxisa, szemantikája és pragmatikája szerint.

<sup>22</sup> Vagyis ez a kategória az ontológiát érinti.

<sup>23</sup> Vagyis ez a kategória a tudást érinti. Az egyes kategóriák az  $M_i$  logikai nyelv lexikonjából vannak az  $M_i$  logikai szintaxisa, szemantikája és pragmatikája szerint. A diszkusszió a szokásos megnevezéseket (például *propozíció*, *predikátum*, *mondat* stb.) használja, hacsak lehetséges ez; de a perspektívák szerinti kategorizálás bevezetésének következtében ezek többnyire csak valamely perspektíva szerinti kategóriák megnevezéseiként tekinthetők.

<sup>24</sup> Az ezeken a szinteken megjelenő alapproblémákat *Az értelmezés egy lehetséges fogalma: a rekonstrukció c. fejezetben* tárgyaljuk.

leírás nyelvében konstitutívok, és ez bizonyos módon meghatározza a logikai „igazolást” is, amely megfelel e fogalmak által kijelölt összefüggéseknek.

A participációs elmélet ilyen alapfogalma az ágens fogalma.<sup>25</sup> Ez a sajátosság meghatározza az összefüggésrendszer szemléletét és az összes többi alapfogalom jelentését is. Így a kategorizáció olyan cselekvésként, aktusként vagy történés jellegű műveletként jelenik meg, amelyet valaki vagy valami<sup>26</sup> hajt végre. Az ágens egy olyan egység, amit a cselekvésben betöltött szerepe, helye és lehetőségei határoznak meg. A rekonstrukció tehát nem csupán valamely kiválasztott nyelv, hanem valamely ágens vonatkozásában is történik. Ez új megvilágításba helyezi a „Szabálytalanságok” a tudományokban fejezetben jelzett, a rekonstrukció logikai rendszereiben, vagy ezek alkalmazásában megjelenő problémákat, vagy éppen ezek magyarázatának lehetőségét és pozicionálását is jelentheti.

A jelen dolgozat koncepciója is az ágens fogalmát helyezi a középpontba, a *Kommunikáció mint participáció* ezen alapállását gondolja tovább. Mi több éppen ez a mozzanat, a leírás mint cselekvés végrehajtójának, kivitelezőjének megjelenítése a rekonstrukció konstitutív eleme, és éppen ez különbözteti meg a leírás többi fajtájától, amelyekben az ágens meghatározása nem játszik szerepet (és amelyek a nyelv használójától függetlenül mutatkoznak<sup>27</sup>).

Az ágens helyzete és lehetőségei magyarázzák ugyanis a rekonstrukció (még akár a Carnap által felvetett igazolás) szükségességét. Nem lenne szükség egyáltalán rekonstrukcióra, amennyiben az ismeretek vagy – kommunikációtudományi megfogalmazásban – a kommunikatív, jelentéssel bíró események és tudások előállításai magától értetődőek vagy univerzálisak lennének, és nem szorulnának igazolásra. Amennyiben nem ilyenek, és nem magától értetődőek, bizonyos értelemben partikulárisak, úgy keletkezésük és helyük a partikularitást és sajátos értelmezési perspektívát képviselő ponthoz, az ágenshez kapcsolódik.

Másrészről azonban, amennyiben általában a megismerés és a kommunikatívok ilyenek, úgy maga a rekonstrukció eljárása sem magától értetődő és univerzális, hanem bizonyos értelemben partikuláris. Ezt a problémát jelzi a *Kommunikáció mint participáció* logikai megalapozásánál az, hogy a leírás nem egy magától értetődő és univerzális nyelven történik (ha egyáltalán el lehet képzelni ilyet), hanem egy sajátos és partikuláris nyelven. Ezt a fajta partikularitást az ágenst jelzi (bár nem feltétlenül expliciten). Egyrészt egy sajátos nyelv egy sajátos tudást hordoz,<sup>28</sup> másrészt pedig ennek a nyelvnek a használata is partikuláris, ami

<sup>25</sup> Erről bővebben és szisztematikusan kifejtve A *rekonstrukció fogalmának participációs elméletbeli megalapozása, specifikációja* c. fejezetben lesz szó.

<sup>26</sup> Ahogyan a későbbiekben kifejtésre kerül: itt nem feltétlenül személyekről van szó. Csak jelzésszerűen tekintsünk néhány példát. Egy bíró nem a személyéből fakadóan tesz érvényes állításokat, hanem bírói szerepében. Ágens lehet például a tudatalatti, amelynek jelzéseit az arc nem akaratlagos változásai jelentik (ezt értelmezhető sajátos jelrendszerben, a mimikai kódban). Üzenet létrehozójaként lehet tekinteni olyan elvont ágensre, mint a „közvélemény”. A kommunikáció ágensei lehetnek programok, gépek stb. Számos más példát lehet hozni arra vonatkozóan, hogy a kommunikáció ágense nem feltétlenül abban az értelemben valaki, mint egy személy.

<sup>27</sup> Ezek a típusú nyelvek fogalmazzák meg az elfogulatlanság, az objektivitás ideálját. Látni fogjuk azonban, hogy ez az elvárás nem problémátlan, értelmezésem szerint kivitelezhetetlen, még akkor is ha mint elvárásnak lehetnek funkciói.

<sup>28</sup> Gondoljunk például a jogi nyelvre, a fizikusok nyelvére stb., amelyekhez sajátos szerepek, ismeretelméleti pozíciók tartoznak. A köznyelvek esetében nem ilyen egyértelmű a helyzet, de a kultúra fogalmának

adott esetben igazolásra szorulna. Ehhez a sajátos tudáshoz sajátos ágencia rendelhető, illetőleg a használat is az ágens cselekvésében valósul meg.

Természetesen az, hogy mind a megismerés tárgya, a megismerhető, mind a megismerés nyelvi eszközei és helyzete partikuláris, leírható olyan módon is, amely ennek a partikularitásnak más helyet jelöl ki, és azt a fajta történést, amely a megismeréssel jár (például a partikuláris ismeretek bővülésével vagy a partikuláris ismeretek általánosításával) a nyelvhez kötődő sajátosságokkal magyarázza, ezáltal nem tételezi az ágenszt. Jelen tanulmány azonban az ágenshez kötődő rekonstrukciót tételezi.

### **1.3.8 „Szabálytalanságok” koherens rendszerekben és ágensek**

A dolgozatban felvetett rekonstrukciókonceptciónak tehát azért lényegi eleme az ágens, mert ezzel tételezi azt a fajta konstitúciót, amely a megismerés és a kommunikatív értelmezésénél szükségszerű. A konstitúció mozzanata ugyanis szükségszerű akkor, amikor egy összefüggés nem magától értetődően vagy determinisztikusan meghatározott, és ennek az összefüggésnek megteremtésétől függ egyáltalán a megismerés vagy a kommunikatív léte, ugyanakkor pedig ez a konstitúció nem történhet „általánosan”, hanem csak adott helyen, pontból, partikularitásból. A rekonstrukciót azonban éppen az különbözteti meg a leírástól vagy egy másféle nyelvhasználatot jelentő aktustól, hogy valamilyen módon reflexió történik erre a konstitúcióra és partikularitásra. Az ágens értelmezi a konstitúcióhoz és partikularitáshoz kötődő ágenciáját.

Azt állítom, hogy a megismerés és a kommunikatív a használt nyelv lényegéből fakadóan szükségszerűen jelöli ki a használat partikulárisát (ebből következően indeterminizmusát), és szükségszerűen rá van szorulva a konstitúcióra (és ehhez a konstitúcióhoz kapcsolódik az ágens értelmezése). Ezek a „gyengeségek” a nyelv három szintjén a következők:

- Szintaktikai szinten a Gödel-tétel fogalmazza meg: egy rendszer nem lehet egyszerre következetes és teljes. Ha nem következetes, az olyanfajta „gyengeség”, amely a szintaktikai rendszert alkalmatlanná teszi az értelmi, racionális összefüggések reprezentálására. Amennyiben viszont következetes, úgy nem lehet teljes, a következtetési műveletek összes lehetőségével sem jut el minden olyan következtetésig, amely az adott rendszerben igaz. Ez azt jelenti, hogy az adott rendszerben a bizonyítás gyengébb az igazságnál. A bizonyítás műveleteinek pozíciói és eredményei „partikulárisak” a rendszerben lehetséges igazságok összességéhez képest. A lehetséges bizonyítások nem vezetnek determinisztikusan az összes lehetséges igaz kijelentés feltérképezéséhez.
- Szemantikai szinten a szignifikáns (jelek vagy jelek valamilyen rendszere) nem vonatkozik determinisztikusan és általánosan a vonatkozása tárgyára, a szignifikátumra. Valamely szignifikáns valamilyen értelemben vonatkozik valamire, így bármikor alávethető értelmezésnek és valamilyen értelemben megkérdőjelezhető. A szignifikáns és szignifikátum viszonya „gyenge”, ebben az értelemben partikuláris és nem determinisztikus. A szemantikai szint tükrözheti az előbbi, a szintaktikai

---

bekapcsolásával bemutatható a specifikusságuk. Ezeknek a nyelveknek a befogadóképessége azonban nagy, rugalmasan tudnak megjeleníteni olyan tartalmakat, amelyek más kulturális nyelvhasználatokból származnak. Hogy ez valódi átvétel vagy valami más, kérdés, de nem tartozik a jelen dolgozat tárgyához. Az itt felvetett gondolatok legfőképpen a speciális nyelvekre vonatkoznak. A rekonstrukció nyelve pedig mindenképpen speciálisnak tekinthető.

szinten jelentkező problémát, hiszen az, amire a bizonyítás vonatkozik, nem lehet „teljesen” igaz.

- Pragmatikai szinten megjelenhetnek az előbbi két szinten jelzett problémák, amennyiben ezeket a használt nyelv legitimitása, legitimálása felől vetjük föl, például az egyes bizonyítási lépések partikularitása miatt az eredmény értékelése vagy a további lépésektől várható eredmények tekintetében, vagy a szintaktikai reprezentációk jelentését illetően, amennyiben az egyes összefüggések világra vonatkoztatását keressük. Pragmatikailag alapvető probléma lehet a nyelvválasztás igazolása, érvényessége is, hiszen akár a leíró nyelv, akár a logikai rendszer tekintetében különböző, a leírási célok, a tárgy és igazolás tekintetében „egyenértékű” nyelvek lehetségesek. A leíró nyelvek tekintetében a különbségek lehetnek kifejezetten tartalmiak, a jelentést befolyásoló különbségek, ezeknél különösen bonyolult, elvont vagy akár szubjektív lehet a nyelvválasztás legitimálása. A formális nyelv választásánál a kérdés még kiélezettebb lehet, hiszen az „egyenértékű” rendszerek egyformán megfelelőek, egyformán ellentmondásmentesek és következetesek lehetnek a formális igazolás tekintetében, mégis különböző eredményekre vezethetnek.<sup>29</sup> Ugyancsak alapvető kérdést hordoz az ágens reprezentációja, az ugyanis nem csupán egy nyelvi szabályrendszer hűségese végrehajtója, hanem éppen a konstitúció mozzanatában fejeződik ki ágenciája (ezt a problémát a későbbiekben bővebben is körüljárjuk). Továbbá általában a nyelvhasználatot illetően alapprobléma lehet az, ami a fizikai nyelvek alkalmazásával kapcsolatban korábban felmerült: hogy ezek a leírások beavatkoznak abba a világba, amelyre vonatkoznak. Általánosan tekintve a nyelvhasználatokat feltételezhetjük, hogy ezek olyan történések, amelyek kölcsönhatásba kerülnek azzal a világgal, amelyre vonatkoznak (és ennek egyik formája az, amit a fizikai rendszerek esetében beavatkozásként értelmeztünk). Kérdés ekkor, hogy a leírások és a leírások háttérében álló logikai reprezentációk mire is vonatkoznak. Egy ezektől a nyelvektől független világra – amelynek leírása és logikai reprezentációja fenntartja a „kívülállóságban” definiált objektivitás kritériumát –, vagy eleve egy olyan világra, amely nem lehet „érintetlen”? Ez esetben a nyelvhasználat során a leírás tárgya nem is maga a világ lenne, hanem a nyelvhasználattal járó kölcsönhatások világa? (Érzékletesebben fogalmazva: egy nyelv nem a világra vonatkozik, hanem a tapasztalatok világára.) A nyelvhasználatnak ez az értelmezése túlmutat a legtöbb nyelvi cselekvésemélet által bemutatott és feltárt kereteken, azonban megfelel a Popper által ajánlottak, miszerint a falszifikáció annak jele, hogy az elmélet – a nyelvhasználat – összeütközésbe került a világgal, és ez az elmélet pozitív tulajdonságaként könyvelhető el. A nem falszifikálható elméletnek a hamissága, de legalábbis homályossága feltételezhető. Egy elmélet ezen ütközés során ismeri fel saját realitását, továbbá alkalmazhatóságát, korlátait, érvényességének területeit (szintereit). És végül kérdések merülhetnek fel azzal kapcsolatban, hogy mindezek a három szinten megjelenő problémákra adott válaszok hogyan reprezentálhatók szintaktikai szinten, akár a szintaktikai rendszer megváltoztatásával is. Ezt a visszavezetést tekintem a rekonstrukció feladatának is, még akkor is, ha ez a visszavezetés újra felveti a fenti problémákat, amelyeket alapproblémáknak neveztem (a későbbi elemzésben elsőrendű problémáknak nevezem

<sup>29</sup> Lásd például a modális logikában a különböző kalkulusokat, ahol a lehetségeset és szükségszerűt reprezentáló összefüggések különböző tulajdonságúak, így alkalmazásukban különböző jelentésűek is: Madarász–Ruzsa 1992, 32–58. De lásd például a különböző geometriai rendszereket (amennyiben most ezeket logikai rendszereknek tekintjük, mivel a matematikai reprezentációjuk könnyen lefordítható egy logikaira), amelyekről a fizikai rendszerek elemzésénél többször is szó esik; a probléma általános ismertetése: Simonyi 1981, 350–357; az általános relativitáselmélet megalapozásánál: Einstein 1978, 83–94. Bolyainál: Weszely 2002.

majd). Ez a fajta lezárhatatlanság engedi meg, hogy a kommunikációra mint értelmezésre, rekonstrukcióra folyamatként lehessen tekinteni.<sup>30</sup>

### ***1.3.9 Amire a rekonstrukció irányul, a rekonstrukció tere: a színtér***

A rekonstrukció itt elképzelt módja lényegét tekintve azon alapszik, hogy reflektált módon megjelennek benne a rekonstrukcióhoz kapcsolódó problémák, partikularitások. A rekonstrukció egy sajátos leírástípus, azonban határozottan különbözik a leírásnak azon koncepciójától, amely a leírás kivitelezésénél nem ad számot a leírás ágenséről, és amely érvényességének (egyres megfogalmazásokban objektivitásának) garanciáját éppen abban látja, hogy a leírás eredménye ágensfüggetlen összefüggésekben jelenik meg.

Az ágens ágenciáját éppen ezek a partikularitások és „szabálytalanságok” biztosítják, hiszen a „szabályos”, a valamely törvény alá tartozás az általánost jelenti, ami éppen azt a partikularitást és „szabálytalanságot” nem értelmezheti, ami az ágencia alapja lenne (bizonyos értelemben persze értelmezheti, de valamely általánosítás eseteként, és nem mint „abszolút szabálytalant” és partikulárisat). A partikularitások és „szabálytalanságok” azokat a helyeket jelölik ki, ahonnan az ágens nem általában, hanem „valahonnan”, egy konkrét helyzetből a világra tekinthet. A rekonstrukció tehát a kivitelezés egyedi helyét értelmezi, és reflektál a felhasznált eszközök – a leírás nyelvének és használatának – helyhez kötöttségére és specifikus voltára.

Mindazonáltal a rekonstrukció mint sajátos leírás mutathatja teljesnek a leírtat, kérdések a leírás ágenshez kötöttségével és az ágenciában kifejeződő konstitutív mozzanattal kapcsolatban merülnek fel. A rekonstrukció színtere a leírás világának éppen azon szelete, része, amely teljesnek és konzisztensnek mutatkozik a leírásban. Ez a színtér változhat a leírás során. A rekonstrukció mint leírás tehát erre a színterre vonatkozik: a rekonstrukció nem egyedi eseteket ír le, hanem olyan általános körülményeket, amelyek magyarázzák az esetet. A rekonstrukciót az a világ érdekli, amelyet ideiglenesen általános összefüggések mentén tud leírni, és amelyben az adott eset lehetségessé válhat. Ugyanakkor pedig ez a színtér, bár az ágens számára általános összefüggésekben jelenik meg, az ágens „horizontjáig” tart, amit az ágens sajátos helyzete és sajátos értelmezési eszközei rajzolnak meg.

### ***1.3.10 Szemléltető példák a rekonstrukció ágensére és színterére***

A rekonstrukció fogalmát talán olyan hasonlatokkal lehetne érzékeltetni, mint amilyen a pszichiáter vagy a nyomozó értelmező eljárásai.<sup>31</sup> A pszichiáter tisztában van azzal, hogy az az elméleti rendszer, amit felhasznál, sajátos eszköz a páciens problémájának megoldására, és mindkét szereplő tudja azt is, hogy a pszichiáter-páciens (ágensi) viszony, ennek a viszonyoknak a

<sup>30</sup> Feltételezem, hogy tágabb értelemben is a kommunikációnak nem lehet célja önmaga lezárása, hanem sokkal inkább önmaga fenntartása. Az a kommunikáció, amely ismeretelméleti értelemben is lezár, talán nem hordoz aktualizálható ismereteket.

<sup>31</sup> Hasonlatoknak neveztem, mivel a rekonstrukció fogalmának kidolgozását eddig legfőképpen az olyan nyelvi rendszerek feltérképezésére helyeztem ki, amelyek formalizáltak, mint pl. a dolgozat tulajdonképpeni tárgyát képező fizikai modellek. Ezek a példák azt mutatják, hogy a rekonstrukció hasonlóképpen működik ezekben az esetekben is, ugyanazok a mozzanatok valósulnak meg itt is. Így a különbségek csak azokban a sajátosságokban rejlenek, amelyek a mindenekelőtt formalizálásra törekvő, és a formalizálást nem feltétlenül céljuknak tartó értelmezések specifikumai.

színtere sajátos és specifikus. A pszichiáter ismeri ezeket a sajátságokat, és az ebből fakadó korlátokat és lehetőségeket is, és ennek megfelelően építi fel az ebben a viszonyban kialakuló történések kereteit. Ezek a keretek tehát eszközfüggők és ennek megfelelően az ágenciák függvényei is (és erre reflektálnak is a résztvevők). A rekonstrukció, tegyük fel például, a páciens álmaira irányul. Az álmoknak azért van jelentőségük, mert a pszichiáter által használt elméletek ekként képesek kategorizálni. Az álmoknak sajátos logikájuk, szintaxisuk van (a kérdések az összefüggések mibenlétével vagy keresésével függnek össze), sajátos szemantikájuk van, hiszen utalnak valamire (a kérdések azzal függnek össze, hogy vajon mire utalhatnak az egyes álmok), és sajátos pragmatikájuk van (hiszen felmerülhetnek az érvényesség kérdései is, például vajon a páciens nem önmaga elől akar „eltitkolni” valamit?). A rekonstrukció azonban, a látszat ellenére, nem a páciens mindentől független, önmagában levő belső világára vonatkozik, hanem ennek megtapasztalt színterére (a jó pszichiáter eljut ennek tudatosításáig), arra a kölcsönhatásra, amely a résztvevők között létrejött. Az, hogy mire emlékszik, milyen asszociációk jönnek létre, minek lesz jelentősége, és a feltárás milyen további következményekhez vezet, a páciens számára nagymértékben függ a pszichiáterével kialakult viszonytól, ez a viszony hozza létre a beszélgetés kereteit, a rekonstrukció színterét. Minden beszélgetéssel, a feltárás alakulásával, reakciók és a reakciókra adott válaszreakciók hatására változnak a szerepek, illetve ágenciák is (egy sajátos bizalmi viszonynak mindenképpen ki kell alakulnia). A megváltozott ágenciák következményeképpen megváltozhatnak a (feltárás színterén) felszínre hozott és hozható emlékek, a közöttük levő összefüggések, értékelések, a megfjtések módjai és intenciói. Változik a szereplők közötti viszony, így maga a színtér is, amelynek részei. A rekonstrukció végső soron egy kommunikációs folyamat, amely során újra és újra az értelmezések, a kommunikáció tere kerül rekonstrukcióra, és minden egyes rekonstrukció konstitutív hatással lesz erre a térre, a páciens-pszichiáter között kifeszülő színterre.

Lényegében hasonlóan lehet vázolni a rekonstrukciót egy nyomozás esetében is. A nyomozó egy olyan eset felderítéséhez használja a rekonstrukciót, amely a nyomozás céljainak és logikájának megfelelően a világ egy részének sajátos értelmezését jelenti. A leírás (vagy lehetséges leírás) igen korlátozott, perspektíváját az adja, hogy egy feltételezett bűncselekmény bizonyításához vagy a feltételezés elvetéséhez mely további események kapcsolódhatnak (és nem tartoznak hozzá például az olyan jellegű értelmezések, mint a pszichiáteré, hacsak ez nem segíti a nyomozást, de nyilvánvaló, hogy mások a célok és következmények). A leírás partikularitását egyrészt ennek a nyelvnek a sajátossága határozza meg, másrészt a nyomozó helyzete. A nyomozónak bizonyos információkból vagy akár csak feltételezésekből kiindulva kell érvényesen minősíthető helyzetet felépítenie a vizsgálat során. Bizonyos értelemben nem általános a leírás, hanem valahonnan valahová jut el. Mind az alkalmazott nyelv, mind a vizsgálat kiindulópontjai kijelölnek egy sajátos teret, amelyben definiálódnak a szerepek, ágenciák. Mindez a további értelmezések lehetőségeinek tere is, amely értelmezéseknek szintaxisa van (az egyes események között az alkalmazott nyelvnek megfelelő összefüggések vannak, az ezzel kapcsolatos kérdések például ezen összefüggésrendszer zártságával vagy nyíltságával kapcsolatosak: ha a rendszer túlságosan zárt és konzisztens, akkor további bizonyítékok kerülhetnek el a figyelmet, amelyek esetleg megváltoztatják a helyzetértékelést, ha nyitott, akkor lehetséges, hogy nem lesz meggyőző a tárgyaláson), szemantikája van (a kérdések az események, szerepek megnevezésével, besorolásával kapcsolatosak; mind közül a legizgalmasabb talán a negatív tények észrevétele és interpretációja: Sherlock Holmes figyelmét az keltette fel, hogy a gyilkosság éjszakáján a kutya nem ugatott – és itt egy történet hiányáról van szó –, ez pedig azt jelentette, hogy a kutya ismerte a betörőt, aki így nem lehetett idegen), pragmatikája van (voltaképpen mindig kérdés, hogy a bizonyítás eredménye és eljárása mennyiben felel meg a társadalmi igazságérzetnek, amelyet akár politikai körülmények is befolyásolhatnak, vagy egy szélsőséges helyzetben

alapvető kérdések vethetők fel az eljárással kapcsolatban akkor, ha egy adott bűncselekmény-kategorizálás a társadalom jelentős részét kriminalizálhatja stb.). A rekonstrukció azonban, a látszat ellenére, nem egy a feltárástól független eseményre vonatkozik, hanem arra a helyzetre, szintérré, amely a feltárás során létrejött (ezzel a szereplők is tisztában lehetnek). Ezen a szintéren a szereplők sajátos viszonyban, kölcsönhatásban állnak egymással és ez befolyásolja a rekonstrukció menetét is (nyilvánvaló, hogy egy tanú másképpen szolgáltat információkat, mint egy gyanúsított, vagy akár az a tanú, amelyik fél a gyanúsítottá válástól). Az ezekben a viszonyokban felmerülő információk, bizonyítékok megváltoztathatják az értelmezéseket, következményeik vannak. Megváltozhat maga szintér és annak viszonyokban és kölcsönhatásokban kifejeződő szerkezete. A rekonstrukció végső soron egy kommunikációs folyamat, amely során újra és újra az értelmezések, a kommunikáció tere kerül rekonstrukcióra, és minden egyes rekonstrukció konstitutív hatással lesz erre a térre, a nyomozásba bevonódott szereplők között kifeszlő szintérré.

Számos, látszólag összehasonlíthatatlan területről vett példával lehetne szemléltetni a rekonstrukciós folyamatokat, hogy kiderüljön, a rekonstrukció hasonló módon működik mindenhol. Például a bizonyos mértékig kívülállónak nevezhető, sajátos nyelvi eszközökkel rendelkező pszichiátert és pszichológiai perspektívát mellőzve, önmagunk értelmezése is lehet rekonstrukció, amely az én körül kifeszlő szintér részeként értelmezi az ént (így hozva létre vagy erősítve önbeteljesítő jóslatokat). Továbbá rekonstrukció lehet az a helyzet is, amit egyes antropológusok írnak le a kultúrák közötti érintkezésekben: nem lehetséges automatikus és magától értetődő fordítás, amely egészében leképez egy nyelvet és kulturális rendszert a sajátjára, hanem csak egy kommunikációs tér megteremtése és fenntartása, ahol a kommunikáció ezt a kölcsönösként létrejött szintéret és e szintéren létrejött megnyilvánulásokat értelmezi. Ily módon lehet értelmezni a történelmet is: olyan múltbeli események feltárájáról van szó, ahol a feltárás során létrejön egy olyan szintér, amelyen a feltárást végzők legitimálhatják magukat ezen szintér racionalitás-konceptiója mentén, a rekonstrukció pedig az ezen értelmezési térben lehetségesre vonatkozik. A rekonstrukció hasonlóképpen történhet a dolgozatban kifejtett elemzés tárgya esetében is, amikor a fizikai modellek tereire vonatkozik: a megismerés egy sajátos nyelv perspektívájából határozza meg azt a teret, ahol a megfigyelésben kifejeződő ágens lehetséges pontként jelenhet meg; ez a fizikai tér az adott modellnek megfelelő értelmezési szintér.

Végső soron a rekonstrukció tehát arra a szintérré vonatkozik, amelyben egy adott nyelv és ágens perspektívájában lehetségessé válhat az értelmezés. A következőkben a participációs elmélet szintérfogalmát vizsgáljuk meg az eddig vázolt rekonstrukciókonceptiónak megfelelően. A fizikai rendszereket ezen szintér, ágens és nyelv (szignifikációs rendszer) fogalmak által felmerülő kérdések mentén vizsgálja a rekonstrukció.

## 2 A kommunikáció szinterei – egy kommunikációelméleti koncepció

### 2.1 A kommunikáció szintereiről általában

E dolgozat a szintér fogalmára úgy tekint, mint azokra a helyekre (keretekre, körülményekre), ahol a kommunikáció zajlik, illetőleg amelyeket a kommunikáció egyszersmind létrehoz. Történik valahol és létrejön valami, ami helyként működik: a kommunikációs folyamatoknak ugyanis bizonyos értelemben már vannak a kommunikációt megelőző körülményei, helyei, a kommunikáció során pedig olyan dolgok jönnek létre, amelyek szintén körülményekként, helyként viszonyulnak a további kommunikációs történésekhez. Egyszerűen fogalmazva: van

egy olyan világ, ahol a kommunikáció egyáltalán lehetővé válhat, és beszélni lehet egy olyan világról is, amely vagy amelynek egy része a kommunikáció során vagy eredményeképpen jött létre.

Első esetben ez a világ logikailag *a priori* a kommunikációhoz képest, utóbbi esetben a kommunikációhoz képest *a posteriori* világról lehet beszélni. Attól függően, hogy a kommunikációra mint olyanra hogyan tekintünk, tágabb vagy szűkebb értelemben, a két világ meghatározása is ennek megfelelő lesz. A kommunikáció egészen tág értelemben magában foglalja az összes olyan eseményt, pontosabban az események olyan összességét, amelyen kívül nem lehetséges kommunikációról beszélni; szűkebb értelemben kommunikáción egy egyedi módon és konkrétan kivitelezett kommunikációs aktust értünk. Első esetben az *a priori* világ azon kereteket és dolgokat tartalmazza, amelyek bármiféle kommunikációs aktust megelőzően már léteztek, utóbbi esetben azon kereteket és dolgokat, amelyek a konkrét aktust megelőzően léteznek. Ugyancsak lehetséges a kommunikáció ezen két fogalma mentén az *a posteriori* világok meghatározása is. Ez esetben tágabb értelemben a világ azon kereteket és dolgokat tartalmazza, amelyeket nem tartalmazhatna bármiféle kommunikációs esemény bekövetkezése vagy kommunikációs folyamat nélkül, szűkebb értelemben a világ olyan keretből és dolgokból áll, amelyeket a konkrét kommunikációs aktust követően találunk.

Jelen dolgozatban ezeket az *a priori* és *a posteriori* világokat nevezem szintereknek. Ez egész egyszerűen azt jelenti, hogy a kommunikációnak szükségszerűen valahol kell zajlania – különben nem lenne lehetséges a kommunikáció (és ez a hely *a priori* lehetséges), illetőleg a kommunikáció szükségszerűen változást idéz elő, létrejön valami a világban, annak valamely részében – különben nem lenne lehetséges a kommunikáció (és ez *a posteriori* lehetséges).

Ugyanakkor az *a priori* világok meglétéből nem következik, hogy kommunikációs eseményeknek kell elindulniuk, illetőleg az *a posteriori* világok megléte nem kizárólagosan kommunikációs események következménye – különben nem lehetséges a kommunikáció. Egyszerűbben fogalmazva: a kommunikáció nem determinált az *a priori* világok mint feltételek, körülmények által, nem következnek determinisztikusan kommunikációs események ebből, továbbá a kommunikációs események nem hatnak oly módon a világra, hogy az determinisztikusan jönne létre mint hely, körülmény – különben a kommunikáció nem lenne kommunikáció. Ebből az következik, hogy a szinterek, mint *a priori* és *a posteriori* világok nem független léteznek, amelyeket valamiféle determinisztikus törvényszerűségek határoznak meg, hanem csak a kommunikáció viszonylatában értelmezhetők, vagy alkotnak valamiféle egységet. És az is következik, hogy a kommunikáció sem független, determinisztikus törvények által meghatározott, hanem csak az *a priori* és *a posteriori* világok összefüggésében, egységében képzelhető el. A szintér, mint a kommunikáció szintere kifejezés éppen ezt fejezi ki.

A participáció fogalma (a participációs elméletben meghatározottak továbbgondolásaként) ennek a megkülönböztetésnek megfelelően jelenthet részesedést és részvételt.<sup>32</sup> A részesedés arra utal,

<sup>32</sup> A *Szinopsis* leginkább az első értelemben határozza meg a kommunikáció fogalmát, de nincsen kizárva a második értelemben való meghatározása sem, amennyiben a kommunikáció egy konstitutív mozzanatot is tartalmaz. Ez a konstitúciófogalom azonban bizonyos értelemben különbözik az általam használttól. Talán a következő idézetben lehet ezt a különbséget megtalálni: a szimbolikus „konstitúció [...] eredményeként adott körülmények között (adott szintéren) jön létre (van benne a világban)”, *Szinopsis* 2.1 [kiemelés tőlem: Sz. L.]. (A szimbolikus fogalma *A kommunikáció szinterei – egy kommunikációelméleti koncepció* c. és *A rekonstrukció fogalmának participációs elméletbeli megalapozása, specifikációja* c. fejezetben lesz részletesebben kifejtve; a mostani gondolatoknál elégséges annyit érteni alatta, hogy ez egy szimbolikus aktus eredménye.) *A jön létre* és a *van* a *Szinopsis*-ban szinonimák, ami azt az ontológiai elkötelezettséget jelzi, amely szerint ami lehetséges, az egyúttal van is, tehát a lehetségesnek realitást tulajdonít (ez az alapfeltevés határozza meg az elérhetőség fogalmát is, vagyis

hogy a kommunikáció egy előzetesen meglévő szintéren zajlik, a részvétel pedig arra, hogy a kommunikáció következményekkel jár, és ezen következményeknek megfelelően lehetséges szinterről beszélni.

Az *a priori* és *a posteriori* szinterek nem lehetnek determinált kapcsolatban egymással (így azonosak sem lehetnek egymással), hiszen ebben az esetben a közöttük levő viszony nem a kommunikáció által valósulna meg. A kommunikáció így egy nem egyértelmű viszonyként is felfogható: a kommunikációban egy probléma mutatkozik meg, és a kommunikációs folyamat problémamegoldásként működik. A probléma az, hogy a kétféle szintér közötti viszony nem egyértelmű, ennek megoldásaként értelmezhető ugyanakkor, hogy ez a viszony egyáltalán létrejön. Természetesen a kommunikáció során nemcsak ez a viszony jelenhet meg problémaként illetőleg problémamegoldásként, ennek a viszonynak a fennmaradása esetén is megjelenhetnek különböző problémák, illetve problémamegoldások (amelyek például a kommunikációs aktusok *a priori* szinterekhez kötődő feltételeinek, körülményeinek való megfelelésekkel kapcsolatosak), ez utóbbiak azonban másodrendű problémáknak minősülnek. Az elsőrendű problémák megoldhatatlansága esetében a kommunikáció megszakad, a másodrendű problémák esetén a kommunikáció még akkor sem szakad meg, ha ezek megoldatlanokként mutatkoznak – pontosabban megoldatlanokként kommunikálódnak.<sup>33</sup> Az elsőrendű problémák konstitúciós

---

azon dolgok, amelyek elérhetőként tételezettek, realitással bírnak (az ágens számára). Jelen dolgozat felfogása a *van-t* az *a priori* világokhoz a *jön létre-t* az *a posteriori* világokhoz rendeli. Ez utóbbiakról nem lehetséges bizonyosság olyan értelemben, ahogyan a *van-ról* lehetséges. A *jön létre* világról tulajdonképpen csak utólagos értelemben beszélhetünk (rekonstruálható), vagyis egy újabb kommunikációs esemény során, amelynek előzménye az, amelyet az ezt megelőző kommunikációs esemény hozott létre. A dolgozat azonban nemcsak a lehetségesnek tulajdonít „gyengébb realitást”, hanem tulajdonképpen a *van-nak* is: valami csak annyiban van, amennyiben a kommunikációban megjelenhet, amennyiben bizonyos okokból, a legszigorúbban logikai okokból, nem jelenhet meg a kommunikációs eseményekben, úgy realitásáról nem is beszélhetünk (bár nem minősítem lehetetlennek). Végső soron tehát mind az *a priori*, mind az *a posteriori* világoknak csak a kommunikáció viszonylatában tulajdonított realitást – és ez is egy olyan ontológiai elköteleződés, amely meghatározott következményekkel jár. E perspektívában ugyanis a realitás fogalma is egy a kommunikáció során, például a rekonstrukció során előállított fogalom, egy értelmezési mód – egy szintér. Hogy ez a fogalom vonatkozik-e valamire „odakint”, a nyelven kívüli világban? Lehetséges, de csak egyet állíthatunk: kommunikálunk erről a problémáról, és ez a bizonyíték a „realitás” realitására. Hogy ez nem elegendő bizonyítéknak? Lehetséges. Ha lenne elegendő bizonyíték, nem kommunikálnánk róla.

Végső soron azonban az állítható, hogy ez a fajta perspektíva értelmezhető, mint a participációs elmélet egy részese, vagyis a szintért a *van* és a *lehetséges* általános értelmén belül azon értelme határozza meg, amely a kommunikációban is leképződik.

<sup>33</sup> Az a probléma, amelyet Watzlawickék leírnak (Watzlawick–Beavin–Jackson 2003), miszerint adott esetben a nem-kommunikáció is kommunikatív (gondoljunk arra, hogy adott esetben a nem válaszolás is jelzésértékű, vagy „sokatmondó” lehet az, amikor az újságok nem írnak meg valamit), eszerint másodrendű probléma: a kommunikációnak a látszólagos hiánya vagy megszakadása nem vezet az *a priori* és az *a posteriori* szinterek közötti viszony megszűnéséhez. Az *a posteriori* szintéren megy végbe az az értelmezés, amely a kommunikáció látszólagos hiányát az *a priori* szintérnek megfelelő feltételek között értelmezi. A nem-kommunikáció akkor lenne elsőrendű probléma, ha nem kerülne értelmezésre, és ez az *a posteriori* szintérnek megfelelő konstitúció hiányát jelentené. Watzlawickék érvelése azon alapszik, hogy a kommunikációnak mint viselkedésnek nincsen alternatívája, vagyis nincsen olyan, hogy nem-viselkedés, a nem-viselkedés is értelmes viselkedés, és ennek megfelelően értelmeződik. Eszerint a kommunikáció valójában sosem szakad meg. Plauzibilis érvelés: hogyan beszélhetünk egyáltalán a kommunikáció megszakadtáról? Ha már beszélünk róla, akkor bizonyosan a kommunikáció része (tárgya), és akkor valójában nem is szakadt meg a kommunikáció. Ez egy olyan paradoxon, amely a kommunikáció kezére játszik, zárt világgá teszi a kommunikáció világát, amelyből nincs „kitörés” (a nem-kommunikációba). Valójában a kommunikáció megszakadása nem is jelenhet meg kommunikálható, értelmes dologként. Így direkt módon (ahogyan akár a nem-történések, nem-viselkedések olyan jelekként, szignifikánsokként mutatkoznak, amelyekhez direkt módon tapadnak értelem, értelmezések) nem tudunk a kommunikáció megszakadtáról, csupán következtetni tudunk erre. Egészen nyilvánvaló példák is adhatók. Például amikor ásatások során előkerülnek olyan írások, amelyeket nem tudunk elolvasni, közvetett módon, bizonyos feltételezésekkel értelmezzük a leletet írásjelekként (szignifikánsokként), amelyeknek valaha lehetett

problémák, hiszen a kommunikáció meglétéhez kapcsolódnak, a másodrendűek regulatív problémák, és a kommunikáció folyamatában oldódnak meg vagy nem oldódnak meg. Az is előfordulhat, hogy a másodrendű problémák megoldatlansága a kommunikációs lehetőségek (vagyis a kommunikációs szinterek) szűküléséhez, és ezen keresztül elsőrendű problémához vezet (ennek tárgyalását azonban itt nem tekintem feladatnak, olyannyira szerteágazó lenne, hogy egy esetleges tipologizálás eltértené az itteni gondolatmenetet).

## 2.2 A színtér rekonstrukciója a participációs elmélet alapján

### 2.2.1 *A színtér mint a szimbolikus helye*

A participációs elmélet alapján a színtér két fogalma értelmezhető aszerint, hogy a szimbolikus, illetőleg a kommunikatív helyeként, kereteként van-e definiálva. Az első jelentése tágabb, míg a második jelentése szűkebb, ez utóbbiban az értelmezésnek olyan szempontjai, többletfeltételei is vannak, amelyek az előbbinél hiányoznak – az *elérhetőség* és a *legitimáció*. A színtér a szimbolikus vonatkozásában a tudás (pontosabban felkészültség) fogalmai mentén értelmezett, a kommunikatív vonatkozásában pedig ezen tudások (pontosabban felkészültségek) faktuális megjeleníthetőségét vagy megmutatkozását – elérhetőségét –, valamint e megjelenítés, megmutatkozás aktusainak sikerességi feltételeit foglalja magában.

A szimbolikus helyeként a színtér fogalmának értelmezéséhez a következő összefüggésből indulhatunk ki: „A szimbolikus a problémamegoldáshoz szükséges felkészültség egy lehetséges helye, amely sajátos konstitúció, a szignifikáció eredményeként adott körülmények között (adott színtéren) jön létre (van benne a világban).”<sup>34</sup>

Ezt kapcsoljuk össze a következő kiegészítéssel: „Az »adott körülmények között« kifejezés arra utal, hogy a szimbolikus mindig valahol (valamely színtéren) van, s létrejöttében ezek a körülmények meghatározóak. A »valahol« utalhat részben térbeli és időbeli adatokra, részben pedig más szimbolikusokra is.”<sup>35</sup>

Jelen koncepció, minthogy a kommunikatív jelenségekkel foglalkozik, a színtereket mindig a kommunikáció színtereiként tételezi – bármit is jelentsen most a kommunikáció.<sup>36</sup> Vagyis nem tud eltekinteni attól, hogy a színterek olyan körülmények, illetőleg keretek, amelyek a

jelentésük. Vagy a skizofrénia is értelmezhető a beteg és környezete közötti kommunikáció megszakadásaként, ahol szintén csak közvetett módon következtetünk arra, hogy a beteg számára a kommunikátumok valóban értelmetlenségekként jelennek meg. Végül például amikor egy tudományos elméletet el kell vetni, mert nyilvánvaló ellentmondásokra vezetett. Ez utóbbi igen érdekes probléma, azt kell állítanunk, hogy tulajdonképpen az ellentmondás alapján következtetünk értelmetlen, kommunikálhatatlan voltára.

<sup>34</sup> *Szinopszis 2.1*

<sup>35</sup> *Szinopszis 2.1.1*

<sup>36</sup> Adott esetben, ha kommunikációt egészen tágra értelmezzük, például állatok, növények, genetikai szignifikációs rendszerek által vezérelt sejtek, hálózatra kapcsolt számítógépek vagy akár szubatomi részek közötti interakcióként (csak hogy utaljunk a skála szélén elhelyezkedő modellálási lehetőségre, ez utóbbi esetben az atom rendszere úgy jön létre, hogy az atommag és a körülötte keringő elektronok folyamatos fotontranzakcióban, „kommunikációban” állnak egymással, és ez biztosítja a rendszer fennmaradását), akkor a színtér fogalma is ennek megfelelő. A kommunikáció fogalmának ilyen kiterjesztésére számtalan példát találunk, ez azonban azt vonja maga után, hogy a kommunikációt megalapozó szignifikáció fogalma is tágabb lesz – bár ez néha egészen szokatlan szóhasználatot eredményezhet.

kommunikáció körülményei, illetőleg keretei. Nem beszélhetünk színterekről úgy, hogy az kizárja a kommunikáció lehetőségét, vagy a kommunikáció csak valamiféle lehetőség lenne e keretek kitöltésére. A színtér csak a benne zajló kommunikáció értelmében színtér.<sup>37</sup>

Amennyiben erre az előfeltételre tekintettel vagyunk, a „valahol” nemcsak *utalhat* más szimbolikusokra, a „valahol” *mindig utal* is más szimbolikusokra. A *hely* ezen fogalma szimbolikus(ok) meghatározottságában áll – ezt jelzi a *mindig* kifejezés. Ezzel a hely-fogalommal egyenértékű a színtér fogalma.

Vagyis a színtér nemcsak a szimbolikus kerete, de maga is szimbolikus, hiszen a szimbolikus(ok) meghatározottságában áll. Ilyen értelemben a szimbolikus is egyfajta színtér, és speciális abban az értelemben, hogy ez a hely egy tágabb színtéren (térben) található.

Végső soron a szimbolikus és színtér mint helyek, az egymáshoz viszonyított helyzetük alapján számítanak szimbolikusnak, illetőleg színtérnek.

A szimbolikus kerete (színtere) tud lenni más szimbolikusoknak, a színtér pedig szimbolikusként tud megjelenni valamely tágabb keretben (kontextusban, körülmények között).

Mindebből az következik, hogy elvben végtelen egymásba ágyazottságok jöhetnek létre „feléle” és „lefele”: minden szimbolikus valahol, valamely színtéren található, amely színtér ugyancsak szimbolikus, amely valamely színtéren értelmezhető szimbolikusként, illetőleg minden szimbolikus színtérként, vagyis más szimbolikusok helyeként értelmezhető, amely szimbolikusok a maguk helyén szintén keretei, színterei más szimbolikusoknak. (Szükséges azonban megjegyezni, hogy ezt az elvi végtelenséget a szemantikai elvek teszik lehetővé – vagyis mindaz, amiről a fentiekben szó esett annak kapcsán, hogy a szimbolikus és színtér adott jelentései (vagyis az, hogy a szimbolikus is lehet színtér valamint a színtér is lehet szimbolikus értelmű) milyen következményekhez vezetnek. A későbbiekben azonban tekintetbe kell venni olyan (pragmatikai) körülményeket is, mint például a kommunikációs aktus kivitelezésének véges idejét, amely éppen az aktus sikerességét teszi lehetővé, vagy a formai egyszerűséget, amelynek úgyszintén a relatív sikerességben lehet szerepe. A pragmatikai feltételek korlátozni fogják a végtelen egymásba ágyazódások lehetőségét, például azt, hogy egy aktus során a végtelenségig értelmezzük az értelmezés értelmezése értelmezésének stb. az értelmezését, ami szemléletesen annak felelne meg, hogy az egyes szimbolikus értelmek köré újabb és újabb értelem-színtereket helyezünk.)

Ugyanakkor abból, hogy a szimbolikus és a színtér egymáshoz viszonyított helyzetük alapján számítanak szimbolikusnak, illetőleg színtérnek, az következik, hogy amennyiben adva van az egyik, valamint relatív helyzetük, ebből rekonstruálni lehet a hiányzó tényezőt.<sup>38</sup>

<sup>37</sup> Bár lehetséges feltételezni, hogy bizonyos körülmények *de facto* nem játszanak szerepet, mégsem értelmezhető ezek nélkül a kommunikáció. Ez esetben mégiscsak a kommunikáció részei.

<sup>38</sup> Vagyis ha ismerünk egy színteret, és tudjuk, hogy mint hely milyen viszonyokat tesz lehetővé, megadhatóvá válnak a szimbolikusok. Ez logikus, de ha érzékeltetni akarjuk ezt a gondolatot egy példával, egy kicsit függesszük fel a következetes szóhasználatot. Például ha felmérünk egy tudományos vitasorozatot mint színteret, és ismerjük egy ilyen színtérnek mint keretnek a működését, vagyis azt, hogy milyen módon szolgál keretként az egyes tudományos közösségeknek és elméleteknek, vagyis van fogalmunk arról a viszonyról, amely az elméletek ütköztetésének módja és az egyes elméletek mint jelölési módok között áll fenn, következtetni tudunk arra, hogy milyen típusúak ezek az elméletek. Talán kézzelfoghatóbb példát lehetne hozni a politika világából: ha ismerjük egy országban azt a színteret, amelyen a politikai pártok legitimálják magukat, és ismerjük azt, hogy ez a keret milyen módon működik keretként – a politikai színtér és pártok egy meghatározott módját nevezzük

A szimbolikus a szignifikáció eredményeképpen jön létre. Amennyiben szimbolikus a szintér, a szintér a szignifikációk meghatározottságában áll, ennek eredményeképpen jön létre.

### 2.2.2 *A szintér mint a kommunikatív helye*

A kommunikatív helyeként a szintér fogalma a következő mondatból következik: „A kommunikatív a problémamegoldáshoz szükséges felkészültség egy sajátos helye, amely nem más [...], mint az elérhető és legitimált szignifikáció.”<sup>39</sup>

A szimbolikus a szignifikáció eredményeként jön létre (van a világban), a kommunikatív az elérhető és legitimált szignifikáció meghatározottságában áll. Voltaképpen a szimbolikusról tett megállapítások igazak a kommunikatív esetében, amennyiben az elérhetőség és legitimáció feltételeivel bővítjük az interpretációt.

A kommunikatív a problémamegoldáshoz szükséges felkészültség egy lehetséges helye, amely sajátos konstitúció, az elérhető és legitimált szignifikáció eredményeként adott körülmények között (adott szintéren) jön létre (van benne a világban).

A kommunikatív adott szintéren jön létre. Amennyiben a szintér utal (más) kommunikatívokra, a kommunikatív egy olyan helyen jön létre, amely maga is *mindig* utal kommunikatívra (hiszen csak a szintér a kommunikáció értelmében szintér). A *mindig* jelentheti azt, hogy ez a szintér kommunikatív(ok) meghatározottságában áll.

Vagyis a szintér nemcsak a kommunikatív kerete, de maga is kommunikatív, hiszen a kommunikatív(ok) meghatározottságában áll. Ilyen értelemben a kommunikatív is egyfajta szintér, és speciális abban az értelemben, hogy ez a hely egy tágabb szintéren (térben) található.

Végső soron azonban a kommunikatív és a szintér mint helyek, az egymáshoz viszonyított helyzetük alapján számítanak kommunikatívnak illetve szintérnek.

A kommunikatív kerete (színtere) tud lenni más kommunikatívnak, a szintér pedig kommunikatívként tud megjelenni valamely tágabb keretben (kontextusban). (A végtelen egymásba ágyazottságok elvileg itt felépíthetők, az elérhetőség és legitimáció kérdése foglalja magában a pragmatikai feltételeket.)

Ugyanakkor abból, hogy a kommunikatív és a szintér egymáshoz viszonyított helyzetük alapján számítanak kommunikatívnak, illetve szintérnek, az következik, hogy amennyiben adva van az egyik, valamint relatív helyzetük, ebből rekonstruálni lehet a hiányzó tényezőt.

---

demokráciának – következtetni tudunk a lehetséges pártok programjaira, értelmezési rendszereire. Természetesen a dolog azért nem ennyire egyszerű, hiszen a konkrét pártoktól is függ, hogy miféle demokrácia valósul meg, és ez országonként különböző is lehet, noha a demokráciaértelmezések nyilvánvalóvá tétele csak kritikus helyzetekben jelenik meg.

<sup>39</sup> Szinopszis 3.1

A kommunikatív az elérhető és legitimált szignifikáció eredményeképpen jön létre. Amennyiben a kommunikatív szintér, a szintér az elérhető és legitimált szignifikációk meghatározottságában áll, ennek eredményeképpen jön létre.

### 2.2.3 A szimbolikus és a kommunikatív mint szinterek

A fentiek fényében a szimbolikust a kommunikatív azon esetének tekinthetjük, amelyben nem szerepelnek az elérhetőségekhez és legitimációkhoz kapcsolódó feltételek, vagyis az elérhetőség és legitimáció teljes mértékben és abszolút módon adott.<sup>40</sup>

Szükséges azonban azt megjegyezni, hogy az itt értelmezett szimbolikus és szintér, illetőleg kommunikatív és szintér fogalmak sajátos, de lehetséges értelmezései annak, ami a PTC egy általánosabb összefüggérendszerében értelmezhető. Egy másik értelmezés abból adódhatna, ha a felkészültségek helyét (a szimbolikust, illetőleg a kommunikatívot) mint helyet (teret) megkülönböztetnénk a szimbolikus, illetőleg a kommunikatív helyétől mint helytől (tértől). Ebben az esetben csak ez utóbbi helyfogalmat azonosítanánk a szintér fogalmával. Egy ilyen értelmezés során világosan meg kellene határozni a hely (és a tér) fogalmainak e kétféle jelentését.

## 2.3 A szignifikáció szinterei

Vegyük észre: a szimbolikus, illetőleg a kommunikatív alapjainál ugyanaz az összefüggés áll: a szintér a szignifikációk meghatározottságában áll, ennek eredményeképpen jön létre. Jelen koncepció ezért a szignifikáció fogalmából indul ki, és a szignifikációk, tehát a meghatározottságok módjaira való tekintettel rekonstruálja a lehetséges szintereket (illetőleg ezek egymásba ágyazottságát). A szimbolikus esetén nem vetődnek fel az elérhetőség és legitimáció kérdései, kommunikatív esetében ezek a kérdések meghatározóak.

A szimbolikus a kommunikatív azon esetének tekinthető, amelyben a szignifikáció elérhetősége és legitimáltsága teljes és abszolút, vagyis nem merül fel az elérhetőség és legitimáltság kérdése.<sup>41</sup> Ezért a továbbiakban a szintér a kommunikatív vonatkozásában merül

<sup>40</sup> Természetesen ez csak az egyik lehetséges értelmezés. Horányi Özséb hívta fel a figyelmet egy másik értelmezésre, amikor a szimbolikus privát, vagyis azon szignifikációkra vonatkozik, amelyek nem nyilvánosak. Logikailag: azon szignifikációkra vonatkozik, amelyek megelőzik a legitimációt, még nincsenek kitéve a legitimálás aktusainak, történéseinek. Ez azonban, akárcsak az én értelmezésem is, bizonyos elköteleződést kíván: azt feltételezi, hogy a legitimáció utólagos, és lehetséges olyan szignifikáció, amely még nem legitimált. Ezen feltételezés alapján lehet definiálni a *privátot*. Az én javaslatomban a legitimációnak nem alávetett szignifikációk lehetnek például természeti törvények. Vagyis az olyan összefüggések, amelyek determinisztikus jellegüknel fogva nem szorulnak legitimációra. Ez esetben az elköteleződés arra vonatkozik, hogy lehetségesek olyan szignifikációk, amelyek legitimációja nem szükségszerű. Egyelőre ez az értelmezés egy elméleti előfeltételezés, kiindulópont afelé, hogy kiderüljön, a természeti törvények megfogalmazásai olyan szignifikációk, amelyek legitimációra szorulnak, pontosabban elkerülhetetlen a legitimációjuk. Ezért lehetségesek például különböző fizikai elméletek, noha ezek általános és determinisztikus törvényeket fogalmaznak meg, ezen elméletek léte nem determinisztikus törvények által meghatározott. A szignifikációt magát is csak ebben az értelemben lehet értelmezni, és nem a természeti törvények tekintetében, hanem a természeti törvényeket leíró konstrukciókra vonatkozóan.

<sup>41</sup> Végső soron meg lehetne különböztetni a szimbolikus és kommunikatív szignifikációt, ez azonban azt a látszatot keltené, mintha a világ felosztható lenne olyan helyekre, ahol a szignifikáció szimbolikus, illetőleg olyanokra, ahol kommunikatív. Valójában azonban a megkülönböztetés a rátekintés módjaira vonatkozik. Tekinthejtük a kommunikáció szintereit a szimbolikus fényében, ez esetben szimbolikus tartalmakat írunk le.

fel, amelynek leírásában csak különleges esetekben vonatkoztatunk el az elérhetőség és a legitimitáció kérdései által hordozott pragmatikai feltételektől.

*Szemantikáknak* hívom azon szintereket, amelyek szimbolikusak, *pragmatikáknak* hívom azon szintereket, amelyek kommunikatívak. Előbbi olyan szintér, amelyet a szimbolikus elemek, a szignifikánsok utalásfunkciója határoz meg (a szignifikáció feltételei), utóbbi esetben ez a funkció kibővül az elérhetőségek és a legitimitáció feltételeivel. Vagyis a szemantika voltaképpen olyan pragmatikaként fogható fel, amelyben el lehet vonatkoztatni az olyan pragmatikai feltételektől, amelyeket az elérhetőségek és legitimitációk támasztanak, hiszen ezek teljes és abszolút módon biztosítottak.

Pragmatikai szempontból számtalan tényező felsorolható, amelyek miatt reálisan nem valósulnak meg azok a keretek, amelyek a legitimitációt és az elérhetőséget biztosítani tudnák: kezdve a kommunikálók véges kapacitásától egészen a félreértésekig. Végző soron pedig az a kommunikáció, amelyben a szignifikációk teljes mértékben elérhetőek és abszolút módon legitimitáltak, többé már nem kommunikáció. Elveszíti motivációját és funkcióját, hogy a résztvevők elérhetőségeiket fokozzák és összevessék.

Logikai szempontból: nem lehetségesek olyan keretek, amelyek egyszerre tudnák biztosítani a teljes elérhetőséget és abszolút legitimitáltságot. Ez a megállapítás a formális rendszerekre érvényes Gödel-tételnek felel meg, amely szerint semmilyen formális rendszer nem tud egyszerre teljes (rendszer szempontjából minden igaz állítás levezetését biztosító) és ellentmondásmentes lenni. Ha a levezethetőségnek az elérhetőség, az ellentmondásmentességnek a legitimitáltság (vagy legitimitálhatóság) felel meg, akkor állítható, hogy semmilyen szintér nem tud (legalábbis ennek rekonstruált modelljében) egyszerre az elérhetőségek szempontjából teljes és legitimitált (vagy legitimitálható) lenni.<sup>42</sup>

Amennyiben a szignifikációt folyamatként (vagyis „lépések” sorozataként) értelmezzük: a legitimitáció eredménye újabb elérhetőségeket hoz létre, ezen elérhetőségek újabb legitimitációkat kívánnak.<sup>43</sup> Ez azt is jelenti, hogy a szignifikáció konstitúciót jelent, hiszen azok az alapok változnak, amelyek elérhetőek és a legitimitáció feltételeit, kereteit tartalmazzák. Ebben az értelemben a szintér egyfajta állapotter, amelyben a szignifikáció során az elérhetőségek és legitimitáltságok összefüggése egy aktuális állapotban jelenik meg.

Nem lehet azonban kizárni, hogy amikor a legitimitáció eredménye újabb elérhetőségeket hoz létre, és ezen elérhetőségek újabb legitimitációkat kívánnak, megváltozik a szignifikáció módja. Vagyis a szintér nemcsak a szignifikáció kerete, hanem a legitimitációs alapok megváltozásával maga is megváltozik. Vagyis nem csupán állapotter, hanem maga is

---

Ekkor a jelentések feltérképezésénél (például amikor egy antropológus azt kutatja, hogy polinéziai törzseknel mit jelent a házasság intézménye) elhanyagolható, hogy a jelentésekhez kapcsolódó tudások nem homogének, vagyis nem mindenki számára érhetőek el egyformán, vagy hogy legitimitáltságuk változik. De értelmezhetjük a jelentéseket úgy is, hogy bekapcsoljuk az elérhetőség és legitimitálás kérdéseit. Az első perspektíva a kommunikációt a nyelv, a második a nyelvhasználat meghatározottságában mutatja.

<sup>42</sup> A megállapításnál hangsúlyozni kell, hogy formális rendszerekről van szó. A reális kommunikációs rendszereknél azonban a formálisra kevésbé vagy egyáltalán nem jellemző tényezőket is figyelembe kell venni (például akár az ellentmondások megengedését vagy a nem levezetés típusú megállapításra jutást: az asszociációkat, sejtéseket, vagy akár tévedéseket).

<sup>43</sup> A magyar nyelv megengedi a tárgy/történet értelmek ugyanazon szóalakban való megjelenését: pl. az állítás, következtetés, rekonstrukció stb. egyaránt kifejezhet eredményt és cselekvést, folyamatot.

valamilyen állapotban van – valamilyen tágabb állapotterben (amelyről szintén nem zárható ki, hogy állapotként értelmezhető, és így tovább a végtelenségig).

### 3 Az értelmezés egy lehetséges fogalma: a rekonstrukció

A dolgozat alapelgondolása és a *Szinopszis*ban felvázolt értelmezési keret között van egy, a megértés és tudás (felkészültség) fogalmát illető eltérés, amelyre lehet csupán módszertaniként, de lehet konceptuálisként is tekinteni – bár a *Szinopszis* néhány összefüggésének sajátos végig gondolásból, illetőleg szűkítéséből ered.

A különbség *módszertaniként* értékelhető akkor, ha ezen dolgozat keretei között a „megértésen” egy sajátos elemzési módnak mint a kiválasztott tárgy diszciplináris megértése eszközének alkalmazását értjük, *konceptuálisként* akkor, ha ezt az elemzési módszert általánosan a megértés lehetséges módjaként értékeljük. A megértés itt felvázolt fogalma *rekonstrukcióként* jelenik meg, e fogalom értelmezése körül jelenik meg a kétféle értékelési lehetőség. A rekonstrukció ugyanis jelenthet egy sajátos célnak megfelelő eljárást, eszközt, de általános megértési módot is, amely segítségével a megértendőre irányul a megértés.

A különbséget az adja, hogy a dolgozat a rekonstrukció fogalmából indul ki (ez jelenti a participációs elmélet szűkítését), és a rekonstrukciót tekinti a megértés eszközének és eredményének. A rekonstrukciós lehetőségeket elemzi, és ezeket a lehetőségeket értelmezi olyan helyzetként, amelyek a rekonstrukció ágensének a pozícióját is kijelölik. A *Szinopszis*ban használt felkészültség (tudás) fogalma – az ágens felkészültsége – itt a rekonstrukció lehetőségeire és következményeire vonatkozik, és ezek az ágens ágenciáját fejezik ki. Az ágens fogalma itt emiatt – a *Szinopszis*ban meghatározottakhoz képest – sokkal szűkebb jelentésű lesz, az ágenciához kapcsolódó felkészültség (tudás) fogalma kimerül a rekonstrukció lehetőségeiben és produktumaiban.

A dolgozat tehát nem állítja, hogy a megértés, értelmezés csak rekonstrukció által történhet, azonban feltételezi, hogy a rekonstrukció során mindig felvetődik az ágencia kérdése. *A megértés, értelmezés mindig valamilyen adott pozícióból történik (az ágens pozíciójából), bármiféle eredmény (tudás) ehhez a pozícióhoz kötődik* – éppen ez különbözteti meg a leírástól, amelynek a leírás pozíciójával nem feltétlenül kell elszámolnia. A rekonstrukció mint értelmezési eljárás ágensfüggősége a dolgozat *kiinduló tételének* tekintendő.

Ez természetesen nem jelenti azt sem, hogy minden olyan megértés és leírás, amely során felmerül az ágencia kérdése, rekonstrukció lenne. Ennek leszögezése azonban, mint a későbbiekben kiderül, nem mentesít azoktól a problémáktól, amelyeket ezzel a kijelentéssel el szeretnék kerülni. Kiderül: ha valóban a rekonstrukció fogalmából és alkalmazásából indulunk ki, a rekonstrukció perspektívájából megkülönböztethetlenné válhat az *ágenshez* kötődő rekonstrukció és az *ágenshez* kötődő másféle értelmezés, amely nem rekonstrukció, de még az *ágenshez* nem kötődő leírás fogalma is. Vagyis a rekonstrukció (mint megértés) igen nehezen tudja értelmezni a nem rekonstrukció típusú – ágenshez kötődő vagy nem kötődő – értelmezéseket.

E problémák feloldásához lehetséges, hogy elegendő lenne a rekonstrukció fogalmának finomítása, feltételekhez kötése, korlátozása, nehéz azonban megmondani, hogy melyek azok a feltételek, amelyek nem tűnének *ad hoc*nak (ha a fogalom meghatározásából eredő

következmények különben nem vezetnek problémákhoz, esetleg ellentmondásokhoz, így ezek a feltételek külsődlegesként, „idegennek” hatnának).

Ezért szolidabb az a megoldás, ha a rekonstrukció fogalmának meghagyjuk azt az értelmezési erőt, amely minden értelmezendőre úgy tekint, mint amihez kapcsolódik az ágens pozíciójától való függőség, és rekonstruálandóként tekint a tárgyára. Ez ebben a perspektívában logikailag is kézenfekvő, hiszen a rekonstrukció nem tud nem rekonstruálhatóként tekinteni más tárgyakra (például az ágenstől való függőség tételezésével ágensfüggetlen események feltételezésére). Így látszólag a rekonstrukció fogalmának jelentése nem korlátozott, általánosító jellegű. A korlátozódás a fogalom *alkalmazásban* mutatkozhat, vagyis akkor, amikor kiderül, hogy vannak esetek, amikor a rekonstrukció fogalma alkalmazhatatlan. Mindez azt jelenti, hogy általánosként tételeződik a rekonstrukció mint megértés és ennek eredménye – a rekonstrukció perspektívájában.<sup>44</sup>

### 3.1 A rekonstrukció mint módszer és mint megértéskonceptió

A dolgozatban kibontott elemzés tehát egyfajta rekonstrukció, amely szándéka szerint egy *szignifikációs rendszerre*<sup>45</sup> irányul (a fizika nyelvére, illetőleg fizikai modellre). Így a

<sup>44</sup> Ez a meg gondolás nem szokatlan, minden perspektivikus értelmezés során ez történik. Olyan általános fogalmak és összefüggések jelennek meg valamely perspektívában, amelyek általánosak, de csak az adott perspektívában. A fizika például általános fogalomként kezeli a *teret*, minden eseményt ebben a térben helyez el – és nincsenek olyan dolgok, események, amelyek nem a térben értelmezendők. Mindazonáltal ez a perspektíva nem terjeszthető ki minden megismerési területre: pl. a pszichikum vagy a pszichikai tér nem része ennek a térnek. A fizika ok-okozati törvényei általánosak, és ha nem lennének általánosíthatók, nem érdemesülnének a törvény státuszra. Mindazonáltal a pszichikai folyamatokra nem feltétlenül érvényesek ezek a természeti törvények. Ez a világ már a fizika perspektíváján kívül esik, így a fizika perspektívájából már a kérdésfeltevés is rossz. Mindazonáltal elképzelhető próbálkozás az ok-okozati törvény „kiterjesztésére” a pszichikai világ területére is – mint ahogyan például a behaviorizmus tette –, ez azonban sokkal inkább fordítás, „importálás”, és világosan belátható, hogy az ok-okozat fogalmai merőben más jelentéssel bírnak ebben a perspektívában. Természetesen a példában szereplő két perspektíva igen távol esik egymástól a tudományok térképén, és azért választottam ezeket példának, mert így érzékelhető a perspektivikus értelmezés belsőleg látható általánosító tendenciája, külsőleg pedig a határai. Közlebb eső területeken is igaz ugyanez, csak kevésbé mutatható meg egyértelműen, kevésbé élesek a határok, és a fordítások is kevésbé tűnhetnek radikálisnak az átvett fogalmak jelentésváltozása tekintetében.

<sup>45</sup> Pontosabban fogalmazva: *rendszerbe illeszkedő szignifikációk együttesére*. A továbbiakban is a szignifikációs rendszer kifejezést fogom használni, de mindig ebben az értelemben. A rendszer kifejezés nem valamilyen előzetesen adott struktúrát jelent, amely meghatározza a rendszert alkotó elemek „illeszkedését”, hanem fordítva: valamilyen illeszkedés nyomán beszélhetünk rendszerről, vagyis a „rendszer” ebben az értelemben utólagos. Azt is lehetne mondani, hogy az „illeszkedéseket” utólagosan rekonstruáljuk rendszerként.

Ebben az értelemben a fizika egésze is szignifikációs rendszerként fogható fel. Noha a különböző részterületek, modellek „közös nevezőjét” nem sikerült meghatározni, valamely általános kategória alá rendelni, mégis a „fizikai” kifejezés ezt sugallná. Einsteinnek sikerült két részterületet összekapcsolni általánosabb fogalmak, törvények segítségével, amelyek korábban nem „érintkeztek” (a gravitációs és elektromágneses leírásokat), így egységes fizikai rendszerbe illesztette őket, azonban egy még átfogóbb fizikai elméletet alkotni, amely a négy kölcsönhatást (a gravitációs, a gyenge, az elektromágneses és az erős kölcsönhatásokat) valamely általánosabb törvénybe foglalta volna, neki sem sikerült.

Egy kisebb léptékű példán szemléltetve: az euklideszi geometria axiómái rendszerbe illeszkedő szignifikációkként értelmezhetők. Rendszerbe illeszkedők, konzisztensek, hiszen ezek között nem mutatható ki ellentmondás, azonban az egyik axióma tagadásával sem jutunk ellentmondásra (így jutunk el a nemeuklideszi geometriai rendszerekhez). Érzékletesen fogalmazva: a (matematikai) illeszkedés megelőzi a rendszert (ennek matematikai fogalmát).

rekonstrukció fogalma lehet módszertani, ebben az esetben olyan eszköz, amely az elemzés tárgyát jelentő szignifikációs rendszer működésének megértését szolgálja – egy eljárás. Lehetséges azonban a rekonstrukcióra úgy tekintünk, mint általános eljárásra, amely bármilyen *szignifikációs rendszerben* használható a megértés érdekében, ekkor alapvető kérdések merülhetnek fel. Az első esetet *módszertani*, a másodikat *konceptuális* kérdések mentén értelmezem a következőkben.

1. A rekonstrukció fogalmának *módszertani értelemben* való használata azt jelenti, hogy mint eszköz a megismerés céljaihoz, intencióihoz illeszkedik használata az eszköz hatékonyságára, alkalmazhatóságára, elfogadható teljesítőképességére, az ezzel kapcsolatos tapasztalatokra, elvárásokra vonatkozó megfontolásokon alapul. Ezek a megfontolások és a céloknak, intencióknak való megfeleltethetőségek voltaképpen külsődlegesek a rekonstrukció perspektívájához képest. A rekonstrukció alkalmazhatósága külső szempontok alapján mérlegelődik (és még az is lehetséges, hogy ennek a választásnak az alternatívája egyáltalán nem minősül rekonstrukció típusú eszköznek). A külsődlegesség azt jelenti, hogy az alkalmazhatóság nem a rekonstrukció belső perspektívájában van definiálva, vagy nem itt fogalmazódik meg: a „felhasználó” ágens fogalma nem a rekonstrukció belső perspektívájában értelmezett. Összességében a megértés intenciói és a megértés külsődlegesek a rekonstrukcióhoz képest.

Bár a rekonstrukciónak lényegi meghatározója az ágensfüggőség (amelyet kiinduló tételként rögzítettem)– és ez azt jelenti, hogy belső perspektívában értelmezi –, a „felhasználó” ágens ténylegesen és ágenciájának értelmezésében külsődleges. Ennek az ellentmondásnak vagy paradoxonnak a feloldása sokféleképpen tárgyalható (egyes tárgyalások szerint a paradoxon nem is szüntethető meg). A legkézenfekvőbb megközelítések pragmatikaiak.

Egyik lehetséges út az, ha azt feltételezzük, hogy a rekonstrukció belső perspektívájában definiálható ágens fogalma megengedi, nem zárja ki azokat az elképzeléseket, amely a felhasználó ágens külső perspektívájában (mint célok, intenciók, a rekonstrukció alkalmazásával kapcsolatos elvárások stb.) adottak (vagy adottnak minősíthetők).

A másik, még inkább pragmatikai vonásokat mutató megoldás (nem feltétlenül kizárva az előbbi megoldást) az lehet, ha a „felhasználó” ágens megfontolásai során nincsen tekintettel a rekonstrukcióban definiálható ágensfogalomra (egyfajta *black box*ként használja a rekonstrukció eszközét, rendszerét), ezzel az „elnagyolással” pedig pragmatikailag elégségesnek minősíthető, de egyszerűbb eredményekre számít. Ebben az esetben egy olyan gyakorlati eszközként kezeli a rekonstrukciót, amely során elvonatkoztat, eltekinthet attól az ágensfogalomtól, amelyet a rekonstrukció feltételez. Ezt azért teheti meg, mert az alkalmazás hatékonyságát önmagában annak – pragmatikai hatékonyság szempontjából nem szükségesen tovább tárgyalandó – bizonyítékeként értékeli, hogy megfelel a belső perspektívában értelmezhető ágencialehetőségeknek.

A külső perspektíva ágense logikailag *a priori* adott abban az értelemben, hogy már az eszköz felhasználása előtt adott (és nem az eszköz felhasználása során fejeződik ki az eszközben – pl. definíció útján – adott ágensfogalomnak megfelelően). A rekonstrukció pragmatikai

---

Itt szükséges megjegyezni, hogy a rendszerbe illeszkedő szignifikáció mellett a participációs elmélet megkülönbözteti a személyes (vagy privát), az alkalmi (valamely alkalomhoz kötődő megegyezésen alapuló) és a szokásos (megszokásokon alapuló, szokásokba illeszkedő) szignifikációt is. Ezek nem feltétlenül rendszerbe illeszkedők, de lehetnek azok is, vagy lehet a forrásuk valamely korábban kialakult szignifikációs rendszer.

dimenziói külsődlegesek abban az értelemben, hogy a megismerés intenciói külsődlegesek és megelőzik a rekonstrukció használatát, illetőleg a rekonstrukció értékelése, eredményeinek érvényessége is külsődleges szempontoknak felel meg elsősorban. Ezeket a kérdéseket nevezem módszertaniaknak, értelmezésük és kezelésük pedig külsődleges a rekonstrukció perspektívájához képest.

2. A rekonstrukció *konceptuális felfogásában* az ágens a rekonstrukció ágense, vagyis a rekonstrukció keretében adottak azok a lehetőségek, amelyek meghatározzák vagy alkalmat adhatnak az ágencia megnyilvánulására.

A megismerés céljainak, intencióinak megfelelő megfontolások a rekonstrukció lehetőségeihez kapcsolódnak. Ezek a lehetőségek az ágens mindenkorai pozíciójából és ennek konkrétságából adódnak, vagyis az, hogy a megismerés csak az ágens szempontjából kivitelezhető. A megismerés céljai, intenciói a rekonstrukcióban lehetséges célok és intenciók, és a rekonstrukció belső perspektívájában irányulnak a megismerés tárgyára. A rekonstrukció alkalmazhatósága belső szempontok alapján mérlegelődik, az ágens pozíciójának számbavételével, és a rekonstrukciónak nincsen alternatívája (ez világos, hiszen a rekonstrukció korábban megadott tételének megfelelően a rekonstrukció – úgymond definíció szerint – éppen az ágenshez kötöttségen alapul). A belső perspektíva azt is jelenti, hogy az alkalmazhatóság nem a rekonstrukció külső perspektívájában adott megfontolásokból indul ki, a „felhasználó” ágens fogalma a rekonstrukció belső perspektívájában értelmezett, az ágencia pedig ezen értelmezési kereteknek és lehetőségeknek megfelelően fejeződik ki.

Ha a megértést és tudást „eszközfüggetlennek” szeretnénk tételezni (a megértés és tudás annyiban számít annak, amennyiben el tud vonatkoztatni az alkalmazott eszközöktől, a megismerés pozíciójától), akkor alapvető paradoxonként jelenik meg az, hogy a megismerés ebben a koncepcióban a rekonstrukcióban lehetséges ágenspozícióhoz kapcsolódik. A rekonstrukció arra a megállapításra juthat, hogy megismerés értékelése, eredménye a rekonstrukció perspektívájában valósult meg, és ebben lehet érvényes. Bármiféle elvonatkoztatás, a rekonstrukció „eszközétől való függetlenítés” az ágenshez kötődő „elvonatkoztatási” aktusban csakis az ágenshez kötődő eszközök segítségével lehetséges.

A paradoxon lehetséges feloldása abból a felismerésből adódhat, hogy a rekonstrukcióban létrejövő megértés következményei nem feltétlenül csupán a rekonstrukció belső perspektívájában lehetséges következmények – bár kétségtelen, hogy ezek a következmények ebben a belső perspektívában adott összefüggésekből jöttek létre. A rekonstrukciónak lehetnek a megértés ágenshez kötöttségétől független következményei.<sup>46</sup>

Ezek a következmények elhelyezhetők a rekonstrukció perspektívájában, vagyis rekonstruálhatók valamely ágens pozíciójából, de ez az aktus logikailag csak utólagos lehet.<sup>47</sup> A rekonstrukció rekonstruálandóként tekint ezen következményekre, és a rekonstrukció ágensének perspektívájába helyezi azokat. Mindazonáltal azok a következmények, amelyek a

<sup>46</sup> Hogy csak egy példát mondjak: a félreértés. A félreértés bizonyos értelemben a megértéssel ellentétes lehet, de vezethet olyan értelemkonstrukciókra, amelyek nem érthetők meg az ágens korábban kialakult megértési pozíciójából. Hasonló kérdéseket vet fel a felejtés, a korlátozott memóriakapacitás stb. is.

<sup>47</sup> Az előbbi lábjegyzet példáját használva ez azt jelenti, hogy a félreértést sikerül az ágens adott pozíciójának megfelelő következményként értékelni. Ennek például olyan formája lehet, hogy „azért történt meg ez-és-ez a félreértés, mert olyanok voltak az adott helyzet viszonyai, a félreértés lehetősége ’bele volt kódolva’ az adott helyzetbe” (például egy történelmi kor valamely eseményének rekonstruálásánál találkozunk ilyen típusú magyarázatokkal).

rekonstruáló ágens azon aktusából jönnek létre, amely az elvonatkoztatásra vagy általánosításra irányul (hiszen a rekonstrukció mint megértés elvonatkoztatásokat és általánosításokat jelent), olyan pragmatikai következményeket is jelenthetnek, amelyek nem magából az aktusból következnek, bár az aktusok kétségkívül hordozói ezeknek. Egészen pontosan konstituálói ezeknek: létrehozzák azokat az ágens-pozíciókat, amelyekből lehetővé válik ezeknek az aktusoknak a megértése, rekonstrukciója. Ezek az új pozíciók nem voltak adottak az aktust lehetővé keretek között.

Végső soron ezek az aktusok magát a rekonstrukciós perspektívát konstituálják, azáltal, hogy a rekonstrukciót meghatározó ágenspozíciókat létrehozzák. Ebből az ágenspozícióból lehetséges az aktus értelmezése, rekonstruálása – amely úgyszintén egy olyan aktus, amely egyrészt elvonatkoztatásra, általánosításra törekszik (hiszen az egész rekonstrukciós perspektívát és ennek konstitúcióját szándékozik értelmezni), de amely a rekonstrukcióban a rekonstruáló ágenshez rendelődik, partikularizálódik (hiszen aktusként értelmeződik). A rekonstrukció perspektívájában nem lehetséges az általánosításoknak megfelelő általános ágenspozíció létrejötte, konstitúciója (így a létrejövő tudás mint eredmény sem általános), a konkrét és partikuláris ágenshez rendelése azonban utólagos.

A belső perspektíva ágense logikailag nem *a priori* adott abban az értelemben, hogy már az eszköz felhasználása előtt adott lenne. Az eszköz felhasználása során fejeződik ki az eszközben lehetséges ágensfogalomnak megfelelően. A belső perspektíva ágense a rekonstrukció ágense, vagyis a rekonstrukcióban mint aktusban válik ágenssé – ez jelenti azt, hogy logikailag nem *a priori* adott.

A rekonstrukció pragmatikai dimenziói a belső perspektíva részei abban az értelemben, hogy a megismerés intenciói nem külsőlegesen és nem előzik meg a rekonstrukció használatát, illetőleg a rekonstrukció értékelése, eredményeinek érvényessége is belső szempontoknak felel meg elsősorban. A rekonstrukció aktusában azonban megjelenhetnek olyan elemek, amelyek nem értelmezhetők a belső feltételeknek megfelelően: és ez az a mozzanat, amikor az aktus által maga a perspektíva konstituálódik, a rekonstrukció keretei konstituálódnak.

Ez a pragmatikailag értékelhető mozzanat könnyen belátható: az aktus keretei nem az aktusban konstituálódnak, hanem általa. Ennek megfelelően az aktusban megnyilvánuló ágencia keretei is nem az aktusban, hanem általa konstituálódnak. Ezt a konstitúciót csak utólag lehet igazolni egy újabb rekonstrukciós aktusban.

Az ágenshez kötődő partikuláris pozíciót nem ennek a partikularitásnak a konkrét megnyilvánulása igazolja, még ha ez a megnyilvánulás általánosításra is irányulna, hanem ennek a megnyilvánulásnak az utólagos rekonstruálása, az, hogy ez a megnyilvánulás következményként lehetővé tesz egy újabb megnyilvánulást, egy újabb rekonstrukciót. Ez azt is jelenti, hogy a rekonstrukciók sorozata folyamatos lehet.

Ennek a folyamatosságnak különböző dinamikái lehetségesek: kimerülhet, bővíthet, szerteágazó lehet, vagy éppen körben forgóvá válhat stb. Ennek megfelelően a belső perspektíva szűkülhet, nőhet, formalizálódhat vagy éppen ellenkezőleg stb. Ezeket a kérdéseket nevezem konceptuálisnak, alapvetőnek, értelmezésük és kezelésük pedig a rekonstrukció belső perspektívájához tartozik.

### 3.2 A szignifikációs rendszer leírása, rekonstrukciója a participációs elméletben

Kiindulásként és most még csak körülírásszerűen vázolva: egy szignifikációs rendszernek (például a fizika valamely modelljének) rekonstrukciója azt jelenti, hogy valamely aktuális (megértési és kommunikációs) helyzetben leírásra kerülnek 1. azok a valamilyen módon rögzített – például nyelvi, vagy nyelviként felfogható – összefüggések 2. amelyek a világra vonatkoztathatók 3. a konkrét helyzetben való használat során. (A rekonstrukció ebben a megfogalmazásban megegyezik a leírás fogalmával, hiszen a leíró ágens pozíciójának kérdése nem merült fel.) A rekonstrukció eredménye tehát nemcsak a „nyelvbe” vagy a „nyelvi(ként felfogható) szabályokba zárt” elvont tartalmakat jeleníti meg, hanem a nyelven kívüli világra való irányultságot is, illetőleg azt, hogy ezek eljárásokként való használata mit von maga után, hogyan jelenik meg a mindenkori aktuális helyzetben (a világban).

Ez utóbbi esetben, a használat során „derül ki” a szignifikációs rendszer használhatósága. A szignifikációs rendszer használata során jelenik meg a szignifikációs rendszer használója, és szerepe ebben fejeződik ki. Ez azt jelenti, hogy a használatban fejeződik ki az ágens „realitása”, az a viszony, amely a világ és ágens, illetve az ágens és világ között áll fenn. Vagyis az, hogy a szignifikációs rendszer által leírható világ értelmezésében a világnak mely része az, amit az ágens elfoglalhat, illetőleg az, hogy az adott szignifikációs rendszer, amelyet az ágens használ, milyen világ megjelenítésére képes.

Természetesen az előbbi fejezetekben tárgyalt rekonstrukciófogalmaknak megfelelően, miszerint a rekonstrukció módszertani szempontból olyan eszköz, amelyet a rekonstrukció rendszeréhez képest egy külső ágens használ fel, illetőleg konceptuális szempontból az ágens lehetőségei a rekonstrukció rendszerében belső perspektívából meghatározottak, kérdés, hogy a fenti 1., 2., 3. szintek leírásához mely ágenspozíció felel meg. Vagyis az ágens „realitása” belső vagy külső pozícióban fejeződik ki?

A rekonstrukció fogalmának előbbi meghatározása azonban még nem szabatos, ez majd a későbbiekben ölt formát. Most azonban még szükséges egy előzetes, kiegészítő megjegyzést tenni. A rekonstrukció fogalma ugyanis csak a fentebbieknek megfelelően még nem több a *leírás* fogalmánál. A leírás is adott fogalomkészlettel, bizonyos, a leírás *perspektívájára* jellemző paraméterek szerint térképezi fel a tárgyát, például a szignifikációs rendszernek azon rétegeit és eljárásait, amelyeket fentebb körülírtunk (1., 2., 3. szintek). Ez a perspektíva itt a participációs elmélet perspektívája. A kérdés az, hogy az ezen perspektívának megfelelő megértés eredménye mikor leírás, és mikor rekonstrukció?

Amennyiben tehát a leírás perspektívája a participációs elmélet, amelyben a fizika valamely modelljére lehetséges szignifikációs rendszerként tekinthet, a szignifikációs rendszer – participációs elméletbeli – fogalmához tartozó fogalmaknak és összefüggéseknek való megfelelések vizsgálata egy adott perspektívájú leírást eredményezne. Egy ilyen leírás esetében a feltehető kérdések a fogalmaknak és összefüggéseknek való megfelelésekkel lennének kapcsolatosak. A leírás tárgyának szignifikációs rendszerként való bemutatása (például a fenti három rétegnek és eljárásnak a kategorizálása és az ennek megfelelő megfeleltetések) annyiban lenne sikeres és egzakt, amennyiben a megfelelések megmagyarázhatók, igazolhatók lennének és lefednék a leírandó jelenségek körét. Vagyis a leírás a jelenségek participációs elméletbeli kategóriáknak és összefüggéseknek való megfeleltetéseiből és magyarázatából állna.

### 3.3 A leírás mint kategorizáció

A megfelelés azt jelenti, hogy a leírás a leírt tekintetében a leírás eszközeül használt kategória- és relációkészletnek megfelelően teljes (vagy legalábbis relevánsan teljes) képet ad. A teljesség – vagy legalábbis az ezzel kapcsolatos elvárás, az erre való irányultság<sup>48</sup> – azt jelenti, hogy a kategóriák és relációk típusosan általános érvényűek a meghatározott és kijelölt leírástárgy esetében. Vagyis ilyen típusú megfogalmazásokat alkalmazhat, mint: „minden  $X$  dolog  $Y$ , amennyiben  $x, y, \dots, n$  jellemzőkkel bír, ezen jellemzők között pedig  $Z$  összefüggések állnak fent”<sup>49</sup>. A kategorizálásnak természetesen számos formája lehetséges, itt azonban csak egy dolgot szükséges kiemelni: azt, hogy a típusos besorolás, a kategorizálás *általános érvényességgel* kell hogy bírjon abban a világban, amelyre az adott perspektívájú leírás irányul. Vagyis abban a világban, amelyre a leírás irányul, az  $x, y, \dots, n$  jellemzők bárhol „megtalálhatók”, hiszen típusosak, nem egyediek, kategorizálhatók. Ez érvényes a  $Z$  összefüggésekre is, illetőleg a jellemzők és összefüggések bármiféle kombinációjára, halmazára. Ez azt jelenti, hogy a *kategorizálás módja* (az a mód, ahogyan típusokat állapítunk meg) általánosan érvényes abban a világban, amelyre irányul.<sup>50</sup> A kategorizálás módját a „minden” kifejezés fejezi ki, ha a kategorizálásnak megfelelő típusok érvényesek abban a világban, ahol a „minden” kifejezés hatóköre alá tartoznak.

Vagyis a világ ebben a perspektívában az, amelyre vonatkozóan általánosan alkalmazhatók meghatározott módú kategorizációk, vagyis a „minden” szócska alkalmazásával a világ feltérképezhető, elrendezhető (pl. halmazokba foglalható). A „minden” szócska jelentése megfelel annak a módnak, ahogyan a világra általános érvénnyel kiterjeszthetők bizonyos jellemzők, összefüggések (mint típusosak). Negatív formában fogalmazva, mintegy ellenőrzésként: nem tehető például olyan kijelentés, miszerint „minden  $X$  dolog  $Y$ , amennyiben  $x, y, \dots, n$  jellemzőkkel bír, viszont lehetségesek a világban olyan  $X'$  dolgok, amelyek  $x, y, \dots, n$  jellemzőkkel bírnak, de nem  $Y$ -ok”<sup>51</sup>. Ebben az esetben a „minden” kifejezés elvesztené jelentését, a megértés számára lehetetlen lenne az a fajta kategorizálás, amely bizonyos jellemzők és összefüggéseik általánosként (típusosként) való felismeréseként válik megértéssé. A „minden” szóból képzett „mindenség” (vagyis a világ) kifejezés értelmetlenné válna. A világ leírhatatlanná válna adott perspektívájú kategorizálás útján.

<sup>48</sup> A beiktatott megjegyzés a Gödel-tételre utal, miszerint kellő következetesség mellett egy nyelvi rendszer nem tud teljes lenni, még akkor sem, ha a teljességre vonatkozóan axiomatikus definíciói vannak. Tulajdonképpen a leginkább következetes, vagyis formalizált rendszereknél válik a leginkább nyilvánvalóvá a tétel. Egy gyengébb rendszer viszont lehet teljes, de éppen a következetlenségei miatt. Itt azonban nem tárgyalom az ezzel járó következményeket, a teljesség, általánosítás, a „minden” fogalmai itt nincsenek tekintettel erre. A Gödel-tételről ld. pl. a „Szabálytalanságok” a tudományokban c. fejezetet.

<sup>49</sup> Egy egyszerű példa: „minden olyan élőlény madár, amennyiben ilyen és ilyen tulajdonságokkal bír, és ezek a tulajdonságok ilyen és ilyen módon alkotnak egységet”. Vagy: „minden olyan cselekedet nyilvános, amely egyének közötti térben, bizonyos kontextusban zajlik, ezen kontextust pedig az egyének közötti egyezményes vagy intézményes viszonyok határozzák meg”. Ez utóbbi példa esetében például kérdés, hogy a családban zajló kommunikáció (főként ha ez agressziót hordoz magában) nyilvánosnak számít vagy sem, vagyis a privát szféra része, noha nyilvánvaló, hogy egyének közötti térben játszódik.

<sup>50</sup> Például a fizikai perspektívában a fizikai világban azonos módon kategorizálhatók a színek, kölcsönhatások stb., a biológiai perspektívában a biológiai világban különböző állatfajokra azonos módon állapíthatók meg olyan jellemzők, mint a helyváltoztatás módja, a testformák stb., az evolúciós perspektívában a kiválasztódás törvényei általánosként kategorizálhatók stb.

<sup>51</sup> Itt a könnyebb olvashatóság kedvéért elhagytam a relációkra vonatkozó kitétel, pedig ezek is nyilvánvalóan összefüggésben vannak a „minden” kifejezés alkalmazásával, de ez egy újabb kérdéskört nyitna, amellyel most nem cél foglalkozni, hiszen az idézett mondat is csupán egy példa a kategorizálás módjára.

### 3.4 A rekonstrukció mint kategorizáció

A rekonstrukció ezzel szemben olyan leírás, amely ideiglenes és behatárolt érvénnyel bír (a leírás ágensének behatárolt pozíciója miatt). Megtehető a következő kijelentés: „minden  $X$  dolog  $Y$ , amennyiben  $x, y, \dots, n$  jellemzőkkel bír, viszont lehetségesek a világban olyan  $X'$  dolgok, amelyek  $x, y, \dots, n$  jellemzőkkel bírnak, de nem  $Y$ -ok”, azzal a kiegészítéssel, hogy a „minden” kifejezés alkalmazása csak arra a világra terjed ki, amelyen belül „minden  $X$  dolog  $Y$ , amennyiben  $x, y, \dots, n$  jellemzőkkel bír”, és nem alkalmazható ott és akkor, ahol és amikor „lehetségesek a világban olyan  $X'$  dolgok, amelyek  $x, y, \dots, n$  jellemzőkkel bírnak, de nem  $Y$ -ok”.

Ennek az elvont és formalizált megfogalmazásnak sokféle értelmezése lehetséges. Jelen dolgozat azt az elképzelést követi, miszerint a leírásnak és megértésnek ez a sajátos típusa, a rekonstrukció, úgy tekint a saját eredményeire, mint amelyek meghatározott eszközökkel és eljárásokkal jönnek létre, az eredmény pedig ezen rendelkezésre álló eszközök és eljárások függvénye. Vagyis ha a rekonstrukció során a kategorizáció adott módja olyan tipizálásokat hoz létre, amelynek összességét a „minden” kifejezés fejezi ki, akkor az a világ, amit a „minden” kifejezés hatóköre ölel fel, csak ezen eszközöknek és eljárásoknak megfelelően lehet teljes. Egész egyszerűen: ha ezek az eszközök és eljárások változnak, akkor a „mindenség” kifejezés jelentése is változni fog. Az eszközök és eljárások téra bővíülhet vagy éppen szűkösebbé válhat, megváltozhat akár a kategorizáció módja is – ennek számtalan oka lehet.<sup>52</sup>

A rekonstrukció fogalma szempontjából ez azt jelenti, hogy azok a világok, amelyekre a „minden” kifejezések vonatkoznak, olyan *színterek*<sup>53</sup>, amelyeket a leíró ágens „belátni”, értelmezni tud. Ezen színterek addig terjednek, ameddig az ágens számára „mindenségként” látszanak, „mindenségként” értelmesek, értelmezhetőek.

<sup>52</sup> Itt most nem cél ezen változásoknak és ezek okainak a feltárása, számbavétele. Formális rendszerek a változások tekintetében majdnem teljesen korlátozottak, elsősorban a formalizáltságot biztosító axiomatizáltság és szabályozottság miatt, és ha teljes rendszerként kezeljük ezeket, akkor a „kiugrásra” nincs lehetőség. E tanulmány azonban mégis lát erre lehetőséget, elsősorban a Gödel-tétel miatt, de lehetnek egyéb okok is, ha a vizsgálat tárgya nemcsak a formális szintaktikai rendszer, hanem az ehhez kapcsolható szemantika és pragmatika is. Kevésbé formális rendszereknél a változásoknak nagyobb tere van, ezekben az esetekben azonban pl. a szabályok „betartását” vagy a következetességet vagy a teljességre vonatkozó fogalmakat, összefüggéseket kevésbé lehet számon kérni (pl. egy az önkifejezéssel kapcsolatos szignifikációs rendszerben, ahol az önkifejezést a szabálytalanság „garantálhatja”, pl. egy művészi szignifikációs rendszerben). Egyáltalán a számonkérhetőség, érvényesség is másképpen merül fel, vagy előfordulhat, hogy meg sem jelenhet expliciten (pl. egy mitikus rendszerben akár tabu is lehet).

<sup>53</sup> A *színtér* a participációs elmélet egyik alapfogalma. Az értelmezett fogalom azonban szűkebb jelentésű, hiszen míg a participációs elméletben a színtér az a hely, ahol a kommunikáció létrejöhet (és amit a résztvevők nem feltétlenül kell hogy értelmezzenek, elegendő a kommunikáció akár defektusos tényét tudomásul venni), addig itt a színtér a rekonstrukció színterét jelenti. Az a tér, amelyben lehetséges értelmes összefüggések keresése és megállapítása, vagyis a rekonstrukció útján elért értelmezések tere, amely tér ezen értelmezéseken keresztül konstituálódik, ezek határozzák meg. Ami nincsen értelmezve (pl. mint valamely típusba tartozó, vagy valamely általános összefüggés esete), az kívül esik e színtéren. A participációs elmélet *színtere* végső soron nem zárja ki ezeket sem.

### 3.5 A rekonstrukció mint állapot

Ha a leírásban használt eszközök és eljárások összességére úgy tekintünk, mint valamiféle rendszerre, akkor ez a rendszer meghatározott *állapotban* van, amely állapot változhat, és az ennek megfelelő tudás mint eredmény is állapotként fogható fel. Az ágens ezzel a mindenkori tudással, felkészültséggel rendelkezik, szűkebb értelemben ez az, ami elérhető a számára. Az ágens eszközök és eljárások összessége (a tudások, felkészültségek erre vonatkoznak), segítségével rekonstruálja a világot, azt, amelyikre az eszközök és eljárások irányulhatnak.<sup>54</sup> Ez a világ, mint rekonstruált világ, az általánosításoknak megfelelően teljes lehet,<sup>55</sup> noha a rekonstrukció eszközei és eljárásai nem általánosan kerültek használatra, hanem *konkrétan* és *partikulárisan*, egy konkrét és partikuláris *állapotukban*. A rekonstrukció tehát egy olyan leírás, amelyben a leírás eszközei, illetőleg a leírás eredményei meghatározott állapotban vannak, és ezen állapotnak megfelelően értékelheti teljesnek a leírást.

A rekonstrukció számol azzal, hogy bár a sajátos módon (a rekonstrukció útján) leírt világ lehet teljes az általánosításoknak megfelelően, és rögzíthet olyan fogalmakat és műveleti szabályokat, amelyek e teljesség megragadására irányulnak, a rekonstrukció ágense csak egy konkrét és partikuláris része a rekonstruált világnak. E korlátoltsága és helyhez kötöttsége az, ami miatt az ágens a saját lehetőségeit helyi és ideiglenes állapotként ismeri fel. Ha az ágenshez és ennek felkészültségeihez rendeljük a rekonstrukció kivitelezését, akkor az ágens ágenciája a rekonstrukcióban fejeződik ki.

A rekonstrukció tehát az alkalmazott szignifikációs rendszer használatát ahhoz a ponthoz köti, ahol az ágens található, és nem zárja ki, hogy egy másik pontban használt szignifikációs rendszer által leírtak másként alkothatnak teljességet, bár a saját teljességén kívül eső világra vonatkozóan nincsenek a saját szignifikációs rendszeren kívüli kategóriái. Ezekre csak a saját szignifikációs rendszere alapján tud következtetni, vagyis rekonstruálni tud. A másik pontban használt szignifikációs rendszer megegyezhet ezzel a szignifikációs rendszerrel, de lehet ettől különböző is.

Amennyiben a rekonstrukció expliciten nem jeleníti meg vagy nem taglalja a rekonstrukció ágensét és az általa elfoglalt tényleges partikuláris pozíciót – e kettő viszonyát –, úgy a rekonstrukció megkülönböztetése a leírástól módszertani kérdés maradhat, amennyiben azonban ez expliciten is megjelenik, úgy a kérdések ismeretelméleti alapokat érintenek, és konceptuális kérdésként vetődnek fel (az ágens számára).<sup>56</sup>

<sup>54</sup> Talán néhány hasonlat, nyilvánvaló alkalmazás világossá teszi a gondolatot. A rekonstrukció ágense úgy jár el, mint a bűnügyet felderítő nyomozó, aki bizonyos információk, tudások, következtetési eljárások, azaz kategorizációs eljárások és tipikus összefüggések alapján vonja le a konzekvenciákat. Az eset besorolása valamely típusba a rendelkezésre álló bűnfelderítési és jogi eszközök és eljárások alapján történik, még akkor is, ha az eredmény más szempontból (például pszichológiai, etikai, vallási vagy akár a hétköznapi józan ész szempontjából) nem tűnik kielégítőnek. A végeredmény teljes, hiszen nincsen olyan ítélethirdetés, hogy a vádlottat 70%-ban találták bűnösnek, vagy a rendelkezésre álló eszközök és eljárások csak 90%-ban felelnek meg az ítélethozatalhoz. A feltételezett bűnügyi eset rekonstrukcióját vagy teljesnek minősítik vagy elvetik. Amennyiben megtörténik az eset minősítése, legfeljebb új eljárást lehet kezdeményezni, ez azonban egy új rekonstrukciós eljárás, amelynek alapjául szolgálhatnak az előző eljárás eredményei, kategorizálni lehet eljárásának következményeit stb. Hasonló módon nyilvánvaló rekonstrukciós eljárásként lehet jellemezni valamely történelmi esemény leírását vagy egy pszichoanalitikus feltárást is.

<sup>55</sup> A fentebbi, a *leírásnál* feltett kitételeknek megfelelően.

<sup>56</sup> Ld. *A rekonstrukció mint módszer és mint megértéskonceptió* c. korábbi fejezetben.

### 3.6 A rekonstrukció állapota és az ágens meg nem határozottságának problémái<sup>57</sup>

Első esetben – amikor a rekonstrukció expliciten nem jeleníti meg a rekonstrukció ágensét – a megismerés (a leírás) és a megismerés pozíciója megfelel azoknak az általánosításoknak (mint az általánosnak valamely részesete), amelyeket az ágens által elérhető eszközök és eljárások tesznek lehetővé, és az ágens partikularitása általános kérdés marad (az általánosnak valamely részeseteként). A módszertani kérdések tulajdonképpen azzal kapcsolatosak, hogy az adott szignifikációs rendszer által biztosított általánosítás képes-e kategorizálni az ágens pozícióját (mint részesetet) úgy, hogy a felvehető összes pozícióból (részeset összegzéséből) leírható világ megfelel annak a világnak, amelyet az adott szignifikációs rendszer leírhat. A rekonstrukció mint megismerés az ágens adott pozíciójának megfelelően a teljes általános leírás valamely partikularizált esete. Ez azt jelenti, hogy a leírás és rekonstrukció fogalmi között nincsen lényegi különbség.

A kérdések, mint látható, szignifikációs rendszeren belüliek (internek): az adott szignifikációs rendszerben leírható világ és az adott szignifikációs rendszerben meghatározható ágens pozíciójából leírható világ viszonyára vonatkoznak. A módszertani kérdések ezt a viszonyt vizsgálják, míg az adott szignifikációs rendszer kapacitását, illetőleg az adott szignifikációs rendszer és az ágens pozíciója közötti – például ismeretelméleti – összefüggést nem. Annak ellenére, hogy a kérdések szignifikációs rendszeren belüliek, a szignifikációs rendszer megváltozása nem zárható ki (például a szignifikációs rendszer eszköztárának bővülése esetén, amely bővülés esetleg a szignifikációs rendszer használatából következik). Ezzel kapcsolatban kérdések fogalmazódhatnak meg, itt azonban ilyen kérdésekig a rekonstrukció nem jut el, hiszen ez már a szignifikációs rendszerre vonatkozóan külső (extern) szempontokat is felvetne. Csak annyi állapítható meg, hogy a szignifikációs rendszeren belül nincsenek olyan korlátozások, amelyek a szignifikációs rendszer megváltozására vonatkoznának. Ez az a jellegzetesség, amely a rekonstrukciót egy sajátos leírásfajtvá teszi (hiszen éppen az különbözteti meg a leírástól, hogy csak a szignifikációs rendszer által biztosított eszközök és eljárások mentén lehet teljes vagy törekedhet teljességre, ebbéli korlátosságának tudatában nem zárhatja ki eszköztárának és eljárásainak megváltozását, esetleg éppen a használatuk során). Egyéb leírástípusoknál rögzíthető olyan korlátozás, amely a szignifikációs rendszer változatlanságára vonatkozna és a szignifikációs rendszer használatról használatra történő azonosságát biztosítaná.<sup>58</sup>

<sup>57</sup> Ld. *A rekonstrukció mint módszer és mint megértéskoncepció* c. korábbi fejezet 1. pontjánál.

<sup>58</sup> Sajátos helyzet lehet az is, amikor a változások szabályozottá válnak, intézményesülnek. Jó példa erre a jogban a különböző szintű eljárások közötti átjárások lehetősége. Amennyiben valamely fokon megszületik az eset rekonstrukciója, ez az eredmény egy újabb rekonstrukció alapjává válhat. Az ügy továbbvitelének módja szabályozott. Amennyiben a különböző szinteken bizonyos értelemben különböző joggyakorlatok érvényesülnek, és ezeket különböző szignifikációs rendszerekként értelmezhetjük, úgy abban az értelemben, hogy a rekonstrukció egy másik eljárásmodban újakezdhető, itt a különböző szignifikációs rendszerek közötti átmenetokről beszélhetünk. Mégsem mondható, hogy ezen szignifikációs rendszerek közül csak a legfelső szint működik „igazán” jogként, az alsóbb szintek kevésbé „jogszerűek” (főként ha a fellebbezés nyomán megismételt eljárás során gyakran ellentétes ítélet születik). Azáltal, hogy e szignifikációs rendszerek közötti átmenetek szabályozottak, ez a szignifikációs rendszerek közötti viszonyrendszer alkotja a jog szignifikációs rendszerét, ahol a különböző szintek szignifikációs alrendszerekként foghatók fel. A jog intézményesülésének folyamatában régebben ezek a szignifikációs alrendszerek jóval „függetlenebbek” voltak, sokkal inkább különálló szignifikációs rendszerekként működtek. Voltaképpen hasonló módon fogok a fizikáról mint szignifikációs rendszerről is gondolkodni. Különböző fizikai modellek jelennek majd meg, amelyek különböző világképet rajzolnak meg, ellenőrzési eljárásaik, sőt még az objektivitással kapcsolatos elveik is bizonyos mértékig különbözőek lehetnek, emiatt különböző szignifikációs rendszerekként foghatók fel. Azonban a közöttük levő

### 3.7 A rekonstrukció állapota és az ágens meghatározottságának problémái<sup>59</sup>

Második esetben – amikor a rekonstrukció expliciten megjeleníti a rekonstrukció ágensét – az ágens pozíciója elsősorban nem az adott szignifikációs rendszerben értelmezhető általános meghatározásokból következik, mint valamely lehetséges eset része, hanem értelmezésre kerül a szignifikációs rendszer használata, amely használat az ágens szerepéhez kapcsolódik. Az ágens ágenciája éppen ebben a használatban jelenik meg. Ez a megjelenés, megmutatkozás válik elsődlegessé azzal szemben, hogy az ágenst jellemző pozíció mennyiben felel meg a szignifikációs rendszer általánosításából következő partikularizálásnak.

A rekonstrukció szignifikációs rendszere az ágens partikuláris pozíciójához van rendelve úgy, hogy az adott szignifikációs rendszer által biztosított általánosítások tulajdonképpen partikuláris eljárásokból következnek – hiszen a használat mint esemény mindenkor partikuláris, egyedi. Bármiféle általánosítás olyan művelet, amely a szignifikációs rendszer használatából származik, és ezen művelet adott helyen, adott időben történik. A szignifikációs rendszer használatának eredménye az a fajta leírás, amely az ágenst képes az általánosításoknak megfelelően kategorizálni, ezek az általánosítások azonban alapvetően partikuláris használatból fakadnak.

A rekonstrukció, bár az ágens partikuláris pozícióját és konkrét megismerési lépéseit leírhatja valamely általános összefüggésrendszer részeseteként, végső soron bemutathatja az ágenst a világ részeként, lépéseit a világban lehetséges történések egyik lehetséges módjaként, azonban minden ilyen leírás olyan cselekvés, történés és olyan eredményt hoz létre, amely rekonstrukcióra szorul – amennyiben a megértés része akar lenni, vagyis valamely általánosítás részesete. Lehetséges ezen történést és eredményt az adott összefüggésrendszer részeként rekonstruálni, lehetséges azonban, hogy nem lehet teljes mértékben ezt megtenni. Végső soron az episztemológiai dilemmát az okozza, hogy egy általánosításokra épülő összefüggésrendszer létrehozása (és csakis ebben az esetben lehet ismeretekről mint eredményről beszélni) mindig partikuláris és konkrét lépésekben történik, amelyek az ágens pozícióját jelöli ki.

Amennyiben a rekonstrukció a partikulárist az általános részeként írja le, ezt olyan újabb partikuláris lépésben teszi, ami újfent hasonló beillesztésre, értelmezésre szorul. Az adott szignifikációs rendszer használatában kifejeződő ágencia állandóan kategorizálásra szorul a szignifikációs rendszer összefüggésrendszerében – miközben éppen ezek az újabb értelmezések azok, amelyekben az ágencia kifejeződik. Bár a kérdések szignifikációs rendszeren belüliek, hiszen csakis itt fogalmazhatók meg egyáltalán kérdésként, eredetük szignifikációs rendszeren kívüli: olyan helyzet, amely a szignifikációs rendszer használatának pillanatában még nem partikulárisként értelmezett, de értelmezésre szorul az általános részeseteként. Az értelmezés, amennyiben tekintetbe veszi a szignifikációs rendszeren kívüli okokat, nem támaszthatja a szignifikációs rendszer teljességének igényét, ily módon a szignifikációs rendszer változatlanságát sem láthatja el garanciával (amennyiben

---

kapcsolat, „átmenet” az, ami egy átfogó fizikai szignifikációs rendszert jelenít meg, és így ennek szignifikációs alrendszereiként értelmezhetők.

<sup>59</sup> Ld. *A rekonstrukció mint módszer és mint megértéskoncepció* c. korábbi fejezet 2. pontjánál.

axiomatikusan próbálná biztosítani, elveszteni következetességét, és ellentmondásokhoz jutna<sup>60</sup>).

Végső soron: amennyiben a rekonstrukció az ágens és világ viszonyának leírása, amelyet az ágencia fejez ki, és maga a rekonstrukció is ágencia kifejeződése, úgy a rekonstrukció éppen erre a rekonstrukcióra (is) irányul. Amennyiben a rekonstrukció partikuláris eseményeknek, történéseknek, eseteknek a rekonstrukció eszközei és eljárásai által biztosított általánosító rendszerbe illesztése, miközben a rekonstrukciós szignifikációs rendszer maga is partikuláris rendszer, úgy lehetséges ezen rendszer általánosító rendszerbe illesztése – de erről az általánosító rendszerről szintúgy kiderülhet egy későbbi rekonstrukció folytán, hogy partikuláris. Legvégső soron: ha az ágencia az értelemalkotásban nyilvánul meg, akkor a megértés nem lehet más, mint ezen értelemalkotás megértése. A rekonstrukció rekonstrukciója során a rekonstrukció adott fogalma változatlan maradhat, de meg is változhat vagy lehetnek alternatívái, ahogy az értelem megértése során a megértés fogalma változatlan maradhat, de meg is változhat vagy lehetnek alternatívái.

### 3.8 A fizika mint ágensek által használt szignifikációs rendszer rekonstrukciója

Jelen tanulmány a fizika egyes modelljeire úgy tekint, mint olyan szignifikációs rendszerekre, amelyeknek eszközei és eljárásai partikulárisak, sajátosak. Bár az egyes modellek (e dolgozatban a Galilei-rendszerre épülő klasszikus és a Lorentz-rendszerre épülő einsteini modellek) teljessékként értelmezhetők – csak belső szempontból. Az általánosítások alapján partikularizálható esetek a világra vonatkoztatva az összes esetet lefedik, vagyis nincsenek a világban olyan esetek, amelyekre nem vonatkoztathatók ezek az általános összefüggésrendszerből nyert eseteleírások. Külső szempontból viszont éppen ezen alternatív modellek megléte – hiszen egyik sem a másiknak valamely részesete, levezethető következménye – „bizonyíték” arra, hogy ezek a modellek is csak a saját eszköz- és eljárásrendszerüknek megfelelően lehetnek teljesek. A fizikai modellek értelmezése (általában, nemcsak e két modell esetében) különböző lehet.

A rekonstrukció a korábban körülírt három rétegben történik.<sup>61</sup>

1. Egy fizikai modellt lehetséges tisztán matematikai rendszerként tárgyalni. Ebben az esetben belső szempontból akkor értékelhető értelemrögzítőként, ha megfelel az ellentmondásmentesség kívánalmának, tehát következetes, alkalmas logikus levezetésre, és teljes abból a szempontból, hogy összefüggései érvényesek az értelmezési tartományra (például a számok véges vagy végtelen halmazában). A kérdések tehát az ellentmondásmentességgel és teljességgel mint matematikai problémákkal kapcsolatosak. Egy modell nem lehet értelemrögzítő, nem értékelhető egyáltalán matematikai rendszerként, ha ezekre a kérdésekre nincsen megfelelő válasza. Külső szempontból kérdésként merülhet fel, hogy lehetségesek olyan különböző matematikai rendszerek, amelyek belső szempontból megfelelően következetesek és teljesek, külső szempontból mégis eltérő eredményekre vezethetnek. Ezek

<sup>60</sup> Itt tulajdonképpen explicit formában szembesülne a Gödel-tétel következményével, amely szerint egy formális rendszer nem lehet egyszerre teljes és következetes.

<sup>61</sup> Ld. *A szignifikációs rendszer leírása, rekonstrukciója a participációs elméletben* c. fejezetet: a rekonstrukció során leírásra kerülnek 1. azok a valamilyen módon rögzített – például nyelvi, vagy nyelviként felfogható – összefüggések, 2. amelyek a világra vonatkoztathatók 3. a konkrét helyzetben való használat során.

akár egymás kizáró alternatívái, anélkül, hogy matematikai módszerekkel bizonyítható lenne, melyik közülük a megfelelőbb matematikai rendszer.

2. A fizikai modelleket értelmezni lehet olyan matematikai rendszerként, amely a világ leírására alkalmas összefüggéseket rögzít, és amely összefüggések megfelelőek a világban lehetséges jelenségek reprezentálására. A belső kérdések ebben az esetben ezzel a viszonyal, a reprezentációs rendszer és a reprezentált közötti megfeleltetésekkel kapcsolatosak. Ebben az esetben is felvethető a következetesség és teljesség kérdése. A rendszer következetes, ha általánosításai megfelelnek azoknak a jelenségtípusoknak, amelyekre vonatkoztathatók, és teljes, ha értelmezési tartománya lefedi az adott perspektívában leírható világ teljességét. Külső kérdések azzal kapcsolatban merülhetnek fel egyrészt, hogy az alternatív matematikai rendszerek különböző világok reprezentálására alkalmasak, különböző világokra vonatkozhatnak anélkül, hogy egyik vagy másik vonatkozási mód „erősebb” lenne. Kérdés lehet még az, ha ugyanazon matematikai rendszer különböző módon vonatkoztatható a világra.

3. A fizikai rendszer értelmezhető olyan eszközként, amely a világ leírására, a világban található jelenségek közötti összefüggések megállapítására, behatárolására, előrejelzésére alkalmas. Mint eszköz meghatározott célfunkció van hozzárendelve, a megismerést szolgálja. Ugyanakkor pedig a világnak valamilyen értelemben része is, amely meghatározott alkalommal, helyen, időben és körülmények között kerül felhasználásra, használata pedig beavatkozás is a világba, hiszen valamilyen kölcsönhatásba kerül vele.<sup>62</sup> A belső kérdések azzal kapcsolatosak, hogy a világra vonatkozása milyen értelemben reprezentatív, meghatározott, megfelel-e a megismerés igényeinek, objektív-e, hasznos-e. Külső kérdés egyrészt, hogy ezen eszköz vagy eszközök különböző alkalmazásai során különböző megismerés-alternatívák jönnek létre, illetőleg az, hogy a megismerés mint cselekvés, beavatkozás folytán megváltozott világ megfelel-e a megismerésnek. És végül ebben az értelmezésben merülhetnek fel azok a kérdések, hogy a külső szempontból megjelenő megismerés-alternatívák, változások megfogalmazhatók-e belső szempontból – a megismerés részeként. Végző soron kérdés, hogy a megismeréssel és eszközhasználattal járó következmények, eredmények visszavezethetők-e a fentebbi 2., illetőleg 1. kérdéskör kereteibe (például az, hogy az eszközhasználatban megmutatkozó ágenciát magában foglalja-e a reprezentáló rendszer és világ viszonya, és hogy képes-e a reprezentációs rendszer mindezt reprezentálni, magyarul a matematikai rendszerben megjeleníthetők-e ezek a kérdések vagy értelmezéseik).

A rekonstrukció mindhárom szinten kivitelezhető, amennyiben megtaláljuk azokat a kategóriákat és összefüggéseket, amelyek az ágens és világ, illetőleg ezek viszonyának felelnek meg. Ezek különféle értelmezéseket kívánnak.<sup>63</sup> E tanulmány a harmadik keret kérdéseit tekinti, úgy, hogy ez a keret tartalmazza az első kettőben felvetődő kérdéseket is.

<sup>62</sup> Ez a viszony például akkor valósul meg, amikor a mérőműszer kibocsát és/vagy detektál fotonokat.

<sup>63</sup> A leginkább értelmezésre szorulna az első szint, hiszen ez egy matematikai rendszer, ahol nem minden feltétel nélküli megmutatni az ágens és a világ reprezentációit: a világ reprezentációját az értelmezési tartományban kellene keresni, az ágensnek megfelelő pozíciót pedig az általánosítások konkretizálhatóságának, illetve a konkrét levezetési lépések pozíciójának rögzítésénél.

### 3.9 A fizika rekonstrukciójának perspektívái – külső és belső perspektíva

Módszertani szempontból tehát a fizika valamely modelljére lehetséges úgy tekinteni, mint olyan nyelvi egységre, amely meghatározott módon összefüggéseket rögzít, ezeket az összefüggéseket e nyelven kívüli világra vonatkoztatja, és mindezen eljárások során a használattal kapcsolatos kérdések vetődnek fel, amelyek meghatározzák a használat ágensének pozícióját is. Ebben az esetben a rekonstrukció kommunikációtudományi (annak valamely elméletének) szempontjából történik, egy tisztán külső perspektívából, hiszen a participációs modell összefüggéseit használjuk arra, hogy a fizika valamely modelljét szignifikációs rendszerként írjuk le. Pontosabban fogalmazva: a participációs elmélet összefüggéseit használjuk ahhoz, hogy egy szignifikációs rendszer extern perspektívájú leírását, rekonstrukcióját adjuk.

Ha a rekonstrukciót a megértés valamely általános eljárásaként feltételezzük, akkor a fizika valamely modelljére mint szignifikációs rendszerre lehetséges úgy tekinteni, hogy saját, fizikai perspektívájából is képes ugyanezeknek a rétegeknek (a meghatározott összefüggéseket rögzítő nyelvi egységnek, világra vonatkoztatásának, valamint ennek mint az ágens pozícióját meghatározó eljárásnak, használatnak) a vizsgálatára. Ez esetben tehát a rekonstrukció fizikai perspektívából történik, a fizika szignifikációs rendszerének perspektívájában kerül vizsgálatra saját szignifikációs rendszerének működése. Ebben a vizsgálatban a különböző rétegekre vonatkozó kérdések megegyeznek azokkal, amelyeket az előzőekben a foglaltunk meg.

Itt azonban szükséges észrevenni, hogy a fenti leírás a participációs elmélet összefüggéseit használja. Nem a fizika „tisztán” belső perspektívája jelenik meg, hanem egy sajátos *fordítási helyzet* két szignifikációs rendszer: a participációs elméletnek és a fizika valamely modelljének szignifikációs rendszere viszonylatában. Külső perspektívából írjuk le a fizika belső perspektíváját. Vagyis a participációs modell összefüggéseit írjuk le egy fizikai szignifikációs rendszer esetében úgy, hogy a fizikai szignifikációs rendszer önmagát vizsgálja ezen összefüggések segítségével.

A leírás tehát egy feltételezésen alapszik, azon, hogy a vizsgált fizikai modell szignifikációs rendszerként fogható fel (a participációs elmélet értelmében), ennek használatát pedig ez a szignifikációs rendszer értelmezni tudja. Külső perspektívából feltételezzük, hogy a fizikai modell belső perspektívájában a szignifikációs rendszerekre jellemző különböző összefüggéseket értelmezni tudja, szignifikációs rendszerként képes önmagát rekonstruálni. Végső soron tehát azt vizsgáljuk, hogy a fizikai szignifikációs rendszerben melyek azok az értelmezések, amelyek a nyelvi jellegű összefüggésekkel, ezek világra vonatkoztatásával, és a használattal kapcsolatosak.

Ahhoz, hogy egy adott szignifikációs rendszert – jelen esetben valamely fizikai modellt – képesnek tartsunk arra, hogy tágabb értelemben ezzel a belső perspektívával rendelkezzen, képesnek kell lennie arra a rekonstrukcióra, amely az elkülönített három szintre vonatkozó kérdésfeltevések tárgyalását jelenti. A tágabb értelem itt azt jelenti, hogy el kell jutnia a harmadik szintig, amely a használattal és a szignifikációs rendszerrel kapcsolatos legitimációkat érinti (például az ágenciával, objektivitással, hasznossággal stb. kapcsolatban). Egy fizikai modell mint szignifikációs rendszer rekonstruálta magát, ha a matematikai formalizmussal kapcsolatos elvárásoknak megfelel, ha a matematikai rendszer és annak viszonya, amire a leírás vonatkozik, általános módon kezelhető, valamint ha a használatra

vonatkozó kérdések megfelelő módon megválaszoltak (amennyiben a matematikai formalizált rendszer vagy eleve megfelel ezeknek a válaszoknak, vagy a válaszoknak megfelelően módosul). Ez azt jelenti, hogy valamilyen módon a matematikai rendszer (mint szignifikáns) tükrözi és rögzíti a világra vonatkoztatottság és a használattal kapcsolatos kérdések megoldásait, eredményeit<sup>64</sup> – bár nem reprezentálja azokat.<sup>65</sup>

A külső perspektívából elkészült rekonstrukció akkor sikeres, ha vizsgálni lehet a belső perspektíva rekonstrukcióját: feltételezi, hogy a belső perspektívában a rekonstrukció lehetőségei megvannak, illetőleg feltételezi, hogy ez bizonyos szempontból már megtörtént. A „bizonyos szempontból” kifejezéssel itt csak azt szeretném jelezni, hogy ez nem feltétlenül rekonstrukciós szándékkal és módszerességgel történt, de kétségtelen, hogy egy-egy modellt már ellenőriztek, informális beszélgetések folytak a matematikai-logikai alapokról, fizikai jelenségekre való vonatkozathatóságukról, relevanciájukról, hasznosságukról, összevetették őket más modellekkel, elhelyezték a diszciplináris mezőben, a tudománytörténetben, de felmerül az elméletalkotó, a kutató szempontja, lehetősége, ismeretelméleti pozíciója is stb.

Vagyis feltételezi, hogy egy fizikai modell létrejötte, fennmaradása a fizikán belül a fizika szempontjainak megfelelően felvetett rekonstrukciós kísérleteknek való megfelelés eredménye. Egyszerűbben és általánosabban fogalmazva: feltételezhetjük, hogy egy fizikai modell megfelel bármiféle rekonstrukciónak, így akár egy kommunikációs elmélet külső, jelen esetben a participációs elméletbeli perspektívájú rekonstrukciónak. (Továbbmenve esetleg egy még erősebb állításig: egy modell voltaképpen rekonstrukció eredménye, hiszen egy összefüggésrendszer akkor válik modellé, ha levezetéseiben ellenőrizve lett, a fizikai jelenségekre vonatkoztatottsága meghatározott, használatának lehetőségei láthatók.) Jelen dolgozatban tehát egy a participációs elméletbeli perspektívából kibontott, ennek megfelelő, de a fizikai rendszeren belül végrehajtott rekonstrukciót igyekszem elvégezni.

Egy olyan szignifikációs rendszer esetében, mint amilyen egy fizikai modell, a vizsgálat elsősorban arra a formális struktúrára irányul, amelyen a fizikai értelmezések bárminemű értelmezései alapulnak. A vizsgálat elsősorban ezen a szinten keresi azokat a kategóriákat és összefüggéseket, amelyek megfelelnek azoknak a kérdésekre adható megoldásoknak, amelyek a világra vonatkoztatás és a rendszer használatával kapcsolatosak. Így a teljességre és következetességre vonatkozó reprezentációkon túl, valamint a világra vonatkoztatottság formalizált összefüggésein (pl. az értelmezési tartomány meghatározottságán) túl a világra vonatkoztatás mint aktus, használat, esemény, ennek ágense, az ágens pozíciója, ezen pozíció realitása a leírt világban – ez utóbbi az alapja a leírás érvényességének, ez esetben objektivitásának is – és ez a fajta, a rekonstrukcióra vonatkozó objektivitáskonceptió alapozza meg az adott szignifikációs rendszer használathoz kapcsolódó ágenciáját. Végző soron tehát azokat a kategóriákat és összefüggéseket keressük a fizikai szignifikációs rendszerben, amelyek megfelelnek a participációs elmélet ágens-, színtér- és szignifikációs rendszer fogalmainak. Feltételezésünk szerint a vonatkoztatási rendszer, a tér és a formalizálás eredményeképpen használt matematikai-geometriai modell fogalmi reprezentálják ezeket a fogalmakat. A vizsgálat ezeket veszi górcső alá.

<sup>64</sup> Olyan, mintha egy ismeretlen nép által hátrahagyott jelrendszert kellene megfejteni, amikor a jelekből próbáljuk kitalálni a jelek közötti az összefüggéseket, vonatkozásukat és használatukat. Vagyis ezen jelek alapján rekonstruáljuk a rendszert. Egy fizikai modell esetében annyiban van könnyebb dolgunk, hogy ismerjük a fizika történetét-történeteit, és ezek a történetek folyamatos rekonstrukciókat jelentenek.

<sup>65</sup> Például a számok nem reprezentálják az almákat, de megfelelnek az almákkal végezhető tevékenységeknek. Amit a számok tükröznek, az az a mód, ahogyan megpróbálunk egységeket létrehozni a világban – a fizika történetei pedig erről szólnak.

## 4 A rekonstrukció fogalmának participációs elméletbeli megalapozása, specifikációja

### 4.1 A kommunikációról általánosan

Igen leegyszerűsítve a kommunikációra úgy tekinthetünk, mint aminek során olyan dolgok jelennek meg, amelyek más dolgok helyett állnak, és valamilyen viszony kapcsolja össze a helyettesítőt és helyettesítettet. A kommunikáció alapvető mozzanata, hogy a kommunikáció szereplői – az ágensek – „helyettesítőket” használnak, hoznak létre. Jelek (szignifikánsok) állnak a „világban”<sup>66</sup> található jelenségek, események (szignifikátumok) helyett (a szignifikációban), és ezek a jelek képviselik valamilyen értelemben a jelek használóit is (az ágenseket). Ezekkel az eszközökkel való manipulációk bizonyos értelemben helyettesítik a világban található dolgokkal való manipulációt: abban az értelemben, hogy a manipuláció eredményei valamilyen értelemben megfelelnek a világban található dolgokkal való manipuláció lehetséges eredményeinek.

Maga a kommunikáció olyan folyamat, amely más folyamatok helyett áll, és a végpontjainál olyan eredményeket hoz létre, amelyek valamilyen értelemben megfelelnek azoknak a folyamatoknak, amelyek helyett állnak, vagy amelyekre vonatkoznak. Azok a dolgok, amelyekre a kommunikáció elemei vonatkoznak, olyan lehetséges létezők, amelyek a kommunikáció szignifikációs összefüggésrendszereinek megfelelnek, tehát *valamilyen értelemben, perspektívában* létezők. Ha például múltbeli folyamatokról van szó, akkor ezek a múltra vonatkozó rekonstrukciós eljárásoknak felelnek meg (pl. emlékezés, történetbe, történelembe helyezés stb.), ha jövőbeni folyamatokról, akkor a jelenben megértett összefüggések projekciója történik, vagy a performatív kijelentések esetén maguk a kijelentések jelentik a később megvalósuló folyamatok kereteit, lehetőségét. Egy másik, például diszciplináris perspektívából tekintve a szignifikáció módjának, értelmének megfelelően vannak fizikai, biológiai, pszichikai, szociológiai stb. folyamatok, létezők stb.

A kommunikációs folyamatok, mint állapotok közötti átmenetek a szignifikáció által valósulnak meg. Az egyes állapotok a valamilyen értelemben megvalósuló kommunikáció egyes világaira vonatkoznak (ezeket színtereknek neveztük korábban). Az átmenetekből álló folyamatokat lehetséges folytonosként vagy „ugrásszerű” történések (amelyek szignifikációs aktusokhoz, rekonstrukciókhoz köthetők) sorozataként rekonstruálni – a rekonstrukció adott szignifikációs rendszerre jellemző módjának megfelelően.<sup>67</sup>

<sup>66</sup> Az idézőjel arra vonatkozik, hogy a kifejtésnél a „világ” tulajdonképpen a szignifikáció értelmében, ennek megfelelően *világ*, ez a világfogalom tulajdonképpen a *színtérrel* azonos. A fizikai elméletek szempontjából fizikai világról mint színtérről lesz szó.

<sup>67</sup> Például a „minden változik” (episztemológiailag szélsőséges) elképzelés az első eset rekonstrukciós módjára lehet példa (így végső soron a változással-változatlansággal kapcsolatos kifejezések jelentései sem tételeződnek állandóként). A második esetre pl. a „semmi sem változik” elképzelés egy olyan (episztemológiailag szélsőséges) elképzelés, amely például változások esetén is működhet rekonstrukciós eljárás-ként (akár úgy, hogy a változatlansággal kapcsolatos elmélet egész összefüggésrendszere megváltozhat, így a változással-változatlansággal kapcsolatos kifejezések jelentései is, bár maga az elmélet továbbra tartalmazhatja a változatlanság előfeltételezését). Így valósulhatnak meg az ugrásszerű változások, miközben az ugrások között látszólagosan változatlanság van.

## 4.2 A szignifikáció a participációs elméletben

A dolgozat szempontjából a szignifikációra és a hozzá kapcsolódó fogalmakra vonatkozóan a *Szinopsis* alapján a következő meghatározásokat és megállapításokat tehetjük<sup>68</sup> (ezekből egyesekhez megjegyzéseket fűzök vagy értelmezem őket az itteni konceptualizáció kérdéseinek kifejtése érdekében). Ezek most már a rekonstrukció belső perspektívájának szempontjait tükrözik, hiszen a későbbiekben, a fizikai modellek elemzésénél ez a perspektíva lesz meghatározó:

- a szignifikáció a szignifikáns és szignifikátum egységének létrejöttét jelenti;
- a szignifikáns és szignifikátum egysége konstitúció útján, bizonyos körülmények között, egy ú.n. konstitutív alap mentén jön létre, és ez határozza meg, hogy a két konstituens milyen értelemben alkot egységet;
- a szignifikátum a világnak egy fragmentuma;
- a szignifikáns szintén a világnak egy fragmentuma, és az ágens számára a percepciós modalitásokban érhető el;
- a szignifikáns meghatározott feltételek között hozható létre, ezek a feltételek tartalmazzák azokat a lehetőségeket is, amelyek a percepcióra vonatkoznak;
- a szignifikáns létrejöttével a szignifikátum elérhetővé válik az ágens számára;
- a szignifikáns és szignifikátum egysége azt jelenti, hogy nem fordulhatnak elő elkülönülten, nincsenek szignifikánsok szignifikátumok nélkül és fordítva, bár egyik vagy másik lehet hiányos vagy határozatlan;<sup>69</sup>
- a szignifikátum lehet nyers és szimbolikus; a *nyers* az ágens számára percepciós modalitások formájában képződik le, a *szimbolikus* esetében része ennek (valamilyen értelemben) az utalás az ágensre, amely felkészült (rendelkezik tudással) a szignifikáns és szignifikátum egymáshoz rendelésére; ezek képezik a világ nyers, illetőleg szimbolikus fakultását;
- a szignifikátum *transzcendens* (a terminus tág értelmében) a szignifikánshoz képest;
- a szignifikáció *konstitúció*, hiszen a szignifikáns és szignifikátum egymáshoz rendelődése által a „valóságnak” egy új „létezője” jön létre;<sup>70</sup>
- a szignifikáció (szimbolikus) aktus, vagyis a szignifikáció olyan cselekvés ahol meghatározott értelemmel rendelődik egymáshoz a szignifikáns és szignifikátum;
- a szignifikáció mint aktus érvényes, amennyiben a szignifikáns és szignifikátum egysége tényszerűként van elfogadva

<sup>68</sup> A szignifikáció fogalma és az ehhez kapcsolódó további fogalmak a *Szinopsis*ban vannak kidolgozva. Jelen írás meghatározott szempontból tekint a *Szinopsis*ban található fogalmakra és összefüggésekre, ennek következtében egyes összefüggéseket redukál, esetleg mellőz, másokat pedig sajátosan értelmez. Ezért ahol a megfogalmazás jelentésváltozásokat hozhat, lábjegyzetben jelzem vagy idézem az eredeti szöveget is. Az eltéréseket egyrészt az adja, hogy a dolgozat sajátos szignifikációs rendszerekre (a fizikaiakra) vonatkozóan emeli ki a releváns összefüggéseket (nyilvánvaló, hogy másokat kellene hangsúlyossá tenni pl. egy pszichológiai, másokat egy média-tematizációs, vagy másokat egy személyközi világ stb. leírásához), másrészt pedig egy sajátos elemzési módszerre vonatkozik, a rekonstrukcióra, amit a dolgozat tulajdonképpen tárgyán alkalmaz, két fizikai modell elemzésén viszi majd végig.

<sup>69</sup> Ebben az esetben a kommunikáció egyik célja ennek a rekonstrukciója, ezáltal a határozatlanság csökkentése lehet, de az adott tényező maradhat akár határozatlan is, amennyiben a kommunikáció ettől még nem sikertelen. A tudományos nyelvek, szignifikációs rendszerek esetében azonban kívánatos lehet a határozatlanság csökkentése, ez a kívánalom határozza meg ezen modellek elfogadhatóságát egy adott tudományos közösség (kollektív ágens) számára.

<sup>70</sup> „A szimbolikus szignifikátum, a nyerssel ellentétben, *konstituálódik* a szignifikáció keretében, vagyis a szimbolikus mint új létező társul a már létező világhoz – sőt mondhatjuk, hogy a világnak egy új fakultása jelenik meg így: a *szimbolikus fakultás*.” *Szinopsis* 2.1.1.1.

- a tényszerűség azt jelenti, hogy a szignifikáns és szignifikátum közötti összefüggést egy konstitutív alap határozza meg, illetőleg az adott összefüggés *itt-és-most* körülmények között valósul meg;
- az ágens ágenciáját ebben a vonatkozásban<sup>71</sup> a szignifikáció tényszerűsége jelöli ki, vagyis az, hogy a szignifikációhoz szükséges konstitutív alap a konkrét helyzetben (*itt-és-most*) elérhető a számára
- a szignifikáns és szignifikátum összefüggése valamilyen intelligibilia része, vagy ezt alkotja, ezt hozza létre;<sup>72</sup>
- a szignifikáns és szignifikátum egymáshoz kapcsolódása bizonyos szabadsággal történik, a szignifikációban így nem-kötött intelligibilia van jelen (azon esetek, amikor ez a kapcsolat kötött, már nem beszélhetünk szignifikációról, hanem valamiféle determinisztikus viszonyról, ez esetben kötött-intelligibiliáról beszélünk);
- az ágens a szignifikációban található nem-kötöttséget elfogadja tényszerűként (amennyiben elérhető számára ebben a vonatkozásban felkészültségek), ebben mutatkozik meg az ágenciája is;
- a kommunikatív az elérhető és legitimált szignifikáció;
- az elérhetőség az ágens számára hozzáférhető szignifikáció;
- a kommunikatív állapotként mutatkozik, abban az értelemben, hogy az elérhetőségek és legitimációk időben változhatnak, egy adott időpillanatban megmutatkozó elérhetőség- és legitimáltság-konstelláció a kommunikatív adott állapotát jelzi;<sup>73</sup>
- az ágens ebben az állapotban részes: az ágens (*itt-és-most* zajló) szignifikációja a kommunikatív elérhető és legitimált szignifikációjának része;<sup>74</sup>
- a szignifikáció legitimáltságát a más szignifikációkhoz való viszonya mutatja, vagyis a többi szignifikációval való koherencia fejezi ki az adott szignifikáció legitimáltságát;
- a legitimáció konstitúció, amelynek során a koherencia növekszik az adott szignifikációs térben, vagy olyan céltételezés, amelynek során a koherencia növekszik (bizonyos értelemben a koherenciára vonatkozó céltételezés is növelheti a koherenciát (pl. mint rendező elv), de bizonyos értelemben csökkentheti is, hiszen újabb legitimációt kíván, éppen a céltételezéssel kapcsolatban);
- a koherencia a szignifikációk szintaktikai, szemantikai és pragmatikai összefüggéseire vonatkozik;
- azok az összefüggések, amelyek esetében a koherencia érvényesíthető, és a koherenciával kapcsolatos elvárások sajátos perspektívát kínálnak az értelmezésekben, kódként, erősebben szignifikációs rendszerként értelmezhetők;<sup>75</sup>

<sup>71</sup> A dolgozat nem foglalkozik azokkal a vonatkozásokkal, amelyeket szokásosan az ágens szerepeiként tárgyal a *Szinopszis* vagy más kommunikációs elmélet: pl. a társadalmi szerepek, nemi szerepek, az énéllapotokhoz kapcsolódó szerepek (gyermeki, szülői, felnőtt), vagy a kommunikációs stratégiákhoz kapcsolódó szerepek (kooperatív, kompetitív) stb. Az ágens ágenciáját itt kizárólag a szignifikációhoz kapcsolódó „szerepek” határozzák meg.

<sup>72</sup> Pl. azok a szignifikáns jellemzők, amelyek a kutya tulajdonságaira utalnak, és ez az utalás azt az értelmet fejezi ki, hogy a kutya egyes tulajdonságait egy nagyobb rendszer részeként értelmezzük. Vagyis tudjuk, hogy mitől kutya a kutya, mi a „kutyaság”. Vagy pl. azok a szignifikáns jellemzők, amelyek egy politikai nyilatkozatként a politika valamely esetére utalnak, és ez az utalás azt az értelmet fejezi ki, hogy ezek az esetek egy nagyobb kontextus részeként értelmezhetők, vagyis tudjuk, hogy mitől politika a politika, mi a politikum.

<sup>73</sup> „A kommunikatív állapot azonban változhat is, amely változást aktusok idézik elő: a prezentálás és a legitimálás.” *Szinopszis*, 3.1.2.

<sup>74</sup> „Más szavakkal a kommunikatív – a problémamegoldás perspektívájában – állapotként mutatkozik meg. Az ágens ebben az állapotban részes: ez maga a *participáció*.” *Szinopszis*, 3.1.1.

<sup>75</sup> „A problémamegoldáshoz a nem-eredendő közösségekben elérhető többletfelkészültségben (egyáltalán nem elszakítva az adott ágenstípusra jellemző 'eredendő' felkészültségtől) egymást részben vagy teljesen átfedő

- a kódok, szignifikációs rendszerek olyan hogyan-tudások, amelyek a szignifikációk szintaktikai, szemantikai és pragmatikai összefüggéseinek használati módjaira vonatkoznak;
- ezek a hogyan típusú tudások konstitutív és regulatív szabályok formájában rekonstruálhatók.<sup>76</sup>

### 4.3 A kommunikáció ágense a participációs elméletben

A kommunikációban megvalósuló, időben lezajló történések alanyai az ágensek. Ágensek azok az egységek, amelyek a kommunikátumokat (a megnyilvánulásokat, megnyilatkozásokat, közleményeket, üzeneteket, jelentéssel bíró dolgokat) létrehozzák, és ezeket értelmezik, jelentéseket tulajdonítanak ezeknek. Az ágens terminus ebben az értelemben semleges,<sup>77</sup> voltaképpen csak az alanyt nevezi meg, egy olyan egységet feltételezve és/vagy kategorizálva, amelyre vonatkozóan a kommunikáció megvalósul vagy megvalósulhat (ezért ugyanúgy a kommunikáció alanyai lehetnek humán ágensek („emberek”, egyének), szubhumán ágensek (személyiségállapotok, tudategységek, tudatrendszerek), szuperhumán ágensek (csoportok, véleményáramlatok), valamint állatok (ennek megfelelően értelmezve a kommunikáció fogalmát), gépek (ennek megfelelően értelmezve a kommunikáció fogalmát) stb.).

A rekonstrukció belső perspektívája szempontjából az ágens mint egység vagy rendszer fogalma a következő jellemzőkkel bír:<sup>78</sup>

- az ágens a problémafelismerés és problémamegoldás egysége vagy rendszere; a *probléma* az ágens aktuális állapota és az ágens által vagy az ágens reprezentációs<sup>79</sup> rendszerében leképezett nem-aktuális állapota közötti különbség,<sup>80</sup>

---

tematikus mezők különböztethetők meg. Más szavakkal: részben vagy teljesen azonos horizontok (azaz az egyes problémamegoldó ágensek számára részben vagy teljesen azonos perspektívák együttese, illetőleg a problémamegoldás szempontjából részben vagy teljesen azonos releváns felkészültségek) tárhatók fel, így a *kultúra(k)*, a *jog(ok)*, az *ideológiá(k)*, a *vallás(ok)*, a *tudomány(ok)*, a *gazdaság(ok)* és még néhány más. Ezek a tudások (felkészültségek) voltaképpen a nem-eredendő közösségek konstitúciójában (más szóval az ágensvilágok makrostruktúrákba – sajátos *rendszerekbe* – való egyesítésében, *integrációjában*), a kódokkal analóg módon (vagy másként fogalmazva: *kódként*) működnek.” *Szinopsis*, 3.4.2.

<sup>76</sup> „A »kód« terminus voltaképpen valamely szokásos kommunikációs megoldásra vonatkozó hogyan típusú tudások összességét kategorizálja. Ezek a hogyan típusú tudások végeredményben a konstrukcióra, a spektációra, a konstitúcióra, illetőleg a legitimációra és a prezentációra vonatkozó szabályok összességei, amelyek egyes megoldástípusok esetében csak egymással összefüggő szabályrendszerként írhatók le. Ezek a hogyan típusú tudáselemek részben *konstitutív*, részben pedig *regulatív* szabályokként koncipiálhatók.” *Szinopsis*, 3.4.2.

<sup>77</sup> „Az „ágens” terminus használata ebben a diszkusszióban semleges abban az értelemben, hogy nemcsak (élő) individuumra (illetőleg egyedre) vonatkozhat, de minden olyan (akárcsak relatíve önálló) rendszerre is, mint egységre, amely problémát old meg. Az „ágens” rekonstrukciója ebben a diszkusszióban egyaránt történhet a „személyiség”, a „szerep”, illetőleg az „ágensvilág” („az ágens saját világa” vagy „életvilága”) rekonstrukciójának terminusaiban (noha természetesen ezek a terminusok nem szinonimái egymásnak).” *Szinopsis*, 2.4.1.

<sup>78</sup> A felsorolás nem teljes a *Szinopsisban* foglaltakhoz képest, csak azt a célt szolgálja, hogy a felvetett kérdések alapjául szolgáljon. Így legfőképpen azokat az összefüggéseket jellemzi, amelyek az ágensnek szerepeihez, funkcióihoz kapcsolódnak, és főként azokra a szempontokra koncentrálnak, amelyek a szignifikációval (jelhasználattal, jelentésekkel) kapcsolatosak, hiszen a későbbi kérdésfelvetéseket (a fizikai összefüggésrendszerek problémáit) is ez a perspektíva határozza meg.

<sup>79</sup> A reprezentáció fogalma másként jelenik meg a *Szinopsisban*: a leírás szinonimája, így a reprezentáló szignifikációtól különbözik a kérdő, magyarázó, cáfoló, előíró stb. Jelen szövegben (és a későbbiekben is) arra használom ezt a fogalmat, hogy bizonyos magyarázatokban gyorsabban és átláthatóan áthidaljam az összefüggések közötti távolságokat. Így a reprezentációt nem is definiálom, inkább csak egyfajta képlékeny, néhol már majdnem metaforikus átkötőként használom. Jelen esetben tehát a felkészültségek (tudások, mint „reprezentációk”) és a szignifikáció (mint „reprezentáció”) fogalmi közötti kapcsolatot jeleníti meg. Használatának tehát nem fogalmi jelentősége van, hanem csupán a gördülékenység segítője.

- a problémamegoldás e két állapot közötti reprezentált (kategorizált) különbség csökkentése;
- az ágens számára a *felkészültségek* („tudások”) elérhetők (az ágenst voltaképpen ezen *elérhetőségek* jellemzik); ezen felkészültségek alapján történnek a reprezentációk (így a problémafelismerés is mint reprezentáció);
- a reprezentáció a *szignifikációban* valósul meg; a szignifikációban a *szignifikáns* és *szignifikátum* egysége jön létre; ez az egység a kommunikátum (reprezentáción itt a szignifikáns és a szignifikáció módjának rögzítését értem<sup>81</sup>);
- a szignifikátum lehet *nyers* és *szimbolikus*; a nyers az ágens számára perцепciós modalitások formájában képződik le, a *szimbolikus* esetében része ennek (valamilyen értelemben) az utalás az ágensre, amely felkészült (rendelkezik tudással) a szignifikáns és szignifikátum egymáshoz rendelésére;
- a (szimbolikus) szignifikáció *konstitúció*, hiszen a szignifikáns és szignifikátum egymáshoz rendelődése által a „valóságnak” egy új „létezője” jön létre;
- a szignifikációra vonatkozó felkészültségek elérhetősége individuális: ezek *itt-és-most* elérhetők. A problémamegoldásra vonatkozó felkészültségek és maga a problémamegoldás ugyancsak individuális: itt-és-most elérhető és kivitelezése az itt-és-most-ban valósul meg; az itt-és-most az ágens pozíciójára, „valóságosságára”<sup>82</sup> utal;
- a világ tehát ebben az *itt-és-most*-ban jelenik meg (reprezentálódik), és az ágens számára, ez a világ annyiban és úgy létezik, amennyiben rendelkezik azokkal a felkészültségekkel, amelyek ehhez szükségesek. A *problémában* sajátosan reprezentálódik a világ, melynek része az ágens is;
- az ágens számára a szignifikációknak (az erre vonatkozó felkészültségeken keresztül) nemcsak elérhetőeknek, hanem *legitimáltak* és/vagy *legitimálhatók*nak kell lenniük. A legitimáltság a szignifikációk koherenciáját jeleníti, a szignifikáció illeszkedését más szignifikációk összefüggéseibe;
- a legitimált szignifikáció a *kommunikatív*;
- az ágens *participációja* azt jelenti, hogy elérhetők számára azok a felkészültségek ( ezekből részesedik), amelyek a szignifikációkra vonatkoznak, valamint részese annak az *állapotnak*, amelyben a legitimált szignifikációk vannak.

---

<sup>80</sup> „Valamely ágens számára problémának nevezi a diszkusszió azt a kritikus különbséget, ami az adott ágens valamely alkalommal való állapota és egy számára ugyanakkor kívánatos állapot között esetleg fennáll, amennyiben ezt az ágens felismeri. A »különbség« azt jelenti, hogy a két állapot az ágens számára különbözőként kategorizálódik” *Szinopszis*, 1.1. A fenti szöveg megfogalmazása kétségkívül nem fedi le a *Szinopszis*ban használt kifejezés fogalmát, miszerint az ágens saját kívánatosként megjelenő állapotára irányul, és ez az irányultság határozza meg problémafelismerő és -megoldó képességét és teljesítményét. Az itteni megfogalmazásnak azonban az a célja, hogy olyan elvonatkoztatást adjon, amely a különböző (fizikai) modellek vizsgálatánál ennek az irányultságnak főként a pszichológiai vonatkozásaitól el tud tekinteni. Az is tény azonban, hogy ennek az irányultságnak a hermeneutikai vonatkozásai (és az ehhez kapcsolódó ismeretelméleti alapok) egy bizonyos ponton túl megkerülhetetlenek. A dolgozat nem jut el eddig a pontig. Míg a *Szinopszis*ban a probléma az ágens aktuális és kívánatos állapota közötti különbségként kategorizálódik, jelen írás problémaként arra a különbségre tekint, amely egy adott (itt fizikai) modell és egy olyan másik „kívánatosabb” modell között tételeződik, amelyek közül ez utóbbi koherensebb annak szintaktikai, szemantikai és pragmatikai dimenzióiban. Irányultságról itt csak abban az értelemben lehet beszélni, amely az efféle rendszerekkel szemben támasztott elvárásokkal és legitimációkkal kapcsolatos.

<sup>81</sup> A reprezentáció ezen meghatározása nem része a *Szinopszis*nak.

<sup>82</sup> Az idézőjellel azt szerettem volna kifejezni, hogy ez a pozíció (az itt-és-most) nem elégséges egy ontológiai megalapozáshoz, viszont szükséges feltétele lehet. A dolgozat azonban bizonyos értelemben ismeretelméleti szempontból tekint az ágencia fogalmára. Eszerint az ágencia általános fogalmának konkretizálhatósága, individualizálhatósága egy koherens összefüggésrendszerben elégséges feltétel az ismeretelméleti „realitás” deklarálásához.

Összefoglalóan: a kommunikáció alanya egy olyan egység, amelynek ágenciáját (funkciója, szerepe, megnyilvánulási formája) a problémafelismerés és -megoldás, a szignifikáció, a felkészültségek elérhetősége, *itt-és-most*-beli pozíciója, és a legitimált szignifikációkhoz mint állapothoz való viszonya határozza meg. Egy olyan egység, amelynek aktuális és konkrét helyzetében olyan felkészültségek érhetők el, amelyek a szignifikációban a szignifikánsokhoz szignifikátumokat rendelnek a szignifikációk legitimációs állapotterében, ugyanakkor pedig a szignifikáció során saját aktuális és nem-aktuális állapotait is leképezi, és az ezek közötti különbség problémaként jelenik meg.

#### 4.4 A rekonstrukció szignifikációjának keretei

A *Szinopszis*ban a szignifikáció bizonyos körülmények között, egy konstitutív alap mentén jön létre. Jelen koncepcióban ezen körülményeknek része lehet az, amit a *Szinopszis* konstitutív alapnak hív, e koncepció azonban a rekonstrukció szempontjából nem tudja elkülöníteni a körülményektől független, „érintetlen” konstitutív alapot. A rekonstrukció ugyanis saját konstitutív alapját is rekonstruálja, és az, ami konstitutív alapként mutatkozik meg, része a rekonstrukció körülményeinek. Elsősorban azoknak a körülményeknek, amelyek – a rekonstrukció tételében rögzített – ágens partikuláris helyzetével kapcsolatosak.

Amennyiben konstitutív alapról lehet beszélni, úgy az egy elvonatkoztatás, egy az elvonatkoztatás céljának megfelelő rekonstrukció eredménye, „következtetése”. A rekonstrukció szempontjából tehát elegendő a konstitutív alapot a szignifikációt lehetővé tevő körülményként meghatározni. Egyfajta lehetőség, amely miatt a szignifikáció érvényes lehet, továbbmenve: lehetőség, ami miatt a rekonstrukció kivitelezhető. A konstitutív alapra való hivatkozás (pontosabban: *valamilyen* konstitutív alapra hivatkozás) tehát részét képezheti a rekonstrukciónak, ágenstől való függetlensége azonban igazolhatatlan a rekonstrukcióban (hiszen a rekonstrukció definíció szerint ágensfüggő).

A szignifikációban a szignifikáns és szignifikátum egysége tényszerűként elfogadott. A szakirodalomban (Durkheim nyomán) *társadalmi tényeknek* is szokás ezeket nevezni. A társadalmi tények bizonyos szempontból mások, mint a természeti tények, hiszen az előbbiek nem a természeti törvényekből következnek, az ágens tevékenysége eredményeképpen konstitúciók, amelyek akár „szabálytalan” lépéseket is megengednek (ha az ágens úgy dönt, hogy valamilyen szabályt nem tartja be, ellentétben a természeti törvényekkel, amelyeket nem lehet megszegni). A rekonstrukció szempontjából azonban, minthogy ágensfüggő szignifikációkról van szó, minden tény társadalmi tény (legfeljebb elvonatkoztatás útján alkothatunk elméletet a nem társadalmi tényekről).

Alapvető filozófiai kérdés az, hogy a társadalmi tényeknek lehet-e a természeti tényekhez hasonló státuszuk (hiszen ez utóbbiak esetében nem lehet a „szabályok” alól kibújni, a társadalmi tényeknek talán – szerintem bizonyosan – konstitutív meghatározója, hogy ez lehetséges). E kérdésselvetésben a társadalmi tények így „gyengébbek”, mint a természeti törvények által meghatározottak. A rekonstrukció szempontjából azonban ezek ugyanolyan módon tényszerűek (természetesen fokozatok lehetségesek a rekonstrukciós eljárásokkal szemben támasztott elvárásoknak megfelelően), és nem alapvetően más jellegűek, hiszen a természeti törvények rekonstrukciója is az ágenshez kapcsolódó eljárások eredménye – ez a rekonstrukció is társadalmi tény. Az ágensfüggő szignifikációhoz kapcsolódó tényszerűség „erőssége” tehát azzal magyarázható, hogy nincsen alternatívája (legalábbis a

rekonstrukcióban), és törvényszerűségére (mint valamely törvényszerűen lehetségesre) egyetlen bizonyítékunk van: az, hogy bekövetkezett.

A szignifikáció tényszerűsége azt jelenti, hogy a szignifikáns és szignifikátum közötti összefüggést egy konstitutív alap határozza meg, illetőleg az adott összefüggés *itt-és-most* körülmények között valósul meg. A szignifikáció tényszerűségéhez a rekonstrukció esetében elegendő, hogy *itt-és-most* körülmények között megvalósul. Nem tételezhetünk olyan megvalósulást, amely nem tényszerű. A konstitutív alapra való hivatkozás elhagyása pedig tágra hagyja az értelmezési keretet, esetleg olyan (rekonstrukciós) szignifikációk előtt is, ahol a szignifikáns és szignifikátum egysége nem valamely konstitutív alap mentén jön létre. Hogy ez hogyan értelmezhető, azt nem taglalom, itt csupán a lehetőségről van szó, azonban az világos, hogy ha a szignifikáció megvalósult, nem lehet elvetni a konstitutív alappal kapcsolatos esetleges problémák miatt. Az természetesen állítható, hogy a szignifikáció sikertelen, érvénytelen, de az nem, hogy a szignifikáció nem valósult meg (a rekonstrukció esetében pedig mondható, hogy a rekonstrukció során sikertelenként, érvénytelenként lett minősítve, de az nem, hogy nem lett rekonstruálva).

#### 4.5 A rekonstrukció szignifikációjának fakultásai

A *Szinopszis*ban a szignifikáns a világnak egy olyan fragmentuma, amely az ágens számára a percepciós modalitásokban érhető el. Pontosabban fogalmazva: mindig tartalmaz olyan elemet, amely elérhető a percepciós modalitások számára. A *Szinopszis*ban levő megfogalmazás megengedő. Értelmezhető úgy is, hogy a szignifikáns az, ami a percepciós modalitásokban elérhető – ez egy egyszerűbb modell felépítésénél igen kézenfekvő meghatározás –, értelmezhető azonban úgy is, hogy a szignifikáns (mint funkció) az, aminek része olyan elem is, amely a percepciós modalitások számára elérhető: „Akkor tekinthető valamely *szignifikáns* egy ágens számára elérhetőnek, ha az ágens számára adott percepciós modalitások valamelyike számára elérhető.”<sup>83</sup> Jelen dolgozat a második értelmezést teszi a magáévá, minthogy azt vallja, hogy nincsen „tisztá” percepció. Ugyanis a percepcióra is úgy tekint, mint egyfajta rekonstrukcióra, amely nem valamilyen elvont elmélet alapján, hanem meghatározott sémák szerint tekint a „külvilágból” érkező hatásokra. Minden észlelés „fertőzött” valamilyen elmélettel, „elvárássémával”, amely korábbi tapasztalatokon alapuló vagy tanult vagy a szocializáció során kialakult vagy kreatívan megkonstruált stb. „odafigyelési” módot, perspektívát vagy intencionalitást jelent. Így a szignifikáns esetében csak annyi a kikötés, hogy legalább egy eleme elérhető legyen a percepció számára, egyébként meg ez az elem valamilyen rendezettség részeként, kontextualizáltan észlelődik.<sup>84</sup> Lehetséges az is, hogy a szignifikáns valamely problémafelismerés (konstitutív) szignifikánsaként jelenik meg, és ebben az esetben ez is egyfajta perspektíva vagy észleleti módozat.

A *Szinopszis* élesen megkülönbözteti a nyers és szimbolikus szignifikátumot; a *nyers* az ágens számára percepciós modalitások formájában képződik le, a *szimbolikus* esetében ennek része (valamilyen értelemben) utalás az ágensre, amely felkészült (rendelkezik tudással) a szignifikáns és szignifikátum egymáshoz rendelésére. Amennyiben azonban azt az álláspontot vállaltuk fel, hogy nincsen „tisztá” percepció, egy „tisztá” nyers fakultás elfogadása nem magától értetődő.

<sup>83</sup> *Szinopszis*, 2.1.1.2.

<sup>84</sup> Például a televízióban nem képpontokat látunk, hanem formákat, helyzeteket stb. Tulajdonképpen ezeket a képpontokat csak akkor látjuk, ha ez lenne a feladat. Nem a képpontok a szignifikánsak tehát, hanem a valamilyen ennél „magasabb”, prekonceptiókkal átítatott, összefüggéseket mutató percepció szintjén észleltek.

A dolgozat nem veti el a nyers fakultás fogalmát, azonban azt a hipotézist fogalmazza meg, hogy a nyers fakultás *az ágens számára* rekonstrukció eredménye. Vagyis az ágens a percepció során egy rendszerező funkcióval rendelkező elvárásnak felel meg, így a szignifikátum szükségszerűen szimbolikus lesz. A rekonstrukció során, ami szimbolikus szignifikációk sorozata lehet, elvonatkoztat (bármit is jelentsen most a kifejezés) azoktól a kontextusoktól, rendszerező módoktól, sémáktól, elméletektől, amelyek a „nem tiszta” percepciót meghatározták. Mindez nem vonatkozik a szimbolikus szignifikációra nem felkészült ágensekre (például olyan alacsonyabb rendű állatokra, amelyek előrehuzalozottak, vagyis a percepciójukat teljes mértékben genetikai programjaik határozzák meg). A szimbolikus szignifikációra felkészült ágens számára a nyers fakultás a szimbolikus szignifikáció azon típusa útján értelmezett, amelyet rekonstrukcióként határoztunk meg. Mindazonáltal a rekonstrukció nem tud elszámolni azokkal az értelmezésekkel, amelyek nem rekonstrukciók (pl. leírások is lehetnek), így nem zárhatja ki a nyers fakultást, mint olyat, ami a szimbolikuson kívül is elérhető. A *Szinopszis* tehát ezt a lehetőséget is megengedi és tárgyalja, a rekonstrukció pedig nem tud sem mellette érvelni, sem cáfolni, a rekonstrukció részeként következtetni tud rá, és akár hivatkozhat is rá a rekonstrukció során, ha ezzel növeli hitelességét, sikerességét. A nyers fakultásra való hivatkozás azonban alapjában véve egy szimbolikus eljárás része marad.

#### 4.6 A rekonstrukció konstitúciója

A szignifikáció *konstitúció*, a szignifikáns és szignifikátum egymáshoz rendelődése által a „valóságnak” egy új „létezője” jön létre. A *Szinopszis* szerint a nyers szignifikátum nem konstituálódik, így a rekonstrukcióra vonatkozó elgondolások esetében ez azt jelenti, hogy *az a fakultás, amely nem konstitúció útján jött létre, nem elérhető az ágens számára*. Azáltal, hogy a rekonstrukció ágenshez rendelt, az ágens mindenkori pozíciójából és ágens mindenkori pozíciójára való reflektálással történő megismerése és szignifikációja konstitúció. Ez olyan sarkalatos következtetés, amely a későbbiek sarokkövét jelenti.

Végső soron ez igazolja az előbbi bekezdésekben taglaltakat: egyrészt azt, hogy a rekonstrukció számára a nyers fakultás nem elérhető, illetőleg csak rekonstrukció útján, vagyis a szimbolikus fakultáson végzett műveletekkel következtethetünk rá, valamint, hogy nincsen tiszta percepció, mivel ez a percepció a nyers fakultásra vonatkozna. A rekonstrukció szükségszerűen szimbolikus művelet, hiszen a szimbolikus szignifikáció mindig tartalmaz utalást az ágensre.

Az ágens rekonstrukciója konstitúció és konstitúcióra vonatkozik. A konstitúcióhoz nem kapcsolódó fakultásról az ágens szimbolikus keretek között kapcsolhat értelmezéseket, ez olyan speciális rekonstrukció, amely elvonatkoztat a konstitúciótól. Jellemzően a természettudományok azok, amelyek ezt az elvonatkoztatást igyekeznek megalapozni. Mindezt talán egy távol eső példából kiindulva illusztrálom: az első jeleket használó ember úgy próbálta megérteni a természeti jelenségeket és az ember helyét a természetben, hogy a világban zajló jelenségeket megszemélyesítette, emberi tulajdonságokat rendelt hozzájuk. Ezek az úgynevezett animisztikus kultúrák. Meglepő, hogy milyen hasonlatosak voltak egymáshoz ezek az értelmezési rendszerek a világ különböző pontjain, bátran kereshetnénk mögöttük valamiféle univerzális jegyet – ahogyan ezt állítom is, amikor ezeket rekonstrukcióként értelmezem, amely szükségszerűen ágenseket rendel a rekonstrukcióhoz. Az idők folyamán a megszemélyesített természetben található ágenciáktól való elvonatkoztatás különböző módzatai alakultak ki, a mai modern tudományt (így a

természettudományokat is) ezen erőfeszítések egyik állomásaként látom. Hiszen az a fakultás, amely nem konstitúció útján jött létre, nem szimbolikus, nem elérhető az ágens számára – az éppen a természeti jelenségek köre. Csak az az elvárás vezérelhet bennünket, hogy (ahogyan az animisztikus kultúra is valamiféle „logikát” várt el a természettől) a természet azoknak a „logikáknak” megfelelően működjön, amelyeket az ember alkotott, és amelyek a fenti elvonatkoztatásnak köszönhetően ágensfüggetlennek tekinthetők.

#### 4.7 A rekonstrukció fizikai tárgyának kérdései

A participációs elméletben a szignifikációnak két típusa különböztethető meg abban a tekintetben, hogy a szignifikánsok milyen módon leképezhető szignifikátumokra vonatkoznak: a nyers szignifikátumok esetében a leképezés a percepciós modalitásokban történik (ezek a szignifikátumok alkotják a világ nyers fakultását), a szimbolikus esetében a percepciós modalitásokhoz kapcsolódik utalás a szignifikáns és szignifikátum egymáshoz rendelésére, illetőleg az erre felkészült ágensre (ezek a szignifikátumok alkotják a világ szimbolikus fakultását). A rekonstrukció mint szignifikáció esetében azonban arra a következtetésre jutottunk, hogy ez csakis szimbolikus szignifikáció lehet. Ez alapvető kérdést vet fel a dolgozat vizsgálati tárgyát illetően.

Hangsúlyosan megjelenik a kérdés az olyan fajta leírások esetében, mint a világ fizikai – azaz valamely fizikai modell, rendszer segítségével – történő leírása. Vagyis az, hogy az egyes fizikai jelenségek leírásához elegendő-e csak a percepciós modalitásokra való utalás vagy minden jelenség egy koherens összefüggésrendszer értelmezésében válik „fizikaivá”? A kérdés természetesen felvethető bármiféle értelmező rendszer vagy perspektíva esetében. Minden perspektíva meghatározott módon tekint tárgyára, így, ha ez a tárgy a világ nyers fakultása, megragadható-e vagy megközelíthető-e másként, mint szimbolikus? Képes-e a fizika, a biológia, a pszichológia, a művészet vagy akár bármelyik hétköznapi elméletünk, hétköznapi értelmezési eljárásunk, tudatállapotunk, személyiségünk valamely összefüggő része önmagától függetlenül vagy a percepciókat mindenféle (szimbolikus) összefüggéstől mentesen leképezni? Vagyis attól a rendezettségtől függetlenül, amelyet az adott modell, mint rendező rendszer a leírásnál a leírás tárgyára vonatkozóan alkalmaz? Vagyis be tudja-e mutatni tulajdonképpen rendezetlenül: végső soron a kategorizálás elveitől, módjától függetlenül?

Ez a kérdés alapkérdésként jelenik meg e dolgozat témájában is, amikor is a két fizikai elmélet, a Galilei-féle összefüggésre épülő klasszikus fizika és a Lorentz-féle összefüggésre épülő relativitáselméletben megjelenő fizika összehasonlításra kerül, illetőleg e két fizika közötti kapcsolatot, a „fizikaiságot” mint olyat keresi. Vagyis a kérdés az, hogy a „fizikai” világra vonatkozó percepcióink elsődlegesek-e valamilyen értelemben a fizikai modellekhez képest, vagy még tovább menve, a „fizikai” világ elsődleges-e és erre a világra vonatkoznának a többé-kevésbé univerzális percepcióink, majd mindehhez képest már csak harmadlagos lenne az, hogy ezeket milyen modellben magyarázzuk, rendezzük. Vagy pedig elsősorban valamiféle elméletünk van, ami csak önmagában érvényes mint szignifikációs eljárás (tekintetbe véve akár a társadalmi kommunikáció többi szignifikációs rendszereihez vagy módjaihoz való illeszkedést, de még mindig szignifikációs eljárásokról van szó), és ebben válik értelmezhetővé az a percepció, amely ennek megfelelően rendezett. Eszerint az a világ, amelyre a percepcióink vonatkoznak, csak ennek a rendezett percepciónak a függvényében fogható fel és tárgyalható. Ez természetesen a két véglet: egyik esetben a percepció a világban található dolgokhoz, jelenségekhez „természetesen” „tapad” (valamilyen értelemben egységesen és megbízhatóan képezi le ezeket), és ehhez képest az elméletalkotás, értelmezés külsődleges; a másik esetben a

percepció valamely elmélethez, szignifikációs összefüggésrendszerhez „tapad”, ennek az eljárásnak megfelelő (valamilyen értelemben egységesen és megbízhatóan jelenik meg benne az elmélet), és ehhez képest az a világ, amelyre vonatkozik, külsődleges.

Első esetben a probléma az, hogy amennyiben a percepciók „megbízhatóak”, ezen percepciók elméleti interpretációja miért lehet különböző? Ebben az esetben a leírásoknak reflektálniuk kell arra az elméleti értelmezésmódra, amely az adott percepciót így vagy úgy értelmezi. Ez a reflexió a partikuláris értelmezési módot (az adott elméletet) az ágencia részeként értelmezi, hiszen ez egy olyan sajátos perspektívát jelent, amely kijelöli annak az (individuális vagy kollektív) ágensnek a kommunikációban elfoglalt helyét, képességeit, amely ezt használja. Ebben az esetben a nyers fakultás leírása nem lehetséges az ágensre való utalás nélkül (vagy legalábbis hiányos lesz).

Második esetben a probléma az, hogy amennyiben percepcióink az elméleteknek megfelelőek (és ebben az értelemben „megbízhatóak”), mire vonatkoznak a percepciók? Ebben az esetben az elméleti értelem-összefüggéseknek reflektálniuk kell a percepciókra, amelyek az elméleti összefüggéseknek megfelelőek. Ebben az esetben a percepciók modalitásokban értelmezett szignifikáció valójában nem különböztethető meg a szimbolikus szignifikációtól (amely mindig tartalmazza az ágensre való utalást). Az adott elméletre jellemző szignifikációs mód pedig meghatározza az ágencia fogalmát is, a kommunikációban elfoglalt helyzet és képességek része az, hogy az ágens számára a percepció és szignifikációs perspektíva elválaszthatatlan, és a szignifikáció nyers fakultása kijelölhetetlenné válik.

Melyek az alapvető problémák a két esetnél? Mindkét esetben az elméleti konstrukció önmagában értelem-teli, mint szignifikációs összefüggésrendszer, de folyamatos igazolásra szorul, abban a tekintetben, hogy sajátos perspektívaként milyen értelemben vonatkozik bármire is (amit a „világként” előfeltételez, jelen esetben „fizikai világként”).

Első esetben az igazolás végső soron percepciók, vagyis olyan észlelésekre lehet hivatkozni, amelyek megfelelnek az adott elmélet összefüggéseinek (természetesen az elméletalkotással szemben megkövetelhető logikai szabályok mellett). Az elmélettel szembeni érvényességi igény megfogalmazódhat olyan objektívításvben, amely az elmélet percepciók modalitásokban való megfogalmazhatóságát igényli, és percepciókkal való igazolását. Vagyis az adott elméletet a percepciók igazolhatják, az objektívítás kritériuma pedig a percepciókkal való igazolhatóság. Az objektívítás ezen elve voltaképpen *a priori*nak nevezhető abban az értelemben, hogy megelőzi az elméleti konstrukciót, hiszen az elméletelőtti percepciókra hivatkozik.

#### 4.8 A rekonstrukció ágense és a rekonstrukció belső perspektívájának alapja

Amennyiben a rekonstrukcióban sajátosan konstituálódik a szignifikációs rendszer, ez sajátos módon meghatározza azoknak a tudásoknak a jellegét, elérhetőségét az ágens számára, amelyeket a szignifikáció aktusai jelenítenek meg. A rekonstrukcióban megjelenő tudások éppen ezért nem ágensfüggetlenek, amennyiben maga a szignifikáció sem ágensfüggetlen, hiszen a rekonstrukció lényegi eleme, hogy sajátosan ágensfüggő szignifikáció. Kérdés, hogy a participációs elmélethez viszonyítva megalapozható-e az ágensfüggő tudás?

Eszerint „valamely ágens által elfogadott (érvényesnek tekintett) sajátos tudás (felkészültség)”-ről<sup>85</sup> lehet beszélni, tehát nem tudunk sem ágenstől független tudásról, sem olyan tudásról beszélni, amelyet az ágens nem tekint érvényesnek – vagyis nem tudunk olyan tudásról beszélni, amely nem valaki számára elérhető, illetőleg valaki számára érvénytelen (így logikailag elérhetetlen, logikai ellentmondás lenne az elérhető érvénytelenként kategorizált).

Hasonlóan: „az ágens részesedik mindazokban (a felkészültségekben), amelyek számára egy adott alkalommal elérhetők, más szavakkal: azok a felkészültségek, amelyek [...] egy adott esetben az ágens számára elérhetőek, logikai értelemben *a priori*ak”.<sup>86</sup> Az ágens az, aki számára a tudások (felkészültségek) elérhetők, és ez az elérés adott alkalommal (konkrét, egyedi esetben) valósul meg – vagyis nem beszélhetünk olyan tudásról, amely nem az ágens számára tudás (az ágencia kifejezés éppen azt jelenti, hogy ez egy olyan szerep, amelyet ezen elérhetőségek határoznak meg), illetőleg amely nem valamely alkalommal (helyzetben) elérhető (így logikailag elérhetetlen, logikai ellentmondás lenne az elérhetőség, amely nem valamely helyzetben számít elérhetőségnek).

A probléma összefüggésében pedig a fogalmazás még erősebb, ha azt állítjuk, hogy ha az ágens „egy adott probléma felismerésére nincs felkészülve, akkor nem tudja felismerni”<sup>87</sup>, valamint hogy „akkor tekinthető a problémamegoldáshoz releváns felkészültség *elérhető*nek, ha akkor, amikor az ágensnek szüksége van rá, képes használni a szükséges felkészültséget a probléma megoldása érdekében. Az *akkor, amikor* voltaképpen valamely individuális alkalomra utal.”<sup>88</sup>

A *Szinopszis* azonban abból a két tételből, hogy az ágens által elérhető tudások *a priori*ak, illetőleg, hogy ezek a tudások (szignifikációs, problémafelismerési és -megoldási stb.) individuális alkalmakkor vannak használva, nem jut arra a következtetésre, hogy a tudások csak a használat szerint *a priori*ak. Vagyis arra, hogy nem logikailag *a priori*ak, hanem csak az „ágens (konkrétan működő) logikája” szerint. Az itteni koncepció szerint: az ágens számára azok a tudások tűnnek *a prioriként* elérhetőnek, amelyeket az adott az individuális helyzetben rekonstruált mint szignifikációs rendszert. Vagyis a rekonstruált szignifikációs rendszerben vannak *a prioriként* tételezve – az „ágens logikája” szerint. Ez az egyik alaptétele e koncepciónak; ha pedig mégis ágensfüggetlen leírásról, logikáról lehetne beszélni, az egy olyan műveleti sorozat eredményeképpen létrejövő szignifikációs rendszerben válna lehetővé, amelynek az ágens fogalmától el kellene vonatkoztatnia – az „ágens logikája” szerint.

A *Szinopszis*ban az ágensfüggetlen tudás egyik formája lehet a közös tudás, amely az ágens számára elérhető (ebben a közös térben elfoglalt helyét, pozícióját ezek az elérhetőségek határozzák meg vagy jelölik ki), az itteni perspektívában ezek az elérhetőségek csak az ágens számára lehetnek közősek, abban az értelemben, hogy a rekonstrukcióban ekként vannak tételezve.

Mindazonáltal – a *Szinopszis*nak megfelelően – az ágens lehet individuális vagy kollektív ágens, szubhumán, humán vagy szuperhumán ágens, az ágens ágenciája a szignifikációs rendszer használatában fejeződik ki. Az ágenst azok a konstitúciók mutatják meg, amelyek a

---

<sup>85</sup> *Szinopszis*, 2.1.1.

<sup>86</sup> *Szinopszis*, 1.3.

<sup>87</sup> *Szinopszis*, 2.4.2.

<sup>88</sup> *Szinopszis*, 1.3.

szignifikációs rendszer adott szintéren való jelenléte, individuális használata során körvonalazódnak. Az ágens egyedi és konkrét rekonstrukciót végez akár önmagára és a szignifikációs rendszerre vonatkozóan is – akár individuális, akár kollektív ágenstről van szó a rekonstrukcióban.

#### 4.9 A rekonstrukció ágense és tudásai, elérhetőségei

A korábbi fejezetek tárgyalták azt a kérdést, hogy jelen írás a participációs elméletbeli keretekhez képest szűkebb értelemben használja az abban található fogalmakat. Abból a tételből indultunk ki, hogy a rekonstrukció ágenshez rendelt. A megismerés rekonstrukciója során arra a megállapításra jutottunk, hogy a megismerés csak annyiban számít megismerésnek, amennyiben ez rekonstruálható, tehát mindennemű megismerés, értelem ágenshez rendelt. Nem rekonstruálható az ágenstől független megismerés – amennyiben a rekonstrukció nem csupán módszertani kérdés, hanem koncepcionális. A megismerés részeként azonban az ágencia is rekonstruálandóként mutatkozott meg, ezzel látszólag bezárult kör. Valójában ezt neveztük meg belső perspektívaként.

Ennek az összefüggésnek következményeképpen a *Szinopszis* összefüggésrendszere és az itteni elgondolások közötti eltérés abban mutatkozhat meg, hogy míg az előbbi *a priori*ként tekint azokra a tudásokra (felkészültségekre), amelyek az adott aktusban elérhetők (ezek a tudások (felkészültségek) adják azt a konstitutív alapot, amely lehetővé teszi a szignifikációt, a szignifikáció aktusát) – jelen koncepció nem tekinti az aktusoktól „független létezőnek” azt a szignifikációs rendszert (mint konstitutív alapot), amelyre adott tudások (felkészültségek) vonatkoznak.

A különbség végső soron azokban a kifejezésekben érhető tetten, amelyek a tudások (felkészültségek) elérhetőségeivel kapcsolatosak: míg a *Szinopszis* (*a priori*) tudások elérhetőségére (hozzáférhetőségére) építi gondolatmenetét, addig e dolgozat csak a konkrét megnyilvánulásokról, aktusokról következtet tudásokra – maga a rekonstrukció erre vonatkozik. A tudások (felkészültségek) elérhetősége pedig éppen azt jelenti itt, hogy ezek a tudások (felkészültségek) rekonstruálhatók, rekonstrukció útján férhetők hozzá (érhetőek el) az ágens számára. A hozzáférés (elérhetőség), a rekonstrukció pedig az ágens egyedi és konkrét aktusa, az eredmény pedig ezen aktus eredménye: egyedi és konkrét. Vagyis a hozzáférés (elérhetőség) nem általános.

A különbséget mindazonáltal nem tartom ellentmondásnak. A látszólagos ellentmondás abból ered, hogy az ágencia és a tudások (felkészültségek) fogalmai a két szövegben különbözőképpen pozícionáltak a kommunikáció, pontosabban a szignifikáció aktusában. A *Szinopszis*ban az ágens szignifikációja aktus, amely valamely tudás alapján jön létre, ezek a tudások (felkészültségek) *a priori*ak, e szövegben az ágens szignifikációja aktus, amely során az ágens felismerheti (rekonstruálja) tudásainak *a priori* jellegét. A dolgozat voltaképpen nem dönt abban a kérdésben, hogy a tudások valóban *a priori*ak-e vagy sem, csak azt állítja, hogy az ágens számára mutatkozhatnak a rekonstrukció szignifikációjában *a priori*ként is. Emellett van egy erősebb állítás is: amennyiben e koncepció az ágenst állítja a középpontba, nem is tehet állítást másféle előzetes tudásokról, mint amelyek *az ágens számára* lennének *a priori*ak. Vagyis nem az ágenshez képest *a priori*ak (mint az ágenstől független „létezők”), hanem az ágens számára (az ágenstől, az ágens aktusaitól függően). E tudások a rekonstrukcióban válnak tudásokká, még akkor is, ha ebben a rekonstrukcióban *a priori*ként mutatkoznak.

#### 4.10 Rekonstrukció és leírás

A kétféle koncepcióban ez az eltérés párhuzamos a leírás és rekonstrukció különbségével, illetőleg ahhoz a problémához kapcsolódik. A leírás ugyanis bizonyos értelemben ágensfüggetlen tudásokat (felkészültségeket) feltételez, ezek *a priori*ak, vagyis ágens „előttiek”. Az ágencia fogalma ezen tudások (felkészültségek) fogalmához viszonyul, és ezen tudások (felkészültségek) érhetők el az ágens aktuális „pozíciójának”, állapotának megfelelően. Az ágenciát mint állapotot éppen ez az elérhetőségi helyzet határozza meg, egyes felkészültségek elérhetők, mások meg nem. A rekonstrukció azonban nem tud számot adni azokról a tudásokról, amelyek nem elérhetők az ágens számára (erősebb megfogalmazásban azokról, amelyek semmilyen ágens számára nem elérhetők). Egyszóval elvben nem tudja megalapozni az ágensfüggetlen tudást. Így ezek a tudások nem is lehetnek *a priori*ak abban az értelemben, hogy ágensfüggetlenek, „ágencia” előttiek.

Ez azt jelenti, hogy a tudások éppen az ágenciában fejeződnek ki, az ágenciát az elérhető tudások határozzák meg, és nem az elvben elérhető, de éppen nem elérhető tudások háttere – az ágencia a tudásrekonstrukcióban fejeződik ki, és a tudás is a rekonstrukció tevékenységében mutatkozik meg. Nem zárható ki a konkrét ágenstől független tudás „léte” sem, ez azonban a konkrét ágens „ágencia” fogalmának nem meghatározója. De természetesen a rekonstrukció maga tételezhet olyan tudásokat, amelyek nem elérhetők vagy akár olyanokat is, amelyek nem rekonstruálhatók – a rekonstrukció egyik „tételeként”, kijelentéseként. Ez azonban nem azt jelenti, hogy csak az expliciten megjelenő tudás számít tudásnak, hanem hogy azokat az utalásokat és értelmezési lehetőségeket is magában foglalja, amelyek szükségesek a rekonstrukciónak (mint egységnek, összefüggésrendszernek) a megértéséhez.

Végső soron azonban a tudás (felkészültség) fogalma (amely lehet ágensfüggetlen is) és az itteni ágensfüggő tudás fogalma úgy viszonyul egymáshoz, mint a leírás fogalma a rekonstrukció fogalmához. Logikailag a rekonstrukció a leírás egyik fajtája, az ágensfüggő tudás a tudások (felkészültségek) egyik fajtája. Az ágens fogalmához tartozó rekonstrukció (hiszen az aktuális egyedi és konkrét pozícióban és állapotban levő ágens csak rekonstrukcióra képes) és a rekonstrukcióhoz kapcsolódó tudás fogalmaiból nem lehet a leírás és ágensfüggetlen tudás fogalmait levezetni, viszont logikailag nem is lehet kizárni. Az ágens maga elvonatkoztatás útján tud ágensfüggetlen tudásokra következtetni, és ennek megfelelő leírásokat adni, ehhez bizonyos feltételezéseket tehet – ám ezek a feltételezések is ágenciájának, saját aktuális egyedi és konkrét pozíciójának és állapotának a kifejeződései. Ennek ellenére nem tudja bizonyítani, de megcáfolni sem, hogy ezek a feltételezések megfelelhetnek annak a leírásnak, amelyek elvonatkoztatnak ágenciájától.

## 5 Összefoglaló és következtetések: a rekonstrukció szignifikációja, ágense és színtere

A rekonstrukcióval kapcsolatban a szignifikációs rendszerről és szignifikáció ágenséről a következő kijelentések tehetők:

- a rekonstrukció sajátos szignifikáció;
- a rekonstrukció ágenshez kötődik, az ágens pozíciójából történik;
- a „rekonstrukció pozíciója” kifejezés olyan ismeretelméleti helyzetet jelent, amely a rekonstrukció aktuális és partikuláris helyzetét jelöli, ennek minden következményével együtt;
- a szignifikáció során a szignifikáns és szignifikátum egysége jön létre;
- a szignifikáció szignifikátuma (amire utal) lehet nyers vagy szimbolikus, a szimbolikus esetben ennek része az erre felkészült ágensére való utalás;
- a rekonstrukció szignifikátuma mindig szimbolikus, hiszen definíció szerint utalás történik az ágensre;
- a rekonstrukció specifikus szimbolikus szignifikáció, az ágensre való utalás specifikusan „erős”: nem általánosan történik utalás a megértés ágensére, pontosabban az erre felkészült ágensre, a lehetséges szignifikáció lehetséges ágensére, hanem konkrétan az aktuális és partikuláris rekonstrukció ágensére; a rekonstrukcióban mindig expliciten megmutatható az ágens vagy az ágensnek a rekonstrukcióban meghatározó jellemzője;
- a rekonstrukció olyan történés, amely véglegesen nem tud elvonatkoztatni a történés körülményeitől (kontextusától), amely az ágensfüggőségéből ered;
- a rekonstrukció elsősorban nem tud elvonatkoztatni a rekonstrukció ágensétől (elképzelhető olyan elvonatkoztatási intenció vagy kísérlet, amely elvonatkoztat a rekonstrukció körülményeit meghatározó ágenstől és ennek aktuális és partikuláris helyzetétől, ám ez egy újabb rekonstrukció lenne, amely egy ágens aktuális és partikuláris helyzetéből van végrehajtva);
- a rekonstrukció nem tud elvonatkoztatni a rekonstrukció mozzanatától úgy, hogy megmutassa azt, ami a rekonstrukcióhoz képest *a priori*: a rekonstrukciót meghatározó konstitutív alapot, a konstitutív alap részét képező szignifikációs rendszert és a percepciót (elképzelhető olyan elvonatkoztatási intenció vagy kísérlet, amely elvonatkoztat a rekonstrukció körülményeit meghatározó mozzanattól és ennek aktuálisától és partikulárisától, ám ez egy újabb rekonstrukció lenne, amely egy ágensfüggő aktuális és partikuláris mozzanatban van végrehajtva)
- a rekonstrukció konstitúció, hiszen a rekonstrukciónak meghatározói azok a körülmények, amelyek között végbemegy; a rekonstrukció végeredménye konstitúció, mivel nem tud végérvényesen elszámolni azzal, ami a rekonstrukció mozzanatához képest *a priori* volt (így pl. nem tudja levezetni determinisztikus összefüggésekkel az okok okozatát);
- a rekonstrukció valamely szignifikációs rendszerre irányul, egy szignifikációs rendszer a tárgya;<sup>89</sup>

<sup>89</sup> A dolgozat koncepciója szempontjából akár a fizikai világra is lehet ekként tekinteni, ebben az esetben a természet „nyelve” a rekonstrukció tárgya: a természetben olyan törvényeket, szabályszerűségeket feltételez, amelyek jelentésteliek, „nyelvi” rendszerbe tagozódnak, ebben az összefüggésrendszerben nyerik el jelentésüket. Ez azonban olyan ontológiai elköteleződések kívánna, amelyek sajátos kérdéseket nyitnának meg. Jelen dolgozat azonban nem ezekkel az esetekkel foglalkozik, hanem fizikai elméletekkel, modellekkel mint szignifikációs rendszerekkel.

- nincsen eleve rekonstruálhatatlan szignifikációs rendszer, amennyiben rekonstruálhatatlannak tűnik, úgy nem is beszélhetünk szignifikációs rendszerről;
- szignifikációs rendszerről abban az értelemben beszélhetünk, ahogyan az egyedi és konkrét alkalommal elvégzett rekonstrukció rendszerként tételezi (a rekonstrukció például szabályokat, értelmezési tartományokat, típusokat állapíthat meg);
- a rekonstrukció kivitelezése külső vagy belső perspektívában hajtható végre;
- a külső perspektíva módszertani kérdések alapján jelölhető ki: ezek a rekonstrukció tárgyához képest egy külső szignifikációs rendszer használatához kapcsolódnak;
- a belső perspektíva koncepcionális kérdések alapján jelölődik ki: a rekonstrukció tárgya maga a rekonstrukció is, amely a rekonstruálandóra irányul; a rekonstrukciónak igazolnia kell saját eljárását, amelyben a rekonstrukció tárgya sajátosan, az ágens partikuláris pozíciójának és a szignifikációs rendszer a körülményeknek megfelelően kerül használatra;
- a dolgozatban fizikai modellek mint szignifikációs rendszerek lesznek rekonstruálva belső perspektívában, vagyis a fizika „nyelvét” használjuk fel ezen fizikai modellek rekonstrukciójában azoknak a vizsgálati szempontoknak megfelelően, amelyeket a participációs elmélet alapján dolgoztunk ki: egy fizikai modell mint szignifikációs rendszer által meghatározható ágenciafogalmakat vizsgáljuk, illetőleg az ágens szignifikációs lehetőségeit);
- a rekonstrukció logikai körülményeit az határozza meg, hogy az ágens partikulárisan és sajátosan felhasznál egy olyan szignifikációs rendszert, amely meghatározza az ágens ágenciáját, illetőleg az, hogy az ágens ezáltal sajátosan létrehozza, konstituálja a szignifikációs rendszert (a szignifikáció körülményét tulajdonképpen egyfajta körben forgás feszíti ki: a szignifikációs rendszer „létrehozza” az ágens ágenciáját, az ágens viszont „létrehozza” a szignifikációs rendszert);<sup>90</sup>
- ezek a körülmények az ágens lehetőségeit valamint a szignifikációs rendszer felhasználásának lehetőségeit jelölik ki;
- nem beszélhetünk szignifikációs rendszerről úgy, hogy az nem jelenik meg konkrét és egyedi aktusokban (vagyis olyan szignifikációs rendszerről, amely elvben rekonstruálhatatlan);
- a rekonstrukció során a szignifikációs rendszer minden aktusban mint összefüggés-állapot jelenik meg;
- ez az állapot az adott szignifikációs rendszer „pillanatnyi”, aktuális állapota;
- nem beszélhetünk azonban olyan szignifikációs rendszerről, amely használatkor nem aktuális állapotában van; amennyiben a szignifikációs rendszer használatában nyilvánul meg, ez az állapot éppen a használatra vonatkozik;
- ez azt is jelenti, hogy nem lehet olyan szignifikációs rendszerről beszélni, amely nem valamilyen állapotban van (vagyis pl. nem lehet „állapotfüggetlen”, ha egyáltalán van értelme ennek a kifejezésnek; mindazonáltal lehetséges ilyen vagy hasonló értelmű kifejezést alkotni, amely olyan absztrakcióként tételezett, amely segítheti az értelmezést, ez az absztrakció azonban egy adott állapotban levő szignifikációs rendszer használata során tételeződik, annak részeként, az abban lehetséges intenciók megvalósításának lehetséges eszközeként);
- nem beszélhetünk szignifikációs rendszerről, ha ez nem jelenik meg valamilyen aktuális és partikuláris használatban (például ha a használat egyik alkalommal sem sikeres);

---

<sup>90</sup> Ez a körben forgás megfeleltethető a hermeneutikai körnek, ld. Gadamer 1975. Ehhez hasonló összefüggéssel a fenomenológia is találkozik, ld. Schütz–Luckmann 1973.

- egy szignifikációs rendszer rekonstruálva van, amennyiben azok a körülmények meghatározásra kerültek, amelyek között az ágens ágensként jelenhet meg mint a szignifikációs rendszer használója;
- ezen körülményeket szintérnek nevezzük;
- a szintér egy adott állapotban levő szignifikációs rendszer használatának a világa;
  
- a rekonstrukció belső perspektívában azt jelenti, hogy a rekonstrukció ágense egy adott állapotban levő szignifikációs rendszert használ ugyanezen szignifikációs rendszer által meghatározható szintér feltérképezéséhez;
- az adott szintéren kijelölésre, meghatározásra kerül az ágencia fogalma, az a hely, amelyet egy mindenkor, az adott szignifikációs rendszert használó ágens elfoglalhat;
- a rekonstruáló ágens rekonstrukciója konstitúció az adott szintéren, amely rekonstrukció tárgyává válhat;
- a rekonstrukció így valójában sosem befejezett, feltételezhető az is, hogy a rekonstrukció akkor sikeres, ha nemcsak eredménye jut, hanem ha egyben konstitúció is, amely rekonstruálható;
- feltételezhető az is, hogy amennyiben a rekonstrukció nem rekonstruálható, úgy nem sikeres, nem rendelhető hozzá az adott szintérnek megfelelő ágenciafunkció;
- a dolgozat tárgyát képező fizikai modellek esetében a fizikának mint szignifikációs rendszernek megfelelő térben az ágenst megjelenítő vonatkoztatási rendszerben meghatározott összefüggések kerülnek rekonstrukcióra; és ezen rekonstrukciós műveletek lesznek újra a vizsgálat tárgyai, azt feltételezve, hogy ezek módosíthatják a tér fogalmát);
- a rekonstrukció három szinten történik: vizsgálja a szignifikációs rendszerben található összefüggéseket, ezen összefüggések világra vonatkozhatóságát (ez a világ azon szintér, ahol az általánosítások érvényesek lehetnek), valamint ezen használatok következményeit.

A továbbiakban a szintér fogalmának kérdései merülnek fel. A szintér fogalmát az eddigiekben kifejtett szignifikációs rendszer és ágens fogalmai alapozzák meg, ezek határozzák meg.

## Rekonstrukció a fizikában

### 6 A fizika – tere, színtere

#### 6.1 Szintaktikai fogalmak

##### 6.1.1 A tér fogalmi

Általánosan tekintve a tér azon lehetőségeknek az összessége, amelyben meghatározott entitások „tartózkodhatnak” (egyáltalán lehetnek). Formálisan: a tér azon tartomány, amelyben meghatározott entitások valahol vannak, helyértékeket vehetnek fel.

Egy geometriai térben a pontok (vagy az ezekkel meghatározott geometriai alakzatok, geometriai testek), egy fizikai tér esetében (fizikai) testek (vagy ezek alakzatai) olyan értékeket vesznek fel, amelyek meghatározzák a térben elfoglalt helyüket és kiterjedésüket. Amennyiben a teret egy koordináta-rendszerrel reprezentáljuk, a testek helyét, kiterjedését ebben a rendszerben értelmezett koordináták adják. Egy ilyen leképezésben a tér azon lehetséges helyek halmaza, amelyekhez valamely, a teret reprezentáló koordináta-rendszerben koordináták rendelhetők. Vagyis ilyen módon megadható a pontok és a testek elhelyezkedése egymáshoz képest (speciális esetben egy kiválasztott vonatkoztatási ponthoz – origóhoz – viszonyítva), illetőleg az egyes testek kiterjedése. Ha a tér végtelen, a koordináta-rendszer tengelyei a végtelenbe futnak, a lehetséges helyek ezt a végtelenséget „tölthetik ki”.

A geometriában a testek az őket alkotó nulla kiterjedésű pontok segítségével határozhatók meg, a test kiterjedését az őt alkotó pontok egymáshoz viszonyított helyzetei határozzák meg. Végül soron a test olyan altérként, helyként fogható fel, amelyet az őt alkotó pontok töltenek ki. A gyakorlati fizikában a nulla kiterjedésű pont (amely egy elméleti absztrakció) szerepét egy a jellemzésnek megfelelő nulla kiterjedéshez közelítő test (vagy kiterjedés) játssza.

Mivel ebben az esetben a testeket olyan pontokkal határozzuk meg, amelyek valójában testek, ha mégoly kis kiterjedésűek is, hogy elhanyagolhatók lennének, a fizikában mégis rejtetten mindig jelen lesz az a filozófiai kérdés, hogy mennyire lehet teljes a tér fogalmára vonatkozó meghatározás, ha a testeket más testek révén tudjuk meghatározni. Ha a testek olyan alterekként értelmezhetők, amelyeket az őket alkotó testek alkotnak, és ezen testek, mint testek, szintén alterekként értelmezhetők – a test fogalmának meghatározása rekurzívúvá válik. A testeket alkotó testeket ezért elfogadott, ha nem elkerülhetetlen, a tér adott meghatározása esetén atomisztikusnak – vagyis altérként nem értelmezhetőnek – tekinteni.<sup>91</sup> Ezeket lehet konvencionálisan pontoknak tekinteni. (És tegyük hozzá: kommunikációtudományi szempontból éppen ezen megegyezések kialakulásának a lehetősége érdekes).

Geometriailag a tér olyan entitások (lehetséges helyek, amelyeket pontok vagy pontok halmazai tölthetnek ki) halmaza, amelyhez értékek (helyértékek) halmaza rendelhető. A

<sup>91</sup> Ez azonban egy nem kevésbé súlyos kérdést vet fel, a fizikai leírás önkényét abban, hogy egy olyan leírás, amely definíció alapján jelöli ki ezeket az atomisztikus testeket, megfelel-e a leírás tárgyának, ahol ezek a testek valójában nem tovább bonthatatlanok. Megismerhető-e egyáltalán a világ, ha a leírásban ennyire meghatározóak a leírást szolgáló szempontok?

kiterjedéseket pedig a helyértékek valamely koordináta-rendszer szerinti egymáshoz való viszonya határozza meg. Ezt a viszonyt a távolság fogalma határozza meg, a távolság vagy metrika definíciója axiomatikus.<sup>92</sup>

Matematikailag: a tér egy olyan  $(X, d)$  pár, ahol  $x_i \in X$  egy halmaz elemei,  $d$  pedig a halmaz elemei közötti összefüggés – egy függvény –, a távolság:  $d(x_i, x_j)$ . Minthogy a távolság mértéke pozitív értékű lehet, a halmaz párosított elemeihez rendel pozitív számokat, vagyis egy újabb halmazt, a pozitív számok halmazát:  $d(x_i, x_j) : A^2 \rightarrow R^+$ , ahol  $A^2$  a párban álló elemek halmaza, vagyis hatványhalmaz,  $R^+$  pedig a mérték kifejezésére szolgáló elemek halmaza.

A távolságfüggvényt különböző feltételek kikötésével lehet meghatározni.<sup>93</sup> Ezen feltételek egy része elemek párképzésére (vagyis az elemek közötti összefüggésekre) vonatkozik, mások pedig a különböző elempárok közötti összefüggéseket adják meg.<sup>94</sup> Ez utóbbiak az alakzatok (testek) geometriai feltételeit tartalmazzák, és meghatározzák az ezen alakzatokhoz (testekhez) rendelhető koordináta-rendszert is.

Mivel a távolság (vagy metrika) definíciója axiomatikus aszerint, hogy milyen feltételek kikötésével határozzuk meg az elemek valamely halmazba tartozását – vagyis ugyanazon halmazba tartozó, vagy más megfogalmazásban ugyanolyan típusú entitások között lehetséges egyáltalán távolságról beszélni – különböző terek konstruálhatók aszerint, hogy mi ezekben a távolság definíciója. Így a testek (amelyek az őket alkotó testek vagy pontok közötti távolsággal jellemezhetők) a különböző terekben különböző módon „léteznek”. Végző soron, ha a teret az  $(X, d)$  jelképezi, akkor a tér azon pontok helyeinek halmaza, amelyek között egy a távolságot kifejező összefüggés adható meg. Az adott távolságdefiníciónak megfelelően a távolságok mértékét leképező koordináta-rendszer teszi láthatóvá azt a teret, amelyben egyáltalán távolságok lehetségesek.<sup>95</sup>

Episztemológiai szempontból: a térfogalom meghatározott elemek halmazképzési módjának megfelelő keret. Az elemek között olyan részhalmazok képezhetők, amelyek elemei között a fennálló összefüggést távolságként határozzuk meg. A halmazok képzése alapjául a

<sup>92</sup> És lássuk be, hogy az axiómák bevezethetősége úgyszintén olyan konvenciókat takar, amely a kommunikáció egy meghatározott, mondhatni matematikai formáját teszi lehetővé. Ezért ennek ebből a szempontból is jelentősége van, még akkor is, ha egy matematikai rendszer természetesen nem értelmezi ezt. Erről a problémáról később esik szó.

<sup>93</sup> A metrikus tér esetében: 1. az egyenlőségi tulajdonság követelménye  $d(x_i, x_j) = 0 \Leftrightarrow x_i = x_j$ , 2. a szimmetria követelménye:  $d(x_i, x_j) = d(x_j, x_i)$ , 3. a háromszög-egyenlőtlenség követelménye:  $d(x_i, x_z) \leq d(x_i, x_j) + d(x_j, x_z)$ . Ezen feltételek valamelyikének vagy összességének módosítása a távolságdefiníció módosítását jelenti, ezzel pedig a tér tulajdonságai is változnak. (Laikus számára a fenti feltételek akár triviálisnak tűnhetnek, ettől eltérő feltételek olyan térfogalmat eredményeznek, amely akár intuícióellenesek is lehet. Matematikailag azonban ez egyenrangúnak számít az előbbivel, amennyiben nem vezet ellentmondásos összefüggésekhez.)

<sup>94</sup> Az előbbi lábjegyzetben felsoroltak közül a 3. feltétel az, amelyik az elempárok közötti távolságok közötti összefüggést definiálja. Ennek a feltételnek a módosítása esetén, ha az egyenlőtlenséget oly módon szigorítjuk, hogy egy egyenlőség keretében a Pithagorász-tételt fejezze ki, jutunk el az euklideszi terekhez. Ennek megfelelően ezekben a terekben például bármely háromszög szögeinek az összege 180 fok (ez ugyanis a Pithagorász-tétel egyik következménye). Pontosabban: ez az érték akkora, amekkora két párhuzamos egyenesre húzott merőleges egyenesen a metszéspontokban található szögek összege. Ha olyan teret határozunk meg, ahol a Pithagorász-tétel nem érvényes, megváltozik a párhuzamosságnak a tulajdonsága is – vagyis mást fog jelenteni a párhuzamosság egy ilyen térben (ezeket hívjuk egyébként összefoglalóan nemeuklideszi tereknek).

<sup>95</sup> Ennél a pontnál szükséges lenne a mérték fogalmát is definiálni, a gondolatmenet szempontjából azonban megengedhető, hogy ezt a fogalmat intuítiív ismertként – ha nem is egyértelműsítettként – feltételezzük.

távolságdefiníció áll, amelyet az axiómák rögzítenek. Vagyis az axiómák azt a módot fejezik, ahogyan elemek adott tulajdonságú párosításai (halmazai) létrehozhatók, illetőleg ezek a párosítások kiterjednek mindazon elemekre, amelyek az axiómáknak megfelelő „minden” (elem) jelentésének megfelelő tér részei. A tér ’minden’ azon elem helye, amelyek között a távolság adott függvénye fennáll.

Negatív megfogalmazásban: nem részei a térnek azon „entitások”, amelyek között nem értelmezhető a távolságfüggvény. Ezen „entitásokra” nem értelmezhető a távolságfogalmat kifejező előfeltevéseknek (axiómáknak) megfelelő általános (a „minden” jelentését megadó) halmazalkotási mód.

Vagyis a tér ’minden’ azon elem helye, amelyekről nem állítható, hogy távolságfüggvény nem érvényes rájuk. A későbbiekben ez utóbbi megfogalmazás lesz az érdekesebb, mivel tágabb értelmezési lehetőségeket enged meg. Végző soron nem tiltja a „teren kívüliséget”, vagy ha paradoxonként fogalmazzunk: a teren kívüli „teret”. Elképzelhetők, vagyis nem zárható ki olyan entitások, amelyekre a távolság adott definíciója érvénytelen, mégsem állítható, hogy ezen entitások között lehetetlen távolság-összefüggést találni. Episztemológiai szempontból: nem zárható ki olyan térfogalom (meghatározhatósága), amely az adott távolságfogalomnak nem megfelelő entitásokat ad meg. Logikailag mindez azt jelenti, hogy a ’minden’ fogalma tágabb lehet, mint azon entitások összessége, amelyre a teret meghatározó távolságfüggvény érvényes.<sup>96</sup> Ez a ’mindenség’-rész azonban a távolságra vonatkozó meghatározásunk számára „láthatatlan”.

### 6.1.2 A tér dimenziói

Az  $R$  mértékek halmazát reprezentálja a koordinátatengely, amely az adott teret jellemzi. Ha a tér típusát a dimenzió fogalma jellemzi, a dimenziók számát a koordinátatengelyek száma fejezi ki.<sup>97</sup> Egy test kiterjedése annyi dimenziós, ahány koordináta-rendszerre kell vetíteni a testet alkotó pontok által meghatározott távolságokat. Szemléltetésképpen: a vonal egydimenziós tárgy, mivel a vonalat adó távolságokat lehetséges egy tengelyen kifejezni; a sík kétdimenziós, mivel két tengelyre van szükségünk, a testek háromdimenziósak stb.

Bár a tér fogalma a távolság fogalmán alapul, vagyis azon a módon, ahogyan individuális és azonos típusú elemeken távolságfüggvényt értelmezünk, a távolság fogalmából nem következik egyértelműen a tér dimenziószáma. Például a metrikus tér esetében a háromszög-egyenlőtlenség feltétele megengedi, hogy olyan testeket írjunk le, amelyek leírása lehetetlen egy egydimenziós térben, a távolság meghatározására szolgáló feltételek nem zárják ki azt, hogy a leírás több, különböző dimenziószámú térben is lehetséges legyen. Valamely újabb definíció vagy axióma bevezetésével természetesen lehet olyan feltételeket szabni, amelyek csak egy meghatározott tértípus esetében vezetnek helyes leírásokra. Mégis felmerül a kérdés: „önkéntes”-e a leírásra alkalmas térfogalomhoz tartozó dimenziószámnak a meghatározása, amennyiben a távolság definíciója nem határozza meg egyértelműen ezt?<sup>98</sup>

<sup>96</sup> Ez egy nagyon általános megfogalmazás, logikai szempontból a kérdésfelvetés alapjául a Gödel-tétel állhat (a Gödel-tételt és következményeit a „Szabálytalanságok” a tudományokban c. fejezet tárgyalta).

<sup>97</sup> Vagyis az egydimenziós teret egy koordinátatengely, a kétdimenziós teret két koordinátatengely, a háromdimenziós teret három koordinátatengely segítségével ábrázoljuk, reprezentáljuk.

<sup>98</sup> A kérdésnek természetesen a matematikai formalizmusban nincs értelme, hiszen egy adott matematikai rendszer nem tartalmazza a rendszeren kívüli szempontokat, még akkor sem, ha vannak ilyenek, nevezetesen azt

A kérdésnek két szintje van: amennyiben a távolság definíciója axiomatikus, abban az értelemben, hogy az axiómákat nem igazoljuk, önkényes (vagyis a távolság definíciója nélkül a dimenzió fogalmát sem tudjuk értelmezni). Ez a szint a rendszeralkotás vagy konstitúció önkényességére vonatkozik, a geometriai rendszerre mint szignifikációs rendszerre.<sup>99</sup> A kérdés másik szintje a rendszeren belül alkalmazott összefüggésekre vonatkozik, vagyis a rendszerben definiált dimenziófogalomhoz kapcsolódó mérték meghatározásához. Ez utóbbi kérdés szemléletesen a következő módon jeleníthető meg: egy szakasz meghatározása nemcsak egy tengely mentén képzelhető el: egy két koordinátatengellyel reprezentált kétdimenziós térben is elhelyezhető például egy olyan szakasz, amelynek végpontjai rávetíthetők a két tengelyre. Hasonlóan lehet eljárni egy háromdimenziós, vagy egy akárhány,  $n$  dimenziós térben is. A kérdés tehát az, hogy egy tárgy dimenziószáma csupán attól függ-e, hogy önkényesen milyen térbe helyezzük? A dimenzió fogalma ezért egy szigorító feltételt foglal magában: a tárgy kiterjedését jellemző dimenziószám a leíráshoz szükséges és elégséges értékeket adó értéktartományok számával egyenlő, koordináta-rendszerben ábrázolva a szükséges és elégséges tengelyek számaként jelenik meg. A kiterjedés meghatározásához bármely újabb értéktartomány vagy tengely bevezetése redundancia: az új tengelyen megadható értékek nem függetlenek az előbbiektől. Szemléletesen a dimenziószám tehát azon tengelyeknek a számával azonosítható, amelyek nem adhatók meg a többi tengely segítségével, függetlenek egymástól.<sup>100</sup> Vagyis azon értéktartományok, amelyek szükségesek és elégségesek bármely geometriai objektum meghatározásához, függetlenek egymástól, és ezen független értéktartományok száma azonos a dimenziószámmal.

Amennyiben a  $n+1$  dimenzió szerinti leírás összefüggései maradéktalanul visszavezethetők egy  $n$  dimenzióknak megfelelő leírásra, az adott tér objektumainak nem növekszik a dimenziószámmal jellemzett kiterjedése ( $n+1$  értékre). Például kétdimenziós tárgyak leírhatók egy háromdimenziós térben is, de egy ilyen térben definiált kétdimenziós altérben elvégzett leírásban az objektumra vonatkozó összefüggések – a kiterjedés és távolság – nem lesznek „hiányosabbak”, nem változnak.

---

például, hogy egy adott axióma miért lett bevezetve. A kérdés sokkal inkább az alkalmazott geometriában vagy a fizikában válik érdekessé, ha azt kérdezzük, hogy vajon az emberi rendszeralkotás adott produktuma (az adott geometriai rendszer) mennyiben felel meg a világ leírásának. Így például: hány dimenziós a világ? Vagy: hány dimenziósnak mutatkozik a világ valamely, a leírást lehetővé tevő geometriának való megfeleltetése során?

<sup>99</sup> Egy szignifikációs rendszer voltaképpen önkényes abban az értelemben, hogy amennyiben a szignifikációs rendszer szimbolikus összefüggésekre épül, vagy tartalmaz ilyeneket, a szignifikáns tulajdonságaiból nem lehet következtetni arra, hogy mire utal, vagyis a szignifikátumára. Például a „kutya” kifejezés önkényes abban az értelemben, hogy ez a magyar nyelv szignifikációs rendszerében szignifikáns (más szignifikációs rendszerben más kifejezésformák utalnak arra a szignifikátumra, vagy hasonló szignifikátumra, amelyre a „kutya” kifejezéssel utaltunk). Az önkényesség problémáját a *Vázlat a racionalitás kérdéseiről, a kommunikáció lezárhatatlanságáról* c. fejezet vetette fel először, és az ezt követő további fejezetek mutatták fel a következményeket.

<sup>100</sup> Egyszerűen: a hossz nem vezethető le a szélességből, vagy a szélesség és magasság együtteséből.

## 7 A problémától a megoldás(ok)ig I. – Objektumok és kölcsönhatások szignifikációs rendszerei

### 7.1 Pragmatikai kérdések, amelyek a matematikai reprezentáció interpretációjából következnek

#### 7.1.1 Ismeretelméleti kérdések

Ha a teret a benne található objektumok kiterjedésével jellemezzük, akkor a tér dimenziószáma a benne található objektumok maximális dimenziószámával egyenlő. Pontosabban a tér dimenziószáma azon objektum vagy objektumok dimenziószámával egyezik meg, amelynek értéke a legnagyobb.<sup>101</sup>

A gyakorlatban alkalmazott geometria vagy fizika területén ez a megállapítás igen érdekes kérdéseket vet fel a tér fogalmával kapcsolatban. Tekintsünk ezekre a diszciplínákra olyan rendszerekként, amelyek a világ megismerésére szolgálnak: van szintaktikájuk, amelyet a rendszert alkotó elemek és összefüggések alkotnak, és van szemantikájuk, amely a szintaktikai rendszerben megfogalmazott tételek és a világ viszonyára vonatkozik. A térnek a távolságdefinícióra alapozott fogalma majdnem tisztán szintaktikai, a világra való vonatkoztatás során a verifikáció kimerülhet abban, hogy a távolságdefiníció fizikai testekre való alkalmazásának alkalmasságát ellenőrizzük. Ha a távolságdefiníció alapján meghatározhatók a reális fizikai testek, a megismerés szintaktikaivá válik abban az értelemben, hogy az adott rendszerben levezethető tételekre hagyatkozhat. A dimenziószámmal kapcsolatos fenti megállapítás következménye az, hogy a verifikáció nem válhat teljesen szintaktikaivá. Ha például  $a_i$  ágens olyan testekre alkalmazza geometriáját, amelyek a gyakorlatilag létrehozható megfigyelési helyzetekben megfelelnek egy kétdimenziós térfogalomnak, ezek a véges számú verifikációk sosem bizonyíthatják teljességgel, hogy egy végtelen kiterjedésű tér, amely végtelen számú objektumnak ad helyet, nem lehet magasabb dimenziószámú. Ha a tér dimenziószáma azon objektum vagy objektumok dimenziószámával egyezik meg, amelynek értéke a legnagyobb, legalább egy olyan objektum létezését, amelynek a dimenziószáma magasabb, egy alkalmazott geometria nem tudja tisztán szintaktikai úton kizárni.

A kérdés pedig az, hogy egy ilyen belátás befolyásolja-e a térrel kapcsolatos elképzeléseket? Aszerint, hogy a válasz nem (a tér fogalmát definíció útján adjuk meg), illetőleg, hogy igen (a tér fogalmának kialakításában az  $a_i$  ágenshez rendelhető megfigyelések is közrejátszanak – az ágensre való hivatkozásnak természetesen nem kell explicitnek lennie), két különböző térfogalomról kell beszélnünk. Jelen írás ez utóbbi megközelítést mint hipotézist és ennek következményeit szeretné körüljárni.

---

<sup>101</sup> Vagyis, ha egy térben található egydimenziós pontok, kétdimenziós vonalak, és háromdimenziós testek is, a tér háromdimenziós lesz.

### 7.1.2 *A megismerés abszolút tere és „saját” terei – A tér egy lehetséges nem-tradicionális fogalma*

Ismeretelméletileg a tér mint – geometriai – világ<sup>102</sup> fogalmát kétféle módon lehet megalapozni. Először is: a tér apriorisztikus felfogásában a tér a lehetségesek kerete, és mint ilyen, abszolút (a geometriában ilyen értelemben használatos az „abszolút tér” kifejezés), ez határozza meg, hogy milyen összefüggések lehetségesek egyáltalán. A tér fogalma tehát megelőzi a benne lehetséges összefüggések fogalmait. Másodszor: a térre lehet csupán lehetségesként tekinteni, mint amit a teret meghatározó belső összefüggések határoznak meg vagy hoznak létre – „saját” térként. Vagyis a tér fogalmát itt a lehetséges összefüggések határozzák meg.

(a) Az apriorisztikus teret olyan szükségszerű feltételek jellemzik, amelyek „abszolútak”, ezeknek megfelelően lehetséges bármiféle létmódot – így a geometriait is – koncipiálni. Az abszolút azt jelenti, hogy csak annyiban lehet világról beszélni, amennyiben ezek a feltételek érvényesülnek, ezen feltételek nem érvényesülését azonban nem lehetséges meghatározni, hiszen amennyiben ez lehetséges lenne, a világ felfogható lenne olyanak, ami felosztható világokra és nem világokra.

A geometria történetében az abszolút tér koncepciója – történetesen – az euklideszi geometriát támasztotta alá, és ennek megfelelően a tér fogalma a távolságnak azon fogalmára épül, amelyet az euklideszi rendszer axiómái adnak meg: specifikusan a háromszög-egyenlőtlenség azon axiómája, amely a Pithagorász-tételen alapszik.<sup>103</sup> Ennek megfelelően térnek nevezhetjük azt a „mindenséget”, ahol a háromszög-egyenlőtlenség törvénye igaz. Az ilyen típusú meghatározások azonban egy sajátos problémát takarnak: ebben az esetben az a hely, ahol a háromszög-egyenlőtlenség adott törvénye nem érvényesül „nem-térnek” minősül – az abszolút tér koncepciója azonban azt jelenti, hogy a világ nem osztható fel térre és „nem-térre”. Megjegyzendő azonban, hogy ezek a kérdések ebben a formában nem geometriai vagy matematikai kérdések, sokkal inkább filozófiaiak vagy a megfelelő értelmezésben episztemológiaiak. Egy tisztán szintaktikai – például matematikai – módon meghatározott keretben nem merülhetnek fel kérdések azzal kapcsolatban, hogy hogyan kell meghatározni azon entitásokat, amelyekre nem vonatkoznak a definíció útján rögzített összefüggések, törvények – így például a háromszög-egyenlőtlenség. Az axiomatikus definíciók „definíció” szerint nem bizonyítandók. Felmerülhetnek azonban ezek a kérdések a „nem tiszta” geometriák esetében, ha azok szemantikát is magukban foglalnak. Amennyiben valamilyen oknál fogva feltételezzük, hogy a háromszög-egyenlőtlenség törvénye nem teljesül – akár pragmatikai, például mérésekhez kapcsolódó okok miatt –, a tér-„nem-tér” kérdése értelmezésre kerül, pontosabban az adott geometria tárgyalási univerzumának elégtelensége fogalmazódik meg, ami végső soron a „nem-tér” kérdését a tér fogalmának hiányosságába csatolja. Az abszolút tér koncepciója ebben az esetben is még tartható, amennyiben a korábbi fogalom oly módon tágul, hogy megengedi a háromszög-egyenlőtlenség követelményének

<sup>102</sup>A világ kifejezés itt természetesen nem a köznyelvi értelemben használt. A világ azt a „mindenséget” jelenti, amelynek tere van. A „minden” kifejezésben értelmezett világ fogalmát *A rekonstrukció mint kategorizáció* c. fejezetben tárgyaltam.

<sup>103</sup>Vagyis az (abszolút) térben mindenhol érvényesen írhatók le a geometriai összefüggések ezen feltételnek megfelelően: ennek következményeként pl. a háromszög szögei a világ minden lehetséges helyén két derékszög mértékűek lesznek. Empirikusan az univerzum bármely részében megfigyelhető három pont által bezárt szögek méréskor 180 fokosak lesznek.

nem teljesülését, és valamilyen általánosabb összefüggés része lesz az a lehetőség, hogy teljesülhet vagy sem.

(b) A „nem-abszolút” (vagy „saját”-terek) terek kétféle módon határozhatók meg: alterekként, oly módon, hogy egy „tágabb” feltételrendszernek felelnek meg, illetőleg a „saját”-feltételek meghatározásával. Az első esetben például bármely kétdimenziós tér értelmezhető egy háromdimenziós térben. Általánosítás esetén a kérdés azzal kapcsolatban merül fel, hogy egy bármely  $n$  dimenziós tér meghatározásához mindig egy  $n+1$ -dik dimenziójú tér feltételrendszerének meghatározása szükséges, így a meghatározások sosem lehetnek teljesek – vagyis a tér (al)terek végtelen egymásba ágyazódásainak sorozatává válik. A második esetben a teret azok a tulajdonságok határozzák meg, amelyek a távolságokkal kapcsolatosak: vagyis a különböző terekben a távolságok különböző tulajdonságokat jelenítenek meg. Ezen lehetséges terek azonban nem ágyazódnak bele szükségszerűen valamilyen szupertérbe, nem feltétlenül csak egy általánosabb feltételrendszer specifikus érvényesülései – lehetnek párhuzamosan létező „világok,” amennyiben nem összemérhetők a térben megmutatkozó tulajdonságok, a távolságok sajátos „viselkedéseként”. Bár ez a megfogalmazás eléggé általános a tágabb értelmezhetőség kedvéért, a kérdés, amelynek bármilyen megválaszolása súlyos következményekkel jár, az az, hogy mit jelent a tér „saját tulajdonságai” kifejezés, amely miatt nem bizonyos, hogy lehetséges egy általános értelmezési keretnek megfelelő „szupertér” meghatározása.<sup>104</sup> Ehelyütt nem vállalkozom ennek a problémakörnek az áttekintésére, csupán egy ezt a kérdést kezelő modellre fogok reflektálni, az einsteini relativitáselméletre. Az, amit „saját”-ként írtunk körül, ebben az esetben az anyagi entitásoknak azt a tulajdonságát jelöli, hogy faktuálisan, kölcsönhatásokban jelennek meg<sup>105</sup>. A tér a kölcsönhatások tere, a kölcsönhatásokban konstituálódik. Ebből az következik, hogy azon objektumok, amelyek között még áttételesen sincsen kölcsönhatás, nincsenek ugyanabban a térben – így a leírásban nem is összemérhetők. Ez nem egy abszolút térfogalom, ugyanis logikailag nem zárható ki olyan objektumok léte, amelyek nincsenek kölcsönhatásban azzal az objektummal, amelyhez az adott tér tartozik. Kölcsönhatás hiányában azonban igazolni sem tudjuk ezen objektumok és az ezeket magukban foglaló terek „létét”. Más terek kölcsönhatások útján tudnak csak megmutatkozni, és ezen terek tulajdonságai relatívak annak függvényében, hogy a viszonyulás a viszonyítási térhez (pl. amelyben a megfigyelő tartózkodik) milyen kölcsönhatásban valósul meg (pl. a vizuális megfigyelés esetén a megfigyelőhöz érkező fotonok vagy fényhullámok hozzák létre a kölcsönhatást). Ellenkező esetben a megfigyelőnek nincsen interpretációja, értelmezési rendszere nem értelmezi ezeket.

<sup>104</sup> A kérdés súlyát bármiféle tudomány alapvető célkitűzése adja, hogy olyan általános összefüggéseket, törvényeket fogalmazzon meg, amelyek mindenhol érvényesek abban az univerzumban, amelyre a leírás vonatkozik. Annak feltételezése, hogy ezek nem lehetnek általánosak, a tudomány önmagáról alkotott imperatívuszait kérdőjelezi meg.

<sup>105</sup> A relativitáselmélet központi gondolata az, hogy a vonatkoztatási rendszerekben végezhető mérések valamilyen közvetítő (pl. a fény) útján lehetségesek, és ettől nem lehet elvonatkoztatni. A fénynek véges sebessége van, és ennek messzemenő következményei vannak. A fény általi közvetítettség kölcsönhatást is jelent: az adott vonatkoztatási rendszer valójában a beérkező fény becsapódásait méri, ami a megfigyelt objektumról lett kibocsájtva, és egy bizonyos idő alatt egy bizonyos utat tett meg. A dolgozat, tehát, a relativitáselmélet elemzésénél ezt a speciális kölcsönhatás fogalmat használja. Ez nem Einstein interpretációja, ő az egyidejűség fogalmára vezeti vissza azt, amit itt a kölcsönhatás fogalma jelöl. A dolgozat értelmezése viszont megfelel annak a koncepciónak, amit Wigner vall a mérésekkel kapcsolatban: ezek nem leképezések, hanem valójában kölcsönhatások, ld. pl. Wigner 2005d, 2005f.

## 7.2 A megismerés szignifikációs rendszere és világa

### 7.2.1 *Térfogalom egy szignifikációs rendszerben – és az ennek megfelelő világ*

Milyen viszonyban áll az az értelmezési rendszer, amely egy adott térfogalmat határoz meg, és a világ, amely ennek a térfogalomnak felel meg? Az eddigi szövegben nem vált nyilvánvalóvá, hogy a kiterjedésekkel definiált tér a világ mibenlétére vonatkozik vagy csupán egy sajátos nyelv, a matematikai alapokon nyugvó geometriai rendszer absztrakciója (és amely nyelvben nincsenek olyan fogalmak, amelyek a geometriai fogalmak világra vonatkozására, a világnak való megfelelésére vonatkoznának, annak axiómáiból sem vezethetők le ilyen jellegű összefüggések). A kétértelműség oka részben diszciplináris. A matematika tárgya azon (matematikai) objektumok világa, amelyeknek definiálása egy ellentmondásmentes összefüggésrendszerben – szintaktikai rendszerben – adható meg és írható le. Ezen objektumok azért számítanak (matematikai értelemben) „létezőknek”, mert egy matematikai rendszer elemét képezik. Talán lehetne úgy is fogalmazni, hogy a matematikában, és így a matematikán alapuló geometriában is, az „ontológiai” kérdés, vagyis a matematikai objektumok „létezésének” kérdése tisztán szintaktikai, a matematikai rendszeren belüli kérdés, és ennek megfelelően kell elszámolni velük. Pontosabban: az igazolhatóság szintaktikai kérdés – a matematikai objektumok meghatározásához szükséges összefüggések és következményeik ellentmondás-mentességének igazolását jelenti. Vagyis matematikailag elfogadható (így ebben az értelemben „létező” státuszú) bármely elem, amely nem eredményez ellentmondásokat az adott rendszerben. Egy ilyen rendszer számít egyáltalán rendszernek, jelen esetben geometriának. Minthogy többféle ilyen, az ellentmondás-mentesség kritériumának megfelelő szintaktika hozható létre, többféle rendszerről, geometriáról és ezen geometriákban meghatározott objektumokról lehet beszélni. Így ezen objektumok „létét” az adott nyelvi rendszer garantálja. Minden olyan objektum lehetséges, amelynek leírása megfelel az adott nyelvi rendszer – így matematika, geometria – szintaktikai jellegű feltételrendszerének.

A nyelvi rendszer (szintaktika) és világ viszonyával, így tulajdonképpen a szemantikai kérdésekkel, a térbeli objektumok vonatkozásában elsősorban a fizika foglalkozik. A fizika tárgya azon (fizikai) objektumok világa, amelyek megfigyelésekre-kísérletekre alapozott elméleti rendszerben definiálhatók és írhatók le. Ezen objektumok azért számítanak (fizikai értelemben) létezőknek, mert a rájuk vonatkozó megfigyelések és kísérletek valamely elméleti összefüggésrendszerben magyarázhatók. A fizikában az „ontológiai” kérdés a megfigyelések vagy kísérletek útján adatokként kezelt összefüggések általánosíthatósága, vagyis ezeknek és egy általánosnak preszupponált rendszer közötti viszonyt érint (a fizikában a preszupponáltság természetes következménye, hogy az általános rendszer további, a parciális igazolásra alkalmas megfigyelést, kísérletet kíván, így a világ–elmélet viszony körkörös a megfigyelés/kísérlet–elmélet relációban). A fizika tehát magában foglal egy szintaktikai rendszert, amely az ellentmondás-mentesség kritériumára épül, és egy szemantikát, amely szintaktikailag meghatározott összefüggéseket megfigyelési, kísérleti helyzetek meghatározása útján igazolja. Egy olyan elméleti rendszer, amelyhez nincsen hozzárendelve azoknak a körülményeknek a feltételezése és leírása, amelyek között a (fizikaiként meghatározott) világra vonatkozhatnak – vagyis a mérési módszerek, kísérleti berendezések és folyamatok definiálása –, még nem tarthat igényt az elméleti státuszra, csupán hipotézis. Mint elméleti konstrukció, meg kell felelnie azoknak a szintaktikai követelményeknek, amelyek az ellentmondás-mentességre vonatkoznak, azonban a megfigyeléses-kísérleti megfelelés bizonyos értelemben megelőzheti ezt. Például egy új, nem „illeszkedő”, a rendszer interpretációjának nem megfelelő megfigyelés vagy kísérleti eredmény ideiglenesen

csökkentheti az elméleti rendszer erősségét, akár az ellentmondás-mentességgel kapcsolatos értelmezéseket is gyengítheti, az igazolhatóság kérdését is elhalaszthatja.

Úgy is lehetne fogalmazni, hogy a fizikában az „ontológiai kérdés” elsősorban szemantikai, és ennek részeként szintaktikai. Pontosabban: az igazolhatóság szemantikai kérdés elsősorban, és ennek részeként szintaktikai – a fizikai objektumok meghatározásához szükséges összefüggések és következményeik ellentmondás-mentességének igazolása előfeltételezi ezen összefüggések megfigyelési és kísérleti helyzetbe való kivetíthetőségét. Vagyis a tisztán szintaktikainak is felfogható kérdések csak annyiban számítanak fizikainak, amennyiben ezek megfigyelési és kísérleti helyzetek modelljei. A fizika, mint szemantika, sajátos viszonyt hoz létre az elméleti rendszerben rögzített szintaktikai szabályoknak megfelelő objektum- és törvénydefiníciók, valamint a világ objektumai és összefüggései között. E szemantikai viszonyt a megfigyelhetőség és a rendezett kísérleti körülmények létrehozhatóságában definiálja. Egy ilyen szemantikai (és ennek részeként szintaktikai) rendszer számít egyáltalán rendszernek, jelen esetben fizikának – nem lehet fizika az az elméleti rendszer, amely elismerheti, hogy egyes objektumok vagy jelenségek eleve megfigyelhetetlenek, kísérleti körülményekbe be nem vonhatók. Ezen követelményeknek megfelelően lehet beszélni többféle rendszerről, „fizikákról” és ezen „fizikákban” meghatározott objektumokról. Így ezen objektumok „létét” az adott nyelvi rendszer és ennek világra vonatkoztatottsága garantálja.

Általában a tér fogalmát valamilyen módon definiáló és használó diszciplínákban a tér és a térrel kapcsolatos fogalmak kettős arca abból fakad, hogy egyaránt lehetséges ezeket szintaktikai és szemantikai keretekben meghatározni – így e fogalmak egyaránt tűnnek nyelvi konstrukcióknak és a világban található dolgoknak, szabályszerűségeknek, amelyek nyelvileg is reprezentálhatók. Előbbi esetben e fogalmak a többi fogalommal és a nyelvi rendszert meghatározó szabályoknak megfelelően, utóbbi esetben pedig a nyelvi rendszernek világra vonatkoztatottságában, illetőleg a világ nyelvi rendszerrel történő leírhatóságában, vagyis a nyelvi rendszer és a világ egymásnak való megfelelésében tárgyalhatók.

A fogalmak e kettőssége azon modellekre, nyelvi rendszerekre jellemző, amelyek magukban foglalják a szintaktikai és szemantikai követelményeket. A továbbiakban ezeket a rendszereket nevezem szignifikációs rendszereknek. A szignifikációs rendszerek sajátossága abban a kérdésben rejlik, hogy e szintaktikai és szemantikai követelmények összeegyeztethetőségét milyen módon valósítják meg, illetőleg milyen, a szignifikációs rendszerre jellemző – szűkebb értelemben a szignifikációs rendszer szabályai alá tartozó, tágabb értelemben a szignifikációs rendszer szabályai szerint nem tiltott – lehetőségeket engednek meg ebben a tekintetben.

Az adott szignifikációs rendszerhez rendelhető szintaktika és szemantika viszonyának két elvi véglete lehetséges: a szintaktikai összefüggésekhez kapcsolódnak a szemantikai kérdések, vagy fordítva: a szemantikai összefüggésekhez kapcsolódnak a szintaktikai kérdések. Ismeretelméletileg ezek alapvetően különböző stratégiákat és lehetőségeket jelentenek, leegyszerűsítve: első esetben a kifejezésekhez kapcsolódnak a világgal (pontosabban a kifejezések és világ egymásra vonatkoztatottságával) kapcsolatos kérdések, második esetben a világgal (pontosabban a kifejezések és világ egymásra vonatkoztatottságával) kapcsolatos összefüggésekhez merülnek fel kérdések az adott szintaktika vonatkozásában (pl. a szabályossággal, ellentmondás-mentességgel kapcsolatban stb.). A szintaktika és szemantika egymáshoz való viszonyának tárgyalása magában foglal egy hallgatólagos gondolatot, amelyet e dolgozat a későbbiekben is vállal, nevezetesen azt, hogy ezek egymáshoz

illeszkedése nem magától értetődő, mi több: problémás. Vélekedésem szerint ez a probléma minden ismeret-előállító szignifikációs rendszer esetében fellelhető, a kommunikáció – mint értelmezések<sup>106</sup> – alapját éppen e problémára való érzékenység, irányultság képezi, illetőleg ezt a problémát állítja elő.

## 7.2.2 *Szintaktika, szemantika a tapasztalatok és ismeretek konstitúciójában*

Ha így tekintünk a fizikára és/vagy geometriára – mint szignifikációs rendszerekre –, akkor a tér fogalmával kapcsolatos problémák specifikus megmutatkozásai annak az általános problémának, amelyet a fentiekben szintaktika és szemantika viszonyaként értelmeztünk. Ha a geometria mint szignifikációs rendszer használatának feltételei elsősorban a szintaktikai jellegű megfelelésekben fejeződnek ki, a fizikáé pedig elsősorban a szemantikai feltételek mentén, akkor az olyan paradigmák, amelyek e feltételek egyesítésére törekszenek, e problémával találkoznak. Az egységesítés sikerességét mutatja többek között az, ahogyan például a tér fogalmának a fentebb jelzett kettősségét értelmezik. A két véglet egyik felét képviselnék például a tiszta geometriák, amelyekben a meghatározott fogalmak – így a tér és a térben definiálható elemek fogalmai – absztrakt fogalmak, nincsen valódi megfelelésük a világban, a meghatározások és jellemzések tisztán szintaktikaiak. A másik végletet azok a megfigyelések és érzékelések adnák, amelyek valamiféle – jobb híján intuitívnak vagy talán inkább hétköznapiak nevezhető – „fizika” mentén állítanak elő tapasztalatokat, melyben a meghatározások és jellemzések a világnak való „vak” megfelelésben szemantikaiak; a „vak” metaforikus kifejezéssel arra utalok, hogy ehhez a megfeleléshez képest a szintaktikai kérdések teljesen háttérbe szorulnak.

Azt gondolom, hogy végső soron nincsenek olyan rendszerek, amelyek e tiszta típusokat képviselnék – legalábbis az ismeretelmélet és a kommunikáció – mint értelmezés – tekintetében.

Az első típusra definiáljunk egy olyan tiszta rendszert, amely tökéletesen megfelel azoknak a szintaktikai követelményeknek, amelyeket támasztunk, és tegyük fel, hogy emellett van egy olyan bizonyításunk, hogy az e rendszerben definiált objektumoknak nem felelhet meg semmi a világban (vagyis szükségszerűen nem vethetők fel szemantikai kérdések az adott szintaktikai rendszerben). Ebből az következik, hogy a világban nem lehetségesek azon objektumok és törvények, amelyeket az adott szintaktikai rendszer határoz meg. A lehetetlen világok, amelyeknek a leírása „szabályos”, ellentmondásmentes, paradoxonhoz vezetnek. A rendszer szintaktikája értelmében vannak megállapítások, összefüggések (pontosabban tételek), amelyek e szintaktika szabályainak és bizonyításainak megfelelően igazak. Azonban ugyancsak e szintaktika szerint bizonyított, hogy ezek lehetetlen világokra vonatkoznak, tehát nem igazak. Ez ellentmondás – szintaktikai paradoxon.

A második típus, egy olyan „tisztán” tapasztalatokra épülő „fizika” esetében, ahol az egyedi tapasztalatok szükségszerűen nem szerveződnek összefüggésekbe, törvényszerűségekbe (vagyis a tapasztalatoknak nincsen szintaktikájuk) a tapasztalat és világ közötti megfelelés esetlegessé válik. Ez a tapasztalat paradox módon nem tapasztalat.

<sup>106</sup> Egészen pontosan *kommunikáció* alatt itt az 1-5. fejezetekben kidolgozott rekonstrukció fogalmát kell érteni. A *kommunikáció*, *értelmezés* kifejezéseket a későbbiekben is ebben az értelemben használom. Hogy mégsem a *rekonstrukció* kifejezést használom, ennek gyakran az az oka, hogy úgy gondoltam nehezíti a szövegértést. Bekapcsolna egy új elméleti fókusz, amikor a kommunikációnak a rekonstrukcióban vett értelme csak háttérként, kontextusként kell kereteznie a felvetett kérdéseket.

A geometrián alapuló és a fizikai tudományokban e két véglet között helyezhető el például az ún. „természetes” geometriák és a kísérletek által megalapozott rendszerek.<sup>107</sup> Előbbi esetben az elvont fogalmak definíciója érzékszervekkel megragadható tárgyakra való utalással történik (szemantikai megfelelés), a második esetre azok a fizikai rendszerek példák, amelyek rendezett kísérleti és rendezett megfigyelési helyzetek definiálásával hozzák létre már ezen a szinten a szintaktikai megfelelést. Mi a közös ezekben a rendszerekben? A válasz abban az értelemben érdekes, hogy az ismereteket előállító konstrukciók közös episztemológiai alapjai válnak azonosíthatóvá. Figyeljük meg: mindkét esetben az érzékszervi megfigyelhetőségek konstitutív részét képezik a rendszernek, még ha csak nagyon elvont vagy hallgatólagos formában is. Ez arra vezet majd, hogy a pragmatikai dimenzióra való utalás kikerülhetetlenné válik – a későbbi gondolatmenetünk ezen utalás módjának a meghatározása alapozza majd meg.<sup>108</sup>

### 7.2.3 *Hallgatólagos előfeltételezések a szemantikában*

Mindkét esetben – és általában az empirikusan alkalmazott rendszerekben – a használt fogalmak „természetes” módon jelölik ki azon érzékszervileg<sup>109</sup> megragadható tárgyak, jelenségek körét, amelyekre vonatkoznak. Egészen pontosan ezek a jelentések éppen így vannak megadva, definiálva, így történik utalás rájuk. A „természetes” geometriában két pont közötti távolságot azon egyenes adja, amely e két ponton áthalad. Természetes módon az egyenest a legrövidebb útként kell elképzelni, egy olyan útként, amely a legkevesebb idő alatt bejárható. Világos: bármely pálya, amelyen hosszabb ideig tart az eljutás az egyik pontból a

<sup>107</sup> E két példa kiemelése episztemológiai szempontból egyáltalán nem szolgálja azt a célt, hogy a nevezett paradigmáknak valamiféle kitüntetett státuszt tulajdonítsunk, és azt sem jelenti, hogy ne lehetne árnyaltabban taglalni az e paradigmákon belüli, idevonatkozó kérdéseket, amelyek közül némelyek akár ellent is mondanak az itteni állításoknak. A példák csak a probléma szemléltetését szolgálják, anélkül, hogy e problémákat kizárólagosan ezen paradigmák sajátjainak kellene tekinteni.

<sup>108</sup> Az érzékszervi érzékelés bizonyos értelemben intuitív: a látás nem látja a látást, csak azon mérő- és megfigyelőeszközök „látását”, vagyis azon berendezések „érezékeiből” származó információkat, amelyek valamilyen elmélet igazolására lettek megépítve.

<sup>109</sup> Az érzékelés fogalmát itt általános értelemben használom: csak arra vonatkozik, hogy amennyiben „világfüggetlen” szintaktikai rendszereket hozunk létre, ezek a világra az érzékelés útján vonatkoznak. Ez az általánosság üressé teszi a fogalmat: csak azt a negatív tényt foglalja magában, hogy a tisztán szintaktikai összefüggések világra vonatkoztatottsága során a szemantikai rendszer nem feltételez olyan entitásokat, amelyek lényegüket tekintve, eleve elzártak az érzékeléstől. Egy példával szemléltetve: nem feltételezünk láthatatlan fényt, láthatatlant abban az értelemben, hogy jelenlétét eleve – akár átalakító berendezések által is – kimutathatatlanokként definiáljuk az elméletben. Nincs értelme olyan fényjelenséget feltételezni, amelynek olyan tulajdonságai vannak, amelyek lehetetlenné teszik azt, hogy ezek kimutatásához bármiféle megfigyelési eszközt építsünk. Vagyis nem feltételezünk olyan jelenségeket, amelyek eleve kimutathatatlanok. Ha az érzékelés kölcsönhatást jelent (pl. a látás is bizonyos értelemben kölcsönhatásokon alapul, hiszen nem a megfigyelt tárgyat látjuk, hanem a tárggyal kölcsönhatásba került és visszaverődött fényt; vagy még látványosabb a jelenség pl. a kémiai kísérletnél, ahol csak a kiváltott reakciók útján lehet megfigyelésről beszélni), ez azt jelenti, hogy nem lehetségesek olyan jelenségek, amelyek zártak, és nem léphetnek kölcsönhatásba más jelenségekkel. Ez tágabban azt is jelenti, hogy amennyiben az ismeretek valamilyen módon lényegüket tekintve a világra vonatkoznak, nem feltételeznek eleve megismerhetetlen világrészeket. Analitikusan: egy ilyen ismeretrendszer nem ismeretrendszer.

Amikor a későbbiekben a színtereket, mint megismerési tereket értelmezzük, akkor a határait pontosan az ilyen jellegű kérdések hatóköre vagyis értelmességének a határai jelölik ki.

másikba, nem lehet egyenes. Ennél némileg absztraktabb az a bemutatás, amely a távolságot azon egyenes mentén adja meg, amelyet egy fénysugár valósít meg (ez azért absztraktabb, mert elvonatkoztat az idő mérésétől, annak ellenére, hogy az idő (múlásának) sebességét természetesen konstansnak, tehát viszonyítási alapként lehet tekinteni, és magában foglalja azt a természetes elképzelést, hogy a fény egyenletesen és egyenesen mozog). Végül soron tehát a távolságot azon egyenes mentén definiáljuk, amelyről – az idő mérésére és a fénysugár pályájának megállapítására vonatkozó érzékeléseink számára is – természetes módon lehet elképzelésünk, fogalmunk. (És tegyük hozzá, hogy amennyiben a tér fogalma a távolságfogalmon alapszik, akkor a térfogalom is ebben az értelemben természetes módon határozódik meg.)

A kísérleti megfigyeléseken megalapozott ismeret abból indul ki, hogy valamely jelenség jellemzőit különböző körülmények között figyelje meg. Ezek azonban nem lehetnek „tisztá” megfigyelések, abban az értelemben, hogy tisztán a megfigyelési tapasztalatok határoznák meg az így létrejövő (szintaktikailag leképződött) összefüggésrendszert, hiszen a „legprimitívabb” érzékelés is tartalmaz előfeltevéseket.<sup>110</sup> A megfigyelési helyzetek ugyanis térben és/vagy időben elkülönülő keretek, bármiféle kapcsolatot feltételezni ezen helyzetek és/vagy a világ között olyan előfeltételezés, amely tapasztalat, megfigyelés előtti. Ez az előfeltételezés determinálja, hogy a megfigyelés tárgya olyan entitásként legyen tekinthető, amely úgy marad azonos önmagával, hogy a változó megfigyelési vagy kísérleti körülmények között különböző aspektusai, állapotai jelennek meg. Ez a preteória határozza meg azokat a kereteket, amelyek között a megfigyelés megtörténik.

E keretek választják el a megfigyelés tárgyát attól a háttértől, amelyre a megfigyelés nem vonatkozik, vagyis kijelöli a megfigyelési helyzeteket. Bizonyos értelemben már a látás is magán viseli ezt az absztrakciót, amikor egyes tárgyakat, eseményeket kiemel a háttérből.<sup>111</sup> A megfigyelési keret már tartalmazza a megfigyelő/kísérletező és megfigyeléstárgy viszonyának értelmezését vagy ezen értelmezés értelmezését.

#### **7.2.4 Világ és ismeret vagy ismeret és világ (világismeret vs. ismeretvilág)**

Ismeretelméleti kérdésként vethető fel az a különbség, amely az olyan értelmezési vagy értelem-előállító keretek összehasonlításából ered, mint amilyen a természetes geometriáé és a kísérleti eljárásoké volt fentebb. A kérdés általános megfogalmazásban arra vonatkozik, hogy a világ és az értelem egymásra vonatkozása milyen irányultságú: a megértéshez igazítjuk-e a (megfigyelt) világot, vagy a világhoz a megértést. Első esetben a világot feltaláljuk, második esetben felfedezzük. Vagyis első esetben a világ olyan és az lesz, amit a megértés mutat, második esetben a világ olyan és az lesz, amire a megértés vonatkozhat. Első esetben a

<sup>110</sup> Az észlelés „fertőzöttségének” kérdését *A rekonstrukció szignifikációjának fakultásai* c. fejezet taglalta. Minden észlelés „fertőzött” valamilyen elmélettel, „elvárássemával”, amely korábbi tapasztalatokon alapuló vagy tanult vagy a szocializáció során kialakult vagy kreatívan megkonstruált stb. „odafigyelési” módot, perspektívát vagy intencionalitást jelent. A megfigyelés tárgya valamilyen rendezettség részeként, kontextualizáltan észlelődik.

<sup>111</sup> És mondjuk pl. nem csupán képpontok halmazát képezi le, bár ha ez lenne a helyzet, mint egyes rovaroknál, valamilyen mértékben ezek a pontok is tekinthetők „elvonatkoztatásoknak”. Az idézőjel azt jelzi, hogy az elvonatkoztatás fogalmának válaszolnia kell a „mitől való elvonatkoztatás” kérdésére. Az olyan „automatikus” látásnál, mint amilyen a rovaroké, a látás csak önmagától tudna elvonatkoztatni, ami nyilvánvalóan értelmetlen. Az ember látása azonban tanulási folyamat része, és szoros kapcsolatban áll az emlékezettel is. Minden egyes lépés a tanulásban, elvonatkoztatás attól a látási helyzettől vagy helyzetektől, amelyek megelőzték ezt.

világban (el)találunk olyan összefüggéseket, amelyek elsődlegesen az értelem világában jöttek létre, második esetben a világhoz találjuk meg a megfelelő megértésmódokat. Vagyis a megértésben az értelem *a priori* pozíciót foglal el (és ebből a pozícióból vonatkoztatunk valamiféle világra), illetőleg *a posteriori* pozícióban helyezük el (ebben az esetben a világhoz képest hozunk létre megismerési pozíciókat).<sup>112</sup>

A kérdés filozófiai jellege ellenére (vagy amellett) – amelyre nem gondolom, hogy a további gondolatmenetet elkötelező választ kellene adni, inkább az az érdekes, hogy a kérdés mindkét módon értelmesen feltehető – teljes mértékben felvethető nyelvi-logikai kérdésként. Vagyis a fenti kérdésre adandó válasz annak függvénye, hogy mit értünk világon és megértésen. A kérdés nyelvi-logikai rekonstrukciója (amennyiben a megértést rekonstrukcióként fogjuk fel) valamiféle (nyelvileg létrehozható) szintaktika és szemantika viszonyaként vetődik föl. A kérdés hasonló ebben a formában is: valamely szintaktikailag meghatározott rendszerhez kell szemantikát találni, vagy valamiféle szemantikai elővételezésből kell kidolgozni a megfelelő szintaktikát. A példák azt mutatják, hogy mindkét módszer járható és ismeretelméletileg igazolható. A bemutatás két vonatkozása merült fel: a kérdés egyrészt diszciplináris (tehát a diszciplína sajátossága, önmeghatározásának része az, hogy melyik módozat az adott diszciplína konstitutív eljárása), ebben az esetben az eljárás az adott diszciplína keretein belül – „belső ügyeként” – igazolódik (helyességének bizonyítéka éppen a diszciplína léte), a kérdés „diszciplinafeletti” felvetése pedig az volt, hogy egyáltalán valamiféle szintaktika és szemantika viszonyaként képeztük le ezeket a diszciplináris „attitűdöket”. Vagyis a „tisztá” szintaktika és „tisztá” szemantika absztrakcióival mint különleges esetekkel olyan szélső ismeretelméleti pozíciókat határoztunk meg, amelyek között kontinuum vázolható. A „hibrid” eljárások jellemzésében az a kérdés tűnik érdekesnek, hogy a két szélső eset között húzható kontinuumon hol helyezkedik el az adott diszciplína.

Egy ilyen kontinuumnak a feltételezése voltaképpen a „belsőleg”, vagyis az intern perspektívában, illetőleg a „külsőleg”, az extern perspektívában feltehető kérdések mentén válik érdekessé. Az olyan kérdésekről van szó, amelyek intern perspektívában foglalkoztatják az adott diszciplínát, illetőleg amelyek az extern perspektívában az adott diszciplína működésével kapcsolatban vethetők fel. Az egyes diszciplínák e kérdésfelvetések módjai mentén különülhetnek el. Vizsgálódásunk leginkább a belső perpektívára fog irányulni, de leginkább azok a kérdések érdeklők, amelyeknek bár feltevése belső perspektívában történik, olyan problémák mutatkoznak meg bennük, amelyek túlmutatnak a belső perspektíva keretein. Ezek a problémák a belső perspektíván túli „világot”, a külső perspektívát mutatják meg. A külső perspektíva ennyiben képezi a vizsgálat tárgyát.

### 7.3 Szintaktika és szemantika viszonya mint probléma

Belső kérdés: valóban összeegyeztethető-e a szintaktika és a szemantika (így a diszciplína teljesként határozhatja meg magát abban a tekintetben, hogy a szintaktikai elemeknek megfelelnek a meghatározott szemantikai elemek)? A külső kérdés: ez a teljesség valóban ellentmondásmentes-e (vagyis mi az ellentmondás-mentesség jelentése az adott diszciplína vonatkozásában)?

<sup>112</sup> Egyszerű kérdésként átfogalmazva: vajon az értelem mutatkozik meg a rekonstrukcióban, vagy a világ mutatkozik meg abban, hogy rekonstruálható?

Belső perspektívában – akár a szemantikai kérdéseket tartjuk elsődlegesnek, akár a szintaktikaiakat – kérdés, hogy teljes és kimerítő mértékben megfeleltethetők-e az adott összefüggésrendszer meghatározásában megadott (definiált) elemek azoknak az elemeknek, amelyek a szemantikai vonatkozásban határozhatók meg? Egyszerűbben: a leírások nyelvi elemeinek teljes mértékben megfeleltethetők-e azok az elemek, amelyek a világra való vonatkoztatásban jelennek meg? Ha a szintaktika az elsődleges, akkor a leírások teljes mértékben találatok-e a világ tényeit illetően, ha a szemantika az elsődleges, akkor a világ tényei teljes mértékben reprezentálhatók-e, leírhatók-e valamilyen nyelvi rendszerben? Kissé metaforikusan: az értelmezési rendszer mindent „lát-e”, vagy amit „lát”, az mind értelmes-e? (A *mindent* itt abban az értelemben véve, ami az adott rendszer szempontjából lehetséges). A második esetben, ha az utolsó metaforikus megállapításhoz viszonyítunk, a kérdés az, hogy értelmes-e az a „látás”, amely mindent „lát” (például nincs-e szükség korrekcióra)?

Az egyik kérdés az, hogy a (definíció útján bevezetett vagy a történetileg elfogadottá vált, intézményesült, illetve magától értetődően használt) szintaktikai rendszer milyen mértékben alapozza meg azt a szemantikát, amely a szintaktikai rendszer és a világ elemei közötti egymásra vonatkoztatásokat meghatározza. A szintaktikai szabályok bizonyos értelemben olyan „elvárások”, „előrejelzések formájában épül be a szemantikába, amelyek a szintaktikai összefüggésrendszerben meghatározott szükségszerűt, törvényszerűt vetítik rá a világra, vagy találják meg a világban vagy ott és abban, amit világgként határoznak meg. Vagyis amennyiben a szintaktikát valamiféle sajátos logika jellemzi, akkor a világ ennek a logikának megfelelő. Nem nevezhető megismerésnek az a rendszer, amely ezt az „elvárást” akárcsak hallgatólagosan nem tartalmazza, vagy megengedi azt, hogy egyes összefüggések „nem-logikusak” legyenek (egyszerűbben: szintaktikai reprezentációjuk ellentmondást tartalmazzon).

A másik kérdés az, hogy ugyanakkor a szemantika is megalapozza a szintaktikát azáltal, hogy a szintaktikai elemek és összefüggések világra vonatkozathatóságát garantálja (ez természetesen szemantikai és nem szintaktikai megalapozás, vagyis ez az összefüggés nem jelenik meg expliciten, axiómaként vagy tételként – inkább csak hallgatólagosan van jelen a definíciók módjában vagy olyan metaeljárások formájában, amelyek a következtetések sorrendjében vagy kiválasztásában játszanak szerepet<sup>113</sup>).

Expliciten akár a szintaktika, akár a szemantika az elsődleges az adott diszciplína önmeghatározásánál, már ennek előtte olyan feltételezések vannak a másik irányába, amelyek garantálják az összeegyeztethetőséget, és a rendszer konzisztenciájának, teljességének elvárhatóságát. Ezért az összeegyeztethetőség kérdése nem könnyen válik külső – a diszciplína perspektíváját illető – kérdéssé, belső kérdés marad.

#### 7.4 A pragmatikai perspektívákról

Kérdés, hogy egy szemantikai rendszer mennyiben tartalmaz pragmatikai vonatkozásokat. Korábban arra utaltam, hogy szükségszerűen tartalmaznia kell ilyeneket: ha pragmatikán a szemantikai rendszer használati módját értjük, vagyis például olyan kontextusok létrehozását, ahol konkrét megfigyeléseket és kísérleteket lehet sikeresen végezni. Ennek negálása: elvethető azon szemantika, amely kizárja ezeket, vagyis expliciten definiálja a rendszer világra nem vonatkozathatóságát, abban az értelemben, hogy a definiált entitásoknak nem

<sup>113</sup> Pl. amikor nagyszámú következményt kell összerendezni.

felelnek meg konkrétan értelmezhető esetek. Ilyen eset egy megfigyelési vagy kísérleti helyzet, amely nem egy általában értelmezett tény vagy diszpozíció bemutatása, hanem aktuális eset, vagy egy diszpozíciónak a megvalósulása. Az így előállított konkrét helyzetek voltaképpen a megismerés eszközei.

Negálásuk kihatással lenne a szintaktikai rendszerre is: a szintaktikai rendszernek önnön „realitása” tagadását is tartalmaznia kellene. Voltaképpen tehát a „legtisztább” szintaktikai rendszer is tartalmaz szemantikai előfeltételezést, azzal, hogy hallgatólagosan elismeri, nem tagadja önnön „realitását” (még ha a realitást nem is definiálja expliciten). Ez a hallgatólagos előfeltételezés pragmatikai elem.

#### **7.4.1 Az érzékelés színtere mint pragmatikai kérdés**

A pragmatikai vonatkozás azokat a kérdéseket tartalmazza, amelyek a használat mint cselekvéssel, konkrét tapasztalatokkal, hatásokkal, történésekkel, interakciókkal, kölcsönhatásokkal kapcsolatosak. Ennek a perspektívának a sarkalatos pontja többek között az érzékelésnek (mint a konkrét cselekvés színterének) a kérdése. Ennek felvázolása fogja megmutatni, hogy a pragmatika és szemantikai-szintaktikai rendszer milyen módon függnek össze, és a pragmatika jelenlétsége milyen következményekhez vezet a rendszerben és a megismerés értelmezésében.

Az érzékelés fogalmát a fentebb javasolt értelemben használva, voltaképpen azokat a kereteket jelöli ki, amelyek között a szemantikai kérdések felvethetők. Elszakítva a fogalmat a pszichológiai és kognitív tudományi vonatkozásaitól, csupán olyan színtérként értendő, ahol a szemantikai (a világra) vonatkoztatás konkrétan megtörténhet. Az érzékelést három különböző módon pozícionálhatjuk.

Ha az érzékelést az adott szintaktikai rendszert tartalmazó szemantikai rendszertől függetlenként fogjuk föl, akkor a szemantikai rendszer önmagában is értelmezhető.<sup>114</sup> Egy ilyen szemantika leképezhető szintaktikailag, például függvények formájában, a szemantikai vonatkozások a szintaktikai elemek és érzékelés-reprezentációk között jönnek létre (vagy legalábbis érzékelés-reprezentációkként definiált elemekre vonatkozóan). Ebben az esetben ún. kvázi-szemantikává válik a szemantika, hiszen a vonatkozásokat olyan formában lehet megadni, amelyek szintaktikai formájúak, így tulajdonképpen a szintaktika részeként értelmezhetők. A szemantika (mint világravonatkoztatás) tehát vagy feleslegessé válik, vagy a szintaktikai rendszert gyengítené, ha tartalmazná az érzékeléssel kapcsolatos, nem leképezett elemeket, előfeltételezéseket.

Ha az érzékelést nem tekintjük teljes mértékben önálló entitásként vagy folyamatként, akkor ez valamilyen formában megjelenik a szemantikai értelmezési keretekben (például a jelentésekben és jelentésképzésekben). A legegyszerűbb módja – legalábbis az igénytelensége miatt – ennek az, ha az érzékelést hallgatólagosan feltételezzük a szemantikai függvények mögött (akár háttérként, akár kontextuselemként). Ha az érzékelést nem tekintjük önállóan

<sup>114</sup> A logika voltaképpen ezt az eljárást követi. A logikakönyvekben, noha a példákban a világ valamiféle logikus leírása jelenik meg, a logikai szemantikai rendszer független ezektől a példáktól. Valójában csak azt igazolják, hogy a logikai rendszer vonatkozatható a világban érzékelhető és a természetes nyelven leírható dolgokra. Ez azonban a logikai rendszer szempontjából nem követelmény és még kevésbé szükségszerű, mondhatni véletlen akcidencia, még akkor is, ha a logikával foglalkozók inspirációja ennek feltárásából ered, és hasznosságát is az mutatja, hogy vonatkozatható a világra.

és a szemantikai összefüggések konstitutív meghatározójának tartjuk, akkor viszont feltételeznünk kell strukturáltságát is, vagy legalábbis strukturális funkcióit. Ez esetben nemcsak szemantikailag, hanem szintaktikailag is – legalábbis strukturális vonásait illetően – leképezhető, reprezentálható. Így újra felmerül a kérdés, hogy a valamilyen szintaktikán alapuló megismerési rendszer hogyan és milyen mértékben vonatkozik a világra vagy jelöl ki valamit, amit világgént határoz meg. Hiszen az érzékelést egy olyan szintaxis építette magába, amelynek világravonatkozása nem magától értetődő.

Amennyiben az érzékelést olyan keretként (szintérként) fogjuk fel, ahol a világra való vonatkoztatások végbemennek, megtörténnek, és amely szintaktikailag leképezhető strukturáltságot mutat, akkor ez nemcsak azt jelenti, hogy az érzékszervi funkciókat tételezzünk ilyenként, hanem minden olyan strukturált rendszert is egyúttal, ami szemantikai funkciókat lát el. Vagyis egyrészt a (megfigyelő) eszközök is részét alkotják ennek a keretnek, de az olyan érzékszervek, mint a látás, hallás stb. is eszközökként működnek a szemantikai funkciók ellátásában. Ebből a szempontból nincsen lényegi különbség a biológiailag, természetes módon kialakult és a mesterségesen létrehozott érzékelő eszközök között.<sup>115</sup>

Mielőtt az érzékelésre, megfigyelésre vonatkozó, a fizikában felvetett, de a tudomány episztemológiai státuszára kiható egyik idevonatkozó kérdést ismertetném, röviden tekintsük át, mi is az itteni kérdés. Abban a kommunikációs modellben, amit itt szeretnék felvázolni, központi helyre helyeztem a megismerés fogalmát, feltételezve, hogy a kommunikáció a megismert dolgokra vonatkozik, a megismerés maga pedig kommunikációs folyamatként tételezhető. Ebben a perspektívában kulcsfontosságúnak tűnt a megismerő rendszer és megismert (vagy megismerhető)<sup>116</sup> megkülönböztetése, amelyeket a megismerés<sup>117</sup> kapcsol össze és vonatkoztat egymásra. A megismerés függetlensége (*a priori* volta) ennek a különbségtételnek a kivitelezhetőségén múlik. A megismerés (mint szintér) határai ott húzódnak, ahol ennek a függetlenségnek (pontosabban a függetlenség konstitutív fogalmának) a feladására kényszerül. A megismertet/megismerhetőt, illetőleg a megismerést a megismerő rendszer felől próbáltuk értelmezni. Először vizsgálat alá került a szintaktikai rendszer, amely a megismerést a szintaktikai szabályokkal alapozza meg. Ha lehetséges „tisztá” szintaktikai rendszer, akkor a megismerést ezen szabályok rögzítése és (szintaktikai) alkalmazása jelenti. A tiszta „szintaktika” ideálját azonban fel kellett adni, mivel az ilyen rendszerek bármilyen formalizálás után is tartalmaznak nem-szintaktikai elsősorban szemantikai, de pragmatikai

<sup>115</sup> Az a különbségtétel, amely az érzékszerveket önmagukban, a mesterséges eszközöket ezen érzékszervekhez kapcsolódásában tekinti, és ebben véli megtalálni az előbbi elsődlegességét, felszínes. Ma már intenzíven folynak kutatások és ígéretes eredményeket mutatnak az érzékelő berendezések és az agy direkt összekapcsolása terén. Legismertebbek talán azok, amelyek a nem született vakok „látásának” visszaadására tesznek kísérletet. A fényérzékelő eszközök által szolgáltatott elektromos információkat ingerlő elektródák segítségével juttatják az agyi idegpályákra. Az eljárások tudomásom szerint eléggé kezdetlegesek, azonban éppen a nehézségek mutatnak rá a fenti gondolatmenetben felmerülő kérdésekre is. A környezetről szerzett képi információk elektromos jelekké alakítása nem lehet egy egyben való leképződés. Ezeknek az információknak strukturálnak kell lenniük, az agy csak már előstrukturált információkat képes értelmezni. Mindez azt jelenti, hogy a normális látás esetében már a látásreceptorok szintjén megkezdődik az ingerek „értelmezése”, szintaktikai szervezése (és ezt követően sorozatban több modul végez el még hasonló műveletet, információforrásként használva az előző modul jeleit), így juttatva el ezeket az agy megfelelő területeire. A szem-agy megkülönböztetés a látás-értelmezés funkciók mentén teljesen viszonylagossá válik: azt lehet mondani, hogy szemlélet kérdése, hogy úgy tekintünk az agyra, mint ami a szem fényérzékeny sejtjeiig terjed (esetleg a szemet az agy nyúlványának tekintjük), vagy a látást egészen a magasabb rendű tevékenységeket végző régiókig terjedő funkcióként értelmezzük.

<sup>116</sup> Mint szignifikátum.

<sup>117</sup> Mint szignifikáció.

összetevőket is. A megismerés autentikussága azon múlott, hogy ezek a nem-szintaktikai összetevők lefordíthatók-e szintaktikaiakra, vagyis szintaktikai szabályokként rögzíthetők-e, és a válasz az, hogy nem, legalábbis nem maradéktalanul. Egy második síkon a megismerő rendszert olyan szintaktikai rendszerként értelmeztük, amely kiegészül szemantikai összefüggésekkel is, illetőleg olyan szemantikai rendszerként, amelynek része valamiféle szintaktikai rendszer (mindeközben kimutattuk, hogy „tiszta” szemantika – legalábbis szintaktikafüggetlenül – sem lehetséges). Ha a megismerés függetlensége ezen szemantika és a megismert/megismerhető megkülönböztethetőségének kivitelezhetőségét jelenti, akkor ezt is fel kellett adni, mivel ebben a szemantikában megjelentek nem-szemantikai – pragmatikai – összetevők is. A megismerés autentikussága azon múlott, hogy ezek a nem-szemantikai összetevők lefordíthatók-e szemantikaiakra, vagyis szemantikai-szintaktikai szabályokként rögzíthetők-e, és a válasz az, hogy nem, legalábbis nem teljes mértékben. Most azt a kérdést fogjuk feltenni, hogy rekonstruálható-e a megismerés olyan pragmatikai szabályegyüttesként, amely magában foglalja a szemantikai-szintaktikai összefüggéseket is, és amely ezen rendszer és a megismert/megismerhető megkülönböztetésére lenne képes. A válasz nemleges lesz, és erre a mérőeszköznek a modern fizika tapasztalatai nyomán kialakult fogalmának megvilágításával jutunk. A mérőeszközben a világ és a megismerő rendszer végérvényesen összefolyik. Ez az eredmény azonban nem feltétlenül jelenti azt, hogy a megismerés (valamint kommunikáció) kivitelezhetőségét negáljuk. Ha a kérdés az, hogy mit jelent a megismerés mint szintér, akkor pontosan ezekkel a határokkal adhatjuk meg. Ezeknek a határoknak az értelmezése pedig újabb megismerési rendszert eredményez, amelynek határai újfent értelmezhetők.

#### ***7.4.2 A megfigyelési helyzet és a mérőeszközök mint az érzékelés szinterei***

Az ideális mérőeszköz a klasszikus fizikában olyan megfigyelésre kijelölt megfigyelési rendszer, amely valamely, a fizikai elmélet szerint előfeltételezett vagy előre jelzett jelenség megfigyelését teszi lehetővé. A mérőeszköz definíciójának meghatározó eleme az, hogy ez a megfigyelési rendszer az értelmező rendszer összefüggéseinek megfelelően hozható létre (az eddigi megfogalmazások szerint az adott szintaktikai rendszerben definiálható), illetve független a megfigyelt jelenségtől. Vagyis az elméletben megfogalmazott törvényszerűségek alapján és ezeknek megfelelően felépíthető egy berendezés, amely (fizikai) jelenségeknek a megfigyelési helyzetben releváns vonatkozásaihoz például mértékegységeket és ezen mértékeknek megfelelően értékeket rendel (ennek részét képezi pl. a bekövetkezik/nem következik be kétértékes mérték is), és ez a hozzárendelés nem befolyásolja a megfigyelés tárgyát (különben nem lenne megfigyelhető, nem lenne meghatározható a megfigyelés tárgya). A megismerés/megismerhetőség garanciáját azok a mérőeszközök nyújtják, amelyek használatkor a szintaktikai összefüggések és a fizikai jelenségek egymásra vonatkozása során a megfigyelés (és ennek részeként az értelmező rendszer) és a megfigyelt élesen elkülönül egymástól. Ebben a függetlenségben értékelhető objektívként a megismerés.

## 7.5 A megismerés és megfigyelés pragmatikái – vonatkoztatási rendszereinek perspektívái

### 7.5.1 *A megismerés ideális megfigyelésre alapozott fogalma*

A megfigyelési-megismerési rendszereknek a fentebb megfogalmazott függetlenségének elve biztosítja a megfigyelések, kísérletek megismételhetőségét (és ezen a verifikálhatósági kritériumon alapszik a tudományos megismerés fogalma is): ugyanolyan megfigyelési helyzetben (amelyeket kizárólag a szintaktikai szabályok alapján felépített szintaktikai rendszerben definiálunk<sup>118</sup>) ugyanolyan mérési eredményeket kapunk. Az ideális mérőeszköz fogalma annak a világos szemantikai követelménynek felel meg, hogy a mérőeszköz a megfigyelés része legyen, és ne a megfigyelté. A mérőeszközök használata által kivitelezett szemantikai funkció, az értelmezési rendszer világra vonatkoztatottsága egyértelműen definiálható a megfigyelési helyzet definiálásában. Vagyis a szemantikai funkció reprezentálható a szintaktikai összefüggésekben. Ha az ugyanazon mérési szituációként definiált helyzeteknek ugyanazon jelenségek feleltethetők meg, akkor nem merülnek fel szemantikai kételyek, problémák (tegyük hozzá: így pragmatikai kérdések a szintaktikai rendszer vonatkozásában sem feltétlenül, gyakran egyáltalán nem). Nincsenek alternatívák (abban az értelemben, hogy ezek nem a mérőeszközzel kapcsolatosak<sup>119</sup>), és éppen ez biztosítja a szemantikai funkciónak a szintaktikaiba való lefordíthatóságát. Az alternatíva nélküliséget az biztosítja, hogy a konkrét megfigyelési, mérési helyzetben a mérőeszköz nem esetiként, hanem általánosan meghatározott jellemzői mentén „van jelen”. Végső soron: nincsen (a leírás szempontjából) kölcsönhatás a mérőeszköz és a mért dolog között – ez garantálja a megfigyelés függetlenségét (objektivitását) a megfigyelttel szemben. A megfigyelés eme kritériuma, fogalma határozza meg a megismerés sajátos fogalmát. Addig beszélhetünk (objektív) megismerésről, amíg ezek a megfigyelési helyzetek biztosíthatók.

### 7.5.2 *A megismerés reális megfigyelésre alapozott klasszikus fogalma*

Az ideális mérőeszközökhöz képest a reális eszközök természetesen nem teljes mértékben elégitik ki a fenti feltételeket. A klasszikus fizika konstitutív tételezése ezen ideális megfigyelési helyzet meghatározására olyan absztrakció, amely a leírást teszi lehetővé. A reális mérőeszközöket és megfigyelési helyzeteket az jellemzi, hogy mennyire közelítenek a definíción alapuló idealizációhoz. A mérőeszközt ilyenkor a pontossága jellemzi: ez azt a sávot adja meg, amelyen belül a mérések átlagolás során azon értéknek felelnek meg, amelyet egy ideális mérőeszköz mutatna. A mérés így értelmezett pontosságát két módon lehet növelni: nagyobb számú méréssel, valamint a mérőeszköz méretének megválasztásával (a mérőeszköz ne legyen összemérhető a megfigyelt objektum méreteivel, illetve a mérőeszközben lejátszódó, valamint a mérőeszköz és a vizsgált jelenség közötti

<sup>118</sup> És itt a kérdés természetesen az, hogy mit jelent az *ugyanolyan* kifejezés, vagyis az *azonosság* kifejezést rögzítjük.

<sup>119</sup> Vagyis értelmetlen az a kérdés, hogy a mérőeszköz ugyanazon körülmények között nem fog lényegesen más értékeket mutatni?

kölcsönhatások legyenek elhanyagolhatók a vizsgált jelenséget jellemző kölcsönhatásokhoz képest<sup>120121</sup>). Előbbit szintaktikai, utóbbit szemantikai követelménynek lehetne nevezni.

A mérőeszköztől való elvonatkoztatás alapja a mérőeszköz és a fizikai jelenség kapcsolatának olyan definíciója, amely ezek méreteinek és az ezekben található kölcsönhatások aránytalanságának fogalmát értelmezi. Ezen fogalom szintaktikai-szemantikai értelmezése: a végtelen számú mérés és/vagy a vizsgált jelenség méreteihez, kölcsönhatásainak mértékeihez képest végtelenül kisebb méretű és végtelenül kisebb kölcsönhatásokat létrehozó mérőeszköz az ideális mérőeszköz. A meghatározás azt mutatja, hogy a pragmatikai kérdések leképezhetők szemantikai kérdésekké, és a szemantikai kérdések is nagyrészt leképezhetők szintaktikai kérdésekké: a végtelen fogalmára. A pragmatikai kérdés az, hogy mit jelent a végtelen fogalomhoz való közelítés: konkrét  $x$  mérés, vagy a konkrét objektum és eszköz (mértékének vagy kölcsönhatásai mértékének) milyen  $x$  aránya tekintendő gyakorlatilag végtelennek. A pragmatikai feltételek ezen pragmatikai megfontolást is tartalmazó „egyenlőség-tétel” alapján fordíthatók le a szemantikai-szintaktikai rendszer összefüggéseire. Ennek alapján a klasszikus fizika keretei között a megfigyelt jelenségekről a mérőeszközökre, vagyis az érzékelésre való hivatkozás nélkül tehetők leírások az adott szintaktikával rendelkező értelmezési rendszerben. A fizikai fogalmak így „abszolút” értelemben válnak használhatóvá, a használat fogalma pedig a szintaktika használatára korlátozódik.

### **7.5.3 A megismerés „tisztá”, külső megfigyelésre alapozott fogalmának problémái**

Az atomi jelenségek leírását végző modern fizikában válnak hangsúlyossá azok a problémák, amelyek a klasszikus fizikában még beépíthetők és rendezhetők voltak a szintaktikai összefüggésekben, és mint a mérési eljárások módszerei kerülhettek definiálásra (ezek részeként az az elvonatkoztatási mód is, amely során a megfigyelési eszközöktől el lehetett tekinteni). Míg a klasszikus fizika elsősorban a megfigyelt objektumok és a megfigyelési eszközök méretei közötti különbségre hivatkozva koncipiálhatta az objektív mérés és ehhez viszonyítva a pontosság fogalmát, majd a pontosság fogalmába beépíthette azokat a korrekciós eljárásokat (a nagyszámú mérést), amelyekkel ez a pontosság növelhető, addig az atomfizikában ezek az eljárások lényegüket tekintve használhatatlanok – és ez alapvetően kérdőjelezi meg a megismerés megfigyelésre alapozott fogalmát. Elsősorban azért, mert a megfigyelt objektum és a megfigyelő objektum méretei összevethetők egymással, az utóbbit jellemző kölcsönhatások egy (vagy akár nagyobb) nagyságrendbe tartozhatnak az előbbit jellemzőkkel (mindez természetesen kihatással van a nagyszámú mérés átlagolhatóságára, a méréspontosság meghatározására is). Így lehetetlenné válik az elvonatkoztatás a megfigyelő objektumtól, valamint az általa keltett hatásoktól. A függetlenként feltételezett megfigyelés beavatkozóvá válik, mindez a megismerés objektivitásának ideálját érvényteleníti, illetőleg az erre alapozott vagy ehhez viszonyuló megismerés fogalma válik interpretálhatatlanná.

<sup>120</sup> Például a tengervíz hőmérsékletének mérésekor elhanyagolható a hőmérő ettől eltérő hőmérséklete. Vagy a vonat hirtelen megállásánál a fék súrlódási együtthatójára vonatkozó méréskor elhanyagolható a mérőeszköz ingájában fellépő súrlódás.

<sup>121</sup> Azt az esetet később tárgyalom, amikor a mérőeszköz mérete vagy a benne fellépő kölcsönhatások összemérhetők a vizsgált jelenség méreteivel és kölcsönhatásainak mértékével, de tudjuk, hogy ez milyen mértékű mérésstorzulásokhoz vezet, és emiatt el tudunk vonatkoztatni ezektől. Ez a probléma azonban jóval speciálisabb, mint első ránézésre gondolnánk.

Ha a megfigyelési helyzeten (színtéren) a megfigyelt objektum és a megfigyelő objektum párosát és ezek viszonyát értjük, akkor nyilvánvaló, hogy a megfigyelő objektum meghatározó eleme lesz a világ ezen kijelölt részének. Szintaktikai szempontból, ha a megfigyelt-objektum–eszköz-objektum párosát tételezzük, akkor a két objektumnak hasonló típusúnak kell lennie, ami ahhoz a paradoxonhoz vezet, hogy a megfigyelési eszköznek egyszermind megfigyeltnek is kell lennie. Tulajdonképpen a megfigyelhető objektum fogalma, ahogyan a klasszikus fizika definiálta, érvényét veszti: a mostani perspektívából talán úgy lehetne beszélni róla, mint olyan entitásról, amely megfigyelésénél el lehetett „tekinteni” a megfigyelés eszközeitől. Ezzel párhuzamosan pedig: megfigyelési eszköznek lehetett nevezni vagy kijelölni azokat az objektumokat, amelyek nem voltak részei a megfigyelt objektumnak (vagyis el lehetett különíteni és el lehetett vonatkoztatni ezeket a megfigyelt fizikai objektumoktól). Az elkülönítés értelmetlenségét az atomi jelenségek megfigyelése során az okozza, hogy a megfigyelő eszköz által biztosítható pontosság fogalmában a nagyszámú mérés során kapott mérési értékek átlag körüli ingadozásai nagyságrendekkel nagyobbak lehetnek, mint amire ezek az értékek vonatkoznak.

Ha az adott szintaktikai rendszer alapján és ennek igazolására létrehozott eszköz nem különíthető el elvi alapon a megfigyelt objektumtól, újra kell definiálni azt a viszonyt, amely megfigyelés és megfigyelt között fennáll. A klasszikus fizikának még sikerült ezt a viszonyt szemantikaiként, illetőleg ezen szemantikai funkciók szintaktikaira való lefordításaként a független megismerés hatókörében tartania. Az objektumokban vagy ezek terében végbemenő kölcsönhatások a megfigyelő eszköz elemei közötti kölcsönhatások terében egyfajta reprezentációkként jelennek meg, anélkül, hogy e két tér között olyan kölcsönhatások lépnének fel, amelyek a megfigyelt objektum terét – legalábbis értékelendő vagy nem elvonatkoztatható módon – befolyásolnák. Vagyis a megfigyelt objektumra jellemző kölcsönhatások a megfigyelést végző objektumra egyirányú hatást fejtenek ki, amit az ezen objektumban létrejövő kölcsönhatások reprezentálnak. Az atomi kölcsönhatások tanulmányozása esetén a vizsgált objektumokban, illetőleg a közöttük fellépő kölcsönhatások mellett nem elhanyagolhatóan jelentéktelenek azok a kölcsönhatások, amelyek a vizsgált objektum és a megfigyelő objektum között lépnek fel, éppen ellenkezőleg, sok esetben nagyobbak. Vagyis a megfigyelt objektumra jellemző kölcsönhatások a megfigyelést végző objektumra nem egyirányú hatást fejtenek ki, így ezen objektumban létrejövő kölcsönhatások nem láthatnak el reprezentatív funkciót. Ez ahhoz vezet, hogy az a klasszikus megkülönböztetés, amely a megfigyelési eljárások módszereinek osztályozásánál megkülönböztette a „tisztá” megfigyelés (mintegy a látás szinonimájaként) – ahol a megfigyelő mintegy külső pozícióban, beavatkozás nélkül figyel meg a jelenségeket, és ebből következtet az adott objektum immanens tulajdonságaira –, és a „tisztá” megfigyelés ideájához mérhető kísérleti megfigyelés – ahol a megfigyelő valamely beavatkozása során keletkezett jelenségekből következtet a megfigyelt objektum immanens tulajdonságaira – érvényét veszti.

#### **7.5.4 A beavatkozó megfigyelés mint kölcsönhatás**

A probléma egy paradigmaváltás feltételeit jelenti: bizonyos jelenségek tanulmányozása továbbra is beleilleszthető abba a keretbe, amelyben a leírás a „tisztá” megfigyelhetőségek ideájához viszonyítja magát (és értelmezi a megfigyelés pontosságának fogalmát, és ehhez az értelmezéshez különféle programokat ajánl), azonban le kell mondania azokról a leírásokról, ahol a pontosság fogalmában értelmezett eltérések mértékei a vizsgált jelenségre vonatkozó értékeknél nagyobbak vagy azokkal összevethető nagyságrendűek. Ez a perspektíva feladja a „tisztá” megfigyelés ideáját, és elismeri, hogy bármiféle megfigyelés csak kölcsönhatások

útján lehetséges. Egyenesen a megfigyelés feltételül szabja a kölcsönhatást, azt is állíthatja, hogy a megfigyelés a kölcsönhatásoknak valamiféle speciális formája. Ez a feltétel újraértelmezi a megfigyelési eszköz fogalmát is.

Egy megfigyelési eszközt olyan objektumként lehet felfogni, amely kölcsönhatásba lép más objektumokkal, és amellyel kapcsolatban előzetes ismereteink vannak.<sup>122</sup> Ennek a két feltételnek – még ebben a felszínes megfogalmazásban is – minden olyan objektum eleget tehet, amely a klasszikus fizikában „szigorúan” megfigyeltként kerülhetett meghatározásra. A mostani definíció azonban megengedi, hogy eltekintsünk a megfigyelő eszközre vonatkozóan attól a kérdéstől, hogy azt emberi kéz alkotta-e vagy pedig ez emberi tevékenységtől függetlenül jött létre. Így tehát minden olyan objektum a megfigyelés eszközeként értelmezhető, amely a megfigyelt objektummal kölcsönhatásba lép, illetve amely – annak ellenére, hogy a valamely objektum vagy jelenség kimutatására alkalmas „külső” feltételek természetes kombinációja útján állt elő – a megfigyelési helyzet részét képezi.

Mindez azonban mégsem tudja megmenteni az objektum klasszikus fizikában kialakított fogalmát. Ha megfigyelési helyzetben episztemológiailag nem tudjuk elkülöníteni a megfigyelés eszközt a megfigyelt objektumtól, vagyis azt, amire hatással van valami attól, ami ezt a hatást kifejti, a definícióban a következő marad: objektum az, ami kölcsönhatásba kerül egy másik objektummal (amit bizonyos értelemben önkényesen nevezünk ki megfigyelési objektumnak), valamint megfigyelési objektum az, ami kölcsönhatásba kerül a megfigyelt objektummal. Ebben a meghatározásban voltaképpen egyetlen fogalmunk marad: a kölcsönhatás (illetve az az aktus amely kijelöli a megfigyelési helyzetet, színteret – ez utóbbinál természetesen felmerül az a kérdés, hogy az aktus nem értelmezhető-e úgyszintén valamiféle kölcsönhatásként?).

Ha a klasszikus fizikában a megismerés az objektum fogalmából indult ki, és olyan jelenségeket figyelt meg és olyan hatásoknak vetette alá a vizsgálat objektumait, amelyek mentén megmutatkoztak az objektum leírását adó, az objektumra jellemző tulajdonságok, akkor ebben a fizikában a kölcsönhatás fogalmából kell kiindulni, és a kölcsönhatások értelmezésével adjuk meg azokat a tulajdonságokat, amelyek valamiféle objektumleírásnak felelhetnek meg. Ez azonban nem csak, illetve nem feltétlenül arra utal, hogy felcserélődtek a következtetési irányok (objektum, amely kölcsönhatásba kerül vs. kölcsönhatások, amelyeket objektumok hoznak létre), ha csak erről lenne szó, akkor revidiálható lenne az az episztémé, amely a klasszikus fizikára volt jellemző, csak a súlypontok rendeződnének át. Vegyük észre: a klasszikus fizikában az ideális objektum megjelenési formája, valamiféle „lehetősége”, hogy kölcsönhatásba kerüljön más objektumokkal, és ezen kölcsönhatásokat ekképpen lehetett a megfigyelés részének tekinteni, a modern fizikában a kölcsönhatások értelmezésének csak az egyik episztemológiai lehetősége az, hogy e kölcsönhatásokat objektumok

<sup>122</sup> Bohr a következő lehetőséget látja: szerinte semmi sem szól az ellen, hogy ezek a – megfigyelő objektumra vonatkozó – ismeretek ne a klasszikus fizikán alapuljanak, noha a megfigyelt jelenségre már nem alkalmazhatók ezek az ismeretek (például: „[...] azt kell világosan látnunk, hogy valahányszor beszámolunk egy fizikai kísérletről, mind a kísérleti feltételek, mind a megfigyelések leírására azt a kifejezési rendszer kell használnunk, amellyel a klasszikus fizikában élünk.” Bohr 1984d, 140.). Vagyis a mérőeszközök maguk, mint objektumok, a klasszikus fizika megfigyelés-definíciójának megfelelően írhatók le. Ezt az esetet azonban én egy speciális esetként értelmezem, amely csak annyit szab feltételül, hogy az adott, a megfigyelést szolgáló objektummal kapcsolatban legyenek előzetes ismereteink – adott (vagy mondhatni „szerencsés”) esetben ezt a klasszikus fizika szolgáltatja. Wiegner Jenő azonban úgy látja, hogy az esetek többségében még a megfigyelést szolgáló objektumok esetében sincs lehetőség a klasszikus fizika alkalmazására, ld. A megfigyelés mint a megfigyelés tárgya c. fejezetben.

megnyilvánulásainak, „formai lehetőségeinek” tekintsük, hogy a kölcsönhatásokhoz egyáltalán a klasszikus fizika értelmében vett objektumokat rendeljük.<sup>123</sup>

## 7.6 Kölcsönhatások szignifikációs rendszere

### 7.6.1 *A kölcsönhatások szemantikájának kérdése*

Ha mindezt a szintaktikai-szemantikai(-pragmatikai) keretek között értelmezzük: nem csupán és nem feltétlenül arról beszélünk, hogy egyfajta szemantikából indulunk ki (ahol a kölcsönhatás fogalmán alapul a megismerési rendszer és a világ egymásra vonatkoztatottsága), és ehhez építünk fel valamiféle szintaktikát, és nem pedig a szintaktikai rendszer összefüggéseit igazoljuk szemantikai keretek között (ahol a megismerési rendszer és a világ egymásra vonatkoztatottsága azon alapul, vagy legalábbis lehetőségként tartalmazza azt a módot, amit a kísérleti eljárásokban kölcsönhatásként definiálunk). Inkább az a keret az érdekes, amelyben ezek a módok lehetővé válnak: ha az utóbbi, az objektum fogalmából kiinduló esetben az a kérdés, hogy a szintaktikai konstrukciók szemantikai és pragmatikai vonatkozásai kezelhetők-e és ehhez milyen alternatívák adhatók, akkor az előbbi, a kölcsönhatás fogalmából kiinduló esetben az a kérdés, hogy egy olyan fogalomhoz, amelynek a pragmatikai vonatkozása – a megfigyelt és megfigyelő rendszer kölcsönhatása – konstitutív meghatározója, miféle alternatív szemantikai és szintaktikai konstrukciók adhatók.

A probléma egyik megfogalmazását és értelmezési lehetőségeit a megfigyelési eszköz meghatározása körüli kérdések mutatják. Minek a megfigyelésére alkalmasak és mit mérnek ezek az eszközök? Ha az „eszközség” nem abban nyilvánul meg, hogy objektumokhoz rendelhetünk olyan objektumokat, amelyek viszonyítási alapul szolgálnak, és amelyekhez valamiféle mértéket rendeltünk, hanem olyan kölcsönhatásokban, amelyeknek fogalma szempontjából valamiféle lényegüket tekintve nem tudunk különbséget tenni a két objektum között, akkor csak az az episztemológiai lépés dönt, amelyik egyik objektumot jobban, a másikat kevésbé ismertnek tételezi. Ezzel viszont elismeri, hogy egy megismerést elérni kívánó rendszer figyelmének tárgyai nem valamiféle „objektív valóság” tárgyai, hanem azon kölcsönhatáson alapuló rendszer (amit megfigyelési vagy kísérleti helyzetnek nevez) részei, amely a megértésből és a megértés tárgyából áll.

### 7.6.2 *A megfigyelés mint a megfigyelés tárgya*

A megfigyelés eszközének nincsen abszolút módon kitüntetett státusza, mint vonatkoztatási pontnak (objektumnak), hanem csakis abban a helyzetben nyer ilyen funkciót, amelyben kölcsönhatásba kerül más objektumokkal. A megfigyelés tárgya így maga a megfigyelési helyzet, és nem pedig a megfigyelési helyzetben elkülöníthető entitás (hiszen nincs ilyen). Logikai szempontból ez egyfajta paradoxonhoz vezet: ha a megfigyelés tárgya a megfigyelési helyzet maga, és a megfigyelés tárgya megfigyelési helyzetben értelmezhető, akkor a megfigyelési helyzet a megfigyelési helyzetben, ennek keretében értelmezhető.

<sup>123</sup> Gondoljunk a szuperhúr elméletre, ahol az anyag voltaképpen igen kis kiterjedésű rezgésekből épül fel. De nem kell ennyire messzire menni: a híres  $E = mc^2$  azt fejezi ki, hogy az anyag átalakulhat energiává és fordítva. Az „anyagtalan” energiát pedig nem lehet objektumként értelmezni vagy objektum tulajdonságúnak tekinteni, noha anyagi entitással egyenértékű a képzetben.

A probléma egyik leírása Wigner Jenőtől származik, arra vonatkozóan, hogy milyen következményt jelent az, ha a megfigyelt és megfigyelő objektumot egy rendszernek kell tekinteni: „Általában sem a berendezés, sem az objektum nincs klasszikusan leírható állapotban. Az egyesített rendszer, a berendezés plusz az objektum a kölcsönhatás után azonban olyan állapotban van, hogy az objektumnak csupán egyetlen állapota kompatibilis a berendezés bármely adott állapotával. Ennek folytán az objektum állapotát megállapíthatjuk oly módon, hogy miután lejátszódott a kölcsönhatás az objektum és a berendezés között, a berendezés állapotát határozzuk meg. Következésképpen az objektum állapotának meghatározását célzó mérést a berendezés állapotát meghatározó mérésre vezettük vissza. Minthogy azonban a berendezés állapota nem írható le klasszikusan, a berendezés állapotának mérése nem különbözik az eredeti objektumon végzett méréstől. A probléma átvihető a következő láncszemre és í. t. A mérést azonban mindaddig nem tekinthetjük elvégzettnek, amíg eredménye be nem hatol a tudatunkba.”<sup>124</sup> Ezt a problémát megoldani kívánó elméleti rendszer akkor tudja megalapozni magát, ha sikerül a kölcsönhatásoknak ezen láncolatát egyetlen kölcsönhatás-fogalomba sűrítienie. Ezt nevezem az elmélet mint megismerő rendszer intern perspektívájú (vagy „belső”) kérdésének.

## 8 A problémától a megoldás(ok)ig II. – A relativitáselmélet szignifikációs rendszere

### 8.1 A relativitáselmélet pragmatikai előfeltevései

#### 8.1.1 *A relativitáselmélet megfigyelésfogalmáról – függőség a megfigyelés tárgyától és eszköztől*

Az a kérdésfelvetés vagy perspektíva, amelyet az eddigiekben is vázoltam, a fizikában a relativitáselméletben fogalmazódik meg.<sup>125</sup> Az új perspektívának megfelelően az elmélet két alap gondolat mentén jellemezhető:<sup>126</sup> a megfigyelésre alkalmas rendszerek olyan vonatkoztatási testek, amelyeket a megfigyelés során jelölünk ki, és amelyek nem függetlenek a megfigyelés tárgyától, továbbá: a világ (végül majd a tér-idő szerkezete) megfelel annak, amit a megfigyelési eszközök (vagy testek) mutatnak. E két feltételnek az összekapcsolódása vezet ahhoz az elméleti kerethez, amely a korábbi álláspontokból következő (általános) ismeretelméleti problémákat a vonatkoztatási rendszer (partikularitásának) fogalmában helyezi el.<sup>127</sup> Ez a két gondolat látszólag egy olyan szintre utalja a problémákat, amelyek

<sup>124</sup> Wigner 2005f, 362–363.

<sup>125</sup> Az Einstein által megalkotott relativitáselmélet tulajdonképpen két elméleti konstrukcióból tevődik össze: a speciális és az általános relativitáselméletből. A dolgozat csak az előbbit, a speciális relativitáselméletet tette a vizsgálódás fókuszába, bár kétségkívül sok megállapítás érvényes lehet az általános relativitáselméletre is.

<sup>126</sup> A két pontot az itteni értelmezési keretnek vagy rekonstrukciónak megfelelően emeltem ki, Einstein kérdésfeltevései más irányúak.

<sup>127</sup> Einstein nem ezeket feltételeket tekinti a relativitáselmélet alapjainak, de az itteni céloknak megfelelően – miszerint nem is a relativitás alapjainak meghatározása lenne érdekes, hanem azok a feltételek, összefüggések, amelyek a relativitáselmélet mint episztemológiai rendszer kidolgozását lehetővé tették – azt szeretném bemutatni, hogy ezen alap gondolatokra támaszkodva el lehetett jutni ahhoz az elméleti kerethez, amely a „klasszikus” fizikára reflektálva, és a „klasszikus” fizikából származó problémák átfogalmazásával konzisztens rendszert alkotott. Az akkori fizikában egyáltalán ilyen rendszer megalkothatóságával kapcsolatban merültek fel igen komoly kételyek, amikor több kérdésre csak úgy lehetett válaszolni, hogy határozatlansági mutatókat definiáltak, vagy *ad hoc* jellegű feltételeket vezettek be az egyes elméleti konstrukciókba.

nem érintik közvetlenül az ismeretelméleti alapokat, valójában azonban ennél többről van szó: újraértelmezik a fizika megszokott fogalmait.

Ha a klasszikus fizikai és az atomi jelenségek mérésével kapcsolatos szemantikai kérdések a mérés fogalmának definiálásában jelentettek problémát, a relativitáselméletben ezek a problémák nem érintik az értelmezési rendszer alapjait, sőt meg sem jelennek: a mérésről és mértről ez az elmélet annyit állít, hogy ezeket egyetlen dolog jellemzi: amit a mérőeszközök mutatnak, pontosabban amit mutathatnak (hogy ennek az egyszerűnek tűnő, különleges feltételeket nem csatoló megállapításnak mi az igazi jelentősége, a későbbiekben derül ki). Ez a megállapítás természetesen csak alapgondolatnak tekinthető, és az elmélet megalkotásánál szükséges lesz ennél jóval formálisabb meghatározásra, azt azonban már most jelzi, hogy megfelelő definícióval elkerülhető az, hogy a mérőműszerek ad infinitum további mérések tárgyai legyenek, vagyis az, hogy a mérőműszerek olyan objektumnak tekintendők, mint azok az objektumok, amelyekre irányulnak.

Ez az elméleti keret nem zárja ki ugyan az önreferencialitás kérdését, vagyis hogy az előbbieknél megfelelően a megfigyelés az, ami a megfigyelésre vonatkozik. De nem azt a kérdést tekinti kiindulópontnak, hogy lehet-e „hinni” a megfigyelésnek vagy sem, és ha nem, végtelen ellenőrzéssel lehet-e „korigálni”. Ehelyett abból indul ki, ami a megfigyelésben adott. Ehhez a pozícióhoz viszonyítva inkább a korábbi fizikai szemlélet tűnhet furcsának: feltételezte a nem mutatkozót is (a megfigyelő objektummal kölcsönhatásba nem lépő objektumok megengedésével) (ami önmagában még nem baj, jelezheti az elmélet nyitottságát), vagy ami még súlyosabb: feltételezte azt, hogy vannak dolgok, amelyek logikai okokból (a fentiekben taglalt végtelen vonatkozások és reprezentációk logikájából) nem mutakozhatnak (a megfigyelést szolgáló objektum megfigyelés tárgya egy másik megfigyelést szolgáló objektum által stb., ez a megfigyelés jelentő reprezentációk végtelen sorozatát is eredményezi, és nem jutunk el a végleges reprezentációig.)

### ***8.1.2 Mérőeszköz és világ, a mérés mint a világ egy része***

Miben is áll a két megfigyelésfogalom különbsége? A klasszikus fizika számára a kérdés inkább a mérőeszközök meghatározására vonatkozott, mintsem a megfigyeltre vagy a megfigyelt–megfigyelő valamiféle rendszerére – ellentétben a relativitáselmélettel, amely a megfigyeltnek és megfigyelésnek valamiféle megfeleléséből indul ki. A két koncepció különbsége abban áll, hogy az utóbbi a mérőeszközt nem tekinti különleges objektumnak, míg az előbbi különlegesnek tekinti olyan értelemben, hogy az objektív megfigyelés feltételének megfelelően független státuszt tulajdonít neki a megfigyelttől képest. Ez a szemantikai előfeltételezés – a megfigyelési eszköz és a megfigyelt tárgy lényegi megkülönböztetése – vezetett tulajdonképpen azokhoz a határozatlanságokhoz, amelyekről korábban szó esett. A probléma akkor került a felszínre, amikor az atomi folyamatok megfigyelésénél az objektumok (a megfigyelés tárgya és a megfigyelés eszköze) ilyen megkülönböztetése lehetetlennek látszott, mivel a megfigyelő objektum méretei és elemei közötti kölcsönhatások már nem voltak elhanyagolhatók a megfigyelt objektuméhoz képest. Ezért aztán a világban található kölcsönhatások és a mérőeszközben, illetve a mérőeszköz és a megfigyelt jelenségek közötti kölcsönhatások megkülönböztetéséből indultak ki. A megfigyelés fogalmának meghatározása azonban a megkülönböztetés kivitelezhetősége kapcsán itt is problémásnak mutatkozott – bár új fogalmi alapokról indulva, de ugyanazon logikai okokból.

A megfigyelt és leírható világ ontológiai státusza meghatározásának mindkét perspektívája, amely az objektum, illetőleg a kölcsönhatás fogalmára alapozott, a megfigyelést „abszolút” módon határolta el attól, amire a megfigyelés vonatkozott, és ez az értelmező rendszer konzisztenciáját gyengítő problémákat eredményezett. A relativitáselmélet nem erre a megkülönböztetésre épül. A mérés nem az objektum és a mérőeszköz, vagy a jelenségre jellemző kölcsönhatások és a mérőeszközben végbemenő kölcsönhatások „tisztá”, reprezentációs megfeleltetését jelenti, hanem maga is egy kölcsönhatás, amelynek eredménye, a méréseredmény erre a kölcsönhatásra vonatkozik – és nem pedig a megfigyelt objektumra vagy kölcsönhatásra. A relativitáselméletben a mérés nem a világra vonatkozik egy a világtól elkülönülő pozícióból, amelyre elvonatkoztatás útján jutunk, hanem része a világnak, a megfigyelt-megfigyelő rendszere „beleszövött” a világba.<sup>128</sup>

Mindez magától értetődően is hangozhat, jelentősége mégis abban áll, hogy bizonyos értelemben megszünteti azt a szemantikai kérdést, hogy lehetséges-e (helyesen, és milyen mértékben) valamely elméleti rendszer világra vonatkoztatottsága, vagyis lehetséges-e olyan mérőeszközt építeni, ami a jelenségeket megfelelően mutatja be a megfigyelőnek. Ebben az esetben azt a kérdést, hogy a tér és idő csak a „reális” mérőeszközök mérései után, a „reális” mérőeszközöktől való elvonatkoztatás útján lenne meghatározható, az ebben zajló jelenségek pedig ezen elvonatkoztatás után vagy révén magyarázhatók. Ez természetesen nem azt jelenti, hogy a kérdés az új perspektívában megválaszolásra került – csak azt, hogy a korábbi formában nem lehet feltenni a kérdést, vagy legalábbis lehet másként is, anélkül, hogy a jelzett episztemológiai problémák az alapoknál merülnének fel.

### **8.1.3 A megfigyelés a kölcsönhatásban, a megfigyelés vonatkoztatási rendszere**

Az alapgondolat, miszerint a vonatkoztatási rendszerek olyan testek, amelyek nem függetlenek, „csak” a megfigyelés jelöl ki ezeket a *saját* céljaira, tartalmazza a relativitáselmélet alapösszefüggését. Ebből az következik, hogy a mérőeszközök viselkedése függ attól, hogy a világ mely részén találhatók, milyen kölcsönhatásokban vannak, vagyis nem feltétlenül viselkednek mindenütt egyformán. A megjelenített mérési eredmények nemcsak hogy nem egyformák, de a klasszikus fizika „abszolút” mérőeszköz-fogalmának keretein belül értelmezve nem is összevethetők, hiába feltételezzük ugyanazon objektumra vagy jelenségre való irányultságukat. A megfigyelésben olyan nagy eltérések lennének, hogy lehetetlen lenne további feltételek bevezetése nélkül az „ideális” megfigyelési eszköz absztrakciójának megalkotása, a megfigyelésben a megfigyelési eszköztől való elvonatkoztatás. A tér valamelyik másik pontján található, másféle állapotban vagy erők hatása alatt álló eszközhöz viszonyítva a tanulmányozott objektumra vagy jelenségre vonatkozóan *lényegében* eltérő leírást is eredményezhet a megfigyelés. Ha lenne valamilyen „abszolút” mérőeszköz-fogalmunk, a „reális” mérőeszköz-fogalom ehhez való viszonyítása esetenként túlságosan problémás lenne. Ez ahhoz vezetne, hogy olyan helyek is lennének a világban, ahonnan a megfigyelésben olyan nagy lenne az eltérés az „abszolút” és „reális” között, hogy csak mint „anomáliát” határozhatnánk meg, vagy pedig a megfigyelés kivitelezhetetlenné válna.

A mérőeszköz a relativitáselméletben egy olyan kijelölt vonatkoztatási rendszer, amely meghatározott része annak a (kölcsönhatás)világnak, amelynek megfigyelésére alkalmas, és

<sup>128</sup> Így például a mérőeszközökre ugyanúgy hatnak a mozgási és gravitációs törvények, mint azokra az objektumokra vagy kölcsönhatásokra, amelyekre a mérések irányulnak.

mérési eredményei arra a konkrét viszonyra (kölsönhatásra) vonatkoznak, amely a vonatkoztatási rendszer és azon objektum vagy jelenség között áll fenn, amelyre vonatkozik. A megfigyelés tárgyát jellemző állapotot valamely más (vonatkoztatási rendszerként kijelölt) objektumhoz, jelenséghez viszonyítva lehet megadni. Az az elméleti keret tehát, amely a megfigyeléssel kapcsolatos korábbi problémák átfogalmazásával megszünteti az ehhez kapcsolódó kérdéseket, a vonatkoztatási rendszer fogalmából indul ki. A kérdés most már nem az, hogy hogyan működik a világ (amelynek leírásában valamely vonatkoztatási rendszert definiálni lehet), hanem az, hogy hogyan működik az a vonatkoztatási rendszer, amely a világ bármely részén elhelyezhető?

#### **8.1.4 Kölsönhatások világa**

Ha a megfigyelt megfigyelő eszközhöz való viszonyítása kölsönhatásukban valósul meg, a megfigyelő eszköz ezen kölsönhatást tükrözi, jeleníti meg eredményként. Ezzel jutunk el a relativitáselmélet második alapfeltevéséhez, hogy a világ (a fizikai jelenségek helye, változásai kerete vagy a tér-idő szerkezete) megfelel annak, amit a megfigyelési eszközök mutatnak. Amennyiben valamely tárgy vagy jelenség valamely vonatkoztatási rendszerrel kölsönhatásban „létezik”, akkor a világ (a tér vagy téridő) – valamely vonatkoztatási rendszerhez viszonyítva – azon kölsönhatások kereteként jelenik meg, amelyeknek része ez vonatkoztatási rendszer is.

Ez azt jelenti, hogy egy ilyen elméleti keret bizonyos értelemben nem ad fogalmi definíciót a tér és idő fogalmára, hiszen ezek csakis a mérések által (pontosabban a mérések értelmezése során) határozhatók meg. A térkoordináták így mérhető távolságokként, az időkoordináta pedig mérhető időtartamként jelenik meg. Ebből az következik, hogy a tér és idő olyan keretként adható majd meg, amelyekre a megfigyelésekből és mérésekből lehet következtetni úgy, hogy a mérés ténye konstitutív része marad ennek a következtetésnek. Ezzel viszont ezek a fogalmak üressé, kvázi-szemantikaiává válnak, hiszen „csupán” a megfigyelések és mérések tér- és időkoordináták közé helyezhetőségére fognak vonatkozni. E fogalmak tartalmai így voltaképpen a mérés fogalmába helyeződnek át. A világ a mérhető és megfigyelhető világ, a megfigyelt és megfigyelő közötti kapcsolat egyirányúvá válik a megfigyelt irányába.

Az így vázolt tér nem abszolút abban az értelemben, hogy megmutatkozása és megértése megfigyelő eszközök közvetítésével lenne lehetséges, hanem fordítva: a téridő a megfigyelő eszközök viselkedésének interpretációjaként határozható meg – még akkor is, ha ez nem magától értetődő. Nincsenek a világban olyan helyek és jelenségek, amelyek eleve kimutathatatlanok olyan tárgyak és jelenségek útján, amelyeket mérőeszközökként vagy viszonyítási rendszerekként használunk. Ezek nem a megfigyelési rendszerek által mutatkoznak meg, hanem a megfigyelési rendszerekben. Egy megfigyelési rendszer mint vonatkoztatási pont számára a világ az, ami ebben a rendszerben megmutatkozik mint megfigyelésben<sup>129</sup>.

<sup>129</sup> Ennek a tételnek következménye az, hogy a relativitáselmélet például a tehetetlenségi és gravitációs erőket sem különbözteti meg (pontosabban a tehetetlen és súlyos tömeget, amelyek számszerűen egyenlők), mivel ennek a különbségnek a kimutatása lehetetlen a megfigyelési eszközök segítségével. Einstein példája egy szoba nagyságú szekrényre vonatkozik, amelyben egy megfigyelő és különböző, mozgásra és a gravitációs erők kimutatására alkalmas eszközök vannak. Ha ez a szekrény a világűrben található, és elkezd egyenes vonalú egyenletes gyorsulással haladni, akkor a megfigyelőnek semmilyen lehetősége nincs annak megállapítására, hogy rá és műszereire a gyorsulás folytán előálló állandó értékű tehetetlenségi vagy pedig gravitációs erő hat. (A trefás ellenérv erre az, hogy ilyenkor az a teendő, hogy a megfigyelő kinéz az ablakon, hiszen ennyit egy megfigyelőnek igazán megengedhetünk, és akkor láthatja, hogy az összes égitest az ellenkező irányba halad

## 8.2 A relativitáselmélet vonatkoztatási rendszerének perspektívája – pragmatika, szemantika

### 8.2.1 A probléma: a sebességek törvényét megsértő fénysebesség

A klasszikus, newtoni fizikát érintő első kérdések – leegyszerűsítve – a sebességek összeadódására vonatkozó törvények érvényessége körül merültek föl. Ez a terület a klasszikus fizika magját képezte, és az anyagi objektumoktól (a tömegtől és a rá ható erők fogalmaitól) elvonatkoztatott mozgások meghatározására épült. A kérdést a fény sebességének véges és konstans értéke, illetve az ennek számításba vételével jelentkező következmények okozták. Egyszerűen: ha a sebességek összeadódnak:

$$W = v + w$$

például egy vonaton elhajított alma sebessége a vasúti töltéshez viszonyítva: a vonat  $v$  sebessége plusz a hajítás  $w$  sebessége,

akkor ennek érvényesülnie kellene a fény sebessége esetében is (ha valóban igaz a sebességek összeadódásának szintaktikai összefüggése):

$$C = v + c$$

a vasúti töltéshez viszonyított  $C$  fénysebesség a vonat  $v$  sebességéből és a fény  $c$  „hajítási” vagy kibocsátási sebességéből tevődne össze. A fénykibocsátó szerkezet a vasúti járműhöz képest nyugalomban van (amennyiben rögzítve van ennek valamely részéhez), ehhez képest távozik a fény a  $c$  értékkel.

Ezt azonban semmilyen tapasztalat nem támasztja alá, és ha így lenne, annak messzemenő következményei lennének. Valamely vonatkoztatási rendszerhez képest a fénysebesség mindig konstans (függetlenül attól, hogy a fény egy mozgó vagy egy álló objektumból távozik).

A fénysebesség állandóságának törvénye a fizika egy másik területéről származik, az elektrodinamikai és optikai folyamatokra vonatkozó leírásokból. Jelentősége azonban nemcsak abban áll, hogy a mérések pontosságának növelésével sikerült a fénysebesség vákuumbeli terjedésének értékét megállapítani, hanem abban, hogy a különböző vizsgálatokat összegző elmélet általában az elektromágneses folyamatokra olyan összefüggésrendszert határoz meg, amelynek egyik következménye a fénysebesség állandósága. Ez a kérdés tehát túlmutat az egyszerű (méréstechnikai) tapasztalaton: a fizika különböző területeinek illeszkedési problémáját is érinti.

---

egyenes vonalú egyenletesen gyorsuló mozgással. De mi van akkor, ha az égitesteknek csak a fele mozog így, a másik fele pedig a megfigyelő szekrényével egyező irányba halad? Vagy mindegyik égitest egymástól eltérő irányú és gyorsulású mozgásokat végez, miközben a szekrény közelében semmilyen égitestet nem tudunk kimutatni? Ilyen helyeket a világegyetemben nem nehéz találni.) Ezek a kérdések az általános relativitáselméletben merülnek fel, a speciális relativitáselmélet az egyenletes (nulla értékű gyorsuló) mozgásokkal foglalkozik.

A fénysebesség állandóságának törvénye értelmében valamely vonatkoztatási rendszerhez képest a fénysebesség olyan konstans, amely független a vonatkoztatási rendszer mozgásállapotától. Ennek viszont az a következménye, hogy e törvény szempontjából a különböző vonatkoztatási rendszerek egyenrangúak abban a tekintetben, hogy a fénysebesség állandóságának törvénye mindegyikben érvényes, vagyis mindegyikben ugyanazon konstans értékű.

Egy abszolút vonatkoztatási rendszerben a fénysebesség állandósága ellentmond a sebességek törvényének, ezért a tetszőlegesen meghatározható, de egyenrangú vonatkoztatási rendszerek fogalma szükséges ennek a problémának az értelmezéséhez, illetőleg a sebességekre vonatkozó törvény általánosságának újrafogalmazásához.

### **8.2.2 A törvények általánossága és a relatív vonatkoztatási rendszerek**

Einstein ezt a felismerést értelmezi egy általánosabb törvény egyik formájaként: a fénysebességre vonatkozó törvényre azok az elvárások vonatkoznak, amelyek általában minden törvény esetében: „ha a  $K'$  koordináta-rendszer a  $K$ -hoz képest egyenletesen és forgás nélkül mozog, úgy a természet eseményei a  $K'$  rendszerhez viszonyítva ugyanazon általános törvények szerint folynak le, mint  $K$  rendszerben. Ez a kijelentés a „relativitás elve” (szűkebb értelemben).”<sup>130</sup> Ez az az általános megfogalmazás, amely azokra az esetekre is érvényes, amikor a fényre vonatkozó törvényeket vizsgáljuk a különböző rendszerekben. Vagyis, ha a fénysebesség törvényét egyáltalán törvényként határozzuk meg, általánosnak kell lennie. A relativitáselmélet abból indul ki, hogy a világban bárhol kijelölhető vonatkoztatási rendszer, és ezekben a vonatkoztatási rendszerekben érvényesülnek azok az összefüggések, amelyek mint törvények általánosak.

Itt szükséges megjegyezni: a relativitás elve nem a relativitás elmélete, ahhoz, hogy ennek kereteit megadjuk, még egy újabb feltétel bevezetésére lesz szükség. Hogy a fenti alapelgondolás mit is jelent, ahhoz érdemes értelmezni a fentebb ismertett két feltételnek, a fénysebesség állandóságára vonatkozó törvénynek és a relativitás elvének az összekapcsolódását. Látszólag az előbbi vezetett az utóbbihoz,<sup>131</sup> hiszen a fénysebesség állandósága az őt kibocsátó forrás mozgásállapotától függetlenül, logikusan eredményezi azt a következtetést, hogy emiatt a különböző testek (amelyeket esetenként vonatkoztatási rendszereknek nevezünk ki, a fenti példában a fényforrás és vonat együttesét) egyike sem kitüntetett helyzetű. Ha nincsen kitüntetett vonatkoztatási rendszer, akkor ezek egyenrangúak és relatívak egymáshoz képest.

A relativitás elve, amely a természeti törvények általánosságát fogalmazza meg, ugyanakkor azon az elgondoláson alapszik, amely a vonatkoztatási rendszerek kijelölhetőségét határozza meg. Ha a világban lennének helyek, ahol nem adható meg vonatkoztatási rendszer, ez maga után vonná a természeti törvények általánosságának megszűntét. Azért állítható, hogy a fénysebességre vonatkozó törvény ennek az általánosabb elvnek az egyik formája, mert a vonatkoztatási rendszer meghatározásához tartozik ez a törvény: a vonatkoztatási pontnak a kijelölt testhez való bármiféle vonatkozása a fény útján jön létre (vagy olyan „közvetítővel”, amelynek az a tulajdonsága, hogy nem haladhatja meg a fény sebességét). Vagyis a vonatkoztatási rendszer fogalmának konstitutív meghatározója az, hogy a vonatkozások

<sup>130</sup> Einstein 1978, 22.

<sup>131</sup> Einstein valóban az elsön gondolkodva jutott el a másodikhoz.

módja nem „abszolút”, nem „automatikus” vagy „magától értetődő”, hanem a fénysebességre vonatkozó törvénynek alávetett.

### **8.2.3 A törvények általánosságának és a vonatkoztatási rendszerek fogalmainak színterei**

A fényállandóság törvényének általános érvényéből (tehát mint természeti törvényből) nem szükségszerű azonban ez a következtetés. Lehetséges kijelölni egy olyan abszolút vonatkoztatási rendszert, amelyben a fénysebesség állandó, és ehhez képest kell kijelölni és meghatározni további vonatkoztatási rendszereket úgy, hogy az abszolút vonatkoztatási rendszerhez képest a fénysebesség állandóságának törvénye igaz legyen ezekben is. Ennek a feltételnek a biztosítására lehetséges mód az az elképzelés, hogy az abszolút vonatkoztatási rendszernek az abszolút tér valamiféle leképződése felelne meg, és az összes többi vonatkoztatási rendszer ennek az abszolút térnek az altereként, ennek részeként jelenne meg. Egy másik elképzelés az abszolút vonatkoztatási rendszerben elhelyezkedő olyan „nem-abszolút” altereket feltételez, amelyek nem részei ugyan ennek, de a „nem-abszolút” vonatkoztatási rendszerek az abszolút vonatkoztatási rendszeren keresztül viszonyulnak egymáshoz.

Mindegyik értelmezési keretnek mint szemantikai keretnek megfelelően létrehozható az a szintaktika, amely megfelel a fizika mint tudomány önmeghatározásában konstitutív szabályoknak, illetve definiálható az az érvényességi tartomány, amelyre vonatkozóan az így megadott szintaktikai elemek interpretálhatók.

A vonatkoztatási rendszer fogalma azonban az így felépített szintaktikai rendszereknek megfelelő szemantikai keretekben különböző lesz. Egyszerűbben: a különböző logikai-matematikai alapokon definiált fogalom világra vonatkoztatásában különböző jelentéssel bír. A vonatkoztatási rendszer fogalma természetesen a klasszikus fizikából származik, és itt megfelelt azoknak a szabályoknak, amelyek például a sebességek összeadódására is vonatkoztak. Vagyis másként, csak abban az értelemben lehetett vonatkoztatási rendszert meghatározni, ha az olyan törvények, mint amilyen a sebességek összeadódásának törvénye is, érvényesült ezekben. Ez a fogalom is „abszolút” értelmű volt, amelyben a „nem-abszolút” vonatkoztatási rendszerek képzése az abszolút vonatkoztatási rendszerben meghatározott szabályok szerint történhetett úgy hogy a sebességek összeadódásának törvénye megőrződjön. Voltaképpen ezek olyan önkényesen kijelölhető rendszerek voltak, amelyeket a sebességek összeadódásának törvényéből való levezetés útján lehetett meghatározni, és szerepük abban merült ki, hogy egyes helyi értékű számítások elvégzését megkönnyítették (ezt lehetett értékelni a pragmatikai dimenzióban mint az adott tudományos modell egyszerűbb használhatóságát). Alapjában azonban a leírás nélkülözhetette is ezeket a helyi vonatkoztatási rendszereket, ha bonyolultabb módon, de elvégezhető volt kizárólag az „abszolút” vonatkoztatási rendszer alapján is.

A fénysebesség állandóságát tekintetbe vevő rendszerek – és itt még mindig azokról van szó, amelyeknek nem a vonatkoztatási rendszerekkel kapcsolatos relativitás elv az alapállásuk – az „abszolút” vonatkoztatási rendszer fogalmából indultak, indulnak ki, és ennek megfelelően definiálnak olyan fogalmakat és összefüggéseket, amelyek a fénysebességre vonatkozó törvény beemelését szolgálnák az ezen a fogalmon alapuló rendszerbe. Az így kibővített rendszerek esetén az a kérdés, hogy mi lesz a vonatkoztatási rendszer fogalmának új jelentése? Vagyis: a vonatkoztatási rendszerként kijelölt elemekhez hogyan viszonyulnak más

elemek, mi határozza meg ezt a viszonyt, és mely elemek nem lehetnek relációban a vonatkoztatási rendszerrel?

Az új feltétel felvétele – a fénysebesség állandóságának törvénye – egyes elméleti rendszerek számára az abszolút vonatkoztatási rendszer megalapozását szolgálja, vagyis annak a keretnek a meghatározását, amelyben a fényre a meghatározott konstans érték adható meg, és minden más vonatkoztatási rendszer ehhez képest értelmezendő. Ez a fajta, a vonatkoztatási rendszerek közötti viszony határozza meg vonatkoztatási rendszer fogalmát és ennek jelentését is. Ez a viszony kétféle módon határozza meg a vonatkoztatási rendszerek „relativitását”: egy „abszolút” vonatkoztatási rendszerhez viszonyítva, vagy pedig egy „abszolút” vonatkoztatási rendszer keretében. Ez utóbbi esetben az egymás között „relatív” vonatkoztatási rendszerek fogalmának nincsen igazi szemantikai jelentése, hiszen az „abszolút” keretben történő meghatározás mindvégig az általános összefüggések szintaktikailag kivitelezett specifikációját jelenti. Az előbbi már jóval érdekesebb szemantikai kérdéseket vet fel, de ezeknek taglalását (már a megoldások számossága miatt is) e tanulmány gondolatmenetében nem tartom feladatnak.

#### **8.2.4 Önkényesség és pragmatika**

A relativitáselmélet vonatkoztatási rendszer fogalma ezeknek a kijelölt objektumoknak az egyenrangú viszonyulásán alapszik. Az egyenrangúságot az alapozta meg, hogy a fénysebesség minden – önkényesen kijelölhető – vonatkoztatási rendszerben állandó – és pontosan emiatt jelölhető ki ezek önkényesen. Ezen az önkényességen alapszik a vonatkoztatási rendszer fogalma. Kérdés azonban, hogy mit jelent ez az önkényesség, hiszen ez határozza meg a vonatkoztatási rendszerek közötti viszonyt (és ez az önkényességfogalom nyilvánvalóan más lesz, mint az, amelyiknek alapját az jelenti, hogy egy abszolút vonatkoztatási rendszerben bárhol kijelölhető „másodlagos” vagy „nem-abszolút” vonatkoztatási rendszer).

Bizonyos értelemben az önkényesség meghatározása konstitutív meghatározója valamely elméleti keretnek, modellnek. Valamely vonatkoztatási rendszer kijelölésének önkényes kivitelezhetősége jelenti az adott értelmezési rendszer általános érvényességét: ha ugyanis szemantikai szempontból nem állítható az, hogy a szintaktikailag megalapozott kijelentések bármilyen módon (vagy a világ bármely részén) vonatkoztathatók a kijelölt vonatkoztatási rendszerre, akkor ezek a kijelentések nem tarthatnak számot az általános megfogalmazás státuszára. Amennyiben a törvénykifejezések (jelen esetben a fizikaiak) ezen általánosság megfogalmazását jelentik, és ezen általánosság nem határozható meg az önkényesség fogalmában, úgy maguk a törvénykifejezések válnak bizonytalanná, végső esetben éppen hogy nem törvénykifejezéseknek minősülnek. Ez pedig az adott értelmezési keret érvényességét teszi kérdésessé.

Episztemológiai szempontból: az első esetben a (klasszikus fizikai) megismerés annak az „abszolút” keretnek a kijelölésével lehetséges, amely a természeti törvényeket általánosként képes meghatározni e keretben, utóbbi esetben (a relativitáselméletben) a megismerés önkényes abban a tekintetben, ahogyan kijelöli a vonatkoztatási rendszerét, és a természeti törvények általánosságát éppen ez a megengedhető önkényesség garantálja. Előbbi esetekben a megfigyelés egy abszolút vonatkoztatási rendszert feltételez, amelynek megfelelő megfigyelési eszközök építése lehetséges kell legyen, utóbbi esetben a megfigyelő a

pillanatnyi helyzetének megfelelő eszközöket hoz létre. A kérdés tehát az, hogy mit jelent ez a megfelelés?

### **8.2.5 Önkényesség és kölcsönhatások szemantikája**

Az első esetben a fő kérdések szemantikaiak és szintaktikaiak (az adott szemantika szintaktikai formára hozása), és kevésbé jelenítik meg a pragmatikai kérdéseket, amelyek például a megfigyelő pillanatnyi helyzetével kapcsolatosak. Ezek a kérdések beleolvadnak a megfigyelési eszközök létrehozásának technikai kérdéseibe, amelyek a pillanatnyi helyzet kérdését csupán az adatok pontosan, matematikailag meghatározható transzformációjának mutatják az abszolút vonatkoztatási rendszer definíciójának megfelelően – a technikai kérdések ezen transzformáció pontosságának biztosítását foglalják magukban. És természetesen amennyiben a kérdéseket nem sikerül technikaiaknak – és utolsó lépésként szintaktikainak – definiálni (mint a korábban bemutatott végtelen regresszió problémájánál) az súlyosan érinti azokat az „abszolút” vonatkoztatási rendszerhez kapcsolódó előfeltevéseket, amelyek éppen ezt a technikai-szintaktikai összefüggésekre való fordíthatóságot hivatottak garantálni. A relativitáselmélet vonatkoztatási rendszer fogalmának önkényességet magában foglaló jelentése azonban sokkal inkább felveti a pragmatikai vonatkozásokat. Mit jelent ez az önkényesség? Ez az önkényesség hogyan garantálhatja a megfigyelhetőséget? (Vagyis egyszerűen: megismerhető-e a világ?)

Minden elmélet konstitutív problémája az, hogy a pragmatikai vonatkozásokhoz tartozó önkényesség kérdését hogyan tudja kezelni (például hallgatólagos konvenciókban,<sup>132</sup> ennek hátrányai nyilvánvalóak, előnye mégis, hogy ezek a kérdések bár homályos, de nyitott horizontot biztosíthatnak az alkalmazásban), vagy értelmezni, ez esetben ezeket szemantikai kérdésekké transzformálhatja és/vagy szintaktikailag meghatározott elemekkel reprezentálja (ez esetben a hátrány az, hogy formalizálás során zárttá tesz bizonyos alkalmazásokat, előnye éppen az, hogy értelmezi ezeket, meghatározottá teszi).

A relativitáselmélet vonatkoztatási rendszer fogalmához tapadó önkényes vonatkozás abban az elképzelésben található, hogy ha a vonatkoztatási rendszerek egyenrangúak, valamint ezek olyan testek, amelyeket önkényesen jelölünk ki erre a célra, akkor a fizikai törvények szempontjából semmilyen különbség nincsen azon testek között, amelyeket vonatkoztatunk valamire és azon testek között, amelyekre vonatkoztatunk. (Vagyis ebből a szempontból nincsen különbség a megfigyelt objektum és megfigyelő eszköz között. Ez azt jelenti, hogy a kétféle objektum egymásra vonatkozásában a közöttük levő viszonyulás meghatározása a kérdés. Ezt lehet felfogni a kérdés szemantikai keretek közé illesztéseként. Ezen a szinten ezt a viszonyulást lehetséges kölcsönhatásként meghatározni.

### **8.2.6 A megismerés mint kölcsönhatás és az ennek megfelelő „világkép”**

A szemantikai kérdés szintaktikai kezelése azt követeli meg, hogy ez a kölcsönhatás szintaktikai relációknak megfelelően legyen meghatározva. A relativitáselmélet a fényt definiálja erre a célra. Laikusként is belátható: a világ objektumairól nem valamilyen elvont és azonnali módon szerzünk tudomást, hanem a fény közvetítésének útján (vagy más olyan

<sup>132</sup> Voltaképpen minden szignifikációs rendszer önkényes, a kérdést és következményeit a *Kérdések a rekonstrukcióról és a rekonstrukcióval* c. fejezetben jártam körül.

közvetítő útján, amely a véges fénysebességhez viszonyítva meghatározható). Ami azt is jelenti, hogy a világ objektumairól nem valós idejű információkat szerzünk, vagyis nem egy végtelen sebességűnek feltételezhető közvetítő útján, hanem ezeknek az információknak az „időszerűsége” függ a közvetítés időtartamától. A definíciót a formalizálhatóságnak megfelelő okok is meghatározzák: a fény sebessége konstans, ez a tény a kölcsönhatást könnyűszerrel szintaktikailag definiálhatta tudja tenni. A másik okot – a pragmatikait, az adott elméleti keretet érintő érvényességi igényeket tekintve – a fizika más területein kidolgozott eredmények szolgáltatják, legfőképpen az elektromágneses kölcsönhatásokat leíró elméletek: ezen kölcsönhatások meghatározásában ugyanis a fénysebesség konstansa szerepel. Vagyis a különböző kölcsönhatások meghatározása a fénysebesség értékének mint határsebességnek a függvényében történik. A kölcsönhatások definiálásában a fénysebesség konstans értéke olyan univerzálét jelent, amely indokolja, hogy a fényt mint közvetítőt a kölcsönhatások kiemelt formájaként kezeljük.<sup>133</sup> (Egyébként így a fénysebességet definiáló relativitáselmélet minden olyan más elektromágneses kölcsönhatás keretelmélete, amely kölcsönhatások a fénysebesség függvényében határozhatók meg.)

Egy ismeretelméleti-pragmatikai interpretáció szempontjából ez igen súlyos belátásokhoz vezet: a vonatkoztatási rendszerekhez rendelt (vagyis a megfigyelő által valamely vonatkoztatási rendszer perspektívájából tekintett) ismeretszerzési lehetőségek annak a kölcsönhatásnak az alapján jönnek létre, amely (információtovábbítási vagy a megmutatkozás értelmében vett szignifikáció sebességét illetően) véges. Minthogy ez a végesség határérték is, lehetetlen arról beszélni, hogy a korlátos ismeretszerzés mihez képest (valamely transzcendensen elképzelt „abszolút” vagyis korlátlan – sebességű – ismeretszerzési lehetőséghez képest) korlátos. Ebben a perspektívában tehát az „abszolút” vonatkoztatási rendszer fogalma paradoxon – legalábbis abban az értelemben, ha az „abszolút” megismerést mint a „megismerés sebességétől”, a véges sebességgel történő információközvetítéstől való elvonatkoztathatóságot feltételezzük. A relativitáselmélet ismeretelméleti szempontból azonban többet is képvisel, mint az információközvetítés sebességének tekintetbe vételét: a vonatkoztatási rendszer fogalmában értelmezhető „világkép” lényegéhez tartozik hozzá ez a korlátosság. Az önkényesség itteni fogalma ebben a „világképben” nyer értelmet. „Korlátosságnak” tűnik az „abszolút” tér tekintetében, a relativitáselmélet saját-értelme szerint azonban ez a körülmény éppen hogy a megismerés módját jelenti: a megfigyelő és megfigyelt közötti kölcsönhatás meghatározhatóságát.

## 8.3 Szintaktikalizálás, interpretációk

### 8.3.1 Az idő reprezentációja

#### A kölcsönhatás mint egyidejűség

Nyilvánvaló, hogy egy ilyen, a végességre vonatkozó feltétel a szintaktikai rendszer összefüggésrendszerét – és ennek interpretálhatóságát – alapvetően meghatározza. Újra meg kell vizsgálni azokat a meghatározásokat, amely a szintaktikai rendszer alaptételeit képviselik, leghamarabb az azonosság fogalmát kifejező összefüggéseket. Mit értünk szintaktikailag meghatározható azonosságon, illetőleg szemantikai szempontból mely dolgokról tudjuk elmondani, hogy azonosak? Ha ismeretelméleti szempontból olyan megfogalmazást tettünk,

<sup>133</sup> És nem amiatt, hogy érzékszerveink közül a látás játssza a leghangsúlyosabb szerepet a világra vonatkozó információk beszerzésében.

miszerint a közvetítés sebességének végeessége lényegileg tartozik a vonatkoztatási rendszer „világképéhez”, akkor elsősorban az a kérdés, hogy a különböző távolságokból, különböző idő alatt érkező „információk” tekintetében mely eseményeket lehet azonos idejűnek tekinteni? (Később pedig: a mérőeszköz és a megfigyelt mely eseményeinek kell „keresztezniük” egymást? Ezáltal a megfigyelés mint kölcsönhatás fogalma válik megalapozhatóvá az egyidejűség fogalmával.) Vagyis mi az egyidejűség fogalma? Másként, paradoxon formájában felvetve a kérdést: valóban egyidejű-e az, ami egyidejűnek mutatkozik? Egyáltalán értelmes-e ez a kérdés, ha csak a vonatkoztatási rendszerben való megmutatkozásról tudunk beszélni, és nem tudunk olyan („abszolút”) világot elképzelni, amely vonatkoztatási rendszertől független? Vagyis tudunk-e egyáltalán beszélni például valóban („abszolút”) egyidejű eseményekről, és nem csupán a vonatkoztatási rendszer tekintetében?

A speciális relativitáselmélet az egyenes vonalú egyenletes mozgások világának leírása. Ezért a fénysebesség törvényének bevezetése után a mozgások (pontosabban a sebesség) meghatározásához szükséges távolság és idő fogalmait szükséges újragondolni az azonosság fogalmának vonatkozásában. Így a sebesség fogalmán keresztül jutunk el a fenti – a különböző mozgásállapotú vonatkoztatási rendszerek kölcsönhatásaival kapcsolatos – kérdésekhez. Először az idő fogalmát értelmezzük az egyidejűség fogalma alapján.

### **Az idő fogalma**

Időn voltaképpen azon időpontok sorozatát értjük, amelyek egyidejű eseményekhez kötődnek. (A legegyszerűbb egyidejűségre egy rajtunk kívülálló esemény és az érzékelés eseménye egyidejűsége lehet a példa). Vagyis időről abban az értelemben van módunk gondolkodni (szintaktikailag reprezentálni), amennyiben olyan eseményeket tudunk meghatározni, amelyekre vonatkozóan meghatározható az egyidejűség fogalma, az idő fogalma pedig az egyidejűségek „tere”, kerete lesz. A relativitáselmélet egyidejűség-fogalma annyiban eredményez eltérő időfogalmat a klasszikus fizikához képest, hogy az egyidejűséget csak valamilyen véges sebességű közvetítő (a fény) fogalmával tudjuk értelmezni: vagyis az egyidejű események azonosidejűségében tekintetbe kell venni az eseményekről kapott, fény útján eljutó információ közvetítésének véges sebességét.

Einstein példája egyszerű, és a képzeletbeli kísérlet egyúttal rámutat a kérdés ismeretelméleti paradoxonára is. Vegyünk egy vasúti töltést, amelynek két,  $A$  és  $B$  pontján egyidejűleg csap le a villám. Mikor mondhatjuk, hogy a két esemény egyidejű volt? A klasszikus fizika értelmében csak egy olyan berendezésre lenne szükségünk, amely detektálja a két felvillanást, a berendezés közvetlenül vonatkozik a megfigyelt eseményekre. Ám ha számításba vesszük a fény terjedésének véges sebességét, a megfigyelés már nem vonatkozhat közvetlenül az eseményekre. A megfigyelő számára egyidejűnek mutatkozhat ugyan két esemény, de a megmutatkozás csupán a beérkező fényjelekről szól, amely önmagában semmit nem árul el a két esemény bekövetkeztének idejéről, ha nem ismerjük ezek távolságát a megfigyelőtől, a fénysugár által megtett időt. A megfigyelő csak arról számolhat be, hogy az eseményekre utaló fényjeleket mikor észlelte, magukról az eseményekről minden további nélkül már nem.

Nincsen tehát módunk az abszolút egyidejűség önmagában levő fogalmát értelmezni, azt egy másik fogalomhoz kell kapcsolnunk: a távolsághoz. Ha a fénysebesség az adott idő alatt befutott távolságban adható meg, akkor az egyforma távolságok meghatározásával juthatunk az egyidejűség fogalmához. Az eljárás a következő:  $A$  és  $B$  pontok között kijelöljük  $M$  pontot

úgy, hogy  $AM$  és  $MB$  távolságok egyformák legyenek, ezt egy méterrúddal lehet megtenni. Az  $M$  pontban elhelyezett megfigyelő detektálja a fényjeleket, és ha a felvillanásokat ugyanazon időben észleli, akkor az egyforma távolságokon egyforma sebességgel futó fényt létrehozó események egyidejűsége megállapítható.

### A szintaktikalizálás kérdései

Itt azonban egy fontos dolgot kell megállapítani: bár az egyidejűség fogalma ebben a meghatározásban teljesen világossá vált, ebben a formában mégsem egzakt. Egyrészt az azonos távolság fogalmának bevonása, még ha valamiféle, az azonos hosszúságú méterrúddal való tapasztalatközeli manipulációra hivatkozik is, és azt a látszatot kelti, hogy nem szükséges definiálni, nem vezethet teljes meghatározottságra. Másrészt a fény fogalmán, szemantikai meghatározásán alapszik, végső soron szintén tapasztalaton. Az egyidejűség fogalmát pedig tisztán szintaktikai fogalomként szeretnénk definiálni, mintha egy tisztán szintaktikai rendszer részét alkotná, amely ezek után reprezentál valamit a szemantikai keretek között. Ugyanakkor ha egy formális rendszerben egy olyan fogalmat, mint az egyidejűségé, axiomatikusan akarunk rögzíteni, függetlennek kell lennie a többi axiómától – mint amilyen a fénysebesség törvényét kifejező feltétel is.

További, bár más, nem a formális rendszer mint szintaktika meghatározásával kapcsolatos megfontolás is szól a követelmény mellett: ha az egyidejűség fogalma a fénysebesség konstansán alapulna, az egyidejűség fogalma és ezen konstans közötti viszony komoly tisztázást igényelne, amennyiben ez a konstans nemcsak a fény sebességét fejezné ki, hanem más összefüggésekben is megjelenne. Hajlamosak vagyunk magától értetődőnek venni azt, hogy a – fénysebességet kifejező –  $c$  konstans csak a fénysebesség szemantikai fogalmát reprezentálja a szintaktikai – a matematikai – rendszerben. Nem zárható ki, hogy a  $c$  nemcsak a fénysebességre vonatkozik. (Ez természetesen szemantikai meggondolás, a szintaktika megkonstruálása azonban tekintettel lehet – bár nem szükségszerűen, hiszen a szintaktikát akár teljesen függetleníteni is lehet ettől a kerettől – erre a lehetőségre. Vagyis cél lehet egy olyan szintaktika konstruálása, amelyben úgy lehet használni a szemantikailag tételezett feltételeket – a fénysebesség konstansát –, hogy az így nyert szintaktika szemantikai interpretációi ne „záruljanak be” – a  $c$  különböző szintaktikai funkciói a szemantikai interpretációban ne konfúziót jelentsenek, hanem az interpretáció általánosabbá tételét. A szintaktika és szemantika viszonyának ezen tárgyalása pedig természetesen pragmatikai kérdés.)

Az egyidejűség fogalmának egzakt meghatározásához tehát meg kell vizsgálni, hogy hogyan „működik” az a szintaktikai rendszer, amelyben feltételezzük, hogy a fénysebesség nem állandó. Tételezzük fel, hogy  $AM$  és  $BM$  útszakaszokon a fény nem egyforma sebességgel érkezik a megfigyelőhöz. Tehet-e a megfigyelő olyan állítást, amely két esemény egyidejűségére vonatkozik? Ebben az esetben logikai *circulus* jönne létre, mivel az egyidejűség definícióját csak akkor tudnánk megadni, ha már rendelkeznénk az időmérés módszerével. Az idő fogalma pedig az egyidejűség fogalmán alapszik.<sup>134</sup>

Ebből a következő következtetésre vagy belátásra kell jutnunk (bár az így adódó logikai körforgást nem fogadhatjuk el végső érvként, és a későbbiekben lesz még erről a problémáról szó): „Az egyidejűség definíciójától csak azt az egyet követelhetjük, hogy minden reális

<sup>134</sup> Ld. Einstein 1978, 30.

esetben nyújtson módot annak a tapasztalati ténynek az eldöntésére, helytálló-e a meghatározandó fogalom vagy sem. Hogy definícióm erre képes, az elvitathatatlan. Az pedig, hogy a fénynek az  $AM$ , illetve  $BM$  útdarabok befutására egyforma időre van szükség, a valóságban nem a fény fizikai természetéről szóló feltevés vagy hipotézis, hanem megállapodás, amelyet szabad belátásunk szerint tehetünk avégből, hogy az egyidejűség definíciójához jussunk.<sup>135</sup>

### Az egyidejűség relativitása

Ezzel megkonstruáltuk az egyidejűség fogalmának szintaktikai reprezentációját, ami alkalmas arra, hogy valamely szemantika részeként meghatározza azokat a tapasztalatokat, amelyek az adott szemantikai interpretációra jellemzők. A megállapodásra hivatkozó eljárásnak azonban van egy további értelme is. Ha a szemantikai keretek között maradunk, csak egy a formalizálást lehetővé tevő – fentebb megfogalmazott – követelmény érvényesítésének mutatkozik az, hogy az egyidejűség fogalmát függetlenítsük a fénysebesség törvényétől. Ez azonban ellentétes azzal a korábbi belátással, amely szerint az egyidejűség fogalma a fénysebesség konstansa által meghatározott. Ez egy rejtett premissza miatt lehetséges. Hallgatólagosan feltételezzük, hogy a megfigyelő (vagy megfigyelő eszköz) és a detektálandó fény kölcsönhatásától független adatokhoz jutunk (korábban láthattuk, hogy ez alapvető problémaként is megjelenhet). Vagyis: ha ismerjük a megfigyelő és a megfigyelt jelenség térbeli adatait (a köztük levő  $AM$  illetve  $BM$  távolságát, pontosabban ezen távolságok arányát), valamint az eseményeket közvetítő fény sebességét, akkor egyértelműen következnek a megfigyelő számára az adott események időbeni adatai, pontosabban ezen adatok aránya (vagyis ebben az esetben az egyidejűség). Ha azonban a fény és megfigyelő (vagy megfigyelő eszköz) közötti kölcsönhatástól is függnek a megfigyelő által értelmezett adatok, akkor ezen kölcsönhatások ismerete, számításba vétele nélkül már semmit nem tud megállapítani a megfigyelt eseményekről (így ezek egyidejűségéről).

A kérdés a lehető legegyszerűbb megfogalmazásban így hangzik: két esemény egyaránt egyidejű-e egy ezen eseményekhez képest viszonylagos nyugalomban levő, illetőleg egy viszonylagos mozgásban levő vonatkoztatási ponthoz viszonyítva? Vagyis az  $M$  pontban tartózkodó megfigyelő számára egyaránt egyidejű-e a két esemény akár egy vasúti töltésen áll, akár egy mozgó vonaton tartózkodik (ez utóbbi esetben elhaladtában pontosan akkor ér  $M$  pontba, amikor mondjuk egy másik megfigyelő,  $M$  pontban éppen érzékeli a két villanást)? A vonaton tartózkodó megfigyelő hamarabb fogja érzékelni azt a felvillanást – bármilyen kicsi is ez az eltérés –, „elébe szalad” a fénysugárnak.<sup>136</sup> Ez azt jelenti, hogy az egyidejűség fogalma a vonatkoztatási rendszer mozgásállapotának függvénye. Az egyidejűség relatív fogalmát pedig a relatív mozgásállapotok fogalmához kell viszonyítani, egzakt módon eljárva pedig két függvény között kell összefüggést – függvényt – találni: az egyidejűség (az időbeli adatok egy sajátos aránya) és a relatív mozgásállapotok közötti arány között.

### A vonatkoztatási rendszerek saját-ideje

Az egyidejűség fogalmát tehát csak az adott vonatkoztatási rendszerhez kapcsolódóan lehet értelmezni. Vagyis az olyan események, amelyek valamely vonatkoztatási rendszerhez képest egyidejűek, nem feltétlenül egyidejűek a többi vonatkoztatási rendszerhez képest is. Ennek a

<sup>135</sup> Einstein 1978, 30–31.

<sup>136</sup> Ld. Einstein: 1978, 33. és a 33–34. lábjegyzetét.

megállapításnak az idő fogalmára nézve is a lényegét érintő következményei vannak: ha ugyanis az idő azon időpontok kerete, vagy azon időpontok mentén konstituálódik, amelyek egyidejű eseményekre vonatkoznak (korábbi „negatív” meghatározásunknak megfelelően, miszerint nem lehet időről – vagy szemléletesebben az idő „teréről” – beszélni, ha abban nem lehetségesek egyidejűségek), akkor az idő fogalma is csak valamilyen vonatkoztatási rendszerhez képest lesz értelmezhető. A vonatkoztatási rendszerek saját-idővel fognak rendelkezni. A megfigyelő olyan időadatokat rögzít, amelyek önmagához, mint vonatkoztatási testhez képest számíthatnak egyáltalán adatnak.

Az időtartam fogalmára nézve ez azt jelenti, hogy a vonatkoztatási rendszerben meghatározható időtartamok is csak a vonatkoztatási rendszerhez képest (ennek perspektívájából) értelmezhetők, hiszen az időtartam fogalma az egyidejűség fogalmára épül: az időtartam két olyan időpont közötti különbség, amely időpontokat egyidejű események (egyidejűségek) jelölnek ki. Ez a fenti szemléltető példában azt jelenti, hogy a vonaton tartózkodó utas egy adott, a mozgó szerelvényhez viszonyított  $d$  távolságot más időtartam alatt teszi meg, mint az a személy, aki a nyugvónak tekintett töltéshez viszonyítva teszi meg ugyanazt a  $d$  távolságot. A  $d$  távolság a szakasz kezdőpontjával és a szakasz végpontjával adható meg, és ez a két pont lehet két esemény metszéspontjában, az egyik eseményt a személynek önmaga állapotának megfigyelése, a másikat a szerelvény állapotának megfigyelése jelenti.

### 8.3.2 *A távolság (tér) reprezentációja*

#### **A távolság (tér) fogalma**

Az időfogalom vonatkoztatási rendszerhez viszonyítottságából az is következik, hogy az egymáshoz képest viszonylagos mozgásban levő vonatkoztatási rendszerek szerinti távolságfogalmakban is különbségek lesznek. A fenti példában szereplő helyzetben a mozgó szerelvényhez viszonyított meghatározott  $t$  idő alatt eltérő távolság tehető meg, mint a nyugvónak tekintett töltéshez viszonyítva ugyanazon  $t$  időtartam alatt.<sup>137</sup>

A távolság fogalmára nézve ez azt jelenti, hogy a vonatkoztatási rendszerben meghatározható távolságok is csak a vonatkoztatási rendszerhez képest (ennek perspektívájából) értelmezhetők. Voltaképpen az egymáshoz képest viszonylagos mozgásban levő vonatkoztatási rendszerek esetében a távolság fogalma is az egyidejűség fogalmán alapszik, hiszen a távolságot is olyan egyidejű események jelölik ki, amely események térbeni eltérései határozzák meg a távolság fogalmát.

#### **A vonatkoztatási rendszerek saját-tere**

Ennek a megállapításnak a tér fogalmára nézve is a lényegét érintő következményei vannak: ha ugyanis a tér azon pontok kerete, vagy azon pontok mentén konstituálódik, amelyek egyidejű eseményekre vonatkoznak („negatív” meghatározásban: nem lehet térről – vagy szemléletesebben a pontok „teréről” – beszélni, ha abban nem lehetségesek egyidejűségek), akkor a tér fogalma is csak valamilyen vonatkoztatási rendszerhez képest lesz értelmezhető. A

<sup>137</sup> Ld. Einstein 1978, 36. lábjegyzetét.

vonatkoztatási rendszerek saját-térrel fognak rendelkezni. A megfigyelő olyan téradatokat rögzít, amely önmagához mint vonatkoztatási testhez képest számíthatnak egyáltalán adatnak.

#### 8.4 A saját-tér és saját-idő pragmatikai kérdései

Egzakt formában az egyidejűség fogalmát egy olyan arány jelenti, amely önmagában független a távolság- és időadatoktól (matematikailag jutunk ehhez a függetlenítéshez), és amely azokat a kölcsönhatásokat reprezentálja, amelyek valamely vonatkoztatási rendszerhez kötődnek. A kölcsönhatás fogalmát magában foglaló függvény tulajdonképpen a vonatkoztatási rendszert határozza meg: vonatkoztatási rendszer az a tér, amelyben egyáltalán lehetséges egyidejűség, az a szintér, ahol az egyidejűségnek lehetséges egzakt értelmet adni. A vonatkoztatási rendszer fogalmához kötődő egyidejűségek „terében” konstituálódó idő a vonatkoztatási rendszer „saját-ideje”, a konstituálódó tér pedig a vonatkoztatási rendszer „saját-tere”.

Ezek után újra feltehető az a pragmatikai-episztemológiai keretek között megfogalmazható kérdés, hogy a vonatkoztatási rendszer ezen fogalmán alapuló megismerés, speciálisan a fizika igazolható-e. Amennyiben a megfigyelő és a megfigyelt között valamiféle kölcsönhatás (jelen esetben a fény közvetítésével) teszi lehetővé a megismerést, a következő „negatív” kijelentés tehető: kölcsönhatás nélkül lehetetlen lenne a megismerés, és amennyiben ezen kölcsönhatást nem valamiféle idealizált módon kezeljük (vagyis nem tulajdonítunk neki korlátlan hatást, jelen esetben a fény sebességének végtelen nagyságot, ami azt jelentené, hogy a megfigyelő és megfigyelt közötti kapcsolat azonnali vagy közvetlen), a kérdés az, hogy a megismerés tulajdonképpen mire vonatkozik? Ha ugyanis csak a megfigyelő és a fény útján közvetített közötti viszonyról beszélünk, akkor a megismerés kimerül a megfigyelő önmaga (felkészültségei) és a kölcsönhatás-közvetítő (a fénysugarak tulajdonságainak) leírásában. A leírásban szereplő szemantikai rendszer szintaktikalizálása így a megfigyelőnek mint vonatkoztatási rendszernek a definíciójában és e rendszerhez a fénysugarak által közvetítettekhez vonatkozó értékek hozzárendelésében merülne ki. Az eljárás így azonnal eljutna azokhoz a problémákhoz, amelyekről korábban esett szó, amikor vagy végtelen definíciós lépésekre kényszerültünk vagy körben forgó definíciók váltak kikerülhetetlenné.

Felszínesen tekintve a fenti példákkal alátámasztott helyzetleírásokat: olyan perspektíva rajzolódott ki, amelyben a vonatkoztatási rendszer fogalmát éppen a megfigyelő „torz” adatai alapozták meg. Ha nem is abban az értelemben, ahogyan a klasszikus fizika „abszolút” térfogalmának keretei között megadható adatokhoz viszonyítva lennének „torzultak”, hanem a különböző vonatkoztatási rendszerek összehasonlítása eredményeképpen. Vagyis a különböző vonatkoztatási rendszerek eltérő adatokat mutathatnak a vonatkoztatási rendszerek egymáshoz viszonyított mozgásállapota függvényében. Összehasonlíthatók-e egyáltalán azok az adatok, amelyek a különböző vonatkoztatási rendszerek szerinti adatokként határozhatók meg?<sup>138</sup>

<sup>138</sup> Megjegyzendő, hogy a fenti példák egyszerűségük miatt bizonyos értelemben akár félrevezetőek is lehetnek. A vonat és a töltés között „direkt kontaktus”, közvetlen viszonyulás volt, és ez eltakarta azt a problémát, amelyet az a bonyolultabb eset jelenít meg, amikor a különböző vonatkoztatási rendszerek csak a véges sebességgel rendelkező fény útján nyernek információkat egymásról, vagyis nincsen „direkt kontaktus”, csak közvetett viszonyulás.

## 8.5 A tér és idő reprezentációjának szintaktikai és szemantikai problémái

### 8.5.1 *A vonatkoztatási rendszerek egymáshoz való viszonyának (relativitásának) határozatlansága*

A probléma szabatos meghatározása a következő:

valamely megfigyelt objektumról vagy eseményről érkező fénysugarak által megtett távolság adott idő alatt a fény  $c$  véges sebessége mellett:

$$x = ct \quad (\text{X})$$

vagyis :

$$x - ct = 0 \quad (\text{X0})$$

Ha általános összefüggést hozunk létre a különböző mozgásállapotú vonatkoztatási rendszerek viszonylatában, amelyek mindegyike saját-idővel és saját-távolság mértékkel rendelkezik, végtelen sok megoldást kapunk:

$$x - ct = x1 - ct1 = x2 - ct2 = \dots \quad (\text{XX})$$

Ez megfelel az általános relativitás elvének, miszerint a természettörvények minden vonatkoztatási rendszerben ugyanazok (még ha vagy éppen ezért ezek akár önkényesen is lettek kijelölve), jelen esetben a fénysebesség állandóságára nézve (vagyis az egyenlet sor minden tagjában a  $c$  változatlan). Szintaktikai szempontból egy ilyen végtelen megoldású összefüggés maximálisan megalapozza a vonatkoztatási rendszer fogalmát (bármely távolság- és időérték felvehető az értékek halmazába), szemantikailag azonban üressé válik: bármit bárhogyan le lehet írni (egy adott esemény egy adott vonatkoztatási rendszerben keletkezett percepció alapján végtelen sok különböző módon írható le: ha nem ismerjük az adott esemény bekövetkeztének a távolságát, akkor végtelen sok lehetőség van az eseményről érkező fénysugár által megtett idő értékét megadni, és ennek megfelelően kiszámolni a távolságot.) Valamelyik leírás érvényességét, pontosabban relevanciáját legfeljebb vagy követelhető módon csak a pragmatikai dimenzióban lehet tárgyalni, amikor a végtelen számú leírás-lehetőség valamelyikét kell alátámasztani. Bármiféle választás vagy adott szempont (akár hallgatólagos is) érvényesítése azonban végső soron csak önmagára hivatkozhat, vagyis a vonatkoztatási rendszer – mint a leírás helye, színtere – pillanatnyi, konkrét állapotára, és a szemantikai követelményektől független definíció formáját öltheti magára.<sup>139</sup> Végső soron: az a vonatkoztatási rendszerhez rendelt megismerés, amelynek perspektívájából bármilyen leírás lehetséges, nem lehet megismerés. Szemantikailag: az a vonatkoztatási rendszer, amelyben bármilyen reprezentáció lehetséges, vagyis a vonatkoztatási rendszer a leírás szempontjából

<sup>139</sup> A relativitás fogalmának más tudományterületeken való ilyenfajta – „bármilyen elmegy” – értelmezése nem ritka. Főként a bölcsész tudományokban figyelemre méltó a relativitás elvének ezen értelmére való hivatkozás, amely akkor válhat vitathatóvá, ha éppen az einsteini relativitáselmélet relativitásfogalmát használják akár metaforaként, akár mint filozófiai elvet. Ha az értelmezés csupán ennyit tenne lehetővé a fizikai tudományokban, akkor ez a fizikának mint tudománynak az önfeladása lenne. Einstein azonban továbbment, és a relativitás elvének továbbgondolása nem a vonatkoztatási rendszer fogalmának megalapozhatatlanságát, jelentésnélkülivé gyengülését jelenti – a „bármilyen elmegy” révén –, hanem egy új, a korábbi vonatkoztatási rendszer fogalmánál még erősebb jelentést kap.

végtelen sok módon lehet vonatkoztatási alap, nem lehet vonatkoztatási rendszer. Ezzel természetesen a vonatkoztatási rendszerek relativitásának fogalma is üressé válik.

### 8.5.2 A kölcsönhatás fogalmának újradefiniálása

A problémát az jelenti, hogy az önmagára hivatkozó vonatkoztatási rendszer fogalma mellett a kölcsönhatás fogalma üressé válik, a kölcsönhatás szemantikai értelme megszűnik. Vagyis a kölcsönhatás fogalma leredukálódik arra a funkcióra, ami a vonatkoztatási rendszer viszonylatában jelenik meg, amikor ez önmagára hivatkozik – és a vonatkoztatási rendszer kijelölése pedig bárhol lehetséges, tehát végtelen számú lehet. Ebben a perspektívában a vonatkoztatási rendszer kijelölhetőségében a probléma éppen az lenne, ha a kijelölésnek korlátai lennének, vagyis ha csak véges számban lenne lehetséges. Ha a világban nem mindenhol, csak különleges helyeken jelölhető ki vonatkoztatási rendszer, akkor a világ leírhatóságának szemantikai előfeltételét fel kell adni, szintaktikailag pedig szükségessé tenné a kijelölt státuszú – mint például a korábban koncipiált „abszolút” – vonatkoztatási rendszer fogalmát.

A probléma megoldásához szemantikailag a kölcsönhatás fogalmának újradefiniálása vezet, szintaktikailag egy új feltételnek a felvétele. A relativitáselmélet ezt a feltételt a Lorentz-transzformációnak nevezett egyenlet levezetésében találja meg, amely a (XX)-ben található tér- és időadatok egymáshoz való viszonyítását – vagyis az egyenlet szerinti transzformációjukat – köti le. Lorentz levezetése arra volt kíváncsi, hogy ha a vonatkoztatási rendszerekben meghatározott tér- és időadatok nem valamely tetszőleges eseményre vonatkoznak, hanem azokra a vonatkoztatási rendszerekre, amelyekben ezek az adatok meghatározódnak, akkor kinyerhető-e egy határozott összefüggés a vonatkoztatási rendszerek közötti viszonyokra. Vagyis a kérdés ez: azok a távolságok és időadatok, amelyek valamely vonatkoztatási rendszerben meghatározódnak valamely eseményt illetően, leképezhetők-e *mint események* egy másik vonatkoztatási rendszerben is?<sup>140</sup>

Ehhez kapcsolódik az a szigorító feltétel, amely megfelel a relativitás elvének, miszerint azok az adatok, amelyek valamely vonatkoztatási rendszerben valamely másik vonatkoztatási rendszerre vonatkoznak, ugyanolyan értékűek kell hogy legyenek, mint a fordított esetben, ha az utóbbi vonatkoztatási rendszerben kerülnek meghatározásra az előbbiben meghatározott adatok. Ha a két vonatkoztatási rendszerben a távolság- és időparaméterek különbözőek (a vonatkoztatási rendszer saját-ideje és saját-távolság mértéke szerint), akkor az a különbség, amely valamely vonatkoztatási rendszerben meghatározható, ugyanakkora kell legyen, mint a másik vonatkoztatási rendszerben. Vagyis ha egy adott vonatkoztatási rendszerből tekintve egy másik vonatkoztatási rendszer eltérő adatokat mutat, amelyek „torzulásként” mutatkoznak az előbbiben, akkor a „torzulásnak” a mértéke ugyanakkora kell legyen ebben a másik vonatkoztatási rendszerben is az előbbi vonatkozásában.

<sup>140</sup> Megjegyzendő: ez a megfogalmazás csak a relativitáselmélet keretei között tehető fel ily módon, Lorentz a szintaktikailag jellemezhető levezetésében nem értelmezte az eredményt. A relativitáselméletben ez azért lehetséges, mert ez úgy tekint a tér- és időpontokra, mint események „keresztvezetésére”, egyidejűségére.

### 8.5.3 *Vonatkoztatási rendszer vonatkoztatási rendszerhez vonatkoztatva*

Szemléletesen a következőképpen ábrázolható ez a kölcsönös helyzet: a két vonatkoztatási rendszerből a megfigyelők lefényképezik a másik vonatkoztatási rendszerben született megfigyelési eredményeket, és összehasonlítják a saját eredményeikkel. Ha a két vonatkoztatási rendszer mozgásállapota különböző (pontosabban egymáshoz viszonyítva egyenes vonalú egyenletes mozgást végeznek), akkor a fényképeken látható értékek különbözőek lesznek a saját értékekhez képest. A legáttekinthetőbben a következő módon hozható létre a megfigyelési helyzet: valamely eseményt két egymáshoz képest egyenes vonalú egyenletes mozgásállapotú vonatkoztatási rendszerből figyelnek meg a megfigyelők. Fényképet készítenek és ugyanazon a filmen lesznek rajta az adott pillanatban a saját vonatkoztatási rendszerhez tartozó mérőeszközök adatai és a másik vonatkoztatási rendszer méréseinek az eredményei. Ezek között pedig különbségek lesznek.

Ám minthogy az eltérések nem a konkrét esemény, hanem *bármely* esemény tér- és időparamétereinek a meghatározásában mutatkoznak, elegendő egy tetszőleges távolság és időadat lefényképezése. Vagyis a különbségek nem az adott esemény vonatkozásában, hanem a vonatkoztatási rendszer mérésében, mint eseményben jelentkeznek – az idő- és távolságmérték torzul a másik vonatkoztatás perspektívájából. A legkézenfekvőbb az, ha az adott vonatkoztatási rendszerből a másik vonatkoztatási rendszerben elfogadott mértékegységekről, például egy méterrúdról és egy óra által mutatott értékekről készítünk pillanatképet. Ezek nagysága (pl. az 1 méter, vagy az 1 másodperc) mindkét rendszerben akár valamilyen feltételezett előzetes közös megállapodáson is alapulhat. (Ennél a lépésnél ugyanaz a megfontolás érvényesül, mint az egyidejűség fogalmának meghatározásánál, ahol a fogalom azt az eseményt definiálta, amely tisztán szintaktikai formájú; a fogalom nem a fénysebesség konstans értéke mellett bírt jelentéssel, hanem fordítva: ez a tisztán szintaktikai definíció alkalmas volt azon események szemantikai vonatkozásainak leírására, ahol elfogadható a fénysebesség állandóságának törvénye. Vagyis nem a szemantikai keret szintaktikai keretek közötti meghatározása jelentette az értelmezés irányultságát, hanem olyan szintaktikai definíciót adtunk, amelynek szemantikai interpretációja megfelelt a feltett céloknak).

A kísérlet végül magától értetődően, a józan észnek megfelelő (megfigyelési) helyzetben kivitelezhető: a fénykép készüljön akkor, amikor a másik rendszer közvetlen közelben halad el, a fényképen pedig legyen rajta a két rendszer méterrúdjá, amelyeknek hosszúságai így összevethetők, valamint a két óra, amelyeknek a kijelzői valamilyen értéket mutatnak. A saját rendszer méterrúdját és órájának egy meghatározott időtartamát fogadjuk el mértékegységnek, és minthogy ezek konvencionálisan meghatározottak, nem is tehetünk mást. A fényképen így minden további, a megfigyelési helyzetet definiáló feltétel bevezetése szükségtelenné válik, és azonnal leolvashatók a különbségek.

## 8.6 A határozatlansági probléma szintaktikailag elfogadható megoldása

### 8.6.1 *A vonatkoztatási rendszerekben azonos relativitás szintaktikai kifejezéséről – pragmatikai és szemantikai megfontolások*

Minthogy a mértékegységek konvencionálisan definiálhatók – akárcsak korábban az egyidejűség fogalma –, szintaktikai entitások. A vonatkoztatási rendszerek viszonylagos

mozgásállapotoktól függő szemantikai eltéréseinek ily módon szintaktikai kifejezést lehet adni, mivel a mértékegységek mint szintaktikai elemek eltéréseiről lehet beszélni, a szemantikai és pragmatikai kérdésektől függetlenül. Vagyis a vonatkoztatási rendszerek mozgásállapotainak viszonylagos különbségéből eredő következmények meghatározása kizárólag a mértékek (amelyet a mértékegység fejez ki) összehasonlításából ered.

Ha ez a szintaktikai rendszer nem tartalmazná azt az alapfeltételt, hogy ezek az eltérések szimmetrikusak (vagyis mindkét vonatkoztatási rendszerben a másik vonatkoztatási rendszer tekintetében tapasztalható különbségek azonosak), a szintaktikai rendszer indefinitté válna, abban az értelemben, hogy végtelen sok megoldást engedne meg. Egy ilyen rendszer viszont szemantikai kérdéseket is felvet: vajon mire is vonatkoznak a rendszer elemei, szimbólumai, állítható-e, hogy valaminek a leírására alkalmasak? Ebből következően pragmatikai kérdések is felmerülnek: egy ilyen szintaktikai rendszer „hasznos” lehet-e, alkalmas-e az adott szintaktikai rendszert (elméletet, mint szignifikációs rendszert) használó közösség számára az érvényesség és relevancia fogalmainak a rögzítésére?

A szemantikai és pragmatikai kérdések – amelyek negatív formában fogalmazódtak meg, vagyis: lehetetlen a megfigyelő megfigyelési helyhez kötöttsége folytán az általa használt szignifikációs rendszer elemeit határozott módon a világra vonatkoztatni, illetőleg: ez a határozatlanság csupán a megfigyelési helyhez kötöttség „sajátosságaként” jelenik meg, így a megfigyelési helyzetben igényelt érvényesség és relevancia eltűnhet – szintaktikai formába öntése, nevezetesen a mértékegységekre vonatkozó problémára való redukálása, megteremti a problémamegoldás szintaktikai lehetőségét.

A szintaktikai keretben tehát a (XX) mellé felvett új feltétel, miszerint a vonatkoztatási rendszerekben más vonatkoztatási rendszerekre vonatkozóan a mértékegységek közötti különbségek egyenlők, olyan axiómaként vezethető be, amely – mint minden axióma, az axióma definíciójából következően – konvencionálisan megalapozott. Ez a konvencionalitás azt jelenti, hogy amire hivatkozunk, az valójában nem a megfigyelő helyzetére (és nem e megfigyelhetőség fogalmára) vonatkozik, hanem a fizikára, mint meghatározott konvenciókra épülő szignifikációs rendszerre. Eszerint a fizika olyan törvényeket fogalmaz meg, amelyek általánosak – a vonatkoztatási rendszer „egyedisége” pedig ebben, az „egyediségre” vonatkozó törvényeket általánosoként meghatározó keretben lehet egyáltalán fizikai. Egyszerűen fogalmazva: a vonatkoztatási rendszer fogalmának fizikai meghatározása azt jelentené, hogy ezek „egyediségét” általánosoként kell felfogni. A vonatkoztatási rendszerek meghatározó elemének – a mértékegységnek – egymásban való leképzésének szimmetrikussága ezt a konvenciót fejezi ki. (Természetesen lehetne másfajta feltételt szabni, mint a szimmetrikusságot. Ebben az esetben egészen más rendszerhez jutnánk, egészen más interpretációkkal és következményekkel. Einsteinnek e döntése mögött csupán egy a józan észnek megfelelő intuíció áll.)

Azon leírás, amely feltételezheti egyes törvények nem általános jellegét – és itt hangsúlyozottan nem a világra vonatkoztatás tekintetében, hanem a fizika mint szignifikációs rendszer konstitutív alapfeltevéseiről, a szintaktikai szabályok meghatározásáról van szó –, konvencionálisan nem fogadható el fizikai leírásként. A (fizikai) törvény fogalma (jelentése a fizikában, mint szignifikációs rendszerben) ugyanis magában foglalja azt, hogy a tárgyalási univerzumban általános érvényű. A törvény kifejezés jelentésének része az, hogy általános érvényű, és eleve nem lehet törvényként megnevezni azon összefüggést, amely nem teljesíti ezt a feltételt. Egyszerűen: nem általános törvényt leírni egy fizikai leírásban nem a természet valamely eddig fel nem fedezett paradoxonáról szól, hanem a fizika meg nem értéséről, de

legalábbis a fizikának mint szignifikációs rendszernek, a fogalmak használati módjának helytelen alkalmazásáról.<sup>141</sup>

Mindazonáltal egy olyan feltételrendszer bevezetése, amely a fizika mint szignifikációs rendszer használati módjának megfelelően igazolható, és a szintaktikai követelményeknek is megfelel (például nem vezet az így definiált szintaktikai szabályoknak megfelelően ellentmondásokhoz), még nem vonja maga után a szemantikai igazolhatóságot is. Vagyis nem feltétlenül definiálható például olyan megfigyelési helyzet, amely a szintaktikailag meghatározott összefüggésrendszer világra vonatkoztatása során interpretálható. És előfordulhat az is, hogy különböző, esetleg egymásnak ellentmondó eredményeket „jósló” megfigyelési helyzetek interpretálhatók. Ez természetesen még nem jelenti azt, hogy az adott modell elvetendő: előkerülhetnek viszont olyan kérdések, amelyek a szemantikai alkalmazás pragmatikai feltételeinek felülvizsgálatát igénylik – vagyis annak tisztázását, hogy mit jelent a fizika gyakorlatában megfigyelési helyzeteket kijelölni, meghatározni.

Matematikai szempontból az új feltétel bevezetése tisztán szintaktikai művelet – és nem is lehet másként, mivel a matematika mint szignifikációs rendszer eleve nem foglalkozik a szemantikai-pragmatikai kérdésekkel –, amely egy többismeretlenes egyenletet (az (XX) egyik egyenletét) egy olyan újabb egyenlettel bővíti, amelynek változói (pontosabban ezek szintaktikai betűjelei<sup>142</sup>) behelyettesíthetők az előbbibe. Az új egyenlet felvétele ebben a szintaktikai keretben kizárólag matematikai módon értendő, a benne levő szimbólumok kizárólag matematikai entitásokat fejeznek ki, használatukat (pl. a behelyettesítésüket más egyenletbe) kizárólag matematikai szabályok teszik lehetővé. Az eredmények pedig általánosak, matematikai értelemben. A matematikai műveletekre vonatkozó konstitutív szabály megsértésének számítana bármilyen levezett egyenlet érvényességének korlátozása a matematikai szabályok tekintetében (pl. egyes behelyettesíthetőségek megtiltása, korlátozása), így általánosságának megkérdőjelezése is (például szemantikai vagy pragmatikai megfontolásokból). Ennek feltevése a matematikának, mint szintaktikaként használt szignifikációs rendszernek az érvénytelenítését jelentené. Vagyis hacsak nem veszünk fel újabb, esetleg korlátozó feltételt (és erre csak azért, mert a levezetések esetleg váratlan eredményekre vezetnének, nincsen okunk), matematikai értelemben elfogadjuk a következményeket. Szemantikai vagy pragmatikai megfontolásokból nem egyes levezetések, hanem csak az egész szintaktika elvetése lehetséges. Ennek az az oka, hogy egy ilyen matematikai rendszer csak annyiban számít matematikainak, amennyiben zárt. Vagyis a következmények és feltételek közötti viszony meghatározottságához nem hagyhatjuk el azokat a feltételeket, illetőleg nem vehetünk fel olyan újabb feltételeket, amelyek ennek a viszonyoknak szükséges és elégséges kereteit képezik.<sup>143</sup>

<sup>141</sup> Hasonló ahhoz az esethez, amikor azt állítjuk, hogy minden aggregény nőtlen. Ez a „tétel” nem azért igaz, mert valamilyen megfigyelés során megállapíthatjuk, hogy nem találtunk egyetlen egy olyan aggregényt sem, aki nős lett volna, hanem az aggregény kifejezés jelentése miatt igaz. Így a „tételt” szükségtelen és értelmetlen empirikus eszközökkel bizonyítani vagy ellenőrizni.

<sup>142</sup> Mint szignifikánsok.

<sup>143</sup> Természetesen ez csak a *módszertanilag* követendő és idealizált cél. A Gödel-tétel megmutatja, hogy nem lehetséges teljesen zárt rendszer létrehozása. A kérdés az, hogy ez amiatt van-e, mert a szintaktikai rendszereket nem lehet teljesen függetleníteni a szemantikai kérdésektől, vagy pedig lehetséges függetleníteni, de az ilyen módon tisztán szintaktikainak felfogott rendszer alapvető tulajdonsága, hogy nem lehet teljesen zárt? Én az előbbi nézetet fogom képviselni, és nem gondolom, hogy lehetséges tiszta szintaktikát konstruálni, legfeljebb olyan szintaktikát, amelyben a szemantikai – és pragmatikai – vonatkozásoknak nincsenek reprezentációi.

Végül ezen megfontolások után tisztázható az (XX) egyenletrendszer mellé felvett újabb feltétel jelentősége. A fénysebesség állandóságából származó kérdések (amit az (XX) fejezett ki) megválaszolását szolgáló feltételek kiegészülésével létrejött összefüggésrendszer szintaktikalizálásának megalapozásával tekinthető a Lorentz-transzformáció a relativitáselmélet matematikailag meghatározott összefüggésének. A megalapozás két részben történt: egyrészt a fizikai – szemantikai és pragmatikai – vonatkozásokat is tartalmazó kérdések szintaktikai megalapozásával, amely a fizika mint szignifikációs rendszer konstitutív szabályaira hivatkozott, másrészt a matematikai szintaktikai megalapozással, amely a matematika mint szignifikációs rendszer konstitutív szabályaira hivatkozott. A két részlépés közös keretének meghatározása csak ezek után lehetséges.

### **8.6.2 A szintaktikalizálás mint reprezentáció**

Összességében és leegyszerűsítve a kérdés a következő: az (XX) által kifejtett természeti törvény mellé felveendő, fentebb taglalt új feltétel kifejezhető-e matematikailag? Vagyis az új feltétel kifejezésével létrehozhatunk-e (XX)-szel együtt egy olyan egyenletrendszert, amely a matematikai szabályoknak megfelelően kezelhető? A „fordítás” nem magától értetődő abban az értelemben, hogy a matematikai reprezentáció nem csak és kizárólag arra vonatkozik, aminek reprezentálására felhasználtuk. A szemantikai kérdések és a szintaktikai feltételek rögzítése között nincsen sem általános, sem kizárólagos megfeleltetés. Bár a most következő kérdésmegfogalmazás értelmetlen, de valahogyan így lehetne szemléltetni a problémát: ugyanazt jelenti-e a matematikai reprezentáció, mint a fizikailag megfogalmazott összefüggés? A kérdés azért értelmetlen, mert noha a felhasznált matematikai megfogalmazás az adott fizikai elmélet részének tekinthető, alapvetően másnak tételezzük a fizikai (tárgyalási) univerzumot és a matematikait, a matematikai kifejezések más dolgokra vonatkoznak mint a fizikaiak.

Egy nem egészen ideillő, de mindenképpen a szemléletessége miatt hivatkozható hasonlaltal a problémát így lehetne kézzelfoghatóvá tenni: szeretnénk megtudni, hogy az almák egy halmazának és az ezzel való valamiféle manipulációnak megfeleltethető-e egy matematikai szabályokkal meghatározható értelmezési rendszer – például az aritmetika, mint egy meghatározott célra felhasználható leírás eszköze. Vagyis leírható-e az almák csoportosításai során keletkező tapasztalat a számok nyelvén, illetőleg az e nyelvnek megfelelő aritmetikai szabályok alkalmazásával kapott eredmények tükrözik-e ezt a tapasztalatot? Azt találjuk, hogy a matematikai szimbólumoknak megfeleltethetők azok a tapasztalt mennyiségek, amelyek az almákkal kapcsolatban előzetes elvárásaink voltak. Az almáknak nevezett objektumokkal való manipuláció (kísérletezés a megfigyelési helyzetben) kompatibilis a matematikai objektumokkal (számokkal vagy változókkal) való – matematikai szabályokkal meghatározott – manipulációval. Vagyis az almák meghatározott csoportosításai és újracsoportosításai megfelelnek a matematikai rendszerben meghatározott elemeken végrehajtott összeadás és kivonás műveleteinek.

Nem gondolhatjuk azonban, hogy a matematikában definiált objektumok kizárólag almákra vonatkoznak. (Kivéve, ha a világ csak almából állna, pontosabban ha a világ mindenfajta objektumát almának neveznénk. De ennek az episztemológiai eljárásnak más irányba vivő következményei lennének.) Pragmatikai szempontból a matematika hasznossága éppen abban áll, hogy az a mód, ahogyan a matematika függetleníti magát a szemantikai kérdésektől (vagyis a szintaktikájában konstitutív módon hiányoznak az erre vonatkozó definíciók), sikeresen találkozik azzal a pragmatikai tapasztalattal, hogy a matematika mint számítási

eszköz alkalmazása független lehet az alkalmazás színterétől (vagyis nem csak almákra lenne alkalmazható). Hofstadter szellemes megfigyelése azonban arra hívja fel a figyelmet, hogy nem minden mennyiségekkel kapcsolatos tárgymanipulációs tapasztalat „fordítható le” a matematika nyelvére, vagy alkalmazható rá a matematika mint eszköz: a vízcseppek például nem úgy adódnak össze, mint az almák, ahol az összeolvadó cseppek az  $1+1=1$  egyenlettel reprezentálhatók, vagy a szentháromság jelensége, amely  $1+1+1=1$  egyenletet adná. Ha fordítottan tekintjük: a matematikai szimbólumokkal és műveletekkel történő matematikai manipulációknak nem minden esetben feleltethetők meg olyan matematikán kívüli világban történő manipulációk, amelyek kísérleti-megfigyelési helyzetben értelmezhetők: nem tudjuk, hogy az  $1+1=2$  vagy  $1+1+1=3$  egyenleteket hogyan lehet alkalmazni a vízcseppek „meglepő” viselkedésére vagy a vallásban definiált entitásokra.<sup>144</sup> Hasonló problémákat az atomfizika is fel tud mutatni.

Valamely értelmezési keret megalkotásánál tehát a kérdés kétirányú: egyrészt a valamely pragmatikailag értékelhető tapasztalat alapján megfogalmazott szemantikai előfeltételezés szintaktikai formára hozása (a fenti példa szerint az almák mint intuitíven felfogott mennyiségek viselkedésének matematikai megfeleltetése) – a „világtól” a szimbólumrendszer felé –, másrészt a felhasznált szintaktika alapján meghatározott összefüggések szerint definiálható fogalmaknak megfelelő szemantika pragmatikailag értékelhető tapasztalati helyzetek meghatározása (a fenti példa szerint a matematikának nemcsak almákra, de valamilyen szempontból az almákra hasonlító objektumokkal való manipulációs helyzetekre történő alkalmazhatósága) – a szimbólumrendszerrel a „világ” felé.

### 8.6.3 Szintaktika, szintaktikai következmény

Hasonló kérdések merülnek fel a relativitáselméletben felhasznált Lorentz-transzformáció értelmezésénél is.<sup>145</sup> Az az elméleti keret, amely a fénysebesség állandóságának a következményeiből indult ki, és a fény közvetítésével való megismerhetőséget értelmezte vonatkoztatási rendszerként, végül eljutott a vonatkoztatási rendszer meghatározhatatlanságáig. Ennek feloldásához a relativitás elvének (mint általános elvnek) és a megfigyelhetőség kölcsönösségének megfelelő, vonatkoztatási rendszerek közötti szimmetrikus viszonyt tételezi a különböző vonatkoztatási rendszerek közötti megfigyelési vagy mérési különbségek tekintetében. Intuitív módon meghatároztuk egy megfigyelési helyzetet, ahol ez a feltétel teljesül: nevezetesen akkor, ha a különböző vonatkoztatási rendszerekből kölcsönösen pillanatfelvételek készülnek egymásról. A kérdés tehát az, hogy a vonatkoztatási rendszer ilyen szemantikai elképzelése definiálható-e matematikailag.

A Lorentz-transzformáció levezetésének van egy pontja, ahol az egyik (vonatkoztatási rendszerként kitüntetett) koordináta-rendszerre vonatkozóan azt vizsgálja, mi történik, ha az (XX)-ben<sup>146</sup> szereplő egyenlet egyik oldalának távolság- és időértékeit ( $x-t$  és  $t-t$ ) határozottá

<sup>144</sup> A példa Hofstadtertől származik az összeadás műveletének értelmezésénél: Hofstadter 1989, 56.

<sup>145</sup> Tudománytörténeti érdekességként meg lehet említeni, hogy Lorentz még a relativitás elmélete előtt levezette a róla elnevezett egyenleteket, de nem tudta értelmezni, a tisztán matematikai szintaktikából eredő következményeket nem tudta szemantikai kereteknek megfeleltetni. A relativitáselmélet egy ilyen keretnek bizonyult, ahol az eltérő idők és távolságok a vonatkoztatási rendszerek „saját-idő” és „saját-távolságai”.

<sup>146</sup> Pontosabban ennek általánosítottabb formájában, amely a matematikai levezetés szempontjából fontos ugyan, de az itteni gondolatmenet szempontjából ennek ismertetése olyan elemzési vonalat is bevezetne, amely nem járulna hozzá különösebben a következtetésekhez. Az (XX) tehát a következő módon van általánosítva és felbontva:  $x' - ct' = \lambda (x - ct)$  illetőleg  $x' + ct' = \mu (x + ct)$ , előbbi arra az esetre, ha a fénysugár a koordináta-

teszi, vagyis  $x$ -nek  $l$ -t,  $t$ -nek  $0$ -t helyettesít be, majd ugyanezt elvégzi a másik vonatkoztatási rendszer  $x'$  és  $t'$  értékeinek esetében is (ez a lépés felel meg az egységnyi mértékek, pl. az  $l$   $m$  és az  $l$   $mp$  reprezentációjának). Ebből meghatározható matematikailag a távolság-idő összefüggés eltérése, amely az (XX)-ből következik egyik és másik vonatkoztatási rendszer szerint, és amely konstans ad akkor, ha a két koordináta-rendszer egymáshoz viszonyított sebességei (vagy sebességkülönbsége egyik, illetve másik rendszerhez viszonyítva) is konstansak. Az eltérések egyenlővé tétele során kapjuk a Lorentz-transzformációt, amely a különböző, a koordináta-rendszerekhez rendelt távolság- és időmértékek között határozza meg a most már határozott – kizárólag a koordináta-rendszerek viszonylagos sebességétől és a fény sebességétől függő – összefüggést.

A levezetés végeredménye a következő formában írható fel (ez a tulajdonképpeni Lorentz-képlet):

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (\text{LX})$$

$$t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (\text{LT})$$

A Lorentz-képlet levezetésének a matematikai szintaktika keretében, mint láttuk, feltétele volt az, hogy valamely koordináta-rendszernek egy másik koordináta-rendszer szempontjából való értelmezése során határozott távolság- és időértékeket adjunk meg. Ennek a legegyszerűbb változata az volt, ha az  $l$  és  $0$  értékeket vesszük. Szemantikai szempontból ez a konkretizáció felel meg annak a korábban vázolt elgondolásnak, hogy a vonatkoztatási rendszerek kölcsönös leképezésében (megfigyelésében, mérésében) elegendő, ha a levezetés a mértékegységekre vonatkozik. Vagyis az eredmény azt mutatja, hogy az egységnyi mértékegységek milyen torzulást szenvednek, ha egy olyan másik vonatkoztatási rendszer mértékegységeihez viszonyítjuk őket, amely az előbbi vonatkoztatási rendszerhez képest viszonylagos mozgásban van. Ily módon eljutottunk egy olyan összefüggéshez – a Lorentz-transzformáció képletéhez – amely négyzetes összefüggést állapít meg a koordináta-rendszerek „saját-tér” és „saját-idő” paraméterei között, szemben az (XX) nem négyzetes egyenletével. Ez várható volt, hiszen a koordináta-rendszereket nem valamely „független fényjelenség” leképezésére használtuk, hanem koordináta-rendszerekre alkalmaztuk, kölcsönösen. Vagyis a leképezendő koordináta-rendszert, az ebben definiált mértékeket értelmeztük az adott koordináta-rendszer szempontjából megfigyeltnek, vagyis abban a funkcióban, amelyet eredetileg a vonatkoztatási rendszertől független fényjelenség töltött be. Kérdés tehát, hogy az így kapott négyzetes összefüggés mit is „jelent”?

## 8.7 A szintaktikai következményként adódott összefüggés értelmezéséről

A „mit jelent” kérdés azokra a keretekre vonatkozik, amelyek között egy szintaktikai reprezentáció – amennyiben reprezentációnak, és nem csupán egy formális rendszer „üres” jelentésű formulájának tekintjük – értelmezhető. A kérdés elsősorban arra a kapcsolatra kíváncsi, amely a szintaktikai reprezentációkat az általa reprezentáltakhoz köti. A jelenlegi elgondolás ezt az összefüggést bontotta szét három részre, és a „jelentés” fogalmát azoknak a kereteknek a meghatározásában látja, amelyek között a szintaktikai reprezentációk elhelyezhetők. Vagyis a kérdés arra vonatkozik, hogy milyen „terekben”, szintereken helyezhetők el, illetve milyen kereteket határoznak meg, milyen szintereken vonatkoznak bármire is ezek az összefüggések. Három szintéren határozható meg az a háromféle mód, ahogyan a reprezentációk vonatkozhatnak a reprezentáltaként meghatározott (vagy éppen megkérdőjelezett) dolgokra.

Az értelmezések szinterei tehát: a pragmatikai, a szemantikai és a szintaktikai. Nagy vonalakban azt a megállapítást lehet tenni, hogy az eddigiekben a pragmatikától indultunk, és a szintaktikai dimenzióig jutottunk. A pragmatikai kiindulópontot azok a határozatlanságok mint problémák képezték, amelyek a fizika korábbi elméleti kereteinek megfelelően próbálták az egyes új jelenségeket értelmezni. Ezek olyan elégtelenségek voltak, amelyek az új jelenségeknek a klasszikus fizika szemantikai tárgyalási univerzumába helyezéséből eredtek, ez viszont egyes esetekben végtelen definíciósorozatot kívánt meg, vagy logikai körforgást eredményezett (ami szintaktikai szinten, pl. matematikai reprezentációval is bemutatható volt). Pragmatikai szinten azt lehet állítani, hogy ezzel a fizika mint értelmezési rendszer gyengült meg, és felmerült a fizika mint tudomány relevanciájának a kérdése is.

Eddig a következő eljárásorozat mentén haladtunk: a pragmatikai dimenzióban tett javaslattól (nevezetesen, hogy a kölcsönhatás fogalmára és a relativitás elvére alapoztuk a fizikai értelmezésrendszer felépítését) szemantikai, végül szintaktikai következményekhez jutottunk. Ez utóbbi a Lorentz-képlethez vezetett. E szintaktikai összefüggés jelentésének meghatározásában újra meg kell vizsgálni az eddig kijelölt értelmezési kereteket, szintereket, ezúttal fordított irányú eljárásorozatban: először egy általánosabb szintaktikai keretben helyezük el a Lorentz-képletet, majd ennek a keretnek a szemantikai „terét” keressük, végül ennek a szemantikai univerzumnak a pragmatikai színterét vizsgáljuk, amely a megismerés kérdéseit, az így kapott elmélet (ami nem más, mint a speciális relativitáselmélet) „tudományosságának”, a fizikai tudományok elméleti modelljei közötti helyének kérdéseit, episztemológiai vonatkozásait foglalja magában.

Összefoglalóan: az eddigi eljárások sorozatát – a pragmatikaitól a szintaktikaiig – a fizikában, és a fizikát mint episztemológiai rendszert érintő, ún. modern kísérleti fizika színterén megfogalmazódott kérdések megoldásaként jártuk végig, egy megoldási javaslat igazolásaként, az ezután következő eljárás pedig az így létrejött eredményt vizsgálja meg. Úgy is lehetne fogalmazni, hogy az eddigi eljárást egyfajta *szükségyszerűség* határozta meg, amelyet a kérdések megszüntetése vagy kezelése határozott meg, a következő pedig a „megoldás” során született válasz értelmezési lehetőségeit (*lehetőségeit*) tartja szem előtt. Az eddigiek az adott probléma megoldásaként *valamiről* szóltak, a következők pedig a megoldásra már nem mint megoldásra tekintenek, hanem mint *valami adottra*.

## 9 A „megoldásoktól” (szintaktikai reprezentációktól) a problémáig – a szintaktika „világa” és „gyakorlata”

### 9.1 Transzformációk szűkebb értelemben – szintaktika, szemantika

A szintaktikai szintéren zajló szűkebb értelemben vett értelmezés bizonyos értelemben magától értetődő megfeleléseket eredményez, tulajdonképpen az jelentene problémát, ha nem így lenne. A szűkebb értelemben való vizsgálatnak egyfajta ellenőrzésnek kell lennie, vagyis: a kapott eredmények megfelelnek-e azoknak a premisszáknak, amelyeken alapult a levezetés. A kérdés az, hogy a matematikai formában, a premisszákra alkalmazott általánosítás és speciális konkretizáció (a vonatkoztatási rendszerek egymásra vonatkoztatása) során a végeredmények megfelelnek-e a kiinduló premisszáknak. Az ellenőrzés eredményének magától értetődősége abból fakad, hogy végső soron a matematikai szintaktikát ellenőrizzük, amikor a kezdeti premisszák (matematikai) igazságát várjuk el, ugyanazon matematikai (például a behelyettesítésre vonatkozó) szabályok alkalmazásával, miközben nyilvánvaló (vagy legalábbis jó reményeink vannak), hogy „nem cseréltünk” matematikát, vagyis a levezetés során nem változtak meg a matematikai szabályok.<sup>147</sup> (Azonban az, ami a szintaktikai szintéren „ellenőrző” műveletként magától értetődő, nem biztos, hogy szemantikai vagy e szemantikát magában foglaló pragmatikai szintéren is csak és kizárólag „ellenőrzésként” interpretálható, bár lehet ez az elsődleges cél, és lehet arra kísérletet tenni, hogy minden egyéb lehetőség ennek a célnak legyen alárendelve.)

A szintaktikai ellenőrzés elsősorban az elmélet szempontjából konstitutív posztulátumra vonatkozik, a fénysebesség állandóságát reprezentáló konstansra. Vagyis valóban képes biztosítani ezt az állandót az általánosítással, majd speciális konkretizációval nyert Lorentz-képlet? Az ellenőrzés egyszerű behelyettesítés: ha  $x = ct$ , akkor a Lorentz-egyenletekben  $x$  helyébe  $ct$ -t írunk. Az így kapott két egyenlet összevonásából (osztásával) adódik az  $x' = ct'$  egyenlet.

Szemantikai szempontból az ellenőrzés a következő megfigyelési helyzetnek feleltethető meg: ha a Lorentz-egyenletekben szereplő  $x$  és  $t$ , illetőleg  $x'$  és  $t'$  a különböző ( $K, K'$ ) rendszerek távolság- és időparamétereinek felel meg, akkor  $x = ct$  a  $K$  rendszerhez viszonyított fény terjedését fejezi ki (legegyszerűbb esetben a  $K$  rendszerben kibocsátott fénysugarat mérjük, amely adott idő alatt meghatározott távolságot fut be). Ha a Lorentz-egyenleteknek megfelelő  $K'$  rendszert jelölünk ki, vagyis olyat, amely  $K$ -hoz viszonyítva egyenes vonalú egyenletes mozgást végez, vagy fordítva,  $K, K'$ -hoz viszonyítva egyenes vonalú egyenletes mozgást végez, akkor a bármely ilyen  $K'$  rendszerhez viszonyítva a fény által az adott idő és ezen idő alatt megtett út aránya ugyanakkora mértékű, mint a  $K$  rendszerben, vagyis  $c$ . Minden olyan megfigyelési helyzetben, amely vonatkoztatási rendszerként határozza meg önmagát úgy, hogy más vonatkoztatási rendszerhez viszonyítja magát a viszonylagos sebesség fogalmával, általános törvényszerűségként tudjuk meghatározni és megfigyelni a fénysebesség állandóságát.

<sup>147</sup> Ez az állítás a Gödel-tétel óta azért nem ennyire magától értetődő, bár magának a problémának is többféle értelmezése lehetséges.

## 9.2 Mértékek „viselkedése” – szintaktika

A vizsgálat második lépéseként egy másik premissza kerül „ellenőrzésre”, a levezetésben felhasznált speciális konkretizálhatóság. A szintaktikai szintéren ez a művelet egy egyszerű visszahelyettesítés formáját ölti. Azt mutatja meg, hogy ha konkrét értékeket adunk a Lorentz-egyenletekben szereplő tér- és időváltozóknak, akkor a vonatkoztatási rendszereket meghatározó viszony a vonatkoztatási rendszerek közötti viszonylagos sebesség értékének megfelelően határozott formát kap (vagyis nem marad az egyenletekben további meghatározásra szoruló független változó). Az eredménynek egy konkrét arányszámnak kell lennie, amely a vonatkoztatási rendszerek közötti viszonyt fejezi ki. Bizonyos értelemben ennek igazolása is magától értetődő, triviális kell legyen, hiszen a levezetésnek része volt a konkretizálás, és ennek során lett kinyerhető a vonatkoztatási rendszerek közötti viszonyt jellemző aránymérték.

A legegyszerűbb formát az a behelyettesítés jelenti, ahol a vonatkoztatási rendszerek közötti viszonyok mértékét a változók  $l$  és  $0$  értékekkel való behelyettesítésével konkretizáljuk. A vonatkoztatási rendszereket meghatározó távolság-, illetve időmértékek közötti arányok kiszámításához a távolságmérték-arányokhoz  $x' = l$  és  $t = 0$  értékeket, az időmérték-arányokhoz a  $t' = l$  és  $x' = 0$  értékeket használjuk. A behelyettesítés során kapott értékek

a távolságok tekintetében:

$$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

az idő tekintetében:

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

Szintaktikai szempontból a konkretizálhatóság premisszája igazolást nyert, és a vonatkoztatási rendszerek közötti viszony a vonatkoztatási rendszereket jellemző viszonylagos tér- és időmértékek arányaival adható meg.

## 9.3 A hosszúság szemantikája

A szemantikai szempontoknak megfelelően az lesz a kérdés, hogy milyen esetek felelnek meg, milyen konkrét megfigyelésekkel interpretálható a rendszerek közötti viszonynak megfelelő arányos távolság. Mekkora lesz egy rúd hossza, és milyen különbségek lesznek valamely eseményt illetően két vonatkoztatási rendszerben? Valamint: mit is jelent mindez? A fenti számokkal történő behelyettesítések a következő módon képzelhetők el. A távolságokkal kapcsolatos megfigyelési helyzetben  $K'$  rendszerben úgy kell elhelyezni egy méterrudat, hogy kezdete  $x' = 0$  pontba kerüljön, vége pedig az  $x' = l$  pontba. Ezen értékek kijelölése önkényes, hiszen ezeket a mértékegységeket valamilyen konvenció alapján definiáljuk, nem önkényes viszont abban az értelemben, hogy ezt a konvenciót kell követni  $K$  vonatkoztatási

rendszerben is. A korábban ismertetetett fényképezési módszerrel ( $t = 0$ ) megnézzük, hogy a rúd kezdőpontja és végpontja hol található  $K$  rendszerben.

$$x(\text{rúdkezdő}) = 0 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$x(\text{rúdvég}) = 1 \cdot \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

A két pont távolsága pedig fentieknek megfelelő értéket:  $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$  értéket fog adni. Ez azt jelenti, hogy egy  $K$ -hoz képest  $v$  viszonylagos sebességgel haladó merev méterrúd hossza lesz ennyi. Általánosan a mozgó merev rudak annál rövidebbek, minél gyorsabban mozognak valamely vonatkoztatási rendszerhez képest. Az a kérdés tehát, hogy mit jelent az, hogy „megrövidül” egy merev test (hiszen akkor mennyiben lehet egyáltalán bármit is merev testként definiálni – és a kérdés akár a „merev testséggel” kapcsolatban a definiálhatósággal mint episztemológiai eljárással kapcsolatos pragmatikai kérdéseket is felvet).<sup>148</sup>

Szemantikai szempontból a kérdés így tehető fel kiélezett módon: a megfigyelt objektum viszonylagos sebességétől függően megváltoznak-e a megfigyelt testek kiterjedését megadó tulajdonságok? Minthogy viszonylagos sebességről van szó, nem pedig abszolút sebességről (vagyis a megfigyelt objektumnak nem a megfigyelőtől független mozgást tulajdonítunk), mindegy, hogy a megfigyelt objektumnak a megfigyelőhöz vagy a megfigyelőnek a megfigyelt objektumhoz viszonyított viszonylagos sebességéről van-e szó. Ezért a fenti megfogalmazásban a „megfigyelt objektum” kifejezést a „megfigyelő” kifejezéssel is lehet helyettesíteni. Azaz: a megfigyelő viszonylagos sebességétől függően megváltoznak-e a megfigyelt testek kiterjedését megadó tulajdonságok? Bár a józan észnek a pozitív válasz teljesen ellentmond, a kérdés nem vethető el csupán intuitív megérzések alapján, hiszen az egész elmélet alapja az a gondolat, hogy a megfigyelő és a megfigyelt közötti kölcsönhatás okán lehet egyáltalán megfigyelésről beszélni (és végső soron nem lehetséges olyan megfigyelés, ahol nem jön létre kölcsönhatás). Ennek a „távhatásnak” – a megfigyelő megfigyeltre vonatkozó hatásának – az elismerése vagy el nem ismerése attól is függ, hogy az ennek megfelelő szemantikának milyen szintaktikát feleltetünk meg, illetőleg az így kapott szintaktika hogyan interpretálható szemantikailag (most az egyszerűség kedvéért a pragmatikai értelmezést mellőztem, bár nyilvánvaló, hogy mindkét esetben jelentős, akár eltérő következmények is lehetnek). Ha egy ilyen premisszára épülő szintaktika kielégítő, és szemantikailag igazolható módon lehet interpretálni (kísérleti helyzeteket vázolni, amelyek megfelelnek az interpretációnak), a kérdés nem vethető el. Ha ez ellenkező, ez csupán annyit jelentene, hogy egy ennek megfelelő összefüggésrendszerbe nem sikerült „lefordítani” – ami viszont nem feltétlenül feladata az elméletalkotásnak, főleg ha olyan kísérleti vagy megfigyelési helyzeteket ad, és határoz meg ezekben eseményeket, amelyeket más elmélet nem. A kérdés voltaképpen az, hogy mit is értünk „kölcsönhatáson” (amely most valami furcsa „távhatásként” jelenik meg: a valamely vonatkoztatási rendszer relatív mozgása következtében a tárgyak a két vonatkoztatási rendszerben kölcsönösen eltorzulnak)?<sup>148</sup>

<sup>148</sup> Egyes kommentárookban ezt a kérdést úgy tették fel, hogy a változások objektívek-e vagy csupán a megfigyelő számára vagy a megfigyelésben jönnek létre a változások? Azt gondolom, hogy a relativitáselmélet

Ha nem akarunk újabb premisszákat bevezetni a kérdés megválaszolásához, amelyek szűkítenék az értelmezés lehetőségét és esetleg valamely értelmezési iránynak kedveznének,<sup>149</sup> elsősorban azokra a következményekre lehet alapozni, amelyeket a szintaktikai keretek nyújtanak. Vagyis más, a szintaktikából adódó összefüggéseket is szükséges interpretálni. A Lorentz-képletet egy összetettebb helyzetre alkalmazva, ahol három vonatkoztatási rendszert definiálunk, és ezek közül kettő a harmadikra vonatkozik, azt kapjuk, hogy az adott vonatkoztatási rendszerben megadható távolságok a két másik, ehhez képest különböző relatív sebességgel mozgó vonatkoztatási rendszerben különbözőek lesznek. Vagyis:

$${}^1x_1 = \sqrt{1 - \frac{v_1^2}{c^2}}$$

$${}^1x_2 = \sqrt{1 - \frac{v_2^2}{c^2}}$$

Egy elképzelhető, az eddigi példának megfelelő kísérleti helyzetben legyen a töltésen egy méterrúd. A töltésnek megfeleltetünk egy vonatkoztatási rendszert. Haladjon a töltésen először egy adott sebességgel mozgó vonat, amelynek megfelel egy másik vonatkoztatási rendszer, majd haladjon el egy újabb vonat, amelynek egy harmadik vonatkoztatási rendszer felel meg. A két vonatról nézve a méterrúd két különböző, az 1 méternél kisebb hosszúságúnak fog látszani, a vonatoknak megfelelő vonatkoztatási rendszerekben a rövidülések különbözőek lesznek.

A fenti esszencialistának (is) értelmezhető, a tulajdonságokra irányuló kérdésfelvetésnek megfelelően az eredmény következőképpen interpretálható: a két vonatból tapasztalható rövidülés nem vonatkozhat a rúd immanens tulajdonságára, a hosszúságra, mivel a kísérletben kétféle hosszúság adódott. Ellentmondás az, ha a rúdnek egyszerre lehet két különböző hosszúsága, vagyis két egymást kizáró tulajdonsága. A hosszúságok rövidülése tehát nem lehet (objektív) belső változás. Egy szigorú logikán<sup>150</sup> alapuló filozófia számára ez a kísérlet az esszencialista nézőpont igazolása is lehet: a világban található objektumok tulajdonságai függetlenek a megfigyeléstől, a megfigyelő (mozgási) állapotától. Ebben a perspektívában a megfigyelés a megfigyelő állapotaival kapcsolatban tárgyalandó. Természetesen kérdés marad, hogy a világ ezek után megfigyelhető-e annak megfelelően, hogy a világot alkotó komponensek tulajdonságainak immanenciája ne sérüljön, ez a kérdés azonban oly módon vált függetlenné, hogy akár módszertani kérdéssé is redukálható. A megfigyeléstől független világ megfigyelhetőségének – még ha ettől független is a megfigyelés tárgya – azonban van egy dilemmája: a megfigyelés eszközeinek (akár a szemről vagy netán az agyról, akár ciklotronokról van szó) vannak-e tulajdonságai? Ha vannak, akkor hogyan lehet kivonni ezekből a megfigyelést? És akkor további kérdés, hogy mit jelent a „kivonás”? Meg lehet-e alapozni szintaktikailag, szemantikailag, pragmatikailag? Azt gondolom, hogy ezek a

---

éppen ennek a megkülönböztetésnek az értelmetlensége miatt számít nem-klasszikus fizikának, egy új paradigmának a klasszikus fizikához képest, és nem csupán egy általánosabb elméleti keretnek.

<sup>149</sup> Ez viszont az Occam-borotva elvének nem kedvezne – az egyszerűség elve természetesen nem szintaktikai feltétel, szemantikailag is nehezen igazolható, sokkal inkább pragmatikai.

<sup>150</sup> Kétértékű, nem értékreses logika (az állítások értékére vonatkozóan két lehetőséget enged meg: igaz vagy hamis; nincsen harmadik értéklehetőség, mint az értékrest megengedő logikai rendszerekben).

kérdések azoknak a problémáknak specifikus esetei, amelyeket az abszolút fogalmánál és a paradoxonait körüljáró korábbi fejezetekben jeleztem. (Ennek megfelelően pl. az „abszolút tér” lehet az esszencialista nézetnek megfelelő tulajdonságok tere is, vagyis a tér az a keret, vagy világ, amely az immanens tulajdonságokkal rendelkező tárgyakkal a lehetséges helye – és nem foglalhatja magában a tulajdonság nélküli objektumokat, vagyis egyszerűen: tulajdonság nélküli dolgok nem létezhetnek. Az ilyenek szemantikailag kívül esnek a (tárgyalási) univerzumon, szintaktikailag logikai ellentmondásként tárgyalhatók.)

Egy tágabb interpretáció szerint a fenti kísérlet nem bizonyíték arra, hogy a hosszúság immanens tulajdonság lenne, amely független a megfigyelőtől, de nem is cáfolata ennek. A relativitáselméletben nem tevődik fel kérdésként a megfigyelt objektumok megfigyelőtől független tulajdonságainak problémája: akár bizonyítható, akár cáfolható, akár bizonyíthatatlan és cáfolhatatlan az immanens tulajdonságok kérdése, nem érinti az elmélet szintaktikai részét. Természetesen lehetne akármelyik álláspontnak megfelelően módosítani e szintaktikát, de ez nem az elmélet valamely szintaktikai, vagy e szintaktikának megfelelő szemantika valamely ellentmondásából vagy problémájából következne. A relativitáselmélet alap gondolata az volt, hogy a világ faktuális és lehetséges kölcsönhatások tere – ebben a keretben az, hogy ezen kölcsönhatások azért jöhetnek létre, mert az objektumok olyan saját-tulajdonságokkal rendelkeznek, amelyek kölcsönhatásokat hoznak létre (és nem lehetségesek olyan tulajdonságok, amelyek eleve lehetetlenné teszik a kölcsönhatásokat), egy lehetséges interpretációként fogható fel.

A megfigyelés egy specifikus kölcsönhatás, amely a megfigyelőhöz kapcsolódik, ez utóbbit határozza meg a vonatkoztatási rendszer fogalma. A vonatkoztatási rendszerek egymásra vonatkoztatottsága fejezi ki azt kölcsönhatást, amely a fénysugarak által valósult meg. A kölcsönhatás ezen fogalma mentén a kérdés az, hogy a vonatkoztatási rendszerek meghatározásához szükséges hosszúság (illetőleg majd a későbbiekben az idő) fogalma mit jelent? A fenti három vonatkoztatási rendszeres kísérletben azt láttuk, hogy a hosszúság valamely vonatkoztatási rendszer konstituense (hiszen a vonatkoztatási rendszerben kivitelezhető megfigyelés fogalma), valamint megfigyelhető „esemény” is egyszerre (valamely másik vonatkoztatási rendszerből), illetve hogy a hosszúság változik a vonatkoztatási rendszerek függvényében (a saját és a különböző nem saját vonatkoztatási rendszerek viszonylatában). A hosszúság e fogalma tehát nem az „anyaghoz” kapcsolódik, mint objektumok saját tulajdonsága, hanem a vonatkoztatási rendszerhez, ahol a vonatkoztatási rendszer fogalma vonatkozást is jelent, más vonatkoztatási rendszerek tekintetében. A vonatkoztatási rendszereket ez határozza meg, és nem az objektumok, amelyekhez hozzárendelhetők. A hosszúság tehát egyfajta mérték, amit a vonatkoztatási rendszerben és a vonatkoztatási rendszereket magában foglaló térben (világban) rendelünk valamihez.<sup>151</sup> Ezért a relativitáselmélet a természeti törvények invarianciájának tekintetében mérték-invarianciát fogalmaz meg<sup>152</sup> – a mérték az, ami egyszerre lehet hozzárendelés valamihez, és ez a hozzárendelés lehet megfigyelhető „esemény”.

<sup>151</sup> Ezt a gondolati összefüggést Einstein a következőképpen fogalmazza meg: ha tehát „a rúd rövidülése objektív valóság volna, egyszerre két különböző hosszúsággal kellene rendelkeznie, ami képtelenség. A helyes értelmezés a következő: a rúddal ténylegesen nem történik semmi, de hosszának mérőszáma különbözőnek adódik aszerint, hogy a (vonaton levő) mérőszalag más és más sebességgel mozog hozzá képest. Feltétlenül el kell vetnünk azt a tévedést, mintha a rúd nyugalmi hossza az igazi hosszúság volna. A vonaton levő megfigyelő számára a rúd hossza az általa megállapított mérőszám.” Einstein 1978, 42–43., 17. lábjegyzet

<sup>152</sup> A mérték-invariancia kifejezés megfelel a Wigner Jenő egyik tudományfilozófiai elemzésében használt kifejezésnek, amely a Lorentz-transzformáció relativitáselméleti interpretációjára vonatkozik (Wigner 2005b, 103).

## 9.4 Az idő szemantikája

A szemantikai szempontoknak megfelelően az lesz a kérdés, hogy, milyen konkrét megfigyelésekkel interpretálható a rendszerek közötti viszonyoknak megfelelő arányos idő. Milyen időkülönbségek lesznek valamely eseményt illetően két vonatkoztatási rendszerben? Valamint: mit is jelent mindez? A korábban számokkal történő behelyettesítések a következő módon képzelhetők el.

A idővel kapcsolatos megfigyelési helyzetben  $K'$  rendszerben úgy kell elhelyezni egy órát, hogy az a vonatkoztatási rendszer origójában legyen,  $x' = 0$ . A szituációt úgy konstruáljuk meg, hogy a megfigyelés ezen óra indításakor kezdődjön ( $t' = 0$ ) és a konvencionálisan megállapított egységnyi idő elteltével végződjön ( $t' = 1$ ). Ezen értékek kijelölése önkényes, hiszen ezeket a mértékegységeket valamilyen konvenció alapján definiáljuk, nem önkényes viszont abban az értelemben, hogy ezt a konvenciót kell követni  $K$  vonatkoztatási rendszerben is.  $K$  rendszerből nézve a két óráütésnek megfelelő időadatok a  $K$  rendszerben található órához mérten:

$$t = 0$$

$$t = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

A két időpont közötti érték  $\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$  lesz. Ez azt jelenti, hogy egy  $K$ -hoz képest  $v$

viszonylagos sebességgel mozgó merev óra egységnyi ideje lesz ennyi. Általánosan a mozgó órák időtartamai annál rövidebbek, annál lassabban járnak, minél gyorsabban mozognak valamely vonatkoztatási rendszerhez képest. Az a kérdés tehát, hogy mit jelent az, hogy „lassabban jár” egy óra (hiszen akkor mennyiben lehetne egyáltalán bármit órának nevezni – és a kérdés akár az idővel kapcsolatban, akár a definiálhatósággal mint episztemológiai eljárással kapcsolatos pragmatikai kérdéseket is felvetet).

Szemantikai szempontból a kérdést a hosszúságokkal kapcsolatban felvetett kérdésekhez hasonlóan lehet felvetni: a megfigyelt objektum viszonylagos sebességétől függően megváltoznak-e a megfigyelt eseményekhez (két óraketyegés) tartozó időadatok? Minthogy viszonylagos sebességről van szó, nem pedig abszolút sebességről (vagyis a megfigyelt objektumnak nem a megfigyelőtől független mozgást tulajdonítunk), mindegy, hogy a megfigyelt objektumnak a megfigyelőhöz vagy a megfigyelőnek a megfigyelt objektumhoz viszonyított viszonylagos sebességéről van szó. Ezért a fenti megfogalmazásban a „megfigyelt objektum” kifejezést a „megfigyelő” kifejezéssel is lehet helyettesíteni. Azaz: a megfigyelő viszonylagos sebességétől függően megváltoznak-e a megfigyelt eseményeket megadó időadatok? Ezzel a korábbiakhoz hasonlóan felmerül újra a „távhatás” gondolata, a megfigyelőnek a megfigyelésben a megfigyeltre gyakorolt hatása. És bár itt is intuícióellenes, ennek a hatásnak az elismerése vagy el nem ismerése attól is függ, hogy az ennek megfelelő szemantikának milyen szintaktikát feleltetünk meg, illetőleg az így kapott szintaktika hogyan interpretálható szemantikailag (és természetesen pragmatikailag). Nem vethető el, ha egy

ilyen modell a szintaktikai kritériumoknak megfelel, és olyan kísérleti helyzeteket képes meghatározni, amelyek igazolják a szintaktikai összefüggéseket (az igazolhatóság valamely pragmatikájának megfelelően). A kérdés az, hogy akár egy ilyen keretben, akár egy másféle, a „távhatást” el nem ismerő keretben mit is értünk a kölcsönhatás fogalmán.

A vizsgálat, amely nem szűkítő premisszákkal jár el, akárcsak a hosszúságok interpretációjánál, a szintaktikából adódó egyes következményekre épít megfigyelési helyzetet. Vagyis, akárcsak korábban, egy három vonatkoztatási rendszeres helyzet esetében kell a Lorentz-képletet alkalmazni. Ezek közül kettő vonatkozik a harmadikra, amiből következően azt kapjuk, hogy az adott vonatkoztatási rendszerben megadható időadatok a két másik, ehhez képest különböző relatív sebességgel mozgó vonatkoztatási rendszerben különbözőek lesznek. Vagyis:

$${}^1t_1 = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v_1^2}{c^2}}}$$

$${}^1t_2 = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v_2^2}{c^2}}}$$

Egy elképzelhető, az eddigi példának megfelelő kísérleti helyzetben legyen a töltésen egy óra. A töltésnek megfeleltetünk egy vonatkoztatási rendszert. Haladjon a töltésen először egy adott sebességgel mozgó vonat, amelynek megfelel egy másik vonatkoztatási rendszer, majd haladjon el egy újabb vonat, amelynek egy harmadik vonatkoztatási rendszer felel meg. A két vonatról nézve az óra két különböző, az 1 másodpercnél kevesebb időt mutat, a vonatoknak megfelelő vonatkoztatási rendszerekben az óra által mutatott értékek különbözőek lesznek.

Bár látszólag a hosszúság lényegesen más típusú entitás, mint az idő (a klasszikus fizikából és a hétköznapi tapasztalatokból származó ismereteink szerint), a fenti kísérletből adódó következtetés igen hasonló ahhoz, amit a hosszúságokkal kapcsolatban el lehetett mondani: az idő nem lehet valaminek (pl. eseményeknek) az immanens „tulajdonsága”. A két vonatról tapasztalható időrövidülés nem vonatkozhat valaminek az immanens tulajdonságára, mivel a kísérletben két időérték adódott. Ellentmondásra jutunk, ha valamely eseményhez két egymást kizáró időadatot is hozzárendelhetünk. Az idő rövidülése tehát nem lehet belső változás. Bizonyos értelemben egy szigorú logikán<sup>153</sup> alapuló filozófia számára ez a kísérlet is az esszencialista nézőpont igazolása lehet: a világban található események tulajdonságai függetlenek a megfigyeléstől, a megfigyelő (mozgási) állapotától. Ebben a perspektívában a megfigyelés a megfigyelő állapotaival kapcsolatban tárgyalandó. Ebben az esetben is, akárcsak a hosszúságoknál, ugyanaz a kérdés adódik: a világ ezek után megfigyelhető-e úgy, hogy a világot alkotó folyamatok immanens ideje ne sérüljön, ez a kérdés azonban oly módon vált függetlenné, hogy akár módszertani kérdéssé is redukálható. A megfigyeléstől független világ megfigyelhetőségének – még ha ettől független is a megfigyelés tárgya – azonban van egy dilemmája: a megfigyelés folyamatának (akár a szemről vagy netán az agyról, akár ciklotronokról van szó) van-e „objektív” ideje, más szóval bízhatunk-e azokban az időadatokban, amelyek a megfigyelés folyamatának sajátjai? Ha van, akkor hogyan lehet

<sup>153</sup> Mint a hosszúságok tárgyalásánál: kétértékű, nem értékréses logikára kell gondolni.

kivonni ezekből a megfigyelést, függetleníteni a konkrét megfigyelési helyzettől az általánosítás érdekében? És akkor további kérdés, hogy mit jelent a „kivonás”? Meg lehet-e alapozni szintaktikailag, szemantikailag, pragmatikailag? Akárcsak a hosszúságokkal kapcsolatban, az idő fogalma esetében is, azt gondolom, hogy ezek a kérdések azoknak a specifikus esetei, amelyeket az abszolút fogalmánál és a paradoxonait körüljáró korábbi fejezetekben jeleztem. (Ennek megfelelően pl. az „abszolút idő” az a keret, vagy világ, amely eseményeknek a lehetséges univerzuma – és nem foglalhatja magában azokat az eseményeket, amelyek „időtlenek”, nem rendelhetők hozzájuk időadatok. Vagyis egyszerűen: az időtől függetlenül végbemenő jelenségek nem lehetségesek, nem események. Az ilyenek szemantikailag kívül esnek a (tárgyalási) univerzumon, szintaktikailag logikai ellentmondásként tárgyalhatók).

A tágabb interpretációban az eseményeknek nem immanens meghatározója az idő, amely „abszolút” mértékben az eseményekben jelenik meg, és amely független a megfigyelőtől, de nem is lehet cáfolata ennek. Ha a relativitáselmélet egy ilyen tágabb értelmezési keret, akkor megállapítható, hogy a kérdésnek bármiféle bizonyítása vagy cáfolata, hacsak ennek érdekében nem módosítunk vagy nem veszünk föl újabb premisszát, nem érinti a szintaktikai részt. A relativitáselmélet alapgondolata az volt, hogy a világ aktuális és lehetséges kölcsönhatások tere – ebben a keretben az, hogy ezen kölcsönhatások azért jöhetnek létre, mert az objektumok olyan saját-idővel rendelkeznek, amelyek kölcsönhatásokat hoznak létre (és nem lehetségesek olyan tulajdonságok, amelyek eleve lehetetlenné teszik a kölcsönhatásokat), csak egy lehetséges interpretációként fogható fel.

Az általánosabb keret ugyanaz, mint a hosszúságok tárgyalásánál, amennyiben a megfigyelés egy specifikus kölcsönhatás, amely a megfigyelőhöz kapcsolódik. A vonatkoztatási rendszerek egymásra vonatkoztatottsága fejezi ki azt kölcsönhatást, amelyben a fénysugarak játszanak szerepet, és a megfigyelést is reprezentálja. A fenti három vonatkoztatási rendszeres kísérletben azt láttuk, hogy az idő valamely vonatkoztatási rendszer konstituense (hiszen a vonatkoztatási rendszerben kivitelezhető megfigyelés fogalma), valamint megfigyelhető „esemény” is egyszerre (valamely másik vonatkoztatási rendszerből), illetve, hogy az idő változik a vonatkoztatási rendszerek függvényében (a saját és a különböző nem saját vonatkoztatási rendszerek viszonylatában). Az idő e fogalma tehát nem az „eseményekhez” kapcsolódik, mint az objektumok saját tulajdonsága, hanem a vonatkoztatási rendszerhez, ahol a vonatkoztatási rendszer fogalma vonatkozást is jelent, más vonatkoztatási rendszerek tekintetében. A vonatkoztatási rendszereket ez határozza meg, és nem az események, amelyekhez hozzárendelhetők. Az idő tehát egyfajta mérték, amelyeket a vonatkoztatási rendszerben és a vonatkoztatási rendszereket magában foglaló térben (világban) rendelünk valamihez. Ezért a relativitáselmélet a természeti törvények invarianciájának tekintetében mérték-invarianciát fogalmaz meg<sup>154</sup> – a mérték az, ami egyszerre lehet hozzárendelés valamihez, és ez a hozzárendelés lehet megfigyelhető „esemény”.

## 9.5 A tér és idő pragmatikája

Nem véletlen, hogy a fenti elemzés során a hosszúság és az idő fogalmának kifejtése ekkora hasonlóságot mutat. Mint a későbbi fejezetben ki fog derülni, a relativitáselméletben a

<sup>154</sup> A mérték-invariancia kifejezés itt is – akárcsak a hosszúságok esetében – megfelel a Wigner Jenő tudományfilozófiai elemzésében használt kifejezésnek, amely a Lorentz-transzformáció relativitáselméleti interpretációjára vonatkozik (Wigner 2005b, 103).

hosszúság és az idő, ellentétben a klasszikus felfogással, ahol a hosszúság az anyag, az idő az események (a változások) immanens sajátjai, itt ugyanolyan típusú entitások (ezt fejezi ki az Einstein által alkotott *téridő* kifejezés is). Metaforikusan: bizonyos értelemben a hosszúság is „esemény” és az idő is „objektum”,<sup>155</sup> vagy legalábbis a tér és idő valaminek az ugyanolyan típusú megjelenési formái. A hosszúság „esemény”, mert egy tárgy hosszúságáról csak valamely vonatkoztatási rendszer értelmében lehet beszélni, a vonatkoztatási rendszerhez való viszonyulás a fénysugarak közvetítésével történik. A fénysugaraknak kölcsönhatásban kell lenniük az adott tárggyal (egy megfigyelt rúd esetében a rúd kezdő-, illetve végpontjáról kell fénysugaraknak ütközniük, vagy innen kell fénykibocsátásnak történnie), a hosszúság fogalmát tehát csak a kölcsönhatás fogalma alapján lehetséges meghatározni. Másrészt az idő „objektum” abban az értelemben, hogy a megfigyelés eszköze, az adott vonatkoztatási rendszer azon kerete, amelyhez eseményeket (más vonatkoztatási rendszerek eseményeit) viszonyítjuk, az idő fogalmát is tehát a vonatkoztatási rendszer fogalma alapján lehetséges meghatározni.

Végső soron tehát mind a hosszúság, mind az idő – amennyiben a klasszikus fizika terminusait és ontológiáját használjuk – egyszerre „objektum” és „esemény”. „Objektumok”, amennyiben a vonatkoztatási rendszer elemeiként fogjuk fel őket, és ahhoz viszonyítjuk mint a fizikai jelenségeket, és „események”, amennyiben valamely vonatkoztatási rendszerhez viszonyítjuk őket. Első esetben a megfigyelés eszközei, utóbbi esetben pedig megfigyeltek. Ez a kétértelműség jelzi, hogy ezek a kifejezések csupán lehetséges interpretációi annak az elméleti rendszernek – szigorúan véve annak a szintaktikának –, amely a relativitáselmélet alapjait képezi.

Azt a dualizmust, amelyre a klasszikus fizika épült, az objektum és esemény párosát, amelyek a hosszúsággal (távolsággal) és az idővel határozhatók meg,<sup>156</sup> és amelyek megkülönböztethetők voltak a megfigyelési helyzetekben, egy másik dualitás, fogalompár írja fölül, a vonatkoztatási rendszer és a kölcsönhatás fogalma. A klasszikus fizika tere, világa geometriailag jellemezhető, kiterjedéssel rendelkező testeket, és ezen testek időben lejátszódó állapotváltozásait foglalja magában. Ebben a világban az episztemológiai perspektíva idealizált helyet foglal el: a megfigyelő objektumként fogható fel ugyan, amelynek a megfigyelései rajta kívül álló objektumokra és objektumokkal lejátszódó eseményekre vonatkoznak, de a megfigyelés maga azt az ideán alapul, hogy a megfigyelés nem a megfigyelő-objektum és a megfigyelt-objektum közötti kölcsönhatásban végbemenő esemény. Az olyan megfigyelési helyzetekben, amilyen a kísérletezés, „nem valódi” a beavatkozás, hiszen ez nem a megfigyelői álláspont lényegéből fakad. Az a kölcsönhatás, amelyet a kísérletező alkalmaz, és a megfigyelés eszköze és a megfigyelés tárgya között jön

<sup>155</sup> A metafora (vagy metaforikus) kifejezés itt arra utal, hogy az „esemény” és „objektum” kifejezéseknek egy másik elméleti és értelmezési keretben megfelelő használatait „exportálok”, nevezetesen a klasszikus fizikából, szigorúan véve a relativitáselméletben a használatuk helytelen lenne.

<sup>156</sup> Ezzel nem állítom azt, hogy minden más fizikai fogalom (mint például a tömeg) levezethető a térbeli és időbeli összefüggések alapján, csak azt, hogy a többi fogalom bizonyos értelemben „másodlagos”. A „másodlagosság” természetesen nem azt jelenti, hogy *egy adott elméleten belül* (amely például tömeggel rendelkező testekre vonatkozik), a formalizált leírásban opcionális a számításba vételük. A hosszúság (távolság vagy térbeli elhelyezkedés) és idő fogalmai azonban közösek *a különféle elméletekben* (akár tömeggel rendelkező objektumokkal, akár másféle „objektumokkal”, például elektromos töltésekkel foglalkoznak). Egy elmélet státuszát a fizikai tudományokban (és ez már pragmatikai kérdéseket is felvet) az biztosítja, hogy a távolságok vagy tér és idő fogalmi ugyanazon fogalmak, vagy ugyanazon fogalmakként fogadhatók el, mint a többi fizikai elméletben. (Egy művészeti alkotásban, egy mitikus világképben, egy asztrológiai összefüggésrendszerben, egy pszichológiai modellben, egy biológiai elméletben természetesen lehet másféle meghatározásokat is használni, távolságukat a fizikától éppen ez a különbség fogja kijelölni.)

létre, előfordulhatna a megfigyelési helyzettől függetlenül is, a kísérleti helyzet csupán megidéri ezt. Amennyiben a kölcsönhatás ennél jelentősebb szerepet játszik, a megfigyelés eredményének függetlenségét az az utólagos – kívánatosan szintaktikai – művelet biztosítja, amely elvonatkoztat (például általánosítás útján) a megfigyelési helyzet kölcsönhatásaitól. A későbbiekben is ezt nevezem majd a klasszikus fizika „objektivitásának”.

E világ leírásában lehetséges olyan absztrakciókat alkalmazni, amelyek valójában nem létező entitásokra vonatkoznak, de pragmatikai szempontból igazolhatók a leírás egyszerűsödése miatt, mint a nulla kiterjedésű testeké (ilyen a pont, ennek pedig egy igen jelentős, speciális esete a tömegközéppont fogalma, ez a fogalom a kiterjedéstől független leírásokat tesz lehetővé), valamint a nulla idő (ez a fogalom az időtől független testek tulajdonságainak meghatározására alkalmas). Mindez azonban nem változtat azon, hogy a klasszikus fizika világképe a hosszúság (távolság) és idő fogalmára épül (amelyek segítségével objektumokat és eseményeket lehet leírni). Mindez magyarázatot kínálhat arra, hogy a klasszikus fizikában elkerülhetetlen az „abszolút” vonatkoztatási rendszer ideája, amelyben a kölcsönhatások „abszolút” módon jellemezhetők a vonatkoztatási rendszert meghatározó hosszúság és idő paramétereivel. A hosszúság (távolság) és idő fogalmára épülő fizika, mint értelmezési rendszer egy ezen fogalmakra épülő viszonyítási rendszer fogalmát feltételez, amely partikularizálható ugyan, de ez a partikularizáció is magában foglalja azt a szükségszerűséget, hogy „abszolútként” tételezett általános keretben történik. A (természet)törvények általánossága erre az „abszolút” keretre hivatkozik, a *(természet)törvények* kifejezés jelentése ennek megfelelően adható meg.<sup>157</sup>

A vonatkoztatási rendszer és kölcsönhatás fogalmaira épülő relativitáselmélet egy olyan világra vonatkozik, amelyben kölcsönhatások formájában jelennek meg azok a dolgok, amelyeket a klasszikus fizika objektumokként és eseményekként határozott meg (a megfigyelési helyzetekben való vonatkoztatásban). Ezen kölcsönhatásokhoz vonatkoztatási rendszerek rendelhetők, amelyek megfelelnek ezen kölcsönhatásoknak, és különféle vonatkoztatási rendszerekben jelenhetnek meg annak alapján, hogy (saját) vonatkoztatási rendszerek tartoznak hozzájuk. Ez a világ kölcsönhatásokból jön létre, amelyek vonatkoztatási rendszerekben valósulnak meg. Vagyis a világ voltaképpen vonatkoztatási rendszerek világa, amelyek (saját) „léte” a kölcsönhatásokban biztosított. Kölcsönhatásként valósul meg az az „esemény”, amely során valami leképeződik egy adott vonatkoztatási rendszerben – amikor is mérőrudat és mérőórát rendelünk valamihez, hiszen a mérőrúd és mérőóra egységeinek egybeesése a mért dologgal olyan esemény, amely kölcsönhatást jelent –, és kölcsönhatásként valósul meg az az „esemény”, amely valamely vonatkoztatási rendszer és az előbbi vonatkoztatási rendszerben való mérési esemény között áll fenn. Az objektum és esemény korábbi fogalmainak tehát nem egyszerű megfeleltetései a vonatkoztatási rendszer és kölcsönhatás fogalma, úgy a különbség csak az lenne, hogy ez utóbbiak tágabb értelműek és absztraktabbak lennének, és valamiféle egyszerű „partikularizálással” lehetne ezeket specifikálni, mint objektumokat és kölcsönhatásokat.

Ebben a világban az episztemológiai perspektíva elvontabb, de feltételezi azt, hogy része a világnak. Elvontabb, mivel a megfigyelés tárgyáról csak annyiban tud számot adni, amennyiben vonatkoztatási rendszer rendelhető hozzá, és arról, hogy önmagában mihez lett hozzárendelve a vonatkoztatási rendszer, csak a vonatkoztatási rendszer függvényében tud

<sup>157</sup> Nem állítom, hogy a távolság és idő fogalmán alapuló elméletnek lehetetlen lemondania az „abszolút” fogalmáról, de nem magától értendő, amennyiben pl. az általánosításban használt „minden” fogalmát „nem abszolút mindenként” kellene értelmezni.

beszélni: voltaképpen arról a kölcsönhatásról beszél, amely ezt a hozzárendelést jelenti (ezért lehetséges objektumként is interpretálni a megfigyelés tárgyát, de erre a relativitáselmélet szintaktikája nem kényszerít, és ez az interpretáció csak a kölcsönhatással együtt értelmezve helyénvaló, vagyis nem lehet ettől elvonatkoztatni). Ugyanakkor a vonatkoztatási rendszer sem tekinthető „tisztán” objektumnak: önmagában nem értelmezhető, csak abban a vonatkozásban, hogy valamire – a megfigyelés tárgyára – irányul. Ez az irányultság kölcsönhatást feltételez, és olyan dolgokkal kerülhet kölcsönhatásba, amelyekhez hasonló módon tartoznak vonatkoztatási rendszerek. Így a vonatkoztatási rendszer fogalma abból a szempontból sem értelmezhető önmagában, hogy más vonatkoztatási rendszerekhez, illetve azokhoz az „eseményekhez”, kölcsönhatásokhoz viszonyul, amelyek konstituálják (mint például a mérési események) ezeket a vonatkoztatási rendszereket. Vagyis a vonatkoztatási rendszer fogalma magában foglalja önmaga relativitását is, önmagában, mint „abszolút”, nem interpretálható további feltételek nélkül.

Az olyan megfigyelési helyzetekben, amilyen a kísérletezés, „valódi” a beavatkozás – ezen azt értem, hogy nem vonatkoztatható el a kölcsönhatástól, ami még akkor is igaz, ha csupán „passzív” megfigyelésről van szó –, hiszen ez a megfigyelői álláspont lényegéből fakad. Az a kölcsönhatás, amelyet a kísérletező alkalmaz, és a megfigyelés eszköze és a megfigyelés tárgya között jön létre, nem fordulhat elő a megfigyelési helyzettől függetlenül is, abban az értelemben, hogy ez bármiféle vonatkoztatási rendszertől független lenne.

A vonatkoztatási rendszer és kölcsönhatás fogalmaira épülő fizika, egy olyan világfogalmat feltételez, amely nem esik egybe valamely kiemelt vonatkoztatási rendszerrel, vagyis nem rendelhető a világhoz egy „abszolút” vonatkoztatási rendszer. A vonatkoztatási rendszerek kölcsönhatásokhoz kapcsolódnak (számszerűsítve így akár annyi vonatkoztatási rendszerünk van, ahány kölcsönhatás van a világban, vagyis végtelen). A vonatkoztatási rendszerek közötti kölcsönhatások fejezik ki a természettörvényeket, a *(természet)törvények* kifejezés jelentése ennek megfelelően adható meg. E kölcsönhatások olyanok, hogy a vonatkoztatási rendszerek közötti viszonyok általánosan szabályosak. A relativitás elve éppen ezt fejezi: a különböző vonatkoztatási rendszerekben a természeti törvények ugyanazok, ezek nem változnak, és a vonatkoztatási rendszerek között ezeknek megfelelően vannak megfelelések. Végző soron: a vonatkoztatási rendszer és az ebben történő leírás partikuláris, de ez a partikularitás szükségszerűen általános, a partikularitásban általános természettörvények konkrét kölcsönhatások formájában jelennek meg, és határozzák meg a vonatkoztatási rendszert.

A kérdés az, hogy ez utóbbi mondat mit is jelent, vagyis mit jelent az így meghatározott vonatkoztatási rendszer fogalma? Hiszen nyilvánvalóan a klasszikus fizikában használt vonatkoztatási rendszer fogalma, a kifejezés jelentése nem azonos a relativitáselméletbeliével. A most következő fejezetekben először a klasszikus fizika vonatkoztatási rendszer fogalmát próbáljuk meghatározni, aszerint, hogy e fizika szintaktikája (az így kidolgozott szintaktikát nevezem „megoldásnak”) milyen összefüggéseket határoz meg, és ennek a szintaktikának melyek a szintaktikai, szemantikai és pragmatikai következményei. Ezek a következmények sokfélék lehetnek, egyesek magától értetődőek, és az adott szintaktika logikájának megfeleltethetőek, mások pedig problémákhoz vezetnek, és ezek a problémák jelentkezhetnek mind szintaktikai, mind szemantikai, mind pragmatikai szinten, ahogy e három színteret összevetjük – és ezt a hármast szignifikációs rendszerként határozzuk meg – az értelmezés során. E következmények – példaként csak néhányat – a bemutatása arra való, hogy a klasszikus fizika mint szignifikációs rendszer episztemológiai lehetőségeit és korlátait mutassa meg, azt, hogy egy adott szignifikációs rendszer mellett való elköteleződés nemcsak egy sajátos világot képes megjeleníteni, hanem azt is, hogy az így teljesnek mutatkozó

világban az ezt reprezentáló szignifikációs rendszerben kódoltan sikertelenek lehetnek egyes problémák megoldásai. Azt próbálom megmutatni, hogy a vonatkoztatási rendszer fogalma, amennyiben e tágan értelmezett kontextusban vizsgáljuk, nemcsak matematikai-szintaktikai reprezentációként használható, hanem egy értelmezési szintéren implicit módon egy episztemológiai pozíciót jelöl ki. Ehhez képest a relativitáselmélet episztemológiai pozíciójából – és ennek megfelelő a vonatkoztatási rendszer fogalma is – azok a problémák eltűnnek, amelyek a korábbi fizika mint szignifikációs rendszer pozíciójából következtek. Megjegyzendő még, hogy a relativitáselmélet sikerességét ezen túlmenően az is növelte, hogy szintaktikai szinten sikerült a klasszikus fizika szignifikációs rendszerét magába olvasztania, vagyis matematikai rendszerében részesetként vált lehetségessé a klasszikus fizika matematikai rendszerét értelmezni – bár ezzel a klasszikus fizika vonatkoztatási rendszer fogalma az általánosabbnak értelmezhető keretben nyilvánvalóan megváltozik.

## 10 A „megoldásoktól” (szintaktikai reprezentációktól) a problémáig – a vonatkoztatási rendszerek kérdései

### 10.1 A klasszikus fizika megoldásai

#### 10.1.1 *Objektumok és idő keretei a szintaktikai interpretációban*

A klasszikus fizika vonatkoztatási rendszerei közötti összefüggést a következő egyenletrendszer fejezi ki ( $K_0$  és  $K'_0$  rendszerek között):

$$x' = x - vt \quad (\text{GX})$$

$$y' = y \quad (\text{GY})$$

$$z' = z \quad (\text{GZ})$$

$$t' = t \quad (\text{GT})$$

Ebben az egyenletrendszerben – amelyet Galilei-transzformációnak hívnak – az egyik legfigyelemreméltóbb egyenlet a negyedik, amely a vonatkoztatási rendszerek saját-idejének egyezését fejezi ki. Ez igen sokféle interpretációt tesz lehetővé, itt most csak az egyszerűbbeket érintjük, legfőképpen azt, amelyik a klasszikus fizikai interpretációra vonatkozik, és amelyik a fizika történetileg kialakult képzetévé vált. Az alábbi értelmezés az egységes fizika ideáljához tartozik, valamint a természettörvények szempontjából egységes világ képzetéhez.

Kiindulásképpen azt lehet rögzíteni, hogy a negyedik egyenletben az időre vonatkozó kifejezésen kívül nem szerepel más fizikai entitás. Ez úgy értelmezhető, hogy az idő független entitás, a mozgásban, változásokban betöltött szerepe csak a konkrét „megjelenési formája”. Mint keret (az idő „tere”) azonban önálló „létező”. Erre az interpretációra akkor jutunk, ha a negyedik egyenletben levő egyenlőségre úgy tekintünk, mint annak kifejezésére, hogy ha az idő – az egyes konkrét vonatkoztatási rendszerekben – azonos módon zajlik, akkor az idő önazonos. Ez azt is jelenti, hogy a térbeli entitásoktól (amelyeket az  $x$  formájú kifejezések jelölnek) is független az idő, vagyis a térbeli entitások is függetlenek az időtől. (Ha koordináta-rendszerrel ábrázoljuk a fizikai világ keretét, akkor az egymástól független tér- és időkoordináták éppen ezt reprezentálják.) Az időtől független dolgok voltaképpen

objektumokként tekinthetők, hiszen adott pillanatban ( $t = 0$  esetén) merevek, nem változnak. Vagyis az időtől független keretek (amelyet a térkoordináták reprezentálnak) objektumként is értelmezhetők (amelyek maguk is objektumoknak adnak helyet). Ehhez azonban még egy feltételre van szükség: ezek a keretek zártak kell hogy legyenek (szintaktikailag zárt rendszerekként reprezentáltak); azon dolgok, amelyek nem zártak, nem tekinthetők objektumnak. Ez a zártsági feltétel teljes mértékben kapcsolódik a klasszikus fizika világról alkotott elképzeléseihez: a világban még ha végtelen sok dolog is lenne, akkor is megszámlálhatóan végtelen, illetve ezen dolgokat ugyanazok a természettörvények kapcsolják össze, ez utóbbi teszi egységessé a fizikai világot.

Minthogy a klasszikus fizika ismeretelmélete elsősorban „objektumorientált”, ezzel fogjuk kezdeni, és csak ezek után tárgyaljuk az idő kérdését (a relativitáselmélet éppen fordítottan, az idővel kapcsolatos kérdést teszi fel először, mivel, mint eddig is látható volt, nem az objektumok képezik a központi kérdését, az ezen alapuló ismeretelméleti kiindulópontot megoldhatatlanként tételezte). Ez megfelel a tudománytörténetileg kialakult esszencialista felfogásnak, hiszen a világot (amelyre bármiféle leírás vonatkozhat) ez a szemantika elsősorban objektumok halmazának képzelte el, az időben való viselkedésüket pedig az objektumok „objektumságának” – lényegi, immanens meghatározóinak – a konkrét megnyilvánulásaként. A világ leírásának problémái az objektumvilágok összekapcsolására vonatkoztak, az idő kérdése (mint a negyedik egyenlet mutatja) sokkal inkább interpretálható problémátlanként. A Gödel által felismert általános ismeretelméleti probléma ismeretében – amelyet a klasszikus ismeretelmélet részeként a fizika nem ismerhetett<sup>158</sup> – helyesebb volna ezzel kezdeni, mert itt lehetne az egyenlőségjelet interpretálni: mit jelent az egyenlet mint művelet, és mint jelent az általánosan igaz kijelentés. Vagyis ennek interpretációjakor lehetne értelmezni a „konkrét” időt és az „általános” időt. Ennek értelmezése után és alapján lehetne rátérni az első egyenletre, és alkalmazni az egyenlőségjel interpretációját kifejező definíciókat, valamint az idő fogalmából adódó következményeket érvényesíteni (hiszen az első egyenletben szerepel az idő reprezentációja). Ezen problémafelvetés híján az időre vonatkozó egyenletben a „konkrét” időre és az „általános” időre vonatkozó ugyanazon formát kell látni, vagyis azt, hogy ez a kifejezés egyszerre fejezi ki őket. Ebben az „objektumorientált” perspektívában a negyedik egyenlet és a hozzá tartozó interpretáció csupán a verifikáció szerepét tölti be az objektumokra vonatkozó összefüggések és fogalmak tekintetében. Ezért az idő fogalma csak a vonatkoztatási rendszereknek, mint az objektumok értelmezésének alátámasztásaként fog megjelenni.

### ***10.1.2 A vonatkoztatási rendszerek mint objektumok***

Szintaktikai szinten tehát tekintsük a vonatkoztatási rendszereket geometriai (vagyis szintaktikai) objektumoknak. Ez a reprezentáció megfelel a koordináta-rendszereknek, ahol  $x$ ,  $y$ , és  $z$  tengelyek ábrázolják a térbeli paramétereket. Bár a koordináta-rendszerek pontok vagy pontok halmaza (vagyis geometriai objektumok) térbeli helyzetek meghatározására szolgálnak, tehát keretként definiálhatók, amelyek a teret reprezentálják. A vonatkoztatási rendszereknek mint geometriai objektumoknak a definiálása is lehetséges, ha úgy fogjuk fel, hogy ezek a vonatkoztatási rendszerek önmagukra is vonatkozhatnak (ez szemantikai előfeltételezés).

<sup>158</sup> Bár a Bolyai–Lobacsevszkij-féle geometriák felvetették, ezek interpretációja az alternatív geometriákkal kapcsolatos kérdésekként nem mutatkozott általános ismeretelméleti problémaként.

Szintaktikai szempontból a koordináta-rendszerek olyan „keretek” amelyek önmagukat is meghatározzák (metaforikusan: önmagukat is „megmutatják”, „helyt adnak” önmaguknak). Szintaktikailag ez tautológiaként kell megjelenjen: ha a koordináta-rendszerek önmagukat is tartalmazzák, ez azt jelenti, hogy azok a paraméterértékek, amelyek a tengelyeken található (mint geometriai objektumokon), megfelelnek azoknak az értékeknek, amelyek a tengelyeken található (mint a geometriai objektumok helyét meghatározó kereten). Nyilvánvaló, hogy ha ezek a tengelyek azonosak önmagukkal, akkor ezek a paraméterértékek azonosak önmagukkal, vagyis tautologikusan egyenlők önmagukkal ( $x_1 = x_1$ ,  $x_2 = x_2$ , stb.) Ez a megfontolás szükséges ahhoz, hogy a vonatkoztatási rendszereket geometriai (vagyis szintaktikai) objektumoknak lehessen tekinteni, ami viszont ahhoz szükséges, hogy az ezen objektumok közötti viszony tárgyalható legyen.<sup>159</sup> Ennek a feltételnek a teljesítésével lehetővé válik egy szemantikai összefüggés szintaktikai (matematikai) leképezése, hiszen a vonatkoztatási rendszer fogalma szemantikai fogalom (az ennek megfelelő koordináta-rendszer fogalma itt szintaktikai, bár általában helyesebb kvázi-szemantikaiként tekinteni rá, ha tekintetbe vesszük, hogy az önmagára vonatkozás szemantikai kérdés, annak ellenére, hogy a koordináta-rendszer – amely önmagára vonatkozik – szintaktikai fogalom, és ennek megfelelően ez a vonatkozás olyan relációként adható meg, amely látszólag tisztán szintaktikai).

Hogy az így definiált objektumoknak (koordináta-rendszereknek mint objektumoknak) mi a keretük, terük – ez ismét csak szemantikai kérdés. Szintaktikalizálása, kváziszemantikává alakítása hasonló megfontolásokat és definícióeljárásokat követhetne, mint az előbbieken. Az alapkérdés itt is abból indul ki, hogy az azonosság (a szintaktikailag önmagával azonos koordináta-rendszer reprezentációja) mit jelent.

### 10.1.3 *Vonatkoztatási rendszerek mint keretek*

A keretekre vonatkozó önazonosság fogalma *szűkebb értelemben* csak azon dolgokra vonatkozik, amelyeknek már nem lehet keretük, vagyis csak azon keretek önazonosságára, amelyek tautologikusan azonosak önmagukkal. Így azon dolgok, amelyeknek lehet keretük, valójában csak kvázikeretek, amelyek önazonossága mást jelent (és ezt akár szintaktikailag is reprezentálni lehet), mint azoké a kereteké, amelyeknek nincs önmaguktól különböző keretük. Ez utóbbiak adnak helyet az előbbieknél, vagyis ez utóbbiakkal lehet definiálni az előbbieket. Amennyiben a világot „összefüggőnek” feltételezzük, vagyis nem tételezzük, hogy a világ abszolút módon izolált világokból áll (amelyeknek nincsen közös keretük, így egymásra vonatkoztatni sem lehet őket), akkor ennek megfelelően lehetséges definiálni egy abszolút vonatkoztatási rendszert, amely nem vonatkoztatható más vonatkoztatási rendszerekre oly módon, hogy kizárólag csak ez utóbbival lenne meghatározható.

A keretekre vonatkozó önazonosság *tágabb szemantikai értelemben* is olyan dolgokra vonatkozik, amelyek önazonosságának keretei definiálhatók. Tágabb értelemben az önazonosság azonban nem tautologikus (bár szintaktikailag ölthet ilyen formát), hanem valamilyen keretben meghatározott (vagyis akár a tautologikus vonatkozás kereteként értelmezhető). Ennek azon esete, amikor az önazonosság kérdése merül fel, hasonlóan valamilyen keretben lehetséges. Az így adódó keret szintén önazonos valamilyen keretek között (hacsak nem mondunk le egy adott szinten az önazonosság kérdéséről) – és így tovább a

<sup>159</sup> És itt újra csak hangsúlyozni szeretném, hogy a kérdés, noha tautológiát eredményezett, nem magától értetődő a Gödel-tétel miatt, amely éppen az önmagára vonatkozások problémás voltát mutatja meg.

végtelenségig. Ennek megfelelően definiálni lehet szintaktikailag is az egymásba ágyazódás függvényét. Szemantikailag azonban mindenképpen problémás kérdés az, hogy az egymásba ágyazódások (szintaktikailag rekurzív) függvényének mi a „realitása”, vagyis mire vonatkozik a „világban”.

Végső soron tehát: a szintaktikailag reprezentált önazonosság szemantikailag különféle módon interpretálható, aminek természetesen szintaktikai következményei is lehetnek. Az önazonosság különféle értelmezése során a(z önmagával azonos) keret (és így a tér) szintaktikai reprezentációjának szemantikai szempontból különböző jelentéseket lehet tulajdonítani. Egyszerűen: az önazonosság különböző szintaktikai reprezentációinak különböző módon definiálható koordináta-rendszerek felelnek meg, attól függően, hogy ezek a koordináta-rendszerek milyen keretben (térben) helyezkedhetnek el. Szintaktikailag így reprezentálni lehet, hogy mi a koordináta-rendszer jelentése, vagyis a vonatkoztatási rendszer fogalmát. Ennek azért van jelentősége, mert a különböző koordináta-rendszerek közötti szintaktikai összefüggések meghatározzák a vonatkoztatási rendszerek közötti szemantikai összefüggéseket. Vagyis a koordináta-rendszerek közötti transzformációk a vonatkoztatási rendszerekben megjelenő világok közötti „átjárhatóságot” jelenítik meg, azt, hogy ezek a saját-világok milyen értelemben érhetők el egymás számára. Ez az interpretáció természetesen meghatározza azt, hogy mit is értünk – pontosabban mit is érthetünk egyáltalán – azokon a világokon, amelyekhez hozzárendelve vonatkoztatási rendszerekként „léteznek” vagy jelennek meg.

#### **10.1.4 Vonatkoztatási rendszerek közötti vonatkozások mint objektumok közötti viszonyok**

$K'_0$  vonatkoztatási rendszer  $v$  sebességű egyenes vonalú egyenletes mozgással mozog  $K_0$  vonatkoztatási rendszerhez képest. Azt az egyszerűsített helyzetet adjuk meg, amikor a mozgás az  $x$  tengely mentén történik, ezért az  $y$  és  $z$  koordinátákon nem változnak a paraméterek. Ha a vonatkoztatási rendszereket a geometriai szintaktikának megfelelően koordináta-rendszerekként reprezentálhatjuk, akkor ezek a koordináta-rendszerek zártak. Bármely pont megadható a koordináta-rendszerekben és bármely koordinátaértéknek megfeleltethető valamely (lehetséges) pont. Vagyis a *lehetséges* pontok halmaza egybeesik a az adott koordináta-rendszer terével. Nem lehetséges olyan pont, amelynek úgy vannak koordinátaértékei, hogy közben nem lehet része a koordináta-rendszernek, és nem lehetséges olyan koordináta-rendszer, amely a részét képező ponthoz nem tud koordinátaértéket rendelni.

Ennek következtében bármely két pont közötti határozott az összefüggés (mint amilyen a sebesség-összefüggés), ha ezek a pontok részei egy-egy koordináta-rendszernek, és ennek megfelelően koordinátaértékek vannak hozzájuk rendelve, megfelel a koordinátaértékeket tartalmazó koordináta-rendszerek közötti határozott összefüggésnek. Egyszerűen: a két pont közötti sebesség-összefüggés megfelel a pontok helyét megadó koordináta-rendszerek közötti azonos sebesség-összefüggésének.

Szintaktikailag ez azt jelenti, hogy a (GX) egyenlet formailag is ugyanaz két *bármely* olyan pont esetében, amelyek egymáshoz képest egyenes vonalú egyenletes mozgást végeznek, valamint két olyan koordináta-rendszer esetében, amelyek egymáshoz képest egyenes vonalú egyenletes mozgást végeznek. Vagyis a (GX) egyaránt vonatkozhat két pont vagy két vonatkoztatási rendszer közötti összefüggésre. Első esetben az egyenletben az  $x$  változó formula, amely bármely behelyettesíthető értéket jelent, második esetben az  $x$  változó a teret megjelenítő koordinátatengelyt jelenti. Vegyük észre: a második eset az elsőnek

általánosítása, oly módon, hogy formailag nem történt változás. Mindez csak akkor lehetséges, ha a fentebb említetteknek megfelelően teljesen zárt rendszerekről van szó: a koordináta-rendszer definiálható az összes benne lehetséges pont (érték) felsorolásával. Ez teszi lehetővé, hogy a szemantikai kérdések – az ugyanazon szintaktikai forma két különböző „jelentése”, a pontok és tér, az értékek és értéktartományok összefüggései, egymásra vonatkozásai – szintaktikaiként azonos módon legyenek leképezhetők (vagy inkább, legalábbis kvázi-szemantikaiként). És ez teszi lehetővé a vonatkoztatási rendszerek reprezentációinak, a koordináta-rendszereknek objektumként való meghatározását.

### 10.1.5 Transzformáció a vonatkoztatási rendszerek között (Galilei-transzformáció)

Az elején felírt matematikai egyenletrendszer a fizikában Galilei-transzformáció néven ismert. *Szűkebb* (szintaktikai) értelemben azt fejezi ki, hogy amikor az egyik koordináta-rendszerrel áttérünk egy másikra, a koordináták (például egy  $p$  ponté) milyen transzformáción mennek át. Ha a  $K_0$  koordináta-rendszer nyugalmi állapotban van, és a  $K'_0$  koordináta-rendszer  $v$  egyenes vonalú egyenletes mozgást végez, akkor a  $K_0$ -hoz tartozó  $p$  pont helyzete meghatározható  $K'_0$ -hoz képest a Galilei-transzformáció segítségével. Más megfogalmazásban: egy  $K_0$  rendszer részeként a  $p$  pont geometriai állapota a Galilei-transzformációnak megfelelően változik a  $K'_0$  rendszer részeként (ehhez viszonyítva). Egy másik esetre vonatkoztatva az egyenletrendszert: ha  $K_0$  nyugalmi állapotban van, és  $K'_0$  egyenes vonalú egyenletes mozgást végez, akkor ahhoz, hogy egy a  $K_0$  részét képező  $p$  pont részévé váljon  $K'_0$ -nak, a Galilei-transzformációnak megfelelő állapotváltozáson kell átmennie – vagyis azt a  $v$  sebességet veszi fel, amellyel a  $K'_0$  koordináta-rendszer mozog. (Ennek a kijelentésnek a szintaktikai reprezentációjához úgy jutunk, ha az első egyenletet végigosztjuk  $t$ -vel.)

Mindez a következő módon interpretálható egy megfigyelési helyzetben: az első megfigyelő egy vasúti töltésen áll, egy második megfigyelő pedig egy egyenes vonalú egyenletes mozgást végző vonatban helyezkedik el. Az első megfigyelő vonatkoztatási rendszerét a vasúti töltés képviseli (ez megfelel a koordináta-rendszer  $x$  tengelyének), a második megfigyelő vonatkoztatási rendszere a vonat (megfelel a koordináta-rendszer  $x'$  tengelyének). Mindkét megfigyelő részét képezi a saját vonatkoztatási rendszerének, hiszen mindketten nyugalomban vannak a saját vonatkoztatási rendszerükhöz képest. A saját vonatkoztatási rendszerükben nem is tudják megállapítani, hogy „valójában” nyugalomban vannak, vagy egyenes vonalú egyenletes mozgást végeznek. A fenti első esetben ahhoz, hogy az első megfigyelő megállapítsa a második térbeli paramétereit a saját vonatkoztatási rendszerében, ismernie kell a vonat mint vonatkoztatási rendszer sebességét. A Galilei-transzformáció segítségével megállapíthatja, hogy a vonathoz képest nyugalomban levő megfigyelő a vasúti töltéshez képest milyen mozgást végez. A fenti második eset az érdekesebb: itt az a kérdés, hogy az első megfigyelőnek, aki (saját vonatkoztatási rendszerében, a vasúti töltésen) nyugalmi állapotban van, mit kell tennie, hogy a másik vonatkoztatási rendszerben (a vonaton) szintén nyugalmi állapotba kerüljön (a vonathoz mint vonatkoztatási rendszerhez képest). A válasz az, hogy a Galilei-transzformációnak megfelelően olyan sebességet kell felvennie, mint a vonaté (mint vonatkoztatási rendszeré). (A végeredmény: ha a vonaton nincsenek ablakok, akkor a „transzformáción” átesett megfigyelő már nem tudja megállapítani, hogy „valójában” mozgásban van vagy nyugalomban.)

### 10.1.6 A transzformáció intern (belső) és extern (külső) feltételei – a vonatkoztatási rendszerek önazonosságának feltételei

Ahhoz, hogy mindez megtörténhessen, két feltételnek kell teljesülnie. Az első: a két megfigyelő *bárhol* helyezkedjen el a vasúti töltésen, illetve a vonaton, a vasúti töltéshez, illetve a vonathoz képest viszonylagos nyugalomban kell lennie. Vagyis ki kell zárni azokat az eseteket, amikor a megfigyelő önmagához képest nyugalomban van, az adott vonatkoztatási rendszer is nyugalomban van, és ehhez képest mégis viszonylagos mozgást érzékel a megfigyelő. Például a megfigyelő áll a töltés egy adott pontján, tehát nyugalomban van, a töltés is nyugalomban van, ehhez képest mégis úgy érzi, mintha siklana a töltésen.<sup>160</sup> Az ilyen eseteket akkor lehet kizárni, ha a vonatkoztatási rendszerek zárt rendszerek: bármely pont, amely nyugalomban van, részét képezi a nyugalomban levő vonatkoztatási rendszernek (amelyet a koordináta-rendszer reprezentál). Vagyis nem lehetségesek azon esetek, amikor a vonatkoztatási rendszernek valamely része más állapotú, mint maga a vonatkoztatási rendszer. Ez azt jelentené, hogy a vonatkoztatási rendszer konstituens elemei nem határozzák meg a vonatkoztatási rendszert, nem határozott az összetevők és a rendszer közötti összefüggés. Csak ha a zártági feltétel teljesül, jogosít fel arra, hogy valamely ponthoz (megfigyelőhöz) koordináta-rendszert (vonatkoztatási rendszert) rendeljünk. Ehhez pedig semmi másnak nem kell teljesülnie, mint hogy ugyanolyan mozgásállapotban legyen, mint a rendszer (nyitott lenne a rendszer, ha ellenkezőleg, olyan feltételeknek is teljesülnie kellene, amelyek nem vonatkoznak a rendszerre<sup>161</sup>). Ha ez nem teljesül, akkor a koordináta-rendszerrel reprezentált tér (pontosabban keret) szétesik, a pont „izolálttá” válik.

A második feltétel a vonatkoztatási rendszerek közötti összefüggést érinti. Az első feltételben meghatározott vonatkoztatási rendszer fogalmához hozzátartozik, hogy a vonatkoztatási rendszerek között meghatározott összefüggések állnak fent. Ezek nem esetlegesek, hanem éppen a Galilei-transzformáció által kifejezettek. *Bármely*, a fenti módon lehetséges vonatkoztatási rendszer között ez az összefüggés áll fenn. A fenti példát véve, ha egy megfigyelő nyugalomban van a töltéshez képest, és egy másik megfigyelő szintén nyugalomban van az egyenes vonalú egyenletes mozgást végző vonathoz képest, akkor az első megfigyelő számára a második megfigyelő a vonat mozgásával mozog. Nem lehetséges, hogy a második megfigyelő mozgásállapotára vonatkozó értékek nem egyeznek a vonatra vonatkozó értékekkel. Hasonlóan egy másik esetre vonatkoztatva: ha egy megfigyelő nyugalomban van a töltéshez képest, majd olyan mozgásállapot-változáson megy keresztül, hogy a vonathoz képest kerül nyugalmi állapotba, akkor a bekövetkezett változás a Galilei-transzformációban meghatározott módon történt. Érdekesebb az az eset, amelyben ha megfigyelő a töltéshez képest nyugalmi állapotban van, és a Galilei-transzformációnak megfelelő állapotváltozáson megy keresztül, akkor a vonathoz képest nyugalmi állapotba kerül (és az elfüggönyözött ablakok mögött már nem tudja megállapítani mozgásállapotát a töltéshez képest). Nem lehetséges, hogy ha megfigyelő felveszi a vonat sebességének megfelelő mozgásállapotot, akkor nem azt tapasztalja, hogy a vonathoz képest nyugalomban van. Bár ezek a példák magától értetődőnek tűnnek, valójában azt fejezik ki, hogy a szintaktikai rendszerben meghatározott „pontok sebessége” és a „vonatkoztatási rendszerek sebessége” kifejezésekben a „sebesség” kifejezés nemcsak szintaktikailag ugyanolyan formájú, hanem szemantikailag is igazolható (a megfigyelési helyzetekben, amikor a

<sup>160</sup> Kétségkívül ez igencsak szürrealisztikus észlelés lenne, de itt éppen arról van szó, hogy a vonatkoztatási rendszer fogalmában benne foglalt természeti törvényeket kell megfelejteni, így éppen az ennek (és az ezt tükröző józan észnek) megfelelő természeti törvényeknek ellentmondó helyzeteket kell kizárni.

<sup>161</sup> Például a megfigyelőnek talán szépnek is kell lennie.

szintaktikai kifejezés világra vonatkoztatása történik). Ebből az következik, hogy azok a dolgok, amelyekre vonatkoznak, a pontok és vonatkoztatási rendszerek (a megfigyelők és a vonatok) ugyanolyan típusú entitások.

Összességében: a koordináta-rendszerek közötti szintaktikai összefüggések akkor lehetségesek (és nem izoláltak), ha az eddigi megfogalmazásunkban szereplő (egy koordináta-rendszer) „részének lenni” kifejezés megfelel azoknak a feltételeknek, amelyeket a korábbiakban állítottunk fel a koordináta-rendszerként meghatározott vonatkoztatási rendszer zártságával kapcsolatban. A  $p$  pont (mint geometriai állapot) része lehet külön-külön esetekben és egyazon eseten belül mind a  $K_0$ , mind a  $K'_0$  vonatkoztatási rendszernek, ha azonos marad önmagával. Ez az önazonosság teszi lehetővé a vonatkoztatási rendszerek közötti összefüggést, a Galilei-transzformációt. Amikor a  $p$  pont egy adott vonatkoztatási rendszernek része, akkor az ezt reprezentáló koordináta-rendszerben azonos önmagával, annak a fogalomnak megfelelően, amely a vonatkoztatási rendszer zártságára vonatkozik. Ez az önazonosság intern feltétele (vagyis a vonatkoztatási rendszeren belüli, a „részét képezés” vonatkoztatási rendszeren belüli jelentésén alapul), a fentebbi első feltétel erre vonatkozik. A második feltétel az önazonosság extern feltétele, amely azt fejezi ki, hogy a  $p$  pont azonos marad önmagával akkor is, amikor különböző vonatkoztatási rendszerek része (vagyis a „részét képezés” kifejezés rendszerek közötti jelentésének meghatározásáról van szó). Kérdések ez utóbbihoz kapcsolódnak: a vonatkoztatási rendszerek közötti összefüggéseket egy ezek felett álló rendszer teszi-e lehetővé, amelynek részei ezek a rendszerek?

## 10.2 Megoldások és interpretációk, legitimációk

### 10.2.1 „Momentum crucis” – a vonatkoztatási rendszerek episztemológiájának kérdése

Ezen a ponton a fenti bekezdés végén található, tisztán szintaktikai elemekre és összefüggésekre vonatkozó kvázi-szemantikai szinten megfogalmazódott kérdés jelenti a „döntési helyzetet”. Bármiféle megválaszolásának a további szemantikai és pragmatikai kereteket (vagyis például a megfigyelési helyzetekre, illetve a fizikára mint megismerési rendszerre vonatkozó értelmezéseket) meghatározó következményei vannak. A kérdés ugyanis a vonatkoztatási rendszerek státuszára vonatkozik: szintaktikai szinten a definíciós keretre, ahol is a szintaktikai összefüggések szintaktikailag megfelelőek, szemantikai szinten a szintaktikai elemeknek és összefüggéseknek megfelelő esetekre és tényekre, pontosabban, hogy milyen dolgok nevezhetők meg vonatkoztatási rendszerekként és az ezek közötti viszonyként (és amelyeket szintaktikailag koordináta-rendszerekként és az ezek közötti összefüggésekként reprezentálhatunk), illetve pragmatikai szinten az, hogy ezen vonatkozás és reprezentáció módja milyen érvényességgel bír.

Szemantikai szinten az a kérdés, hogy mi az a (fizikai) világ, amelyre a szintaktikai leírások vonatkoznak, mely világhoz rendelhető hozzá a leírás, pragmatikai szinten pedig az a kérdés, hogy ez a szintaktika és szemantika mennyiben felel meg a megismeréssel kapcsolatos elvárásoknak. A pragmatikai körülmények arra vonatkoznak, hogy például több mindent magában foglal-e, mint a korábbi értelmezési rendszerek (tágabb-e az értelmezési tartomány), pontosabb-e (határozottabb-e az értelmezési tartomány, kevesebb homályos vonatkozás van-e benne a világra vonatkozóan), egyszerűbb-e (kevesebb fogalom magyarázza a tényeket, viszont annál több összefüggést enged levezetni), milyen viszonyban van a korábbi értelmezési rendszerekkel (szemben áll velük, magában foglalja őket vagy azok részesete), milyen értelmezési rendszerek interpretálhatják még (pl. filozófiai, vallási) stb. Egy a

tudománytörténethez köthető perspektívában kérdés az, hogy az uralkodó tudományos vagy episztemológiai rendszerek melyik lehetőséget engedik megjeleníteni, a tudományosságra mint olyanra vonatkozó elképzelések meghatározzák azokat az értelmezéseket, amelyek éppen hogy a tudományosság szintaktikáit mint feltételeket rögzítik.

Egy logikai elemzésben tehát a Galilei-transzformáció elsősorban egy olyan szintaktikai összefüggés, amely szintaktika bizonyos szemantikai és pragmatikai feltételeknek megfelelően válik használhatóvá. Ezek a feltételek nem feltétlenül jelennek meg expliciten a szintaktikai rendszerben, de a tisztán szintaktikai rendszer használatában mindenképpen. Ez határozza meg, hogy mi lesz a koordináta-rendszerekként ábrázolt vonatkoztatási rendszer fogalma, a szintaxis (pontosabban ennek használata) pedig rögzíti ezt a fogalmat. Ha ez „sikeres”, akkor tudnak a szemantikai és pragmatikai összefüggések kvázi-szemantikaiként megjeleníteni a szintaktika színterén.

A kérdés tehát az, hogy a vonatkoztatási rendszerek közötti összefüggéseket hogyan lehet meghatározni (vagyis mire vonatkozik a Galilei-transzformáció). Az előbbi bekezdés kérdése arra vonatkozik, hogy a vonatkoztatási rendszerek közötti szemantikai összefüggéseket (hiszen a vonatkozás önmagában szemantikai összefüggés) a Galilei-transzformáció mint szintaktikai összefüggés rögzíti-e, és milyen értelemben – a szemantikai kérdés így lesz kvázi-szemantikaiként meghatározott. Pragmatikai szinten ezzel kapcsolatban pedig azt kell megjegyezni, hogy azt az episztemológiai gondolkodást, amely a fizikát jellemezte, ha nem is expliciten, de az az elvárás jellemezte, hogy az ilyen típusú kvázi-szemantikák zártak legyenek. Vagyis abban hitt, hogy bármiféle szemantikai interpretáció „lefordítható” zárt szintaktikai reprezentációk összefüggésrendszerére, és hogy ezek képesek rögzíteni ezeket a vonatkozásokat. Felvázoltunk néhány megfigyelési helyzetet, amelyben ezek a feltételek teljesültek, és kielégítőnek tűntek a szintaktikai meghatározásoknak való megfelelésükben. Most viszont az a kérdés, hogy az egyes konkrét megfigyelési helyzeteken túlmenően általában mit is jelent a Galilei-transzformáció, és általában mit jelentenek a vonatkoztatási rendszerek, amelyekre ez az összefüggés vonatkozik. Vagyis itt egy általános episztemológiai keret rögzíthetősége a kérdés, és ennek megfelelően a világ, amelyre a fizikai megismerés vonatkozik.

### ***10.2.2 Különböző vonatkoztatási rendszer fogalmak***

A vonatkoztatási rendszereket – mint korábban vázoltuk – lehetséges volt az önmagukra vonatkoztatás során intern perspektívában zárt rendszerként meghatározni. A vonatkoztatási rendszereknek helyt adó tér fogalmában abban az értelemben lehetett gondolkodni, hogy a vonatkoztatási rendszert objektumokként lehetett meghatározni. A kérdés az, hogy mit jelent ez a térfogalom? Minthogy az egyes vonatkoztatási rendszerek intern perspektívában olyan terek, amelyek objektumokat foglalnak magukban, és ezen objektumok (vagy lehetséges objektumok) alapján határozhatók meg, ezen vonatkoztatási rendszereket mint objektumokat tartalmazó tér sem lehet más jellegű – ha ragaszkodunk ahhoz, hogy a vonatkoztatási rendszer fogalom egységes legyen.

A vonatkoztatási rendszerek közös tere az a keret, amelyet éppen a Galilei-transzformáció határoz meg. A Galilei-transzformáció pedig ezekre mint objektumokra vonatkozik, ezért is ugyanolyan alakú ez a vonatkoztatási rendszerekre vonatkozó összefüggés mint a vonatkoztatási rendszerek részét képező objektumokra vonatkozó. Vagyis a Galilei-transzformáció megegyezik a sebességek összeadódásának törvényével, ami egy intern

perspektívában felírható összefüggés: csak valamely vonatkoztatási rendszerben, az ezt reprezentáló koordináta-rendszerben határozható meg. Ily módon a vonatkoztatási rendszerek közötti extern perspektívájú összefüggéseknek valójában intern perspektívájúnak kell lenniük. Ez a meg gondolás továbbvisz az eddigi lehetőségeknél, amelyeket az objektum-keret kettősséget hordozó vonatkoztatási rendszer fogalma jelentett.

Láttuk, hogy ez a kettősség olyan elképzeléseket tett lehetővé, miszerint az objektumok, amennyiben kereteket határoznak meg, és a keretek ismét csak objektumok, így egy végtelenül egymásba ágyazott keretszerkezethez jutunk, illetve hogy a vonatkoztatási rendszerek egy olyan keret részei, amely már csak önmagát tartalmazhatja (önmaga vonatkoztatási rendszere). Első esetben a probléma az lehet, hogy intern perspektívában a vonatkoztatási rendszer meghatározott, extern perspektívában szükség van egy újabb vonatkoztatási rendszerre. S bár ez intern perspektívában újra meghatározott, a meghatározások végtelen száma határozatlanná teheti, és ez ellentmondás a vonatkoztatási rendszer fogalmát illetően (az interpretáció episztemológiai szintjén bizonyosan, vagyis „sikertelen”). A második elképzelés (amely csak az önazonosság intern perspektíváját használja) kétféle vonatkoztatási rendszer fogalmat rögzít: egyes vonatkoztatási rendszerek önazonosak egy olyan keretben, amelynek részei, vagyis egy olyan vonatkoztatási rendszer részei, amely nem (kötelezően) azonos velük, míg az a vonatkoztatási rendszer, amely ezek kerete, már csak egy olyan keret része lehet, amellyel azonos (vagyis csak önmaga része lehet). Ez egy önmagával azonos abszolút keret. Természetesen mindkét meg gondolást tovább lehet vinni és plauzibilissé tenni a fizika céljainak megfelelően, de most nem ezt az utat fogjuk járni. Megpróbáljuk rekonstruálni mint logikai lehetőséget azt a megoldást, amelyet a történetileg kialakult klasszikus fizika választott, hiszen ehhez kapcsolódott a relativitáselmélet a maga megoldásával. Azt azonban meg kell jegyezni, hogy bármelyik szemantikai meg gondolás kvázi-szemantikaivá alakításának vagy reprezentálásának következményei vannak: az így meghatározott szintaktika tárgyalása újra különböző értelmezésekhez vezet az ennek megfeleltethető szemantikai és pragmatikai keretekben.

### ***10.2.3 Az abszolút vonatkoztatási rendszer – intern perspektívájú világ***

Ha tehát a vonatkoztatási rendszerek közötti extern összefüggés (a Galilei-transzformáció) valójában intern egy általánosabb keretben, amely magában foglalja a vonatkoztatási rendszereket, akkor ezen vonatkoztatási rendszerek nem „valódiak”. Azokat a vonatkoztatási rendszereket, amelyeknek nincsen extern perspektívájuk, vagy legalábbis csak annyiban, amennyiben ez intern perspektívában teljes mértékben meghatározható, teljes mértékben az intern meghatározottság konstituálja. Az intern meghatározottság pedig az általános keretben adható meg, hiszen erre a keretre igaz az, hogy az extern perspektívát csak az önmagára vonatkozás jelenti, amelyet az önazonosság fejez ki, vagyis az extern perspektíva teljes mértékben intern perspektívában szintaktikalizálható. Ezért azon vonatkoztatási rendszerek, amelyek szintén intern perspektívában határozható meg, és részei az általánosabb keretnek, mint részek között csak akkor nincsenek valódi extern összefüggések, ha az általános vonatkoztatási rendszernek szintaktikailag meghatározható részesetei. Ezt szemléletesen valahogy úgy kell elképzelni, hogy oly módon vannak „kimetszve” az általánosabb „egészből”, hogy önmagukban nem, csak az „egész” részeként értelmezhetőek. Az az intern perspektíva, amelyből a vonatkoztatási rendszerek meghatározódnak, közös vagy még inkább önazonosan ugyanaz. Szintaktikailag az általános rendszernek valamilyen specifikált változatai. Például úgy, hogy az általános koordináta-rendszerben úgy jelölünk ki egy ennek részét alkotó koordináta-rendszert, hogy erre valamilyen korlátozó kritériumot alkalmazunk

(például meghatározott értéktartományt definiálunk). Ez azt jelenti, hogy az általános keret egy abszolút vonatkoztatási rendszer, amelyben intern módon meghatározott vonatkoztatási rendszereket lehet meghatározni.

Alátámasztja-e ezt a logikát az idő fogalma, amely nyilvánvalóan nem objektum jellegű? Az abszolút keret az egyenletrendszer negyedik,  $t' = t$  egyenletében reprezentálódik, és ez az idő abszolút voltát határozza meg.<sup>162</sup> Eszerint az időadatok minden koordináta-rendszerben egyformák. Ez a szintaktikai (matematikai) egyenlőség interpretálható úgy is, hogy nemcsak értékbeli egyezést jelent, hanem, hogy az idő *ugyanaz*. Valamely („lokális”) koordináta-rendszerhez rendelése ennek az időnek csupán látszólagosan bír „saját-realitással” a vonatkoztatási rendszer szempontjából (gyengébb megfogalmazásban: csak a számítás – vagy megfigyelés<sup>163</sup> – érdekében megtehető járulékos művelet). Vagyis az időnek valamely partikuláris vonatkoztatási rendszerben való számításba vétele koordinátaként nem a partikuláris időt fogja jelezni, hanem egy általános időnek a megjelenítését. Ez az idő független a kijelölhető vonatkoztatási rendszerektől (amelyekben időkoordinátaként van ábrázolva).

A vonatkoztatási rendszerek extern perspektívájában tehát definiálható az abszolút idő, ez azonban azt jelenti, hogy a vonatkoztatási rendszerek kijelölése önkényes abban az értelemben, hogy az idő nem intern meghatározója ezeknek, vagyis ez a kijelölés nem valamilyen saját-időre való alapozás mentén történik. A  $t' = t$  egyenlet azonban nemcsak azt fejezi ki, hogy a vonatkoztatási rendszerek között e tekintetben nincsen különbség (amelyekben időkoordinátaként jelenik meg), hanem azt is, hogy az idő önmagával azonos. Ez az abszolút keret intern tulajdonsága. Az abszolút vonatkoztatási rendszer önmagára vonatkozásában az idő változatlan marad, önazonos. Ezt az intern módon meghatározott időt hordozzák az egyes vonatkoztatási rendszerek, amelyekben immár az intern módon meghatározott idő szerepel.

Az idő megjelenik az egyenletrendszer első egyenletében (jelen esetben csak az elsőben, ha azonban általánosabb formában adjuk meg az egyenletrendszert, ahol nem vesszük egybeesőnek az  $y$  és  $z$  tengelyt, akkor minden egyenletében), ami azt fejezi ki, hogy bármiféle mozgásállapot ( $v$  sebességgel) egy abszolút idő függvényében jön létre, és a sebességnek, a mozgásnak mutatózó állapotváltozásoknak nincsen hatása ezen abszolút időre. Az egyenes vonalú egyenletes mozgás hatása kizárólag a térkoordinátákon jelentkezik. A mozgás extern jellemzője a vonatkoztatási rendszereknek, ezért a vonatkoztatási rendszerek intern módon meghatározatlanokká válnak. Egy általános keret feltételezésével azonban meghatározható ebben intern módon a következőképpen: a Galilei-transzformáció, mint a vonatkoztatási rendszerekre vonatkozó extern állapotmeghatározó, megegyezik a sebességek összeadásának összefüggésével, amely egy intern (és így szintaktikalizálható) összefüggés. Ez az összefüggés ugyanis (ha mindkét oldalt beszorozzuk az abszolút időt jelentő  $t$ -vel ( $x' = x - vt$ ) azt fejezi ki, hogy az abszolút idő mellett bármiféle sebességérték meghatározásával egy olyan helyértékhez jutunk, amely része ennek a vonatkoztatási rendszernek. Vagyis  $x'$  egy lehetséges helyérték, amely helyérték lehetőségessége éppen a vonatkoztatási rendszer terét jelzi. Vagyis a sebességnek nincsen olyan hatása intern perspektívában, hogy az intern módon térkoordinátákkal reprezentált vonatkoztatási rendszer indefinitté váljon.

<sup>162</sup> Legalábbis a klasszikus fizikának ez az interpretáció tulajdonítható.

<sup>163</sup> Noha ez súlyos filozófiai-episztemológiai kérdéseket vethetne fel.

#### **10.2.4 A Galilei-transzformáció általános jelentése az abszolút keretben – a természeti törvények helyei**

Általánosságban a Galilei-transzformáció azokat az abszolút kereteket fejezi ki, amelyekben lehetségessé válik a „lokális” vonatkoztatási rendszerek kijelölése. Az abszolút keretekben a tér és idő intern módon önazonos – ezt úgy is lehet értelmezni, hogy ez az önazonosság fejezi ki a tér és idő immanens meghatározóit, és ez az immanencia jelenik meg aztán a „lokális” világokban, amelyek „lokális” vonatkoztatási rendszerekként azonosíthatók. És bár a vonatkoztatási rendszerek kijelölése bizonyos értelemben önkényes, ez az önkényesség azt jelenti, hogy a lehetőségektől függetlenül a kijelölés egy abszolút keretben történik. Ha ezt az önkényes kijelölhetőséget a megismerés részének tekintjük, akkor voltaképpen a megismerés tárgyának a függetlenségét előfeltételezzük. A fentiekben ismertetett szemantikai funkciók szintaktikalizálása, azaz kvázi-szemantikai összefüggésekké alakítása éppen ezt az előfeltételezést valósította meg és igazolta, amennyiben ezek zárt rendszerekként definiáltak.

Ha a megismerés ezen szintaktikai rendszerek (a kvázi-szemantikai rendszerek) világra vonatkoztatását jelenti, akkor a vonatkoztatási rendszerek kijelölését jelenti a világban – a világ csak abban az esetben ismerhető meg, ha a vonatkoztatási rendszerek kijelölhetősége valamilyen általános törvényszerűséget kifejező módon garantálható. Amennyiben azt feltételezzük, hogy a vonatkoztatási rendszerek kijelölése nem illeszkedik valamilyen általános keretbe, akkor a megismerés lehetetlenné válik vagy legalábbis lokálissá abban a világban, ahol ez az igény megvalósítható. Ez esetben azonban a megismerés bezárul ebbe a világba, és további kérdésként merül fel a „lokális” kicsinysége, vagyis a megismerés korlátozottsága. Ez azonban a fizikai megismerés mint tudomány alapjait érinti: azokat az elveket vagy előfeltételezéseket nem ismeri el, hogy a világra vonatkozóan egyáltalán lehetséges általános összefüggéseket találni. A „természettörvények” kifejezés éppen ezekre az általános összefüggésekre utal. Ha a világban csak egy akármilyen kis olyan lokalitást is feltételezünk, ahol ezek az általános összefüggések érvényüket veszítik – és így ez az általános összefüggések megfogalmazását célul kitűző megismerés számára *a priori* hozzáférhetetlen –, akkor azt ismernénk el, hogy lehetséges egy olyan fizikai világ, ahol a természeti törvények nem érvényesülnek. Ez ellentmondás: a fizika nyelvén határozni meg egy olyan világot, ahol valamely fizikai összefüggés eleve lehetetlen.

#### **10.2.5 A fizika legitimációjának szintaktikai, szemantikai, pragmatikai kérdései a vonatkoztatási rendszerek meghatározásánál**

Itt természetesen nem arról van szó, hogy ha ezt az ellentmondást felismerjük és elvetjük, akkor a fizika eleve sikerre van ítélve, és ezek a sikerek a leírások helyességét, tartalmuk abszolút igazságát jelentik, tehát voltaképpen azt, hogy bármiféle általános összefüggés feltételezése helyes, és (fizikai perspektívában) lehetetlen a sikertelensége. Sokkal inkább azokat a határokat mutatja meg, amelyek között a fizika igényt tarthat arra, hogy általános összefüggéseket fogalmazzon meg és vonatkoztasson a világra (mint vonatkoztatási rendszerekre). Vagyis ha például valamely megfigyelési helyzetben a vonatkoztatási rendszer definiálása esetén a kapott eredményeket nem sikerül az általános (a klasszikus fizikában az abszolút) vonatkoztatási rendszer keretében elhelyezni, akkor három típusú következtetésre juthatunk, annak megfelelően hogy a fizikáról mint pragmatikai, szemantikai vagy szintaktikai megfontolások rendszeréről beszélünk: helytelen volt az egyébként helyesen meghatározott vonatkoztatási rendszer kijelölése (ebben az esetben pragmatikai szempontból lehet meghatározni a fizikai perspektíva elveinek, intencióinak érvényességi körét, színterét),

helytelen a vonatkoztatási rendszer fogalma (ez esetben a vonatkoztatási rendszer fogalom szemantikai jelentését kell pontosítani, szűkíteni, vagy éppenséggel újradefiniálni a megfigyelési helyzetekben való alkalmazhatóságának megfelelően), illetve helytelen a vonatkoztatási rendszer jelentését rögzítő szintaktikai rendszer (ez esetben ellentmondásos). Ezek a szintek természetesen nem függetlenek egymástól. Röviden a következő kérdéshez jutottunk: az előbbieken tárgyalt klasszikus fizika vonatkoztatási rendszer fogalma hogyan és mennyiben felel meg annak, hogy általános természettörvények keretében szolgáljon? Vagyis érvényesülnek-e a természettörvényekként megnevezett összefüggések azokban az esetekben, amelyekben a fentieknek megfelelően definiálunk és jelölünk ki vonatkoztatási rendszereket? Ahol pedig igen, az mit jelent a fizikai értelmezési rendszerekre nézve?

Általánosságban is igaz, hogy bármiféle ismeretszerzési lehetőség azon az előfeltételezésen alapszik, hogy a különböző megfigyelések között összefüggések állapíthatók meg – azokon a szintereken, ahol az előfeltételezések alapján sikeresek a cselekvések, tapasztalatokkal rendelkezünk, ahol pedig ez az előfeltételezés nem válik be, ott tapasztalatok híján vagyunk, és ez a szintér, mint cselekvőképességünk helye, nem is tud létezni a számunkra. Így azt állapíthatjuk meg, hogy ez az előfeltételezés, rátekintési mód, hogy összefüggéseket keresünk a világban, egy olyan tapasztalat, ami valójában a fizika alapját jelenti, de tudományon kívüli. Ezért valamiféle elvként fogalmazható meg (vagy még inkább ekként rekonstruálható). Ez egy pragmatikai megfontolás, amely azon elvárásaként körvonalazható, hogy különböző megfigyelési helyzetekben legyenek megállapíthatók változatlan – azonos vagy (ön)azonosként azonosítható – elemek. Az összefüggések megállapításánál ezekhez az azonos elemekhez kapcsoljuk a változó elemeket, amelyek között a változatlan elemek jelentik az összefüggést. Amennyiben a különböző helyzetek ilyen értelmezései egy nagyobb (általánosabb és elvontabb) összefüggérendszer (konkrét) részeiként alkalmazhatók, akkor a kérdés az, hogy ez az értelmezési rendszer milyen módon vonatkozik a világra.

A fizika olyan összefüggéseket fogalmaz meg, amelyeknek általános érvényűeknek kell lenniük, a fizikai univerzumban mindenhol érvényesülniük kell. Ezeket az összefüggéseket nevezi természeti törvényeknek, és azon összefüggések, amelyek nem általánosan érvényesek, nem lehetnek természeti törvények. Vannak azonban előfeltételezések, amelyek ha egyáltalán a tapasztalással kapcsolatosak, valamiféle elvként jelennek meg az olyan értelmezési rendszerekben, mint amilyen a fizika is. A tapasztalás feltételei fizikán kívüliek, de olyan elvekként fogalmazhatók meg a „fizikai tapasztalások” érvényességét illetően, amelyek erről az értelmezési rendszerről szólnak, és a fizikai fogalmak érvényességére vonatkoznak. A gondolatmenetünk mostani pontján az a kérdés ezzel kapcsolatban, hogy amikor a vonatkoztatási rendszer fogalma megfelel ezen tudományon kívüli alapoknak, meghatározható-e mint fizikai fogalom (mint ami a természeti törvények meghatározásának része), és amikor erre sor kerül, akkor ez mit jelent a fizikára mint értelmezési rendszerre nézve?

### ***10.2.6 A vonatkoztatási rendszerek koncipiálásának tudományelőtti előfeltevései***

Az előbbi megjegyzésekkel a következőket akartam jelezni: amikor a Galilei-transzformáció általános értelmét (és jelentését) kívánjuk kibontani, akkor ezzel a vonatkoztatási rendszer fogalma is – amelyet korábban a Galilei-transzformáció szűkebb értelmének megfelelően adtuk meg, amikor a geometriai helyek és időtől függő mozgásállapotok kapcsolatát értelmeztük – most tágabb értelmű lesz. Ez a tágabb értelmezés azt a kérdést veti fel, hogy a vonatkoztatási rendszer fogalma vajon mennyiben képes magában foglalni a tapasztaláshoz

tartozó tudományelőtti előfeltételezéseket, valamint hogy ez a fogalom mennyire felel meg a természettörvényeket szintaktikailag, szemantikailag meghatározó fizikai értelmezési rendszernek. A megfigyelési helyzetek konkrét létrehozásai nyilvánvalóan az előbbire épülnek, az általánosíthatóságra épülő elméleti igazolás az utóbbi módon történik. Az elméleti igazolás azonban nem hivatkozhat az elméleti rendszeren kívüli feltételekre, legalábbis olyan módon nem, hogy ezek elvileg nem reprezentálhatók, és nem képezhetik részét az elméleti összefüggéseknek. Amennyiben azonban ez megtörténik, ezeknek a reprezentációknak és összefüggéseknek a jelentését az értelmezési rendszernek rögzítenie kell, különben határozatlan marad (és még az elméleti rendszer státuszára sem tarthat igényt, ami a fizika esetében azzal a következménnyel járhat, hogy a benne megfogalmazottak nem fejeznek ki természeti törvényeket). Egyszerűen fogalmazva: mindez az „objektivitás” követelményét fejezi ki – bármit is jelentsen ez –, vagyis azt, hogy a tudományelőtti és konkrét (például egyes szám első személyű) tapasztalás, amely nem is lehet más, kifejeződjön az elméleti keretben, de az erre való hivatkozás nélkül, „látszólag” az értelmezési összefüggésekből következően. Az előbbi oly módon fog megjelenni, mint „konkrét”, mint valamilyen általános összefüggés konkretizálása, például egy általános összefüggésben levő változók értékekkel való ellátása. A kérdés csak az, hogy az elméleti összefüggések konkretizálása során mennyiben reprezentálódik a „konkrét” tapasztalási helyzet, a megfigyelési szituáció.

### ***10.2.7 A vonatkoztatási rendszerek kijelölése mint aktus és a természeti törvényekre irányuló megismerés***

A vizsgálat itt is az eddigi irányt követi: az értelmezés kitágítása először szintaktikai szinten történik, ezt követi a szemantikai és végül a pragmatikai. Szintaktikai szinten a Galilei-transzformáció szűkebb értelmezése a koordináta-rendszerek egymáshoz való viszonyát és a sebességgel kapcsolatos összefüggéseket határozta meg. A vonatkoztatási rendszer fogalma ezen a szinten kvázi-szemantikai reprezentációként a Galilei-képletnek megfelelően a koordináta-rendszerek közötti transzformációkon alapult, a koordináta-rendszerek bármilyen önkényes megváltoztathatóságán. A vonatkoztatási rendszer fogalma azt a „világ”-fogalmat foglalja magában, amely térben és időben bárhol kijelölhető. A kijelölhetőség – mint cselekvőképesség – pragmatikai (vagy akár extern, tudományelőtti) feltételeit éppen ez az önkényesség biztosítja. Intern perspektívában ez az önkényesség az általánosíthatóságot jelenti: ha egy jelenséget bármilyen vonatkoztatási rendszerben le lehet írni úgy, hogy a bármely vonatkoztatási rendszer kifejezésben a „bármely” kifejezés pontos értelme megadható, vagyis megadható az az általános keret, ahol mindenkor kijelölhető az az entitás – jelen esetben a vonatkoztatási rendszer –, amelyikre a „bármely” kifejezés vonatkozik, akkor a vonatkoztatási rendszerben megfogalmazhatók törvényszerűségek. Vagyis a törvényszerűségek – jelen esetben a fizikaiak – minden vonatkoztatási rendszerben ugyanazok. A fizika mint episztemológiai rendszer azáltal igazolhatja magát, hogy a vonatkoztatási rendszer fogalmát olyanként definiálja, hogy az, amire ez a fogalom vonatkozik (szemantikailag), az a világban mindenhol érvényes „természeti törvények” érvényesülésének helyt adjon.

A „természeti törvények” idézőjeles körülményeskedés oka nem elvi megfontolásokat rejt, hanem az itt követett módszer következménye. A kifejezés, miszerint valami „természeti”, arra utal, hogy ez a megismeréstől függetlenül lenne a világban. Többféle filozófiai paradigma foglalkozik azzal, hogy a „törvények”, vagyis a szabályos „összefüggések” milyen módon vannak a természetben, ezek ismertetését és igazolhatóságuk problémáit ez a dolgot nem vállalja. Így azzal sem foglalkozik, hogy ha ezek az összefüggések valamilyen

értelemben a megismeréstől függetlenek, akkor ezen összefüggéseknek mennyiben része az a „garancia”, hogy ezek a megismerés számára hozzáférhetők (például esszenciális tulajdonság lenne). Az, amit itt a megismerés módszereként mutatok be, és pragmatikai előfeltételezésekből indul ki, ezen feltételezésekre épülő szemantikán keresztül szintaktikát hoz létre, majd ezen szintaktika alapján vizsgálja ennek szemantikai és pragmatikai következményeit, a megismerés „saját” problémáit vizsgálja. Nem zárja ki és nem támasztja alá a „természeti törvények” önálló létét vagy azt, hogy ezeket az összefüggéseket a megismerés (csak) sajátos helyzetéből adódóan vonatkoztatja valamire, amit ennek (sikere) következményeként világgént határoz meg. Ez a helyzet abból adódik, hogy a „természetben” található általános összefüggésekre való vonatkozás egy olyan tudományelőtti tapasztaláson nyugszik (és másféle tapasztalat nincsen vagy legalábbis paradoxon, igaz ez utóbbi is csak valamilyen értelmezési rendszerben), amelynek igazolása egyik tudománynak sem célja. Negatív formában: annak igazolása (valamilyen *reductio ad absurdum* eljárás keretében), hogy nem lehetségesek általános összefüggések, az adott tudományos (vagy episztemológiai) rendszer önfelszámolását jelentené (vagyis nem nevezhető tudománynak vagy episztemológiai rendszernek az, ami bármiféle általánosságot tagad, és ha következetes, akkor ezt nem egy általánosító összefüggésrendszerben teszi, hanem maga is összefüggéstelen).

A konkrét, egyes szám első személyű (vagyis saját) tudományelőtti tapasztalást (amely az általános összefüggésekre orientált) a vonatkoztatási rendszer fogalma reprezentálja, amelynek értelmezése viszont az adott értelmezési rendszer intern, saját-perspektívájában történik, oly módon, hogy ez a fogalom egy általános összefüggésrendszert tükröz. Ha a vonatkoztatási rendszer fogalma olyan módon van meghatározva, hogy az általánosíthatóság feltételének megfelel, akkor a vonatkoztatási rendszer fogalma „objektív” értelmet nyer, általános értelmével függetlennek tűnik a konkrét, egyes szám első személyű tapasztalástól (egy „objektivistá” filozófiában még azt is lehet bizonyítani, hogy vonatkoztatási rendszerként működik bármely, a megfigyelőtől független objektum, mintha ez immanens tulajdonsága lenne ezeknek a „létezőknek”).

### ***10.2.8 Az objektiváció szintaktikája – a Galilei-féle tér mint a természettörvények helye***

Szintaktikai szinten a Galilei-transzformáció helyek közötti összefüggést határoz meg a helyek sebességének függvényében.

$$x' = x - vt \quad (\text{GX})$$

Ha kvázi-szemantikai (szintaktikalizált) értelemben akarjuk meghatározni ennek az összefüggésnek az értelmét, akkor egy olyan világra, helyre kell gondolni, ahol a fizikai jelenségek zajlanak. Vagyis ezen jelenségek helyei, szinterei nem véletlenszerűen vannak, hanem közöttük a Galilei-összefüggésnek megfelelő szabályos és általános összefüggés állapítható meg. Az, hogy a Galilei-transzformáció a fizika (mint tudományos és episztemológiai szempontból „objektíváltként” legitimált rendszer) összefüggése, két feltétel összekapcsolódása során nyer értelmet: egyrészt abból, hogy a helyeket reprezentáló koordináta-rendszerek kijelölése önkényes (bárhon lehetséges), másrészt abból, hogy minden (fizikai) jelenség valahol megy végbe (helyhez kötött). Szintaktikai szinten a következő eljárások adódnak: bármely, a fizika területén meghatározott matematikai leírásból a helyeket

jelölő kifejezéseket ki lehet emelni,<sup>164</sup> és behelyettesíteni a Galilei-képletbe, aztán a matematikai szabályoknak megfelelően bármilyen művelet végrehajtható ezen az egyenlőségen. Ha igaznak fogadjuk el a Galilei-egyenlőséget mint matematikai összefüggést, akkor ha ebbe igaznak elfogadott összefüggéseket helyettesítünk valamint matematikai műveleteket hajtunk végre, természetesen jutunk további igaz összefüggésekhez. Ezek igazságához a matematikai definíciók és szabályok adják garanciát, ha elfogadtuk az adott matematikai rendszert. Így bármilyen új összefüggés (amelyet fizikai törvényként is megnevezhetünk) látszólag mentesül a szemantikai és pragmatikai kérdésektől – és ezt nevezhetjük „objektív” leírásnak, amely általános fizikai törvényeket határoz meg. Látszólag az eljárás pontosan rögzített, amelyben (fizikailag) „objektív” leírásként ismerhető el az, ami általános törvényeket fejez ki, illetőleg általános törvényekként ismerhetők el azok az összefüggések, amelyekről (és szigorúan véve csak így) lehetséges „objektív” leírást adni.

De valóban „objektív”-e ez az eljárás és a végeredmény – bármit is jelentsen is az „objektív” kifejezés, hiszen az sem világos, hogy ez produktumra avagy eljárásra vonatkozik-e, vagy ezek valamiféle „kombinációjára” –, és valóban igazolhatók-e az eredmények (vagy szükségszerűen igazolódniuk kell) az ezután következő kísérleti vagy megfigyelési helyzetekben? Az eljárás „objektivitását”, helyességét, legitimitását ezen a szinten az adja, hogy helyes premisszák, jelen esetben a fizika más területein meghatározott (matematikai formájú) összefüggései mellett, egy általánosságot kifejező keretben (a tér korábban elemzett általános értelmében) matematikai eljárásokkal helyes (matematikailag legitimált) következtetésekhez juthatunk. A kérdés az, hogy az így bizonyított összefüggések valóban igényt formálhatnak-e az általánosság követelményére. Vagyis azok az eredmények, amelyek általánosként jelennek meg, valóban kifejeznek-e *minden* ennek megfelelő esetet, ha ennek a *minden*<sup>165</sup> kifejezésnek nincsenek szintaktikailag *ad hoc* előállított korlátai? A kérdés azért fontos, mert a természettörvény definíciójához tartozik, és mint a fizika központi fogalma, a fizika mint episztemológiai rendszer alapjait érinti.<sup>166</sup> Az „objektivitással” kapcsolatos másik kérdés a jelentéseket érinti: amikor a fentebb jelzett módon a fizika más területein született összefüggések megfelelő kifejezéseit kiemeljük és behelyettesítjük (jelen esetben a helykoordinátákat) a Galilei-transzformációba, akkor valóban ugyanazon dolgokról van-e szó? Erre a kérdésre nem egyértelmű a válasz, de a legkézenfekvőbb mégis az, hogy ameddig ezek a beemelések nem vezetnek egy általánosabb keretben (és a Galilei-transzformációra épülő teret ilyennek feltételeztük) szintaktikai szinten ellentmondásokhoz, addig a szemantikai egyértelműségüket is feltételezzük, és az ezekre vonatkozó pragmatikai eljárásokat is alapvetően problémátlanok feltételezzük (vagyis hogy az esetleges problémák nem érintik az alapokat). A jelentéseket határozottaknak és összeférhetőnek lehet feltételezni (vagyis az esetleges határozatlanságok és homályosságok nem az így felépített rendszerben „kódoltak”, hanem például az ismeretek hiányából fakadnak stb.). Természetesen lehetséges kevésbé kézenfekvő elképzeléseket is alkotni és érvként használni, miszerint az ellentmondásmentesség még nem garancia arra, hogy bármiféle, a jelentéseknek határozottságot és

<sup>164</sup> Vagyis az adott fizikai jelenséget leíró vagy meghatározó matematikai egyenlőségben az egyenlőség egyik oldalára visszük a helykifejezéseket (az  $x$ ,  $y$ ,  $z$  koordináta-kifejezéseket), és az összes többi változót a másik oldalon hagyjuk. Ez utóbbiakat helyettesítjük a Galilei-transzformáció képletébe.

<sup>165</sup> Természetesen az adott *minden* kifejezés csak az azonos típusúként definiált dolgokra érvényes. Ld. *A rekonstrukció mint kategorizáció* c. fejezetet.

<sup>166</sup> A kérdésre a válasz, annak ellenére, hogy a Galilei-transzformáció zárt rendszerben adható meg, nemleges: a természettörvényeket kifejező általánosságot kifejező eredmények nem lehetnek általánosak. Ezt a Gödel-tétel igazolja: a bizonyítás gyengébb, mint az igazság. Ha az igazságot általánosként értjük, akkor ehhez képest a bizonyítható dolgok kevésbé általánosak.

kompatibilitást biztosító szemantika és pragmatika alapozható rá. Azonban ha ez a szemantika kvázi-szemantikai (vagyis szintaktikai) szinten is megjelenik, akkor egy gyengébb szintaktikához jutunk, mint ha ez a határozatlanság nem jelenne meg szintaktikai szinten. Egy ilyen gyengébb szintaktikai rendszerben lehetséges, hogy az ellentmondás-mentesség törvényét is fel kell adni, ez pedig a fizika mint episztemológiai rendszer létjogosultságát kérdőjelezné meg. (Lehetséges emellett is érvelni, de ez most messzire vezetne: csak annyit jegyeznék meg, hogy kérdéses, hogy ez a fajta érvelés milyen jogokat vindikál magának, például ellentmondás-mentességre törekvő érvelésnek tartja-e magát.)

A kérdés megvizsgálásához három példát hozok. Az első, a lendületmegmaradás törvényével kapcsolatosan igazolja a Galilei-transzformációra épülő tér fogalmára vonatkozó szintaktikai, szemantikai és pragmatikai feltételezéseket (abban az értelemben, ahogy az előbbi bekezdés utolsó részében a szintaktikailag ellentmondás-mentességre alapozó episztemológiai meghatározottságot értettem). A második az erő fogalmát érinti, amely ugyancsak igazolásnak értelmezhető, viszont ezzel ellentétes kérdések is felvethetők, a harmadik példában, szintén az erő fogalmával kapcsolatban pedig az elsődleges feltételezések a szintaktikai rendszer egészét is érintő kiegészítések vagy módosítások nélkül nem igazolódnak. A kérdés az, hogy ez utóbbi milyen interpretációkat tesz lehetővé, és milyen következményeket vetít előre akár a fizika önmeghatározására vonatkozóan is?

### **10.2.9 Példa: a lendületmegmaradási törvény a Galilei-féle világban**

Az első példa a lendületmegmaradási törvény és a Galilei-transzformáció kapcsolatára vonatkozik. A szintaktikai (matematikai) levezetés azt igazolja, hogy azokban a világokban, amelyekhez vonatkoztatási rendszerek rendelhetők, és amelyek között a Galilei-transzformáció szerinti kapcsolat van, mindenhol érvényes ez a törvény. Ezzel a szemantikai kérdések kvázi-szemantikaiként reprezentálhatók, pragmatikai szinten pedig igazoltnak látszik az a feltétel, hogy a fizika általános összefüggéseket képes meghatározni, vagyis igazolódik a fizika mint olyan episztemológiai rendszer, amely természettörvények leírását adja.

A lendületmegmaradási törvény olyan testek viselkedését adja meg, amelyek tömeggel rendelkeznek, egyenes vonalú egyenletes sebességgel mozognak, és ütközésük során pedig megváltozik a mozgásállapotuk. Legyen a testek tömege  $m$  és  $M$ , ütközés előtti sebességeik egy  $K$  vonatkoztatási rendszerben  $v$  és  $V$ , ütközés utáni sebességeik ugyanitt  $u$  és  $U$ . A  $K$ -hoz képest  $w$  sebességgel mozog a  $K'$  vonatkoztatási rendszer. Ebben a rendszerben ugyanezen testek sebességei  $v'$  és  $V'$ , illetőleg ütközés után  $u'$  és  $U'$ . A lendületmegmaradási törvény a  $K$  rendszerben:

$$mv + MV = mu + MU$$

Alkalmazzuk a sebességekre a Galilei-transzformációt, vagyis határozzuk meg a testek sebességeit a  $K'$  rendszerben:

$$m(v' + w) + M(V' + w) = m(u' + w) + M(U' + M(U' + w))$$

rendezés után kapjuk a következő egyenletet:

$$mv' + MV' = mu' + MU'$$

A  $K'$  rendszerben a lendületmegmaradási törvényt kifejező egyenlet ugyanolyan alakú maradt, mint a  $K$  rendszerben. Szintaktikailag ez azt jelenti, hogy a Galilei-transzformáció változatlanul hagyja a lendületmegmaradásra vonatkozó törvényeket az egyik rendszerből a másikba való transzformáció során. Vagyis szintaktikai szempontból ez az azonosalakúság fejezi ki azt, hogy a  $K$  rendszert jellemző szintaktika (amelynek ezúttal része a lendületmegmaradási törvény is mint axióma vagy tétel) érvényes minden más rendszerben is. Szemantikailag: a lendületmegmaradási törvények minden vonatkoztatási rendszerben ugyanazok, a Galilei-transzformáció által meghatározott térben ezek a törvények mindenhol ugyanúgy érvényesülnek.

### 10.2.10 Példa: az erőtvény a Galilei-féle világban

A második példa az erőtvényekre alapozott mechanikai törvények és a Galilei-transzformáció kapcsolatát vizsgálja. A kérdés arra vonatkozik, hogy a Galilei-transzformációban meghatározott tér ezen természeti törvények helyeit is a fentieknek megfelelően képes-e megadni. Az egyszerűség kedvéért most is csak az egyik, az  $x$  tengely mentén mozgó egyenes vonalú egyenletes sebességű testekre vonatkozik a leírás.

$$x' = x + vt$$

$$t' = t$$

Ez tehát a Galilei-transzformáció  $x$  tengelyre vonatkozó egyenlete. Minthogy az idő nem változik a különböző vonatkoztatási rendszerekben, az első egyenletet végigosztható  $t$ -vel.

$$w' = w + v$$

Az egyenlet a sebességek összeadódásának törvényét fejezi ki.<sup>167</sup> Ha ezen sebességek változását akarjuk leírni, akkor a vonatkoztatási rendszerekben azonos időtartam függvényében elvégzett művelet során:

$$\Delta w' / \Delta t = \Delta w / \Delta t + \Delta v / \Delta t$$

ahol  $\Delta v / \Delta t = 0$  mivel a két, a  $K$  és a  $K'$  rendszer egymáshoz viszonyítva egyenletes sebességgel mozog, nincsen sebességváltozás, a gyorsulások mértéke

$$a' = a$$

nem változik. Ez azt jelenti, hogy a különböző vonatkoztatási rendszerekhez viszonyított gyorsuló mozgással haladó test gyorsulása azonos lesz ezekben a vonatkoztatási rendszerekben. A gyorsulásra vonatkozó törvényeknek tehát a Galilei-transzformációban kifejezett vonatkoztatási rendszerek helyt adnak, ezek a törvények általánosak lehetnek abban a térben, amelyet így írunk le.

<sup>167</sup> Egyik lehetséges interpretációja az egyenletnek például az a hétköznapi tapasztalat, hogy ugyanazon test mozgását a különböző mozgásállapotú megfigyelők különbözőnek fogják látni.

Ha a tömeggel rendelkező testek leírását végezzük, és az egyenlet két oldalát beszorozzuk a tömegre vonatkozó kifejezéssel:

$$ma' = ma$$

Newton törvénye értelmében a valamely tömeggel rendelkező testre (valamely tömegközéppontra) ható erő mértéke egyenesen arányos a test tömegével és az erő hatására létrejött gyorsulás mértékével, vagyis matematikailag az erő egyenlő lesz a tömeg és a gyorsulás szorzatával ( $F = ma$ ), ebből következik:

$$F' = F$$

vagyis a különböző vonatkoztatási rendszerekhez viszonyított mozgó testre ható erők mértéke ugyanaz.<sup>168</sup> Szintaktikailag ez azt jelenti, hogy a Galilei-transzformáció változatlanul hagyja az erőre vonatkozó törvényeket az egyik rendszerből a másikba való transzformáció során. Vagyis szintaktikai szempontból ez az azonosság fejezi ki azt, hogy a  $K$  rendszert jellemző szintaktika (amelynek ezúttal része a lendületmegmaradási és az erőtörvény is mint axióma vagy tétel) érvényes minden más rendszerben is. Szemantikailag: a lendületmegmaradási és az erőtörvények minden vonatkoztatási rendszerben ugyanazok, a Galilei-transzformáció által meghatározott térben ezek a törvények mindenhol ugyanúgy érvényesülnek.

### ***10.2.11 A vonatkoztatási rendszerekben megmutatózó természeti törvények a Galilei-féle világban – Galilei-féle szignifikációs rendszer***

Mindkét példa, mind a lendületmegmaradási törvény, mind az erőre vonatkozó törvény és a Galilei-transzformáció által kifejezett tér kapcsolata szemantikai szempontból azt jelenti, hogy azok a helyzetek (megfigyelési vagy kísérleti helyzetek, szinterek), amelyekre utalnak a kifejezések, ugyanazon természettörvények (jelen esetben a lendületmegmaradási és az erőtörvény) által meghatározottak. Ez azt jelenti, hogy azokat a helyzeteket, amelyekhez vonatkoztatási rendszert rendelünk, olyan helyként tudjuk felfogni, ahol általános törvények érvényesülnek. A vonatkoztatási rendszer fogalma ilyen módon határozott (és ez teszi lehetővé a szemantikai vonatkozások szintaktikalizálását): a kijelölt vonatkoztatási rendszert meghatározza az, hogy a természeti törvények ugyanazok a térben (ahol vonatkoztatási rendszereket lehet kijelölni) és szintaktikailag ugyanazon alakban fejezhetők ki. A természeti törvények ezen általánossága biztosítja, hogy egyik vonatkoztatási rendszerben végzett megfigyelésekből, mérésekből (és az ezekből származó adatokból) meg tudjuk határozni, hogy a tér bármely más vonatkoztatási rendszerében milyen megfigyelések, mérések (és ebből milyen adatok) származnak (ha elvégezzük a Galilei-féle transzformációt). Pragmatikai szempontból a vonatkoztatási rendszer fogalma „objektív” is, hiszen el tud vonatkoztatni a megfigyelési helyzetek konstruálásánál a vonatkoztatási rendszer kijelölésének egyes szám első személyű aktusától, és ezt éppen a vonatkoztatási rendszer azon fogalma biztosítja, amit a természeti törvényeknek helyt adó térhez kapcsolódása biztosít. Vagyis a kijelölés

<sup>168</sup> Ha az erőre vonatkozó törvényt magukra az egymáshoz képest egyenes vonalú egyenletes mozgást végző vonatkoztatási rendszerekre mint tömeggel bíró testekre alkalmazzuk, akkor azt kapjuk, hogy  $F' = F = 0$ . Newton első törvénye értelmében, ha valamely tömeggel rendelkező testre nem hat erő, akkor az nyugalomban van vagy egyenes vonalú egyenletes mozgást végez (illetve megmarad ebben az állapotban). Ez a törvény a tehetetlenség elvét fejezi ki. Az egymáshoz képest egyenes vonalú egyenletes mozgást végző vonatkoztatási rendszerek ezért tehetetlenségi vagy inerciarendszerek. A Galilei-transzformációt meghatározó elméleti keret (de a speciális relativitáselmélet is) inerciarendszerekre vonatkozik.

önkényessége nem kapcsolódik a kijelölő konkrét aktusához (az önkényesség a konkrétságból következik, mivel kizár más lehetséges kijelöléseket, és *a priori* nincsen garancia arra vonatkozóan, hogy más aktusnak, amelynek úgyszintén a konkrétságból fakad az esetlegessége, ne lehetnének más következményei), hanem „objektivitást” tükröz abban az értelemben, hogy nincs jelentősége annak, hogy ez a konkrét aktus hol valósul meg. Bárhol kijelölhetjük a vonatkoztatási rendszert, mivel ugyanazon természeti törvények jutnak érvényre. Az ezen vonatkoztatási rendszer fogalmával operáló fizikai episztemológiai rendszer tehát pragmatikai szinten ezzel az „objektivitással” legitimálja magát.

### 10.3 Megoldások és interpretációk, kérdések

#### 10.3.1 A vonatkoztatási rendszer fogalmának változása

Akkor, amikor a teret<sup>169</sup> (amelyet a hozzákapcsolódó vonatkoztatási rendszer fogalmával határozzunk meg, és tér- és időkoordinátákat tartalmazó koordináta-rendszerrel reprezentálunk) olyan helyként interpretáljuk, amely természeti törvények megmutatkozásának helye, megváltoztatjuk a vonatkoztatási rendszer fogalmát is. Bár korábban a teret (és a vonatkoztatási rendszert) úgy tárgyaltuk, mint „tisztá” fogalmakat, amennyiben fizikai rendszerekben értelmezzük őket, nem tudunk eltekinteni attól a kérdéstől, hogy a tér mindenképpen fizikai törvényeknek ad-e helyet. Bár az ettől való elvonatkoztatás helyénvaló absztrakció a szintaktikai szintér kidolgozásában, szigorúan véve nem lehetséges azt feltételezni, hogy létezhet olyan tér, amelyben logikailag kizárható az, hogy ott bármiféle fizikai törvény érvényesüljön (természetesen a fizikában, mint szintéren). Vagyis leegyszerűsítve: nem lehetséges olyan helyet elképzelni, ami semminek (semmilyen fizikai jelenségnek) nem ad helyet. Így bár ezen törvények nélkül a tér és a vonatkoztatási rendszer fogalma önmagában határozottnak tűnt, amikor meghatároztuk a „rész” és „egész” viszonyát, egyiket a másik segítségével, figyelembe véve, hogy a fizikában mire is lehet használni (és mire nem) ezeket a fogalmakat, valójában hallgatólagosan elismertünk egy homályos többletjelentést is, és anélkül, hogy erre szintaktikai szinten utalni kellene. Tudjuk, hogy ez a tér és vonatkoztatási rendszer *fizikai* törvények helye, kerete. Ha ezt a hallgatólagos jelentést beemelnénk, akkor abba kellene belebonyolódni, hogy egyáltalán mit értünk „*fizikain*”? Ennek már nemcsak szemantikai vonatkozásai vannak (amelyekkel szemben ki lehet tűzni azt az igényt, hogy ezeket szintaktikalizáljuk, vagyis kvázi-szemantikaiként reprezentáljuk mint expliciten megfogalmazható feltételeket), hanem pragmatikaiak is, amelyek a mindenkori fizikai tudományok értelmezésén és önértelmezésén is múlnak – amelyek szintúgy tartalmaznak hallgatólagos előfeltételezéseket (például a mindenkori episztemológiával vagy tudományfilozófiával kapcsolatosakat).

Az eddigi eljárás mentén, amely a szintaktika, majd szemantika, majd pragmatika vonalon halad, vizsgáljuk meg a felvetett kérdést. A szintaktikai rendszertől úgy tudjuk távol tartani a homályos jelentésekből származó problémákat, hogy a szintaktikai feltételek meghatározásánál ezeket nem tekintjük a meghatározás részének. Vagyis világosan elhatároljuk a szintaktikai feltételeket a szemantikai lehetőségektől, és amennyiben nem jelennek meg ellentmondások, a szintaktikai rendszert meghatározottnak tekinthetjük.

<sup>169</sup> Helyesebb lenne itt a relativitáselméletben bevezetett *téridő* kifejezést használni, de a tér kifejezéssel azt a fogalomhasználatot folytatjuk, amely a gondolatmenet követését szolgálja. Vagyis a tér a „létezés” helyét, kereteit jelentette, az általános természeti törvények „világát”, amelyeknek az egyes esetek megfelelnek. Ilyen értelemben használom a továbbiakban, ahogy eddig is, a kifejezést.

Szigorúan véve tehát, a szintaktikai rendszert matematikailag meghatározott szintaxisként tudjuk kezelni, amely matematikai szabályokra és definíciókra épül, és csak másodsorban feleltetjük meg a szintaktikai reprezentációknak a szemantikai vonatkozásokat. Ez egy pragmatikai feltevésen alapul: ha a szemantikai vonatkozásoknak megfeleltetünk meghatározott szintaktikai reprezentációkat és azokat részévé tesszük ennek a matematikailag meghatározott rendszernek, akkor a rendszerben végzett matematikai műveletek eredményei a korábbi szemantikai keretekben értelmezhetők. A fentebbi két példa erre vonatkozik. Korábban matematikailag megalapoztuk a Galilei-transzformációra épülő tér szintaktikáját (amikor zárt rendszerként vázoltuk, és ezzel a szemantikai kérdések kvázi-szemantikaivá alakultak, szigorúan fogalmazva ez a tér matematikai teret jelentett), majd ezt a matematikai teret újra fizikai térként kezdtük értelmezni. Vagyis azt, hogy ez a (matematikaiként reprezentált) tér természeti törvényeknek a helyeként tárgyalandó.

A Galilei-transzformáció egyenletrendszere tehát egy olyan matematikai rendszer, amely bizonyos szemantikai vonatkozások kvázi-szemantikaivá (azaz szintaktikaivá) fogalmazásából jött létre. A szemantikai vonatkozások többek között magukban foglalták azokat a hétköznapi intuitív tapasztalati, és érzékelési-gondolkodási módokat, amelyek általában a testekkel, idővel, mozgásokkal kapcsolatosak, valamint a fizikának a sebességtörvénnyel kapcsolatos leírásokra és megfigyelési-kísérleti helyzetekre vonatkozó értelmezéseit. A Galilei-féle egyenletrendszer megfelelt ezeknek, a matematikai rendszer megfelelése azt is jelentette, hogy az ezzel végzett bármiféle matematikai művelet eredményei is tükrözni fogják ezeket a szemantikai vonatkozásokat, vagyis megfelelnek a tapasztalatoknak és a megfigyelési-kísérleti helyzeteknek. Ez az episztemológiai eljárás természetesnek tűnik, és ennek megfelelően haladtunk tovább, amikor a természeti törvények egészére terjesztettük ki.

Miben is áll ez a kiterjesztés? Leegyszerűsítve: először volt egy tapasztalati-megfigyelési elképzelés a térről, időről, mozgásokról, valamint egy sebességtörvényt meghatározó kifejezés, ezeknek megfeleltetünk egy matematikai rendszert, és ez a megfeleltetés episztemológiailag kielégítő volt, másodsor (a fenti két példában utaltunk arra, hogy) volt egy másik tapasztalati-megfigyelési elképzelés a térről, időről, mozgásokról és tömegekről, valamint a lendületmegmaradási és az erőtvénnyt meghatározó kifejezés, amelyeknek megfeleltetjük az előbbi matematikai rendszert. Úgy tűnt, hogy az így kibővített rendszer nem változott, és ennek következményei is megfeleltek a szemantikai elvárásoknak, vagyis a tapasztalati-megfigyelési keretek sem változtak meg.

### ***10.3.2 A megváltozott fogalmak a szintaktikai következményekben***

Szintaktikai szinten a lendületmegmaradási és az erőtvénnyt reprezentáló egyenletekre alkalmazott Galilei-transzformáció során visszakaptuk az alkalmazás előtti formát, egyenletet. Vagyis a Galilei-transzformációval meghatározott matematikai rendszerben értelmezett két újabb egyenlet nem változtatta meg a matematikai rendszert, voltaképpen ez a rendszer kerete tudott lenni ezeknek a kifejezéseknek. Ennek a matematikai rendszernek alrendszere tud lenni az új (a két törvényt kifejező) egyenletekkel kibővített rendszer. Úgy is fel lehet fogni ezt a tágabb szintaktikai színteret, mint absztraktabb feltételrendszerét egy olyan feltételrendszernek, amely kevésbé absztrakt az új kifejezések által jelentett feltételekkel együtt. Ezzel az is állítható, hogy a Galilei-egyenletrendszerben meghatározott absztrakt összefüggésrendszernek *példái* lennének ezek a konkrétabb (különböző természeti törvényeket kifejező) rendszerek. Vagyis ezek az alrendszerek azok, amelyeken konkrétan

megmutathatók, amelyeken érvényesülnek a Galilei-transzformációk, és igaz a Galilei-összefüggés. Kissé metaforikusan: a Galilei-transzformáció ezekben az alrendszerként meghatározott „materiális” terekben „materializálódik”, valósul meg, és a Galilei-transzformációval ezen terek között tudunk „utazni”, „bejutni” ezekbe a terekbe.

### ***10.3.3 Kérdések a szintaktikai rendszer világra vonatkoztatásában***

Nem ilyen egyértelmű a kérdés a szemantikai szinten, ahol azok a helyzetek, esetek, amelyekre a szintaktikai szint kifejezései utalnak, ugyanilyen módon állnának egymással összefüggésben. Vagyis a kérdés az, hogy azok helyzetek, esetek, amelyek egyrészt a helyekkel, idővel és mozgásokkal kapcsolatosak, lehetnek-e ugyanazon helyzetek, esetek, mint amelyek a helyekkel, idővel, mozgásokkal és a tömeggel kapcsolatosak. Állítható-e az, hogy ugyanazon helyzetről, esetről van szó akkor, amikor nem vesszük tekintetbe és amikor tekintetbe vesszük a helyzet, eset egésze részeként azt, hogy a testek tömeggel rendelkeznek? Az nyilvánvaló, hogy minden megfigyelési helyzet, megfigyelt eset perspektivikus, egyes dolgokat tekintetbe vesszünk, más dolgoktól pedig eltekintünk. De állítható-e feltétlenül vagy problémátlanul az, hogy a két helyzet, eset közötti különbség csupán perspektivikus, a különbség annyi, hogy az egyik perspektíva tágabb, a másik pedig kevésbé, és a bennük megjelenő megfigyelt helyzetek, esetek „többek” vagy „kevesebbek”? Egyszer kevesebb, a másik esetben több dologtól tekintünk el vagy vonatkoztatunk el? Első látszatra ez az elképzelés megfelel a józan észnek és a hétköznapi tapasztalatoknak, ugyanakkor megfelelni látszik a viszonylagos absztraktság fogalmának is, amelyet a szintaktikai szinten lehetett meghatározni a rendszer és az ennek részét képező alrendszer tekintetében. Tegyük fel másként a kérdést! A két helyzetnek, esetnek, úgy tűnik, hogy vannak közös elemeik, azok, amelyekre a hely (tér), idő és mozgás (sebesség) fogalmai utalnak, az egyik esetben azonban megjelenik még egy új elem, a tömeg. A kérdés az, hogy vajon ugyanolyan módon gondolunk-e a hely, idő és mozgás fogalmára, amikor a tér tömeggel rendelkező testeknek ad helyet és az ebben lehetséges mozgások tömeggel bíró testek mozgásai, mint amikor a tömegtől függetlenül gondolunk ugyanezen fogalmakra? Azt gondolom, hogy ez két különböző világ megmutatkozását teszi lehetővé. Ez a meggondolás is megfelel a józan észnek és a hétköznapi tapasztalatoknak, de akkor ez mit jelent a szintaktikai szintre nézve, illetve a szintaktikai reprezentációk világra vonatkoztatása során? És ezek után a fő kérdés az, hogy ennek a két világnak megfelelően kétféle vonatkoztatási rendszer fogalmunk van-e? Az következne, hogy igen, hiszen kétféle világot vonatkoztatunk valamihez, amit meghatároz az, hogy mire lehetséges alkalmazni. Hogyan jelenik meg ez a problémakör a szintaktikai szinten, megjelenhet-e egyáltalán? Ha ehhez az értelmezéshez ragaszkodunk, ez összeegyeztethető-e a szintaktikai szinten meghatározott rendszer-alrendszer matematikai fogalmával, vagy hiba történt a meghatározás és levezetés során?

### ***10.3.4 Hallgatólagos szemantikai-pragmatikai előfeltételezések a szintaktikai műveletek mögött***

Vegyük az egyszerűbb, második példát, amelyben a Galilei-transzformációból vezettük le az erőtvények és a vonatkoztatási rendszerek összefüggését. A levezetésben matematikailag megengedett műveleteket hajtottunk végre, és a Galilei-transzformáció tömegektől elvonatkoztatott reprezentációjából jutottunk el a tömeggel rendelkező testekre vonatkozó reprezentációig. A levezetésnek van egy érdekes része. Miután eljutottunk az  $a' = a$  egyenletig, amely a Galilei-egyenletrendszerből következett, ugyanazon értékkel szoroztuk a

két oldalt  $ma' = ma$ , amiből, Newton erőtvényét azonosítva,  $F = ma$  és  $F' = ma'$ , egyenesen következett az  $F' = F$  egyenlet.

Amikor az egyenlet mindkét oldalát ugyanazon arányban növeltük, vagyis beszoroztunk ugyanazon értékkel, matematikai szempontból nem követhettünk el hibát. Ebből az következik, hogy minthogy a Galilei-transzformációt kifejező matematikai rendszer a megengedett művelet eredményével nem változott, ez a matematikai rendszer (szintaktika) reprezentálja szemantikailag azt a világot, amelyben nincsenek tömegek és egyszersmind azt a világot is, amelyben vannak. Egész pontosan abból a világból, amelyben a tömegtől elvonatkoztatunk, következtetni lehet a világ azon perspektívájára, amelyben a tömegekkel kapcsolatos természeti törvények uralkodnak. A világban található természeti jelenségekhez pedig mindenkor hozzárendelhetők vonatkoztatási rendszerek, amelyeknek a Galilei-transzformáció rendszerében meghatározott „tisztá” értelme megfelel azoknak a helyzeteknek is, ahol tömeggel bíró testek viselkedését kell meghatározni. Vagyis a vonatkoztatási rendszer azon fogalma, amelyet a Galilei-transzformáció által lehet meghatározni, úgy tűnik, alkalmas arra, hogy azt a világot is megjelenítse, amelyben a tömegekkel és erőkkel kapcsolatos természeti törvények általánosak.

### **10.3.5 Példa: módosított erőtvény a Galilei-féle világban**

Bár szintaktikai szinten a tömeget reprezentáló  $m$  értékével való arányos szorzás természetesnek tűnik, szemantikai szinten felvethető a kérdés: mit is jelent ez? A legkézenfekvőbb interpretáció a következő: az a tér (vagy világ), amely az erőtvényeknek helyet ad, olyan vonatkoztatási rendszerekben jelenik meg, amelyekben a tömeg változatlan. Szintaktikai szinten tehát egy hallgatólagos, a szemantikai dimenzióból származó feltételezés került a levezetésbe, nevezetesen az, hogy a tömeg értéke nem változik a különböző vonatkoztatási rendszerekben. Az erőtvény csak ebben az esetben tud általános lenni. Feltételezhetjük-e azonban azt, hogy a tömegek értékei változnak a különböző mozgásállapotú vonatkoztatási rendszerekben, ebben az esetben megtiltjuk az  $m$ -mel való arányos szorzást? Ebben az esetben egy

$$(m + \Delta m)a = m'a'$$

egyenletet használunk, ahol a  $\Delta m$  azt a tömegnövekedést jelenti, amely egy a  $K$  vonatkoztatási rendszerhez képest nagyobb sebességű  $K'$  vonatkoztatási rendszerben jelenik meg. Ez azt jelenti, hogy ennek a reprezentációnak a következményei más formájú erőtvényekhez vezetnek, a Galilei-transzformációra alapozott tér más természettörvények tereként fog működni.<sup>170</sup>

### **10.3.6 Egy alternatív szintaktikai rendszer – alternatív világra vonatkozása**

Ezzel az egyenlettel bővítve a szintaktikai rendszert nem jutunk ellentmondáshoz, és ugyanúgy az is bizonyítható, hogy a Galilei-transzformációra nézve invariánsak ezek a

---

<sup>170</sup> Ennek a következményeit most nem célunk bemutatni, néhány matematikai művelettel azonban könnyűszerrel el lehet jutni ezekhez az összefüggésekhez. Itt most nem annyira ezeknek a matematikai formáknak a levezetése az érdekes, hanem az, hogy ezeknek a különböző formáknak a létrehozhatósága mit jelent, és milyen következményei vannak.

törvénykifejezések, azaz az egyik koordináta-rendszerről áttérve a másikra a szintaktikai formájuk nem változik. A Galilei-egyenletre épülő rendszer ugyanúgy kerete tud lenni egy ezzel az egyenlettel bővített alrendszernek, ahogy korábban a tömegváltozással nem számoló alrendszernek (bár mint látni fogjuk, az új rendszer esetében ez csak az egyik lehetséges konstrukció).

Szintaktikailag azonban a két egyenlet kizárja egymást, vagyis ha mindkettőt felvesszük a Galilei-egyenletek mellé, olyan ellentmondásokhoz vagy szintaktikai anomáliákhoz jutunk, amelyek egy szintaktikai rendszerrel szemben támasztott elvárásoknak nem felelnek meg. Ugyancsak anomáliákhoz vezetne annak feltételezése, hogy ezek a kifejezések nem teljesen általánosak, egyes alrendszerekben („világokban”) egyik egyenlet, másokban pedig a másik érvényesül, adott esetben akár a keret létrehozójaként feltételezett Galilei-transzformáció válik érvénytelenné. De akár a tömegek viselkedésével kapcsolatos egyik egyenletet, akár a másik egyenletet vesszük fel a Galilei-egyenletek mellé, egy olyan összefüggésrendszert kapunk, amely meghatározza azt, hogy a tömegekkel kapcsolatban milyen általános törvények mentén épülhet fel a világ, milyen az a tér, amelyben ezek a törvények érvényesülnek. Vagyis a két szintaktikai rendszer meghatározásával szemantikai szinten kétféle térre és világra való vonatkozathatóság válik lehetségessé. Ebben a kétféle világban a kétféle világleírást végrehajtott szintaktikának megfelelően a tömeg fogalmának különböző jelentései lesznek.

Vegyük észre: a vázolt szintaktikákban az  $m$  kifejezés nem fizikai fogalom akkor, amikor matematikai egyenletek részét képezi – valójában matematikai objektum. Ezért lehetséges matematikai műveleteket végrehajtani, azonban az, hogy miféle matematikai objektumként kerül használatra (amikor  $ma' = ma$ , illetve amikor az  $(m + \Delta m)a = m'a'$  egyenletekben szerepel), ez azoktól a feltételektől függ, amelyeket az  $m$  kifejezéssel kapcsolatban matematikai formában rögzítettünk. Ezek a feltételek úgy lettek rögzítve, hogy azoknak az előzetes (vagy akár hallgatólagos) feltételezéseknek felelnek meg, amelyekkel a testek tömegeivel kapcsolatban rendelkezünk.

Ha ezek az előfeltételezések elsősorban szemantikaiak, abban az értelemben – ahogy korábban vázoltuk –, hogy a megfigyelési helyzetek közötti összefüggésekben irányul a megfigyelés a világra, akkor a feltételek rögzítése ezeknek az intencióknak felel meg. A rögzítéssel azonban ezek a szemantikai keretek kvázi-szemantikaivá, vagyis ebben az esetben matematikaivá alakulnak, amiatt, hogy a matematikai rendszer önmagában, egy intern perspektívában kezdi kezelni ezeket az összefüggéseket. Ez nem is lehet másként az olyan formálisaként kezelt szintaktikai rendszerekben, mint amilyen a matematika is: nem lehet formális az olyan rendszer, amelyben a definíciók és levezetések értelme mástól is függne, mint ennek belső logikájától és szintaktikai követelményeitől. Vagyis ezeknek az összefüggéseknek az értelme nem függhet a szemantikai szintéren való interpretációktól vagy interpretálhatóságuktól.<sup>171</sup>

Az így konstruált szintaktikai rendszer szemantikai vonatkozásai ehhez képest utólagosak. A rendszerként meghatározott matematikai összefüggések és következményeik világra vonatkoztatásának lehetőségei bizonyos értelemben függetlenek a szintaktikai intern

<sup>171</sup> Éppen csak a szemléltetés kedvéért egy tetszőleges példa: ha a geometriában a pont kiterjedés nélküli objektumként van definiálva, akkor a pont fogalmának használhatóságát nem tesszük függővé attól, hogy a világban ki tudunk-e mutatni kiterjedés nélküli objektumokat. Sőt: közvetlenül és bizonyos előfeltételezések nélkül lehetetlen is lenne egy ilyen objektum megfigyelése. Ezen előfeltételezések azonban több – episztemológiai, ontológiai – kérdést vetnének fel, mint amennyi válasz felé utat nyitnának.

lehetőségektől. A kérdés azonban az, hogy az így újra megjelenő szemantikai tér megfelel-e annak, amelyből kiindult a szintaktikalizálás.

### **10.3.7 Alternatív világleírások pragmatikai vonatkozásai**

A kérdés azért is érdekes, mert szintaktikai szinten alapvetően nem lehet eldönteni, hogy helyesek voltak-e a szintaktikalizálás előtti, tapasztalaton alapuló előfeltételezéseink. Különböző előfeltételezések különböző matematikai formára hozhatók, és ezek alapján különböző rendszerek jönnek létre. Fentebb láthattuk azt, hogy az, amit  $m$ -mel jelöltünk, kétféle lehetséges szemantikai előfeltételezés során két ellentmondásmentes és teljes matematikai rendszert eredményezett, amelyek a saját intern perspektívájuk alapján (tehát a matematikai rendszerekkel kapcsolatos elvárások mentén) egyenrangúak. Annak alapján, hogy melyik rendszer a „tökéletesebb”, nem lehetséges az előzetes szemantikai kérdés eldöntése.<sup>172</sup> Pragmatikai szinten azonban elfogadhatatlan, hogy ugyanazon szintaktikai reprezentációnak (az  $m$ -nek, vagy a „tömegnek” mint kifejezésnek) egymásnak ellentmondó szemantikai vonatkozásai legyenek. Ezzel ugyanis azt fogadnánk el, hogy a fizika mint tudomány színterein többféle tömegfogalommal dolgozunk, ugyanakkor a szintaktikai reprezentációnak többféle jelentése lenne. Ez alapvetően kérdőjelezné meg a fizika önmagával kapcsolatos elvárásait, hogy a világra vonatkozóan koherens és összefüggő leírást hozhasson létre, vagy legalábbis erre irányulhasson.

Kézenfekvőnek tűnhet annak kijelentése, hogy a két szintaktikai rendszer  $m$ -je esetében csak az egyik interpretálható tömegként, amikor a világra vonatkoztatjuk ezeket a reprezentációkat. A probléma az, hogy szintaktikai szinten eldönthetetlen, hogy melyik a „helyes” rendszer. És valóban alapvető kérdéseket vet fel egyetlen egyenlet körüli bizonytalanság vagy döntés, amely csupán az  $m$ -reprezentáció értelmezéséről szólna? Hiszen úgy tűnik, hogy a probléma csak akkor jelentkezett, amikor ezt a matematikaiként rögzíthető jelet bevezettük (egy matematikailag megengedhető módon) a korábban határozottan és kielégítően felépített, a Galilei-egyenleteken alapuló matematikai-szintaktikai rendszerbe és szemantikai vonatkozásaiba. Joggal lehetne feltételezni, hogy ez a konstrukció biztos alap, amelyen egyelőre eldöntetlen, hogy milyen összefüggéseket kell elhelyezni úgy, hogy ezeknek mint (a tömeggel rendelkező testek viselkedésével kapcsolatban) konkretizáltabb összefüggéseknek a kerete, tere lehessen.

Ez az alap szintaktikailag, szemantikailag és pragmatikailag teljesítette azokat a feltételeket, amelyekkel biztosította az általánosíthatóságot (amikor értelmeztük az általános kereteket) és alkalmazhatóságot (amikor a vonatkoztatási rendszer fogalmával értelmeztük, hogy az általános keretben milyen keretek lehetségesek) feltételeit. Ehhez hozzávettük azt a pragmatikai feltételezést, hogy az így definiált tér természeti törvények helyeként funkcionál. Amennyiben ez a pragmatikai feltételezés a fizikai tudományokat meghatározó elvárás, akkor ezt az általános keretet nem értelmezhetjük úgy, hogy lehetséges az is, akár csak egyes alterekben, adott körülmények között, hogy valamelyik természeti törvény ne érvényesüljön<sup>173</sup>. A fizika

<sup>172</sup> Pragmatikai szinten, ha két egyenértékű szintaktika között lehet dönteni, akkor vagy az a preferáltabb, amelyik szintaktikailag egyszerűbb (pl. könnyebb számolni vele), vagy az, amelyiknél a szemantikai kérdések könnyebben kezelhetők – bármit is értsünk most a könnyebbségen –, és könnyebben, egyértelműbben megkonstruálhatók a megfigyelési-kísérleti helyzetek, vagy természetesen, akár a két szint együttesen kínál jobb lehetőségeket az egyik rendszer esetében.

<sup>173</sup> Például, ha bevezettük a sebességtörvényt, és valamely altérhez tartozó vagy ezt megjelenítő vonatkoztatási rendszerben egy testnek nincsen sebessége, vagyis a vonatkoztatási rendszerben nyugalomban van, ebből nem

éppen ezeknek a természettörvényeknek a leírásában határozza meg önmagát, és azok a természettörvények, amelyek nem általánosak definíció szerint, nem is lehetnek természettörvények.

### 10.3.8 Alternatív világleírások – különböző terek

Ennek a feltételnek a szintaktikalizálása (kvázi-szemantikai formába öntése) – mintegy ellenőrzésként, hogy ezen pragmatikai előfeltételezés mellett is fenntartható a Galilei-egyenletekre épülő matematikai alap – a következőképpen kivitelezhető: mindkét, a tömeggel rendelkező testek mozgását leíró egyenletből ( $ma' = ma$ , illetve amikor az  $(m + \Delta m)a = m'a'$ ) a tömegkifejezéseket kiemelve határozzuk meg a tömegkifejezésektől mentes, tisztán tér-, idő-, illetve sebességkifejezések ( $x, y, z$  és  $t$ , illetőleg  $v$ ) közötti összefüggéseket. Első esetben visszakapjuk azokat az összefüggéseket, amelyeket a vonatkoztatási rendszereket reprezentáló koordináta-rendszerekben sebességtörvényként és a koordináta-rendszerek közötti Galilei-transzformációként írtunk le korábban.

Szintaktikailag ez egy euklideszi geometriával meghatározható tér, kvázi-szemantikai szempontból pedig homogén. Ez utóbbi éppen azt jelenti, hogy a vonatkoztatási rendszereket reprezentáló koordináta-rendszerek keretében és a vonatkoztatási rendszerek közötti viszonyok ugyanolyan alakúak: mindkét esetben ugyanaz az idő a meghatározó ( $t_{int} = t_{ext}$ ), a térre vonatkozó, a mozgással összefüggő állapotok ugyanolyan formában fejezhetők ki ( $x'_{int} = x_{int} + v_{int}t_{int}$ ,  $x'_{ext} = x_{ext} + v_{ext}t_{ext}$ ).<sup>174</sup> Vagyis azok az összefüggések, amelyek egy a teret meghatározó koordináta-rendszeren belül érvényesek az egyenes vonalú egyenletes mozgást végző testekre, például a sebességtörvény, ugyanolyan formájú összefüggések, mint a különböző, egyenes vonalú egyenletes mozgásállapotú vonatkoztatási rendszereket meghatározó koordinátarendszerek közötti összefüggések. Azt már elemeztük, hogy ennek következtében a külső perspektíva összefüggései elhelyezhetők belső perspektívában, vagyis a külső perspektíva voltaképpen egy tágabb keretben belső perspektívájú leírásként is értelmezhető – ami azt is jelenti, hogy az önkényesen választható perspektíva (és éppen ebben az önkényességben mutatkozik meg pragmatikai szinten a leírás „objektivitása”) szempontjából szintaktikailag (és kvázi-szemantikailag) a leírások homogének. Azok a törvényleírások, amelyek a vonatkoztatási rendszereken belül írhatók le szintaktikailag, ugyanúgy néznek ki, mint a vonatkoztatási rendszerek közötti összefüggések (amelyek a megfigyelési szituációt jelenítik meg). A törvények „objektív” leírása megegyezik a megfigyelő „szubjektivitását” magában foglaló leírással – és éppen ez a „homogenitás” biztosítja a fizikai leírások „objektivitását”.

A második esetben, amikor a mozgásállapottól függően változik a testek tömege is, a tér és idő összefüggései nem ennyire egyértelműek és határozottak. Az  $(m + \Delta m)a = m'a'$  egyenletből az  $m$  és  $\Delta m$  elemek kiemelése és kifejezése oly módon, hogy a mozgásállapottól függő tér- és időkoordináták rendszerét kapjuk, többféle megoldással is lehetséges. Ezeknek aztán különböző szemantikai interpretációik lehetségesek, amelyek így különböző pragmatikai következményeket vetítenek előre. Az alapvető eltérést a tömegváltozást nem feltételező fenti leírásokhoz képest azonban mégsem ez jelenti (hiszen ott

---

vonhatjuk le azt a következtetést, hogy a sebességtörvény e test tekintetében nem érvényesül. A sebességekkel kapcsolatos leírás nem zárja ki ezt a testet a leírásból, mint amire nem vonatkozik a leírás, hanem egy sajátos állapotleírást ad, amely állapotot az jellemezi, hogy a sebesség értéke nulla.

<sup>174</sup> Az *int* és *ext* indexek a belső és külső perspektívára utalnak.

is lehetségesek különböző megoldások, bár ezek bonyolultabbak lennének, és többféle szemantikai interpretáció, pragmatikai keret rögzítése is lehetséges, igaz ugyan, hogy ezek a lehetőségek ott jóval szűkebbek, amikor a szemantikai kérdések szintaktikalizálását, kvázi-szemantikai meghatározását követeljük meg), hanem hogy ezen meghatározások egyikében sem jelenik meg az a fajta homogenitás, amely korábban biztosított volt.

Nyilvánvalóan a  $\Delta m$  tömegváltozás meghatározása nem következik az eddigiekből, ez egy új elem, és itt most nem is cél annak taglalása, hogy ezt hogyan lehet meghatározni, akár járulékos definíciók alapján, akár egy a mérési tapasztalatokat általánosító *ad hoc* bevezetett egyenlet segítségével, akár más eljárások segítségével. A kifejezésnek viszont vagy expliciten  $\Delta m = f(v)$  alakúnak, vagy akár csak impliciten egy ilyen összefüggést kell rejtenie. Ez egy olyan függvény, ami kifejezi azt, hogy a tömegváltozás a sebességgel megadható mozgásállapot függvénye.

### **10.3.9 A vonatkoztatási rendszerek „alternatív viselkedése” extern (külső) és intern (belső) perspektívában**

Ha a fenti második esetben foglalt szerint próbáljuk értelmezni a teret megadó koordináta-rendszereket, úgy, hogy a vonatkoztatási rendszerek belső és külső perspektívájára vonatkoznak a leírások, akkor a két perspektíva összefüggései már nem lesznek feltétlenül azonos alakúak (a korábbi esetben ez az egyezés jelentette a tér homogenitását, amely aztán a pragmatikai feltételek biztosítottságához vezetett). Ha egyszerűen akarunk a kérdéshez közelíteni, akkor az elvégezhető műveletek során azt találjuk, hogy az egyenletnek megfelelő tér- és időkereteket nem tudjuk egyszerre összeegyeztetni a sebességtörvénnyel (és az ebből következő összefüggésekkel) és a Galilei-transzformáció kifejezéseivel. A sebességtörvény ugyanis valamely vonatkoztatási rendszerben fogalmazható meg (tehát egy belső perspektívában), a Galilei-transzformáció pedig a vonatkoztatási rendszerek közötti összefüggéseket rögzíti (és ez a vonatkoztatási rendszer külső perspektívája).

Kétféle eljárással juthatunk ehhez a problémához: az egyenleten végzett műveletek során egyszer adottnak vesszük a sebességtörvényt (vagy azokat a kereteket, lehetőségeket használjuk, amelyek ehhez vezetnek), és el szeretnénk jutni a Galilei-transzformáció egyenletéhez, a másik eljárásban adottnak vesszük a Galilei-féle összefüggést (vagy azokat az összefüggéseket használjuk, amelyek megengedik ennek a Galilei-transzformációra alapozott keretnek a meghatározását), és el szeretnénk jutni a sebességtörvényt kifejező egyenlethez. Ha a tömeggel rendelkező testek mozgását megadó egyenletet elfogadtuk, akkor az ebből kiinduló műveletek eredményét kétféle módon értelmezhetjük: ebben a rendszerben vagy a sebességtörvény vagy a Galilei-transzformáció nem igaz. Akármelyik változat mellett köteleznénk el magunkat, két olyan matematikai-szintaktikai rendszer közül kellene választani, amelyeknek alapvetően más szemantikai világuk lenne, és alapvetően más pragmatikai indoklásokhoz, következményekhez vezetnének.

A kétféle szemantikát (és az ennek megfelelő pragmatikákat) előrevetíti a szintaktikai szinten értelmezhető kvázi-szemantika. Ha a sebességtörvényből indulunk ki, az a koordináta-rendszer által reprezentált tér, amelyben azok a testek kapnak helyet, amelyekre ez a törvény érvényes, euklideszi térként adható meg e törvénynek megfelelően. Ha tekintetbe vesszük a testek tömegeinek változását a mozgásállapottól függően, akkor a vonatkoztatási rendszerek közötti összefüggések meghatározása során egy olyan egyenlethez jutunk – a Galilei-transzformációtól eltérően –, amely nem elsőfokú, hanem másodfokú egyenlet lesz. Ez pedig

egy nemeuklideszi teret határoz meg, a görbült terek valamelyikét eredményezi. A másik esetben, amikor a Galilei-transzformációból indulunk ki, az a teret, amelyben a vonatkoztatási rendszereket reprezentáló koordináta-rendszerek kapnak helyet, az összefüggésnek megfelelően euklideszi térként adható meg. Ha tekintetbe vesszük a testek tömegeinek változását a mozgásállapottól függően, akkor a vonatkoztatási rendszerek belső terét reprezentáló koordináta-rendszer belső tere, amely a sebességtörvényeknek ad helyet, másodfokú egyenlettel lesz megadható. Ez szintén nem euklideszi, hanem görbült térnek felel meg.

Ezzel a kétirányú „ellenőrzéssel” mindkét esetben azt sikerült bemutatni, hogy a térnek az a fajta homogenitása, amelyre azok a leírások vonatkoznak, amelyek a vonatkoztatási rendszereknek megfelelő koordináta-rendszerek belső perspektíváját és a koordináta-rendszerek közötti külső perspektívát adják meg, szintaktikai szinten nem biztosítható. Ez, bár nem teszi érvénytelenné a vonatkoztatási rendszer fogalmát, amely befele másként viselkedik, mint kifelé, egészen más jellegű kérdéseket vet fel, mint a befele és kifelé is azonos szintaktikai forma alapján megadható vonatkoztatási rendszer fogalma (és természetesen ez a fogalom egészen más jelentésű lesz). Egészen másként kell felfogni a „hely” fogalmát, vagyis azt, hogy a természeti törvények helye (belső perspektíva) és a természeti törvények helyei milyen térben helyezkednek el (külső perspektíva). Nem magától értetődő, hogy az egyik típusú altér hogyan konstituálja a másik típusú általános teret, és fordítva, az általános tér hogyan helye eltérő típusú altereknek. A szintaktika szintjén ettől természetesen még nincsenek ellentmondások (hiszen levezetésekkel jutottunk a belső perspektívájú térleírásból a külső perspektívájú térleírásba és fordítva, noha ezek eltérő eredmények), de ezek a kvázi-szemantikai konstrukciók már nem felelnek meg azoknak az előzetes és hallgatólagos tapasztalatoknak, amelyek a térre vonatkoztak. Vagyis igen nehéz a hétköznapi, józan észnek megfelelő képzeteket társítani ehhez (ez persze nem érv az elvetés mellett, hiszen ez már a pragmatikai szint; tény azonban, hogy nem felelnek meg ezeknek úgy, ahogyan a tömegváltozással nem számoló szintaktika esetén).

### ***10.3.10. „Alternatív” pragmatikák – különböző fizikai hagyományok?***

A kétféle levezetésnek megfelelő választást ezen a szinten azonban nem lehetséges szintaktikailag igazolni. A választást elsősorban szemantikai vonatkozások befolyásolják, amelyek kapcsolódnak a pragmatikaiakhoz. Vagyis az, hogy szemantikai szinten milyen megfigyelési helyzeteket tenne lehetővé az adott szintaktika, illetve a pragmatikai megfontolások tekintetében az, hogy például ezek a megfigyelési helyzetek milyen könnyen kivitelezhetők, melyik szintaktikai rendszer használható egyszerűbben stb. Az azonban nem egyértelmű, hogy valamelyik szintaktikai rendszer esetén minden megfigyelési helyzet könnyebben konstruálható, minden számítás egyszerűbb stb.

Ez utóbbi, pragmatikai szinten bármiféle választás esetén az alapvető kérdés megmarad, nevezetesen az, hogy egyik mellett sem szól magától értetődően valamiféle kizárólagos indok, illetve mindkettő mellett szólhatnak nyomós érvek. A fizika történetében mindkettő, mind a sebességtörvény, mind a Galilei-transzformáció összefüggései olyan leírásokként voltak használhatók, amelyek segítségével pontosan sikerült a fizikai leírások tárgyait és ezzel a leírással a fizikát, mint sajátos episztemológiát meghatározni.

A sebességtörvény egyenlete segítségével pontosan és egyszerűen fel lehetett építeni a megfigyelési és kísérleti helyzeteket, amelyek a mozgó testek vonatkozásában általános képet

nyújtottak a világról a konkrét megfigyelési körülményektől és a tárgyak nem releváns állapotaitól elvonatkoztatva. Sikere éppen annak az absztraktságnak köszönhető, amely során a leírás a megfigyelés helyétől, valamint a mozgásra nem ható immanens tulajdonságoktól el tudott tekinteni, ennek következtében a szintaktikai reprezentációja igen egyszerű formájú volt, a megfigyelések pedig egyszerűek és egyértelműek voltak. Ezen kívül a fizika más területein használt leírásokhoz és formalizmusokhoz is illeszkedett, szintaktikailag ellentmondásmentesen, szemantikailag pedig feltételezni lehetett a szemantikai univerzum azonosságát a többi leírásával.

A Galilei-transzformáció szintaktikailag a sebességtörvényen alapszik, de azokat a kereteket határozza meg, amelyekben a fizikai összefüggések értelmezhetők, így többek között a sebességtörvény is. Ezen keretek, a vonatkoztatási rendszerek közötti összefüggés nem egyszerűen csak a sebességtörvény egy magasabb absztrakciója, hanem azoknak a megfigyelési helyzeteknek és meghatározott módon elkülöníthető körülményeknek az egzakt leírása, amelyekben a megfigyelés a fizikai tárgyakra irányul. Ezek között a keretek között azokat az általános összefüggéseket adja meg, amelyek illeszkednek a megfigyeléstől független, a tárgyaknak és viselkedésüknek tulajdonított saját és általános összefüggésekhez. Ezek a keretek sikeresnek bizonyultak a fizika egyéb területein született leírások értelmezésében is, amelyek szintaktikailag és szemantikailag is elhelyezhetők voltak. Amennyiben ezek a keretek a Galilei-képletnek megfelelően reprezentálhatók, úgy ez a szemantikai összefüggések szintaktikalizálását tette lehetővé. Vagyis azok a vonatkozások, amelyek a szintaktikai reprezentációknak a leírások tárgyára irányulnak, szintaktikailag reprezentálhatóvá váltak mint a Galilei-féle keretek közötti reprezentációk. Ez a kvázi-szemantika azt mutatta meg, hogy az a viszony, ami az adott fizikai leírás szintaktikája, és az, amire ez vonatkozik (a világ), reprezentálható egy szintaktikai rendszerben, a „Galilei-univerzumban”. Ez a keret tehát a fizika különböző területeinek összekapcsolásában, a különböző fogalmak értelmezési univerzumának egyneműsítésében és a formális reprezentációk konzisztens rendszerezésében játszott szerepet.

Ez utóbbiak tehát a pragmatikai következmények, amelyek a fizika (ön)legitimációját érintik. Az alapvető probléma onnan eredt, hogy a tömeggel rendelkező testek mozgásával kapcsolatban volt egy alternatív összefüggésünk, amely a klasszikus fizikához képest a mozgás függvényében tömegváltozással számolt. Ha ebből az összefüggésből kiindulva próbáltuk a vonatkoztatási rendszer fogalmát értelmezni, akkor ez, még mielőtt a szemantikai vonatkozásokhoz eljutottunk volna, szintaktikai szinten a klasszikus fizika szintaktikai keretei között olyan különböző összefüggésekhez vezetett, amelyek egyik vagy másik összefüggést (a sebességtörvényt vagy a Galilei-transzformációt) nem igazolták. Szintaktikai szinten az, hogy a különböző levezetések („ellenőrzések”) közül melyik a „helyes”, nem igazolható, az eltérő következményeket az eltérő kiindulási pontok eredményezték. Vagyis az a keret, amelyben az egyik szintaktikai összefüggés egy természeti törvényként értelmeződött, a másik pedig a természeti törvények helyét megadó vonatkoztatási rendszer fogalmát adta meg. A kettő adott összefüggésén alapszik a fizika, amely alapjaiban kérdőjeleződik meg, ha az összefüggés valamelyik részét fel kell adnia.

Összességében azt láthattuk, hogy az új egyenlet bevezetése, amely a tömegek változását hivatott reprezentálni a mozgásállapot függvényében, nem maradhatott csupán egy szintaktikai szinten tárgyalható részletkérdés, hanem olyan következményeket eredményezett, amelyek a fizikát mint episztemológiai rendszert vagy szignifikációs rendszert érintették.

### 10.3.11 *A vonatkoztatási rendszer fogalmának határozottsága a klasszikus fizikában – szemantikai „tapadás” és szintaktikalizálhatóság*

Szemantikai szinten az egyenletnek megfelelően változott a tömeg fogalma is (Ez az új jelentés nyilván azokban a megfigyelési-kísérleti helyzetekben mutatkozik meg a legrelevánsabban, amelyek a fogalom más fogalmakkal való kapcsolatának megfelelően konstruáltak, és eltérő eredményeket eredményeznek attól függően, hogy az egyik tömegfogalomnak vagy másiknak megfelelően dolgozunk. Természetesen ha ugyanazon megfigyelési-kísérleti helyzetről van szó, akkor az egyik leírás hibásnak fog bizonyulni – ez a hiba azonban nem szintaktikai ellentmondás formájában jelentkezik, hanem szemantikaiként –, episztemológiai kérdésként azonban mindenképpen felmerülhet, hogy ténylegesen ugyanarról a megfigyelési helyzetről van-e szó.) Az új tömegfogalom esetében a klasszikus fizika eljárását vettük igénybe, hogy a szemantikai vonatkozásokat kvázi-szemantikailag reprezentáljuk, vagyis szintaktikai formára hozzuk. Vagyis azt a vonatkoztatási rendszer fogalomnak megfelelő reprezentációt, amely segítségével a térről és időről lehet fogalmunk. Ez a vonatkoztatási rendszer fogalom a teret alterekként jelenítette meg, és azt mutatta meg, hogy a tér ennek megfelelő altereket tartalmazhat, illetve ezen vonatkoztatási rendszerek közötti összefüggéseknek megfelelően konstituálódik (ezt elsősorban az idő adott fogalma tette lehetővé<sup>175</sup>). A természeti törvények általánosságát ez a két, egymással ekvivalensként meghatározott kijelentés fogalmazza meg. Vagyis ezek a törvények csak akkor lehetnek általánosak (és egyáltalán csak ebben az esetben lehet őket természeti törvényeknek nevezni), ha a nekik helyet adó alterekből jön létre a tér, és a tér olyan alterekből áll, amelyek ezeknek a törvényeknek a helyei (és ezt az ekvivalenciát a vonatkoztatási rendszerek mutatják meg). Ha ez a két kijelentés nem lenne ekvivalens, akkor a természeti törvények nem meghatározottak abban az értelemben, amely meghatározottság-fogalomra a klasszikus fizika épült.<sup>176</sup> A vonatkoztatási rendszer belső és külső perspektívája ezt a térstruktúrát jeleníti meg, szintaktikai reprezentációja pedig matematikailag is egy ennek megfelelő összefüggés-rendszert rögzít.

Szintaktikailag ez a meghatározottság-fogalom tette lehetővé a szemantikai vonatkozások szintaktikalizálását (kvázi-szemantikaiként való meghatározását). Ez a térreprezentáció egy olyan homogén teret mutatott, amely problémátlanul megfelelt a térhez (alterekhez) rendelt vonatkoztatási rendszerek reprezentációinak. A vonatkoztatási rendszerek tehát úgy „tapadnak” (és jelenítik meg) ehhez a térstruktúrához,<sup>177</sup> hogy éppen ez a struktúra adja a vonatkoztatási rendszer fogalmának határozottságát. Vagyis a vonatkoztatási rendszerek közötti összefüggések (extern perspektíva), illetőleg a vonatkoztatási rendszerekben értelmezhető összefüggések (intern perspektíva) által meghatározott összefüggések a térre vonatkozó struktúrát mutatják. Ennek folytán a vonatkoztatási rendszerek határozottak, a

<sup>175</sup> Vagyis az idő azonossága a különböző alterekben, és az idő önazonossága egy adott alterben (térben), mindkét eset ugyanis a  $t = t'$  reprezentált, szintaktikailag azonos forma. Ezen feltétel alapján lehetett a Galilei-transzformációt meghatározni, amely azonos formájú volt, mint a sebességtörvény. Ez a leírás határozott, szintaktikailag reprezentálja a szintaktika határozottságfogalmát.

<sup>176</sup> Ebben az esetben ezt a térfogalmat olyan szintaktikával kellene reprezentálni, mint amilyen pl. az értékréses logika, vagy egy ilyen összefüggésrendszerre épülő matematika.

<sup>177</sup> Érvelni lehetne amellet is, hogy ez a „tapadás” indexikus. Nyilvánvaló azonban, hogy a tér és a vonatkoztatási rendszer viszonya e „felszín” alatt szimbolikus összetevőket is tartalmaz, hiszen a tér fogalma önmagában is egy elvont fogalom, még akkor is, ha van valami magától értetődő, meg nem fogalmazott elképzelésünk arról, hogy a tér valamiféle olyan hely, ahol tárgyak vannak, és a tárgyak mindig vannak valahol. Vagyis sosem tudunk eltekinteni a hely, a valaholtság valamiféle, teljesen sosem rekonstruálható, a tapasztalatba gyökerezett gondolatától, az „így-látás” valamiféle természetes felkészültségétől.

külső és belső perspektíva tekintetében homogének, azaz ugyanolyan alakú szintaktikai formájú összefüggések meghatározók mindkét perspektívában. Ez eredményezi azt, hogy a belső perspektívában történő természeti törvény-leírások ugyanolyan alakúak, mint a külső perspektívában a vonatkoztatási rendszerek közötti összefüggések. Vagyis a vonatkoztatási rendszerek ugyanolyan módon és szintaktikai formával meghatározottak mint a természeti törvények. A klasszikus fizika határozottságfogalma tehát a vonatkoztatási rendszerekre is vonatkozik.

A határozottságfogalom kialakításánál tehát az volt a kiinduló feltétel, hogy a szemantikai összefüggéseket szintaktikalizáljuk, ezeket a vonatkozásokat egy kvázi-szemantikában reprezentáljuk. A vonatkoztatási rendszerek intern perspektívában megmutatták, hogy a testek, amelyek a természeti törvények által jelennek meg, milyen helyet foglalhatnak el, mit jelent valahol lenniük, mi az tér, ahol egyáltalán testekként tudnak megjelenni. A vonatkoztatási rendszer mint koordináta-rendszer a szintaktikai reprezentációban ezt a helyet értéktartományként definiálja, ebben a perspektívában ez a kvázi-szemantikai vonatkozás. Ez az értéktartomány vonatkozik arra az al térre, amelyben a természeti törvények érvényre jutnak. Ezek az alterek azonban konkrét terek abban az értelemben, hogy azok a vonatkoztatási rendszerek vonatkoznak rájuk, amelyeket (akár önkényesen, konkrétan) kijelölünk.

A vonatkoztatási rendszerek helye (amelyeknek konkrét, például meghatározott mozgásállapotuk van) egy általános formában meghatározható térfogalomnak kell hogy megfeleljen. Vagyis ezzel egyrészt azt fejezzük ki, hogy a természeti törvények általánossága csak úgy biztosítható, hogyha a „konkrét” terek, amelyekben megnyilvánulnak, egy általános térben helyezkednek el, illetve azt, hogy a konkrét altereket mutató vonatkoztatási rendszereknek, amelyekben megmutatkoznak (konkrét formában) a természeti törvények, olyan konkrét keretnek (szintérnek) kell lenniük, amely egy általános lehetőség megvalósulása. Ez az általános lehetőség az általános értelemben vett térre vonatkozik, ezt mutatja meg. Ez az általánosság jelenik meg szintaktikai szinten általános összefüggésként (a Galilei-transzformáció által). Ez a reprezentáció azonban egy törvénykifejezés (a sebességtörvény) formáját ölti, vagyis a vonatkoztatási rendszert reprezentáló koordináta-rendszer olyan dologként van leírva, amely ugyanolyan, mint azok a dolgok (testek), amelyekre vonatkoznak a természeti törvények.

Ennek gyakran az a következménye, hogy a vonatkoztatási rendszereket testeknek tekintjük (ez meg is felel a hétköznapi tapasztalatoknak<sup>178</sup>), amikor a szintaktikai szintet tekintve azt találjuk, hogy ezekre ugyanolyan formájú leírásokat tettünk, mint azokra a testekre, amelyekre vonatkoznak, vagy amelyeket hozzájuk viszonyítunk. Kijelenthetjük, hogy a vonatkoztatási rendszerekre ugyanazok a leírások vonatkoznak, mint a testekre, de ez szemantikai szinten nem jogosít fel bennünket arra, hogy testeknek tekintsük őket. Ez egy olyan szemantikai kérdés, amelynek megoldására ez a szintaktikai rendszer nem alkalmas: az azonos formájú reprezentációk esetén sem tudja garantálni, hogy ezek ugyanolyan dolgokra vonatkozzanak. Pragmatikai szinten tekintve azonban ezt az „azonosítást” megtehetjük, hogyha nem találkozzunk olyan megfigyelési-kísérleti helyzetekkel, amelyek ennek a hallgatólagos feltételezésnek az érvényességét megkérdőjelezzik. Gyakorlatilag, a megfigyelési-kísérleti helyzeteknél a fizika fejlődése szempontjából – bármit is értsünk most fejlődésen – előny egy ilyen típusú előfeltételezés, még akkor is, ha ez nem nyilvánvaló, és

<sup>178</sup> Pl. a koordinátatengelyeket méterrudakként kezeljük.

nem is válik láthatóvá a fizikai eljárások (mint nyelvi szignifikációs rendszerek episztemológiai módszerei) rekonstrukciójában vagy akár legitimációiban.

Annak a pragmatikai érvényességét, amit klasszikus fizikaként kategorizálunk, abban az eljárásban találhatjuk, hogy ezeket a szemantikai vonatkozásokat szintaktikalizálta, oly módon, hogy zárt rendszerként, határozott tárgyalási univerzummal adta meg. Ez a szintaktikalizálás egy sajátos eljárás, amely egy alapvető problémát tüntetett el a konstrukcióban: nevezetesen azt, hogy azok az összefüggések, amelyek valamely vonatkoztatási rendszerben, annak perspektívájában, a különböző testek között állnak fent, lényegüket tekintve mások (vagy másoknak kell lenniük), mint a vonatkoztatási rendszerek között fennállók. Szintaktikailag ezek itt azonos formájúak, szemantikailag azonban észre kell venni, hogy ezek más típusú dolgok, mert a vonatkoztatási rendszerek viszonyíthatók vonatkoztatási rendszerekhez, a testek viszont csak vonatkoztatási rendszerekhez viszonyíthatók, önmagukban vett testekhez nem. Ez azt jelenti, hogy a vonatkoztatási rendszereknek van egy többletfunkciójuk is, nevezetesen az, hogy önmagukra is vonatkozhatnak.

### ***10.3.12 A vonatkoztatási rendszer fogalmának határozatlansága***

Valamely vonatkoztatási rendszerben a testek szükségszerűen azonosak önmagukkal, és amennyiben ez a feltétel nem teljesül, akkor szintaktikailag rögzített definíció szerint nem tekinthetjük testeknek őket, és nem tekinthetjük a fizikai leírások tárgyának. Szemantikai szinten a vonatkoztatási rendszerek esetében ez a kérdés már nem feltétlenül ennyire egyértelmű. Ha valamely dologról feltesszük, hogy csak akkor tekinthető meghatározhatónak (a rá vonatkozó leírás akkor határozott), ha rögzíthetjük, hogy azonos önmagával, akkor a kérdés az, hogy lehetnek-e ténylegesen azonosak a vonatkoztatási rendszerek önmagukkal? Ha azt állítjuk, hogy egy vonatkoztatási rendszer azonos önmagával, akkor mindenkor feltehető a kérdés, hogy ez milyen vonatkoztatási rendszerben történik? Ha ez egy ettől különböző vonatkoztatási rendszerben történik, akkor a kérdés továbbtolódik, de nem oldódik meg, hiszen a soron következő vonatkoztatási rendszer önazonossága válik szükségessé, és így tovább. A vonatkoztatási rendszer fogalma így határozatlan marad. A meghatározáshoz egy másik módon is közelíthetünk: a vonatkoztatási rendszer önmagával azonos abban a vonatkoztatási rendszerben, amely pontosan ez a vonatkoztatási rendszer. Ezzel azonban azt állítjuk, hogy a vonatkoztatási rendszer tud önmagától nem különböző dologra is vonatkozni, ez esetben azonban a vonatkozás kifejezés értelme válik kérdésessé.

Szemléltetésképpen: az első eset az olyan kérdésekre vonatkozik, mint például hogy hogyan lehet meghatározni egy mérőműszer funkcióját (például egy metrikus funkciót): nyilvánvalóan úgy, hogy egy másik mérőműszerhez viszonyítjuk. A második mérőműszer funkciójának a meghatározásához azonban ezt kell a mérés tárgyának tekintenünk, és egy újabb mérőműszerhez viszonyítanunk. A második eset szemléltetését úgy lehetne elképzelni, hogy azt állítjuk, hogy egy mérőműszer úgy tud magára vonatkozni, hogy megméri önmagát. A mérés hagyományos értelmében ez nyilvánvalóan abszurdum, de ha ezt a fajta önreferenciát továbbra is szeretnénk meghatározni, a mérés kifejezésnek igen jelentős jelentésváltozáson kell átesnie.

A probléma szemantikai szinten csak arról szól, hogy a vonatkoztatási rendszer valamilyen szintaktikai reprezentációjának megfelelően konstruálható-e egy olyan megfigyelési helyzet, amely ennek a reprezentációnak a világra vonatkoztatását lehetővé teszi. Az iménti példák ezt

a problémát próbálták bemutatni. Ha ez a konstruálás nem magától értetődő a józan észnek megfelelő hallgatólagos tapasztalatok alapján (márpedig azt láttuk, hogy nem az), a probléma megoldását szintaktikai szinten kell megjeleníteni. Vagyis a szemantikai vonatkozások szintaktikalizálása során egy olyan kvázi-szemantikát kell meghatározni, amely ezekre a kérdésekre valamilyen választ ad.

### ***10.3.13 Határozatlanság és absztraktabb fogalmak***

Azt gondolom, hogy teljes mértékben ez a kérdés nem megoldható,<sup>179</sup> viszont a probléma átruházható olyan fogalmakra, amelyek absztraktabbak és magasabb rendűek a vonatkoztatási rendszer eddigi fogalmánál. Ezzel természetesen meggyengítjük a vonatkoztatási rendszer fogalmát, határozottságát pedig nem egy önmagában rögzíthető önazonosság fogja biztosítani, hanem egy olyan fogalom, amely magában foglalja a vonatkoztatási rendszer fogalmát is. Ha ez a fogalom pragmatikai szinten valamikor is „veszélybe kerül”, ha már nem elegendő a rá való hivatkozás, amely a fizika addigi episztemológiai állapotának megfelelt, és szükségessé válik a határozatlanságát hallgatólagos feltételezésekkel zárójelbe tevő feltételek kibontása és explicitté tévése – vagyis a szintaktikalizálás –, akkor egy újabb és absztraktabb fogalmat kell találni, amely viszont átértékeli a fizikát, mint szintaktikai-szemantikai-pragmatikai hármasként értelmezhető nyelvet, szignifikációs rendszert.

A klasszikus fizika vonatkoztatási rendszer fogalma valójában a természeti törvényekre való „hivatkozással”, vonatkozással volt határozott és töltötte be episztemológiai funkcióját. A természeti törvény fogalma volt az a magasabb rendű és absztraktabb fogalom, amelyen alapult a vonatkoztatási rendszer fogalma, hiszen e törvényekről lehetett állítani, hogy azonosak önmagukkal, mivel általánosak. A meghatározás analitikus, vagyis azok az összefüggések, amelyek nem általánosak definíció szerint, nem is lehetnek természeti törvények. Az elképzelés szerint a tér (vagy tér-idő) azon általános hely (vagy „keret”), amely a természeti törvények helye, és ez a világ a természeti törvényekből jön létre vagy általuk adott. A vonatkoztatási rendszerek pedig „tapadnak” erre a világra (térre, tér-időre), „direkt” módon vonatkoznak rá. A természeti törvények általánossága azt is jelentette, hogy a világ ennek megfelelően homogén, amiből viszont a „tapadás” következtében adódott, hogy a vonatkoztatási rendszerek „világa” is ennek megfelelően homogén. Belső és külső perspektívájukban ugyanolyan módon meghatározottak, ezt mutatta, hogy mindkét perspektívában egy euklideszi teret jelenítettek meg. Ez azt jelentette, hogy a vonatkoztatási rendszerek mindkét perspektívában azonos típusúak. Kissé metaforikusan fogalmazva úgy lehetne elképzelni, mint egyfajta „határt” a megfigyelés (belső) tere és a megfigyelés (külső) helye között, úgy, hogy ez a „határ” nem változtatja meg „jelenlétével” azt a világot, amelyre vonatkozik és amelyben található. Ez a vonatkoztatási rendszer fogalom tehát „nem beavatkozó” – ellentétben a relativitáselmélet vonatkoztatási rendszer fogalmával –, ezért önkényesen alkalmazható. A klasszikus fizika „objektivitás” fogalma így ezen a fogalmon alapszik, leírásainak legitimációja, a fizika mint tudomány episztemológiai racionalitásfogalma ebben alapozhatta meg magát.

De éppen az, ami az erősségének bizonyult, nevezetesen ez a fajta vonatkozása vagy „hivatkozása” a természettörvényekre tette ugyanakkor „sérülékennyé” is azt a fizikát, amely ebben a vonatkoztatási rendszer fogalomban találta meg az episztemológiai funkcióját. Ebben a nyelvi rendszerben egy olyan kérdés, amely a tömeggel rendelkező testek sebességfüggő

<sup>179</sup> Az eddigiekben tárgyalt, a szintaktikai reprezentációk során megjelenő Gödel-probléma miatt.

törvényére vonatkozott, megváltoztatta a vonatkoztatási rendszer fogalmát, amely aztán a vonatkoztatási rendszer és a világ összefüggésében vont maga után következményeket, és a fizika episztemológiai alapjait érintő kérdésekig vezetett. Az a „hivatkozás”, amellyel a vonatkoztatási rendszer fogalma a természettörvény-fogalomra, mint magasabb rendű fogalomra vonatkozott, már nem vezetett a vonatkoztatási rendszer kielégítő meghatározásához, alapvető határozatlanságokhoz vezetett.

#### ***10.3.14 Gyenge vonatkoztatási rendszer fogalom vagy szemantikai rések***

A klasszikus fizika összefüggéséből kiinduló értelmezés és szintaktikalizálás azt mutatta, hogy többféle meggondolás is lehetséges (egy a természeti törvények „egységére” irányuló fizika esetében már ez is problémaként értendő), de egyik sem lehet kielégítő. Vagy a természeti törvény általánosságára vonatkozó fogalmat kell feladni, ebben az esetben egy fizikai axióma (a fogalom analitikus értelme) válik kérdésessé, miszerint a természettörvények általánosak, és ha lemondanánk erről az elképzelésről, és valamiféle olyan koncepciót alkotnánk, hogy ezek a természeti törvények nem általánosok, hanem bizonyos alterekben érvényesülnek, vagy alterenként változnak, akkor az altereket megjelenítő, ehhez „tapadó” vonatkoztatási rendszer általános értelme is szétesne ezeknek az altereknek megfelelően. Vagy a másik meggondolás a vonatkoztatási rendszer azon értelmét adná fel, amelyik mintegy határként működött a belső és külső perspektíva között; így a vonatkoztatási rendszer másként jelenne meg a belső perspektívában és másként a külsőben, és akár a belső, akár a külső jelenítené meg a teret a „tapadás” során, a másik perspektíva ehhez képest „torzult” lenne (vagyis ha a belső euklideszi tér, akkor a külső nem-euklideszi, görbült, ha a külső perspektívában euklideszi, akkor a belső nemeuklideszi, görbült). Ez utóbbi esetben a kérdés az, hogy ez az „anomália” mit jelenthet?

Jelentheti azt, hogy az a tér, amelyet a vonatkoztatási rendszer megjelenít, ilyen, nem homogén. Ekkor azonban a vonatkoztatási rendszer kijelölése már nem végezhető el önkényesen bárhol, hiszen azt a térstruktúrát kell követnie, amely altereinek határain megmutatja az alterek határait: a „tapadás” funkció így biztosított, de a vonatkoztatási rendszer fogalmának jelentése erősen beszűkül. Azt is láttuk, hogy az önkényesen, a körülményektől függetlenül kijelölhető vonatkoztatási rendszer fogalma biztosította a fogalom „objektivitását” – így mindenképpen el kell számolni a kijelölés aktusával, a szintaktikalizálás során olyan feltételek definiálásával, amelyek ezt a kijelölést valamiféleképpen a tér struktúrájához rendelik, így „objektíválható” a fogalom. Az azonban egy igen bonyolult kérdés marad, hogy melyek a vonatkoztatási rendszerek speciális helyei, amelyhez képest másutt nem jelölhetők ki (és mik ennek okai). A vonatkoztatási rendszerek elsősorban a teret mutatják meg, és ha az így megmutatkozott térben kell másodsorban meghatározni a vonatkoztatási rendszerek speciális helyeit, akkor kérdés, hogy az első lépésben miféle vonatkoztatási rendszer szerint mutatkozott a tér? Ha az igazolás csak utólagos, vajon lehet-e „objektív” értelme – a „klasszikus objektivitás” fogalmának vagy az ezt felvállaló fizika intenciónak megfelelően – ennek a vonatkoztatási rendszer fogalomnak?

A fenti anomália jelentheti azt is, hogy a vonatkoztatási rendszer által megjelenített tér homogén, de a vonatkoztatási rendszer nem „tapad” ehhez. Így a leírás egy inhomogén struktúrát ír le, de ez az inhomogenitás csak az „illeszkedési” eltérések miatt jön létre. Ez viszont kérdéseket vet fel azzal kapcsolatban, hogy ennek a nem-illeszkedésnek mi a magyarázata? Ez elsősorban annak kérdését veti fel, hogy ha ily módon elválik a megfigyelt (a természeti törvények tere) és a megfigyelő (amely vonatkoztatási rendszerként

vonakoztatható a megfigyeltre), akkor mi garantálhatja a megfigyelés „objektivitását”? Ha a „tapadásokban” keletkező rés valamilyen általános összefüggés miatt jön létre, akkor ez az általánosság felfogható úgy is, mint természeti törvény. Ez esetben a vonatkoztatási rendszer és a világ viszonylatában keletkezett „torzulás” a természeti törvények részeként jelenhet meg. A szintaktikalizálás így biztosítottá válhat, a szemantikai összefüggések, szintaktikai szabályok és feltételek megfogalmazásának részeként. A részeknek ez a fajta leírhatósága így kielégítheti pragmatikai szinten az „objektivitásnak” azt a fogalmát, amely a természeti törvényekre hivatkozott, és a szintaktikai leírásoknak „direkt” tárgyai lehetnek ezek a természeti törvények, vagyis a szintaktikai összefüggések a természeti törvényeket reprezentálják. Kielégíti azt a józan észnek is megfelelő belátást, hogy a megfigyelő és a megfigyelés része annak a világnak, amelyet az általános természeti törvények uralnak és konstituálnak szabályosan meghatározott módon.<sup>180</sup> A rések mint szisztematikus anomáliák voltaképpen valamiféle szisztematikus korrekcióval vagy transzformációval áthidalhatók a leírásban, így a szintaktika és ennek részeként a kvázi-szemantika határozott rendszerként használható.

### ***10.3.15 Szintaktikai kezelések és „objektivitás”***

Szintaktikai szinten azonban nem teljesen közömbös az, hogy a korrekciót vagy transzformációt milyen összefüggésekkel sikerül megoldani. A kérdések akkor merülhetnek fel, amikor a megfigyelési helyzetek megfigyelését kell meghatározni. Ha ugyanis feltételeztük, hogy a vonatkoztatási rendszerek és a fizikai tér közötti rések általános törvényként írhatók le, és ez azt az interpretációt teszi lehetővé, hogy ezek nem a megfigyelési helyzet esetlegességéből fakadnak, hanem „objektív” körülmények részei, akkor a megfigyelési helyzetek éppúgy tekinthetők a leírás tárgyának, mint azok, amelyekre ezek vonatkoznak. Vagyis a kérdés az, hogy ha a megfigyelés és megfigyelés tárgya között rések vannak, akkor ezeknek a szabályos (törvényszerű) réseknek a megfigyelésénél, leírásánál keletkező résekről mit lehet mondani (és így tovább: az így létrejött megfigyelési, leírási helyzet megfigyelésénél, leírásánál pedig újabb rés jön létre).

Ha ezeket a réseket valamilyen konstans segítségével határozta meg a szintaktikai rendszer, akkor, például a megfigyelési eszközök pontosságára vonatkozó kérdésként interpretálható a jelenség. A válasz során nem tudjuk biztosítani a megismerés azon igényét, hogy abszolút megfigyeléssel tudjunk számolni, ám a kérdés nem borítja fel alapvetően azokat az alapokat, amelyeken megfogalmazódott: a megfigyelési helyzet annak a fizikai térnek a része marad, amelyre vonatkozik, ugyanolyan típusú entitás mindkettő, amelyet az fejez ki, hogy az „elsőrendű” rések, „másodrendű” rések (amely az „elsőrendű” rés megfigyelésénél keletkezik) stb. típusukat tekintve nem különbözöek. A szintaktikai kezelés szintjén ugyanazzal a kifejezéssel illetjük: vagyis ugyanúgy (pl. mérési) pontatlanságként reprezentáljuk a megfigyelési helyzet és megfigyelés tárgya közötti rést, mint a megfigyelési helyzet megfigyelése esetén létrejött rést. Az utolsó megfigyelés, amelyről (valamilyen indok alapján) nem számolunk el, a hallgatólagos előfeltételezések része marad, és nem lesz része a megfigyelésnek (bár szintaktikai szinten a korábbi rések értékei alapján projekció útján meg

<sup>180</sup> Bár ezzel kapcsolatban olyan filozófiai kérdések merülnek fel, amelyek pl. a determinizmus kapcsán vethetők fel, vagy a nyelvi kérdések felől abban a tekintetben, hogy a nyelv mennyiben tekinthető alkotásnak vagy csupán természeti „jelenségnek”, amely levezethető a természeti törvényekből. Itt most csak a kérdéslehetőségeket jeleztem a kibontás igénye nélkül; a pragmatikai szinten maga a kérdésesség érdekes, hiszen a fizikának mint nyelvnek a legitimitációját érinti.

lehet „jósolni”, szemantikailag azonban nem igazolt, hiszen erre már nem vonatkozik a megfigyelés).

A rés valamilyen konstans segítségével való meghatározása végső soron e hallgatólagos előfeltételezés miatt lehetséges. A megfigyeléssel együtt járó rések figyelembevételekor egy konstans alkalmazásával „korrigálni” lehet a rések hordozta eltéréseket. Így végső soron, noha a megfigyelés során megmutatkozó jelenségnek része a megfigyelés során keletkezett rés, a használt konstans alkalmazását jelentő „korrekció” során a megfigyelés tárgyára lehetséges úgy tekinteni, mint megfigyeléstől függetlenre. Ha a fizika tárgyainak azon dolgokat tekintjük, amelyek a vonatkoztatási rendszerekben megjelennek, akkor ezek alapvetően nem változtak. Nem változnak azok a pragmatikai előfeltételezések sem (és ezek az érzékelésből, a hétköznapi magától értetődőségekből, a fizikai tudomány történetéből vagy a filozófiában való legitimációjából származnak), hogy ezek a tárgyak olyan testek, amelyek a térben helyezkednek el, és olyan összefüggések vannak közöttük, amelyeket a teret konstituáló természeti törvények jelenítenek meg – vagyis ezek a tárgyak (típusukat tekintve) alapvetően nem változtak meg a szintaktikalizálás során. A vonatkoztatási rendszerek részei annak a világnak, amelyre vonatkoznak, és ezt az biztosítja, hogy a vonatkoztatási rendszerek ugyanolyan objektumok maradnak, mint azok, amelyekre vonatkoznak.

Szintaktikai szinten, ha a réseket nem sikerül valamilyen konstans segítségével meghatározni, hanem csak valamilyen függvény segítségével, akkor ragaszkodva ahhoz a pragmatikai előfeltételezéshez, miszerint a fizikai leírás „objektivitását” az biztosítja, hogy a megfigyelési helyzet része annak a térnek, amelyben a természeti törvények megfigyelését és leírását biztosítja, egy egymásba ágyazódó (iterált) függvényhez juthatunk.<sup>181</sup> A természeti törvények világának a leírása mindenkor függ azoktól a résektől, amelyek a megfigyelési helyzetben vannak, és mivel a megfigyelési helyzetek részei ennek a világnak, a rés meghatározása végtelen sok másik réstől függ. A megfigyelési helyzetet mint a világ részét, önmagában egy végtelenül önmagától függő egyenlet reprezentálja. Egy ilyen leírás megszünteti azt a fentebb tárgyalt problémát, hogy elsőrendű, másodrendű stb. résekkel kelljen számolni (attól függően, hogy hányadrendű eszközökkel van dolgunk), és hogy a megfigyelési eszközök pontosságának a meghatározásánál „természetellenesen” (vagyis *ad hoc*) kelljen meghúzni azt a határt, ahol valamilyen konvenció értelmében elegendően pontosnak nyilvánítható a megfigyelés, és így az a szint, ahol az utolsó megfigyelést vagy mérést végeztük, külsődleges marad a megfigyelthez képest. Az ezzel kapcsolatos kérdések azonban alapvetően boríthatják fel azokat az elvárásokat, amelyek a megfigyelhető, természeti törvényeken alapuló világra vonatkozó „objektivitással” kapcsolatosak.

Előbbi esetben ugyanis, amikor a rések a megfigyelés pontatlanságaként váltak interpretálhatóvá, és szintén valamiféle iterált folyamathoz jutottunk azáltal, hogy a megfigyelési helyzetet a meghatározás során ismét megfigyelés tárgyává tettük, majd így tovább, az iteratív sorozat mint összefüggés külsődleges maradt a megfigyeléshez képest, nem a megfigyelési helyzet része volt, hanem például csak a megfigyelés pontosságának növelését szolgálta. A rések nem a megfigyelés tárgyában keletkeztek, hanem a megfigyelés kivitelezésével, amikor feltettük, hogy a megfigyelésre vonatkoztatjuk a megfigyelést, és annyiszor keletkeztek rések, ahányszor ezt a műveletet megtettük. Vagyis alapvetően nem volt konstitutív meghatározója a szintaktikának, illetve a szintaktikai konstrukció világra vonatkoztatása feltételeinek, a kvázi-szemantikai relációknak. A megfigyelés, és ennek

<sup>181</sup> Az iterált függvények például  $f(a)=f(f(a))$  általános formában írhatók fel egyenletként. Egy konkrét példa:  $f(a_n) = f(a_{n-1}) + 1$ .

eszközékként a vonatkoztatási rendszer bármilyen pontosság vagy pontatlanság mellett meg tudott maradni annak, ami, megfigyelésnek és vonatkoztatási rendszernek, a pontosság pragmatikai megfontolásként szerepelt, hiánya nem változtatta meg a világ és megfigyelés közötti viszonyt és struktúrákat (így például nem kellett feltételezni, hogy a résekben valami egészen másféle, alapvetően különböző vagy netán alapvetően megközelíthetetlen „világok” vagy összefüggések lennének).

A második esetben azonban az ismételt megfigyelésnek vagy a megfigyelés önmagára vonatkoztatásának kvázi-szemantikailag, vagyis szintaktikailag biztosítottak a „feltételei”, nem a pontosság érdekében kivitelezett vonatkozás, hanem a reprezentáció része. Az iterált függvény ugyanis éppen ezt reprezentálja, vagyis a megfigyelés éppen a megfigyelésre vonatkoztatása során válik egyáltalán megismeréssé, ha a megfigyelési helyzetet a világ részének vagyis a megfigyelés tárgyának tekintjük. A függvénynek így egyszerre kettős funkciója van, egyszerre vonatkozik valamire, ami szintaktikailag önmaga, és ugyanakkor pedig egy vonatkozás tárgya, amely szintaktikailag szintén önmaga. Bárhogyan is interpretáljuk ezt a függvényt amikor a világra vonatkoztatjuk, ez a kettős értelme megmarad: egyszerre tűnik végtelen összefüggésnek (vagy összefüggés-folyamatnak) és objektumnak (a megfigyelés tárgyának). Ez a kettősség szintaktikai (matematikai, logikai) szinten nem szokatlan, egy függvény lehet összefüggés (szintaktikai elemek összefüggésrendszere) és lehet függvény része (szintaktikai elem); és ezeket a funkciókat egyazon összefüggésben is megvalósíthatja – például egy iterált összefüggésben, ahol mint összefüggés végtelen számú elemet „tartalmaz” (hiszen végtelenül sokszor lehet a behelyettesítést elvégezni a végső eredmény előtt, ami mindig csak az utolsó előtti marad), ugyanakkor pedig „eredmény” is, hiszen behelyettesíthető, mint elem része egy összefüggésnek.

Szemantikai szinten azonban ennek a kettősségnek az interpretációja nem magától értetődő. A szintaktikai leírás iterált összefüggésrendszere egy olyan megfigyelési helyzetre kell hogy vonatkozzon, amelyben olyan dolgok vannak, amelyek összefüggések részei és ugyanakkor összefüggés is. Ez a kettős interpretáció nem hagyhatja változatlanul a tér, illetve a tér és vonatkoztatási rendszer viszonyának fogalmait sem. Felmerül a kérdés, hogy ez a kettősség a fizikai világ része-e (vagyis a fizikai világ képezi ennek feltételét) vagy pedig a megfigyelés során jön létre (ez esetben a megfigyelés beavatkozik a világba). Első esetben arra a következtetésre kell jutnunk, hogy a fizikai világ olyan, hogy végtelen önmagába forduló összefüggések keletkeznek a tér és vonatkoztatási rendszerek közötti résekben, és akkor ennek megfelelően a leírás is ilyen. Második esetben a megfigyelés az általa keletkezett rések miatt sosem tudja megfigyelni azt, amire vonatkozik, ebben az esetben „csupán” a megfigyeltet-megfigyelési helyzetet, struktúráját jeleníti meg az iteratív összefüggés. Mindkét esetben szokatlan interpretációkhoz juthatunk, melyek a klasszikus fizika „objektivitás” ideálján vagy intencióján kívül vannak.

Első esetben, ha továbbra is a világ részének tekintjük a megfigyelési helyzeteket (és a vonatkoztatási rendszereket), az a kérdés merül fel, hogy a réseknek milyen fizikai környezetben kell törvényszerűen elhelyezkedniük ahhoz, hogy ezek az összefüggések létrejöhessenek? Ha ez a környezet csak speciális helyeken található, és a vonatkoztatási rendszerek nem jelölhetők ki bárhol, hanem *a priori* korlátaik vannak, a megismerésnek fel kell adnia azon igényét, hogy a teljes fizikai világra vonatkozóan tegyen leírásokat. Ha a megfigyelés minden fizikai környezetben létre tudja hozni a vonatkoztatási rendszereit, akkor az iterációs összefüggéseknek megfelelő vonatkozások a természeti törvényekre vezethetők vissza, ez esetben fel kell adni a térrel és objektumokkal kapcsolatos hagyományos elképzeléseket. Az a tér, amelyet az iterált függvényt tartalmazó szintaktika leír, elveszíti azt a

tulajdonságát, hogy helyként létezzen. A tér olyan helyek végtelen sokaságává válik, ahol ezek önmagukba fordulva végtelen számú újabb helynek keretei, és ezek a helyek önmagukba fordulásukban konstitutívak és nem abban, hogy azt a teret hozzák létre, amelyben helyként jelennének meg (egyáltalán helyként tudjuk-e elképzelni ezt a „keretet”?). Ha ezek a helyek ugyanis a fizikai törvények, és amikre ezek vonatkoznak, a fizikai objektumok helyei, akkor ezek is önmaguktól függően megsokszorozódnak, és alapjában kérdőjeleződik meg az, hogy mit kell ezeken érteni. A megszokott fizikai törvények sosem lesznek teljesen általánosak abban az értelemben, hogy a konkrét helytől függetlenek lennének, és a fizikai objektumok, amelyek konkrét helyhez kötöttségükben határozhatók meg, a helyeknek a végtelen önsokszorozódása és magába ágyazódása folytán sosem bírnak „megszilárdulni”. Ahogyan „képlékeny” válnak az objektumok, úgy a rájuk vonatkozó fizikai törvények is elveszítik eredeti tárgyukat, és már csak ennek a képlékenységeknek lehetnek a mutatói. A tér a hagyományos értelemben sosem lehet az összes lehetséges hely tere, a helyek sosem tudják ezt a teret konstituálni.<sup>182</sup> A megfigyelés csak követni tudja ezeket az iteratív struktúrákat, folyamatokat, megfigyelni sosem, és ebből a követésből tudja csak levonni a következtetéseit – bár azt elismerheti, hogy ez a világ megfigyeléstől független. Metaforikusan fogalmazva: a világ kiteszítja a megfigyelést, vagy inkább elsiklik előle, miközben az a maga vonatkoztatási rendszereivel próbál a világra rákapcsolódni.

A második esetben az iterált függvény a megfigyeltet-megfigyelési helyzetet jeleníti meg, a végtelen önmagába fordulás nem a megfigyelt világ felépítéséből következik, hanem a megfigyelés során keletkezik. Bár a térről feltételezhető, hogy azon helyek tere, kerete legyen, amelyet a hagyományos fizika (összhangban a hétköznapi tapasztalatokkal) elképzelt és meghatározott, szemantikailag és kvázi-szemantikailag ez igazolhatatlanná válik. Abból az önmagát sokszorozó összefüggésből, amely a megfigyeltet-megfigyelési helyzetet jeleníti meg, nem lehet kinyerni a megfigyeltet (pontosabban a fizikai világra vonatkozó meghatározásokat, reprezentációkat). A megfigyelési helyzet értékelése (a vonatkoztatási rendszer kvázi-szemantikai meghatározása) ugyanazon összefüggésen belül is kétértelmű marad: egyszerre tekinthető a világ részének, és amennyiben a megfigyelés tárgyává van téve, olyan réseket „generál”, amelyek kívül esnek a megfigyelt világon (hiszen feltételeztük, hogy a rések nem a megfigyelt fizikai világ valamely törvényszerűségének hatására keletkeznek). Ebben az esetben a megfigyelési helyzet nem tud „megszilárdulni”, állandóan létrehozza önmagát, mindvégig fenntartva kétértelmű jellegét: a megfigyelés tud önmagára vonatkozni, de ugyanakkor nem is tud önmaga tárgya lenni, kilép a megfigyelés keretei közül.<sup>183</sup> A megfigyelés önmagát végtelen „folyamatként”<sup>184</sup> mutatja be, amely akkor kezdi el önmagát

<sup>182</sup> Ezt a fajta teret a káoszelmélet írja le, az ábrázolás során pedig fraktálok formáját ölti. A fraktálok olyan önismétlődő formák, amelyeket az iterált formulák írnak le. A megfigyelés szempontjából a leglényegesebb tulajdonságuk, hogy nincsenek alapegységeik, „atomjaik”, bármilyen nagyítást alkalmazunk, ugyanazon ismétlődő formákat kapjuk, a végtelenségig. Egy kétdimenziós forma ezért valójában nem kétdimenziós, hanem az alkalmazott léptéknek is függvénye. A matematikai leírásban ez egy új dimenzió, amelynek tört értéke van, és ez az érték az alkalmazható léptéket jelenti. A fraktálok tehát tört dimenziós terekben jönnek létre (vagyis ez a tér nem háromdimenziós, hanem pl. 2,2 dimenziós).

<sup>183</sup> Érdekes módon így a megfigyelési helyzet (a megfigyelés színtere) dimenziószáma (ami törtszám lesz) nagyobb lesz, mint a megfigyelt világ adott részének dimenziószáma (bár a megfigyelés konkrét tárgyának és általánosan a megfigyelhető világnak egyenlő dimenziószámúnak kellene lennie – ennek interpretációját azonban itt most nem tesszük meg, túlságosan is sok lehetőség kínálkozna, amelyeknek úgyszintén lehetnek szintaktikai következményeik).

<sup>184</sup> Az idézőjel arra vonatkozik, hogy az iterációnak időben történő elhelyezése csak az egyik lehetséges megoldás, ez esetben jogos lenne az idézőjel megszüntetése, noha ekkor sem lesz magától értetődő a folyamat fogalma.

generálni, amikor a megfigyeltre irányul, és ezt a vonatkozást reprezentálja szintaktikájában. A megfigyelés csak követni tudja önmaga iteratív struktúráit, folyamatait, eredményei nincsenek (legalábbis ebben a saját-szintaktikában, kvázi-szemantikában), és ebből a követésből tudja csak levonni a következtetéseit – bár azt feltételezi, hogy a világ megfigyeléstől függetlenül *a priori* adott, igazolni nem képes. Metaforikusan fogalmazva: a megfigyelés akkor esik ki a világból vagy siklik ki belőle, amikor a vonatkoztatási rendszereit felépíti, és ezeket vonatkoztatja valamire, amiről feltételezi, hogy az a világ.

## 11 A „megoldásoktól” (szintaktikai reprezentációktól) a problémákig III. – Az elméletek mint szignifikációs rendszerek egymáshoz való viszonyítása

### 11.1 Áttekintés: elméletek mint szignifikációs rendszerek vonatkoztatási rendszerei

#### 11.1.1 A vonatkoztatási rendszerek és a természeti törvények

Az előző részekben a klasszikus fizika vonatkoztatási rendszer fogalmát bontottuk ki, annak függvényében, hogy milyen szintaktikában reprezentált – és ez a szintaktika alapként szolgált további szintaktikai reprezentációknak, konstrukcióknak –, továbbá hogy ezek a szintaktikák milyen szemantikai vonatkozásokban alkalmazhatók, ezen szemantikai vonatkozások hogyan reprezentálhatók szintaktikai összefüggésekben, valamint hogy ezen szintaktikák, szemantikák használatai milyen pragmatikai feltételeket és következményeket szükségeltettek vagy tettek lehetővé. A vonatkoztatási rendszerek azokat a helyeket mutatták meg, ahol a természeti törvények érvényesülhetnek, illetőleg ezeknek a helyeknek az összessége, és ezen helyek közötti összefüggések konstituálták azt a teret, amelyben a természeti törvények szükségszerűen általánosként adóttak. Ezt a koncepciót azokban a perspektívákban tekintettünk át, amelyek a szintaktikához, szemantikához és pragmatikához kapcsolódtak. Az elemzés arra volt kíváncsi, hogy a természeti törvények elhelyezése megfelel-e ezen a három szinten azoknak a tér- és vonatkoztatási rendszer fogalmaknak, amelyeket a klasszikus fizika felépített, és arra a következtetésre jutottunk, hogy egyes természeti törvények problémátlanul megfelelnek ezeknek, és szintaktikai szinten is egyszerű behelyettesítésekkel elvégezhető a megfeleltetés, míg mások esetében a vonatkoztatási rendszerek a korábbiaktól eltérően kezdenek el „viselkedni”. Ezek az eltérések különböző értelmezéseket tettek lehetővé, és önmagában az a tény, hogy alternatív értelmezések tehetők, kérdésként, kérdésekként értékelhető, hiszen ha ezek nem egységesíthetők, nem helyezhetők el valamiféle általánosabb keretben, akkor fel kell adni a klasszikus fizika önmagával kapcsolatos elvárásait, ideálját, önmeghatározását – és természetesen ez is egy alternatíva, bár ez esetben is szükség van megalapozásra (amelynek ugyanúgy szintaktikai, szemantikai és pragmatikai szinten kell érvényesnek lennie, vagyis e három szintből összetevődő szignifikációs rendszert kell megadni).

#### 11.1.2 A vonatkoztatási rendszerek reprezentálásának szintaktikai kérdései

A különböző kérdéses lehetőségeket a három szintnek megfelelően vizsgáltuk, azt, hogy a vonatkoztatási rendszerek különböző „viselkedésének” az okait hol lehet megtalálni. A Galilei-féle összefüggés, amely a vonatkoztatási rendszerek alapkifejezése, önmagában nem

volt szintaktikai szinten sem ellentmondásos, és az alkalmazásban sem igényelt specifikus feltételeket. Így magától értetődő volt, hogy az így megadott vonatkoztatási rendszert belső és külső perspektívában is ugyanolyan formájú kifejezés határozza meg, ami párosulva azzal, hogy a vonatkoztatási rendszert bárhol ki lehet jelölni, egy homogén teret mutatott (amelyben tetszőlegesen el lehetett helyezni a vonatkoztatási rendszereket). Ezen az alapon csak akkor jöhettek volna létre ellentmondások, ha az egymástól függetlenül „kívülről” bevitt törvénykifejezések között van meg nem felelés. Az új, egyenletek formájában felvett kifejezések maguk is szintaktikai rendszerekből származnak, és amennyiben ezek fizikaiként lettek definiálva vagy levezetve azokban a leírásokban, ahonnan származnak, mint fizikai kifejezésekkel kapcsolatban – a fizika, mint episztemológiai rendszer keretén belül – érvényességüknek feltétele, pontosabban alapvető elvárás volt az, hogy egymással sem, és a Galilei-rendszerrel vagy az azt meghatározó kifejezésekkel sem lehetnek ellentmondásosak. Vagyis ezen a szintaktikai szinten bármiféle ellentmondásért, a kifejezések összefüggéseiben jelentkező anomáliákért – amennyiben a fizikainak feltételezett elvárásainkat érvényesnek tekintjük – látszólag önmagában a „tisztá” matematikai rendszer lenne hibáztható, valójában ezek a matematikai keretek (mint ahogyan egy bármiféle alkalmazott matematikai konstrukció is) „hallgatólagosan”, vagy elvonatkoztatott módon már tartalmazznak szemantikai feltételeket is (amelyek esetleg nem egyeztethetők össze a fizikával mint episztemológiai rendszerrel kapcsolatos feltételekkel).

Egészen tág értelemben a matematikai reprezentációkkal szemben azért támasztjuk az ellentmondás-mentesség feltételét, mert a világról, amelynek leírásából születtek vagy amely világban található összefüggésekre vonatkoztatjuk őket, úgy gondoljuk, hogy nem ellentmondásos. Szűkebb értelemben: a Galilei-összefüggéseken alapuló matematikai keretben bevezetett törvénykifejezések esetében, a maguk szűkebb alkalmazási területén született szintaktikalizáció során már működtek azok a háttérelvárások, hogy ezek egy általánosabb értelmezési keretben, mint amilyen a Galilei-féle is, ellentmondásmentes szintaktikában legyenek elhelyezhetők – ez az elvárás tette lehetővé az egyes részterületek szemantikai kérdéseinek szintaktikai formára hozását egy általánosabb keretben. Az így kibővült Galilei-rendszer szemantikája is természetesen megváltozik, hiszen az a tér, amelyikre vonatkozik, és az ebben elhelyezhető vonatkoztatási rendszerek azokkal a fizikai törvényekkel állnak kapcsolatban, amelyek ezekben a keretekben lehetnek általánosak.

### ***11.1.3 A vonatkoztatási rendszerek pragmatikai kérdései és szintaktikai reprezentációi***

Pragmatikai szinten azok a kérdések merültek fel, amelyek ezeknek a konstrukcióknak a legitimitását érintik. Az ezzel kapcsolatos megfontolások kevésbé megfoghatók vagy operacionalizálhatók, mint a szintaktikai vagy szemantikai szinten megjelenők. A fizikában (a természettudományokban) még inkább rejtettek, mint más tudományokban, ha a szintaktikalizálhatóság – ha nem is egyértelműen követelményének, de – erős kívánalmának van alávetve egy ilyen értelmezési rendszer.<sup>185</sup> Az itt vázolt gondolatmenetben a pragmatikai hatások a szemantika közegén keresztül jelennek meg a szintaktikában, és a végeredményként létrejött szintaktikai rendszer szemantikai interpretálhatóságán, valamint ennek alternatíváin keresztül juthatunk újra a pragmatikai kérdésekhez. Ennek megfelelően a pragmatikai feltételeknek két fő típusát különböztettük meg: a szintaktikalizálás előttiakat és utániakat.

<sup>185</sup> Például nem alkalmazhatók közvetlenül a cselekvést vagy a fizika történetét kifejező kifejezések, vagy olyan operátorok, mint amilyeneket az intenzionális logika tárgyal.

Az előbbiek között vannak az olyan könnyebben számonkérhető, amelyek a szemantikára, a szintaktikára vagy a szemantika szintaktikalizálási eljárásaira vonatkoznak. Így például a szemantikaiak között van az az előfeltételezés, hogy a világban megfigyelhető események között összefüggések vannak és ezek az összefüggések rögzíthetők. Ilyen általánosíthatóságok nélkül a fizika nem tudná önmagát legitimálni, és végső soron a világ fizikai tények mentén való leírhatóságát kellene feladnia. Ennek a szemantikának a keretében olyan szintaktikai rendszerekben gondolkodik, melyeknek szemantikai vonatkozásaik mentén például ellentmondásmentesnek kell lenniük. E mögött az a szemantikai feltételezés áll, hogy a világ törvényszerűségei csakis ellentmondásmentes szintaktikával írhatók le (ontologizálva: maga a világ ellentmondásmentes, törvényszerűségek működnek benne). Szintaktikai szinten ezek a feltételezések például analitikus feltételek formájában jelennek meg, így például nem nevezhetjük törvénynek azt az összefüggést, amely nem lehet általános.

#### ***11.1.4 Részterületek és keretelméletek pragmatikája***

A fenti prekonceptiót és az ennek megfelelő eljárást mutattuk be egy specifikált keretben akkor, amikor a fizika különböző területeiről származó eredményeket és összefüggéseket kellett elhelyezni abban az általános keretben, amelyet a Galilei-féle keret jelentett. Ezek az eredmények, mint utaltunk rá fentebb, azzal az előfeltételezéssel lettek kidolgozva, hogy fizikai törvényeket fogalmaznak meg, így azok általánosak, és így egy ilyen általános keretben elhelyezhetőeknek kell lenniük. Ebben az esetben ezek a tudományos részterületek legitimálnak (de természetesen a legitimációt ki lehet terjeszteni egy még tágabb kontextusban is, amikor ezek az eredmények nemcsak egy fizikai keretben értelmezendők – ez leghamarabb a szintaktikai eljárás, de a szemantikai interpretációk pontosítására is szolgál –, hanem a fizikai tudományokon túl episztemológiai, filozófiai, tudománytörténeti vagy akár társadalomtörténeti vonatkozásaikat, elhelyezésüket keressük; és akkor még nem említettük azt, amikor az egyes összefüggésrendszerek hivatkozási alapként vagy metaforikus átvétel alapként szolgálnak<sup>186</sup>).

A legitimáció egyszersmind fordított is: egy adott keret (amely mint szemantikai keret is szintaktikalizálható) azáltal igazolódik, hogy a fizika különböző részterületeinek eredményei és összefüggései elhelyezhetők benne, támogatják ezen általánosabbnak értelmzett és definiált keretet, így úgy jelennek meg, mint ezen általános összefüggések és törvények specifikált vagy konkretizált formái – és kérdések merülnek fel akkor, amikor a részterületek nem ezen általános rendszer bizonyításai, netán ellentmondásban vannak vagy ellentmondást hoznak létre. De ez a fordított „igazolás” a pragmatikai szint azon megfontolásai közé tartozik, amelyek a feltételek vizsgálatában a második típust, vagyis a szintaktikalizálás utániakat képviselik.

Ilyenkor az a kérdés, hogy az általános keretet kell-e feladni, vagy pedig a részterületek eljárásaiban kell a hibát keresni. A tudománytörténetekben rekonstruálható episztemológiai intenciók azt mutatják, hogy ilyen esetekben elsősorban az általánost igyekszünk megtartani, vagy az igazolhatóságával kapcsolatos kérdéseket próbáljuk ideiglenesen felfüggeszteni a specifikus(ak) vagy konkretizált(ak) ellenében, ha az általánost más részterületek viszont

---

<sup>186</sup> Például egy ontológiai perspektíva számára a klasszikus fizika azon rendszere, amely objektumokban és a közöttük levő összefüggésekben gondolkodik, vagy ugyancsak innen az „abszolút” tér vagy világ eszméje. Ugyanígy használható a klasszikus fizika utáni relativitáselmélet, amely kölcsönhatásokban gondolkodik, és ugyanígy felhasználásra került a relativitás is, mint eszme.

támogatják – és a szélesebb, fizikán kívüli, általános tudományos episztemológiába is beágyazottak, közösek a tudománykontextuális alapok. Ha a kérdések felfüggesztése nem legitimálható, akkor (másodsorban) delegáljuk a problémát az adott részterületekre, és ott is először a szintaktikai szintre. Ha a problémát nem sikerül itt kezelni, akkor a szemantikai szintre, illetőleg a szemantika szintaktikalizálhatóságával kapcsolatos eljárások és interpretációk szintjére, és a probléma fennmaradása esetén ezen területek pragmatikai szintjére. Ez utóbbi esetben az olyan feltételek kerülnek a felülvizsgálat középpontjába, mint azok a módok, amelyek mentén a szemantikai vonatkozások létrejöhetnek, valamint azok, ahogyan a szemantikai vonatkozásokat szintaktikalizálhatóvá tették. Amennyiben a szintaktikalizálás során olyan reprezentációk lettek felhasználva, amelyek a fizika más területein is használatosak, ilyenek voltak a térbeli és időbeni kifejezések, de például a tömegre vonatkozó reprezentációk is, egész egyszerűen az a kérdés merül fel, hogy például az *m*-mel reprezentált tömeg szimbóluma és a hozzá kapcsolódó összefüggések, egyenletek vajon ugyanazt a tömegfogalmat jelentik-e, mint abban az összefüggésrendszerben, modellben vagy szignifikációs rendszerben, ahonnan származnak; és még élesebb a kérdés, ha a másik összefüggésrendszerből nem minden ezzel kapcsolatos összefüggés lett áthozva, hanem csak azok, amelyek az itteni alkalmazást alátámasztják, esetleg még az is előfordulhat, hogy más összefüggések vagy lehetséges összefüggések vagy amelyeket még a jövőben vezetünk le vagy dolgozunk ki, előreláthatóan nem illeszkednek.

## 11.2 Különböző szignifikációs rendszerek vonatkoztatási rendszerei és a szignifikációs rendszerek közötti „fordítások” a vonatkoztatási rendszerek fogalmi alapján

### 11.2.1 Szintaktikalizálás előtti és utáni keretek

A vizsgálatban a szintaktikalizálás előtti feltételek elemzése érintheti azokat a módokat, ahogyan a szignifikációs rendszer összefüggéseket feltételez a világban, így szóba jöhetnek azok a kérdések is, amelyek a (leírandó) világ (előzetes) fogalmát érintik, illetőleg ennek részeként a helyek fogalma, és ezen belül is a megfigyelési helyzet fogalmának specifikálása. Ez utóbbi esetében, ha a probléma elég mély, akkor el lehet jutni az érzékeléssel kapcsolatos kérdésekhez is, vagyis például azokhoz az előfeltételezésekhez (vagy előítéletekhez, és itt a kifejezést szó szerint kell érteni, úgy mint *elő-ítélet*), amelyeknek egy része az adott terület szemléletmódjából következik, mások pedig még mélyebbek, tudomány- vagy nyelv előtti, kognitív sémák (pl. a látásnak, mint ingerrendezési módnak) részei. Ezek a feltételek vagy pragmatikai érvényességi módok hallgatolagos megállapodásokból, megközelítési módokból, kulturális adottságokból, episztemológiai ideákból, magától értetődőségekből, azokból az „összerendezések”-ből, amelyek problémátlan heurisztikák kiindulópontjai, máshonnan származó mintákból, nem tudatos intenciókból, perspektíváltságokból, az érzékelés szocializációs vagy éppen genetikai meghatározottságaiból stb. származnak.

A szintaktikalizálás utáni keretek vizsgálata ugyanúgy felveti az előbbi kérdéseket. Vagyis azt, hogy a szintaktikai reprezentációk világra vonatkoztatása során mi az, ami megfelel a megfigyelési helyzet vagy mód reprezentációjának, a szintaktikai összefüggéseknek megfelelően hogyan lehet kísérleti helyzeteket felépíteni, szemantikai szinten ellenőrizni, a megfigyelési helyzet problémátlanul elhelyezhető-e mint hely abban a világban, amelyet szintaktikailag leképeztünk, a meghatározott és kijelölt megfigyelési helyzet perspektívájában megmutatkozik-e a természeti törvényekre épülő világ (például az egyes részterületek eredményeinek megfigyelési-kísérleti helyzete nem minden feltétel nélkül, adott esetekben

egyáltalán nem vehető össze azokkal a megfigyelési-kísérleti helyzetekkel, amelyeket valamely keretelméletbe való elhelyezés után konkretizálunk).<sup>187</sup> Ezek után pedig kérdés, hogy mindez megfelel-e azoknak a felkészültségeknek, amelyek közül fentebb néhányat megemlítettünk, a hallgatólagos megállapodásoknak, rendezőelveknek, vagy egyáltalán az érzékelésnek stb. Vagyis a kérdés végül az, hogy a szintaktikalizálás utáni állapot visszaadja-e a szintaktikalizálás előtti pragmatikai feltételeket vagy előfeltételeket (akár explicitte tehetők, akár nem, akár rekonstruálhatók, akár nem, akár nyelv előtti, akár nyelvi felkészültségek részei, akár határozottak, akár homályosak<sup>188</sup>). Egy problémátlan esetben – pontosabban akkor, ha a problémát sikerült megoldani, vagyis sikerült egy olyan szintaktikát konstruálni, amely megfelel a szintaktikalizálásra vonatkozó elvárásoknak, illetve a szemantikai szinten sem jelennek meg eldönthetetlen alternatívák – a pragmatikai szinten a háttérfeltételezések és felkészültségek magától értetődőek maradnak, nem vetnek fel legitimációs kérdéseket, amelyeket még akár szintaktikai szinten kell a felszínre hozni és megoldani, és ezzel a szintaktikai rendszert kell újraépíteni.

### 11.2.2 Részterületek és keretelméletek legitimációs problémái

Ha az adott részterületen nem sikerül lokalizálni a problémát, a legitimációs kérdések érinteni fogják az a viszonyt, amely a részterület és általános keretelmélet között áll fent. A kérdés elsősorban az adott részterületről származó eredmények és értelmezések átvételét érinti, de ha a megkérdőjelezett átvétel nem magától értetődő, hanem olyan bonyolult szerkezeteket és megfontolásokat eredményez, amelyek bonyolultabbak, mint az adott részterületről származók, vagy még kevésbé magától értetődőek, mint ezek, akkor ennek a viszonyt a feltárása a keretelméletet érinti. Igen gyakran a bonyodalmakat csak annak árán sikerül egyszerűbbé tenni, hogy *ad hoc* kerülnek bevezetésre szemantikai koncepciók, illetve ennek megfelelően szintaktikai összefüggések. Ezek a lépések ugyanis azt a viszonyt állítják helyre, hogy a keretelmélet szemantikai kerete tud lenni az egyes részterületek szintaktikáinak, ami azt jelenti, hogy a keretelmélet szintaktikája kvázi-szemantikaként működik ezen szemantikai összefüggései szempontjából, így a probléma szintaktikai szinten oldódna meg. Ebben az eljárástípusban a fizika mint szignifikációs rendszer eléggé specifikus (összehasonlítva például a társadalomtudományokkal) abban az értelemben, hogy a szintaktikai és kvázi-szemantikai szerkezetek egységét tekinti elsősorban a problémák kezelése színterének, és csak ezután vetődnek fel a szemantikai, pragmatikai kérdések (általában a társadalomtudományok esetében a szintaktika utoljára kerül módosításra, gyakran éppen hogy csak járulékos, amikor már nagyon különböző és a megértést nehezítő ugyanazon nyelvi reprezentációknak a különféle szemantikája („világa”) és pragmatikája (használata)).

Ha az *ad hoc* bevezetett szintaktikai összefüggések és az ennek megfelelő szemantika helyreállítja a részterületek és keretelmélet problémátlan viszonyát, akkor a részterületek szemantikai viszonyai megfelelnek azoknak a szintaktikai összefüggéseknek, amelyek a keretelméletet egyáltalán mint ezeknek keretét reprezentálják. Így a szemantikai viszonyok kvázi-szemantikaiként, vagyis reprezentáltaként, szintaktikaiként jelennek meg. A fizikai

<sup>187</sup> Vagyis például a tömegekkel kapcsolatos megfigyelések, kísérletek egészen mások lehetnek a Galilei- vagy a relativitáselmélet kereteiben való értelmezésük és kivitelezésük után, mint előtte.

<sup>188</sup> Ezen felkészültségek egy jó része hogyan típusú tudás. Ezek olyan eljárások formájában öltenek testet, amelyek nem reprezentálhatók oly módon, mint a mi típusú tudás tárgyai. Ez utóbbiakba tartoznak a fizikai leírások tárgyai: az objektumok és a közöttük levő összefüggések, végső soron a természeti törvények világának komponensei. A hogyan típusú tudásokról ld. Ryle 1949, 1954.

tudományokban ez jelenti az elsőrendű legitimitációt, ha ez az eljárás sikeres, akkor a pragmatikai kérdések háttérbe szorulnak, hiszen a fizika elsősorban a szintaktikai (ennek részeként a kvázi-szemantikai, ezek már elegendők a leírásra és a megfigyelési-kísérleti helyzetek szabályos megkonstruálására), majd a szemantikai összefüggésekre alapoz (vagyis amikor értelmezni kell a megfigyelt-kísérleti és leírt helyzetet), és csak ezek után merülhetnek fel az első kettővel kapcsolatos pragmatikai kérdések (ezek, ha szigorúan értelmezzük, akkor nem is fizikaiak, amennyiben a szintaktikai reprezentációkban nem tudunk ezekre utalni). Ezért ha az *ad hoc* bevezetések ezeknek az elvárásoknak megfelelnek, akkor valójában törvénykifejezésekké „válnak”: ugyanis amíg pragmatikai szinten a részterületek és keretelmélet megfelelését biztosítják, kvázi-szemantikai és szintaktikai szinten azokat a feltételeket, kereteket (a Galilei-rendszer esetében helyeket) fejezik ki, ahol a részterületeken reprezentált törvénykifejezések érvényesek, találhatók. Az *ad hoc* bevezetett kifejezéseknek ugyanis az a céljuk, hogy megfeleljenek a részterületeken leírt kifejezéseknek, és minthogy a törvénykifejezések *per definitionem* általánosak, amennyiben a keretelmélet ezen általánosságot (általános érvényességét, helyét) biztosítja, maga is törvénykifejezéssé válik, mint az általános törvénykifejezések kerete, aminek általánosnak kell lennie. Végül soron tehát a részterületek törvénykifejezései általánosságának biztosítása a kvázi-szemantikai, szintaktikai szinten egyben azt is jelenti, hogy a részterületek és keretelmélet legitimitációja is megvalósul pragmatikai szinten, hiszen az eljárás során „bizonyítottá” vált az az elvárás, amely a fizika mint tudomány öndefiníciójához tartozik: a fizika egy olyan szignifikációs rendszer, amely „objektív” leírásokat tesz: szintaktikája ellentmondásmentes, szemantikája megfelel a szintaktikai rendszer egyértelmű világra vonatkoztatása feltételének, mivel ez a vonatkozás reprezentálható, szintaktikalizálható (így válik ez is határozottá és ellentmondásmentessé), és mindennek alkalmazása nem vet fel pragmatikai kérdéseket abban a tekintetben, hogy a különböző részterületeken történő alkalmazása eltérő eredményeket hozna az *általános* fogalmának (vagyis az általánosként definiált reprezentációk) használatában.

### 11.2.3 A fizika mint szignifikációs rendszer konstitutív alapjai

A fizikáról mint szignifikációs rendszerről akkor beszélhetünk tehát, ha a szemantikai, szintaktikai problémák megoldása ezen a szinten maga után vonja a pragmatikai szinten felvethető problémák háttérben maradását – azon egyszerű oknál fogva, hogy ezek szigorú értelemben véve nem fizikaiak, így ezek hallgatólagos feltételekként kezelendők (vagyis ezek az érzékeléssel kapcsolatos felkészültségektől elkezdve a részterületekre vonatkozó egységesíthetőség előfeltételezéséig tartanak), és ezek szintaktikai szinten igazolhatatlanok, hiszen éppen ezekre épülnek az egyes szintaktikák. Az ezzel a szignifikációs rendszerrel tehető leírások ebben az esetben „objektívek”, egy „tisztá” szintaktika (amely magában foglalja a szemantikai vonatkozásokat) teszi érvényessé, amely független a pragmatikában felvethető kérdésektől, abban az értelemben, hogy a szintaktikai megoldások a pragmatikai vonatkozások szintaktikalizálása nélkül oldják meg az alkalmazással, használattal kapcsolatban felmerülő problémákat is (természetesen hallgatólagos előfeltételek és felkészültségek mentén). Így mindazon kérdések, amelyek a használattal kapcsolatban egyediek (például a megfigyelő egyes szám első személyű perspektívájából adódóan, elsősorban a megfigyelő, vagyis a vonatkoztatás helyéről, pozíciójáról van szó), általános összefüggésekben fejeződnek ki (így törvénykifejezés formáját öltő, a megfigyelő, vagyis a vonatkoztatás helyét, pozícióját kifejező vonatkoztatási rendszer fogalmában, reprezentációjában). Szigorúan véve tehát a megfigyelő egyedisége és konkrét elhelyezkedése egy *ad hoc* esetként értelmezhető, amelyből önmagában semmiféle következtetés nem

vonható le. Azonban egy olyan konstitutív alapon való megjelenítés, amelyben az egyediség és a konkrétság értelmet nyer, az egyedit egy általános részeként, a konkrétságot pedig az általános megjelenési formájaként ismeri fel. Végző soron ezen általános keretek (pontosabban az általános fogalmának reprezentálhatósága) nélkül semmiféle episztemológiáról, így az egyediről és a konkrétól vagy ezek valamiféle fogalmáról sem lehet beszélni. Egyszerűen szignifikációs rendszer előtti maradnak. A fizika mint szignifikációs rendszer szignifikációs rendszer előtti előfeltételezésekkel érthető meg, de mint szignifikációs rendszer előtti, kifejtetlen marad a szignifikációs rendszerben, noha a reprezentáció és a világra vonatkozás ezen nyugszik. Ezek a pragmatikai alapok csak akkor kerülhetnek a felszínre (de alapjaiban véve továbbra is reprezentálatlanok maradnak), ha az ezen pragmatikai alapokon megjelenő szemantikai vonatkozások és ezek szintaktikalizálása problémaként jelenik meg.

#### ***11.2.4 A fizika mint szignifikációs rendszer konstitutív alapjai a vonatkoztatási rendszer fogalmában***

A megismerés vagy értelemalkotás ezen alapjai a fizikai szignifikációs rendszerben a vonatkoztatási rendszer fogalmában kerültek meghatározásra. A vonatkoztatási rendszer fogalma fejezi ugyanis az egyedi vonatkozások konkrét helyzetét, de a fogalomhoz olyan értelmezési apparátus kapcsolódik, amely ezt a fogalmat és ennek használatát egy általános rendszer alapjának tekinti, vagyis a vonatkoztatási rendszer fogalma alapján veti fel a szintaktikalizálás, a szemantikai vonatkozások kérdéseit. Amennyiben a fizika azt a szignifikációs rendszert is jelenti, amelyben a fizikai módszereket alkalmazó részterületek összekapcsolódása megvalósul, akkor ezen részterületeken szintaktikai és szemantikai eredmények olyan vonatkoztatási rendszerekben valósulnak meg, amelynek fogalma általánosan megalapozható. Ezt a megalapozást szolgálta a Galilei-féle transzformációs rendszer, amely keretelméletként is értelmezhetővé vált (és a későbbiekben a Lorentz-féle transzformációs rendszer, amely szintén értelmezhető keretelméletként).

Az általános megalapozás természetesen nem feltétlenül csak keretelméletben képzelhető el, a fizika mint szignifikációs rendszer jelenlegi episztemológiai állapotában még mindig ez tekinthető célkitűzésnek, bár alapvető kétségek merülnek fel bármiféle általános keretelmélet tarthatóságát illetően (nem csak a fizika vonatkozásában). (Tulajdonképpen elégséges egy olyan fogalmi összefüggésrendszert meghatározni, amelyben az alapfogalmak, így például a vonatkoztatási rendszer fogalma elvontabb, általánosabb, mint az eddigiek, tehát „részterületként” tekintünk az eddig kiépített általános összefüggések rendszerére – még pontosabban: az adott, a kiindulópontként szolgáló, kidolgozott rendszerünkről feltételezzük, hogy az abban felépített általános fogalma valójában csak részesete egy elvontabb, de általánosabb összefüggésrendszerben rögzíthető általános fogalmának, amely összefüggésrendszer esetleg még nincs is kidolgozva, viszont bizonyos szemantikai és pragmatikai problémák arra mutatnak, hogy a jelen rendszer csak sajátos esete valamely általánosabb összefüggésrendszernek, de a konkretizálás feltételei még nincsenek meghatározva).

Hogy ezek mennyire pragmatikai kérdések és problémák (vagyis további problémákhoz jutunk akkor, ha ezeket megpróbáljuk szemantikailag elhelyezni, majd szintaktikai szinten reprezentálni), jelzi az a dilemma, hogy ha a részterületek fogalmi összeegyeztethetetlenek, akkor az összeegyeztethetlenség fogalmára épülő elmélet (amely a részterületek szemantikai vonatkozásait szintaktikalizálja), értelmezhető-e keretelméletként vagy sem.

### ***11.2.5 A fizika mint szignifikációs rendszer alapvető problémái a vonatkoztatási rendszer fogalmában***

Ha akár igenlő akár tagadó választ adunk, és elméletileg próbáljuk megalapozni állításunkat, vagyis a szintaktikalizálás során elméleti keretben határozzuk meg az elméleti keretet, vagyis önmagára vonatkoztatjuk, és ezen vonatkozás szemantikai összefüggését szintaktikalizáljuk, paradoxonhoz jutunk, ahhoz a típushoz, amely a Gödel-tételben mutatkozik meg. Ezt a problémát és alapvető határozatlanságot hordozza a vonatkoztatási rendszer fogalma. Ez csupán azt jelzi, hogy semmilyen vonatkoztatási rendszert nem lehet meghatározni úgy, hogy abban és az értelmezésekben a szemantikai és pragmatikai kérdések megfogalmazhatatlanná vagy *a priori* irrelevánssá válnának. Semmiféle garanciát nem lehet (például definíció vagy axióma által) arra vonatkozóan adni, hogy a vonatkoztatási rendszerre vonatkozó kérdések (így a saját magára vonatkozás kérdései is) szintaktikailag megoldhatók és rögzíthetők a vonatkoztatási rendszer fogalmában (vagyis intern összefüggésekké vagy reprezentációkká válnak), így a vonatkoztatási rendszerekre már nem lennének extern módon feltehető kérdések (speciálisan az önmagára vonatkozás által). A Gödel-tétel ugyanis azt mutatja meg (például azon megfogalmazása következményeként, hogy semmilyen szintaktikai rendszer, így a vonatkoztatási rendszer sem lehet teljes), hogy az önmagára vonatkozásnak, még ha ez intern módon szintaktikalizált is, mindig vannak olyan következményei (meghatározhatatlanságok, esetleg paradoxonok formájában), amelyeket szintaktikai rendszer nem tud megoldani – vagyis egyrészt vannak olyan szemantikai kérdések, amelyek nem szintaktikalizálhatók (így a vonatkoztatási rendszer sem határozható meg úgy, hogy intern perspektívában reprezentálható legyen mindaz, amire vonatkozik, vagy mindaz, amit ehhez vonatkoztatunk), másrészt mindenkor felvethetők azok a pragmatikai kérdések, amelyek ezen rendszerek (így a vonatkoztatási rendszerek) szintaktikalizálhatósága szempontjából a nem teljességre vagy a meghatározhatatlanságra vonatkoznak, ez utóbbi pedig a legitimitáció kérdését érinti.

### ***11.2.6 A fizikai szignifikációs rendszerek a vonatkoztatási rendszer fogalmán alapulnak***

A fizika részterületei mindenkor felfoghatók úgy, mint olyan szintaktikai-szemantikai-pragmatikai összefüggések, amelyekben expliciten vagy impliciten a vonatkoztatási rendszer fogalma kerül meghatározásra, reprezentációra. Ezeken a részterületen ugyanis olyan természeti törvények fogalmazódnak meg (vagy ennek megfelelő előzetes feltételezéssel ekként kínálják igazolásra), amelyek a tér fogalmának valamely interpretációjában adhatók meg, és ezen teret a vonatkoztatási rendszer mutatja meg (azáltal, hogy keretezi vagy ehhez való viszonyításban válik egyáltalán „feltérképezhetővé”, úgy, hogy ugyanakkor a vonatkoztatási rendszer maga is része ennek a térnek). Az egyes részterületek szintaktikai összefüggései voltaképpen a feltételezett (akár hallgatólagosan, ki nem fejtett, de ki nem zárt részeként a bizonyítási folyamatoknak) vagy expliciten definiált vonatkoztatási rendszerben lehetséges összefüggéseket jelentik. Az összefüggések konzisztenciája, általános érvényessége egy definiált vagy definiálható vonatkoztatási rendszerre vonatkozó feltételek szerint van kibontva.

Voltaképpen azt az elképzelést vagy tételt fogalmazom meg, hogy a fizika valamely részterülete annyiban legitimálhatja magát egyáltalán fizikaiként, amennyiben a vonatkoztatási rendszer valamely, akár definiált, akár feltételezett fogalma szerint építi fel

szintaktikáját, a vonatkoztatási rendszer ezen fogalma(i) tulajdonképpen a szintaktikalizálhatóság feltételeiként vannak alkalmazva. Vagyis azok az összefüggések, amelyek valamely részterületen vannak szintaktikalizálva, azokat a feltételeket alkalmazzák, amelyek megfelelnek a vonatkoztatási rendszer adott fogalmának megfelelő természeti (fizikai) törvény terének.

A részterületek vonatkoztatási rendszerei (mint fizikaiként kezelt fogalmak) ugyanakkor tartalmazzák az általánosíthatóság feltételét is, vagyis azt, hogy a különféle részterületek vonatkoztatási rendszer fogalmai valamely általános fogalomnak felelnek meg, vagyis a részterületeken meghatározott természeti törvények speciális helyének megfelelő speciális vonatkoztatási rendszer fogalma egy olyan általános vonatkoztatási rendszer fogalmának specifikációja, amely a különböző részterületek szintaktikáinak kerete tud lenni. Végző soron tehát a részterületek egy olyan keretelméletet feltételeznek, amelyben a vonatkoztatási rendszer fogalma specifikálható a részterületek szintaktikai rendszereinek megfelelően. A részterületek így mentesítve lehetnek attól, hogy a vonatkoztatási rendszerekkel kapcsolatos (például a korábban felvetett megoldhatatlan) kérdésekbe bonyolódjanak.

### ***11.2.7 Részterületek és keretelméletek viszonya a vonatkoztatási rendszer fogalmában: határozatlanságok és legitímációk konstitutív „elosztása”***

Mindez azt is jelenti, hogy bár a részterületek mentesülnek azoktól a problémáktól, hogy a vonatkoztatási rendszerekkel kapcsolatos szemantikai-pragmatikai kérdéseket szintaktikai úton oldják meg, ezek a kérdések nincsenek végérvényesen felfüggesztve, hanem átvődnek azokra a keretelméletekre, amelyek a részterületek integrálását hivatottak reprezentálni. Vagyis ha a részterületek olyan feltételezéseket tartalmaznak, amelyek a saját legitímációikat érintik, és így ezt valamely lehetséges keretelméletben való szintaktikai beépítésüktől teszik függővé, a keretelméletben a szintaktikalizálással kapcsolatos problémák ilyen módon a részterületekre is vonatkoznak. Az a speciális probléma, amelyről fentebb volt szó, és az elméleti keret vonatkoztatási rendszer fogalmának önmagára vonatkozása során jelentkezett, voltaképpen felfogható úgy is, mint ami a részterületek vonatkoztatási rendszer fogalmára vonatkozó feltételeknek is része lehet, de a probléma delegálása miatt ez mindenkor hallgatólagos marad.

Az a keretelmélettel kapcsolatos, a vonatkoztatási rendszer önmagára vonatkoztatása során jelentkező probléma, hogy amikor a vonatkoztatási rendszer szintaktikalizálja önmagára vonatkozását, az elméleti keret nem lehet teljes a tekintetben, hogy kizárhatná az önmagára vonatkozás határozatlanságait (bizonyításainak elégtelenségeit, esetleg paradoxonait, vagy olyan szintaktikai-szemantikai interpretációit, amelyek többalternatívájuként mutatják be), azt is jelenti, hogy a részrendszerek szintaktikai integrációját illetően sem tud kizárólagos meghatározásokat tenni. Így semmilyen keretelméletben nem lehet szintaktikalizálással bizonyítani azt, hogy egy részrendszer szintaktikája kizárólagosan csak egy keretelmélet specifikációjaként adható meg, valamint azt, hogy a részrendszerek egy összességéből kizárólagosan egy keretelmélet konstruálható. Vagyis szintaktikalizálás útján nem lehet kizárólagos bizonyítékokat nyújtani a specifikációk és az általánosítások feltételeit illetően, és a szintaktikalizálás (legelsősorban általában a szemantikai vonatkozásokban) ezen feltételei a vonatkoztatási rendszer fogalmát érintik. A vonatkoztatási rendszer ugyanis az a keret, amelyben a specifikációk és általánosítások érvényessége a természeti törvények meghatározásához tartozik, a részrendszereknek és keretelméleteknek pedig olyan viszonyban kell egymással állniuk, hogy a természeti törvény fogalma fenntartható legyen. Ha azonban a

részrendszerek és keretelméletek viszonya szintaktikailag nem rögzíthető, akkor a határozatlanságok a vonatkoztatási rendszer azon fogalmát érintik, amelyek a természeti törvények meghatározására szolgálnak.

A részrendszerek ugyanis természeti törvényeket fogalmazznak meg, illetve rögzítenek szintaktikájukban. Amennyiben a részrendszerek és keretelmélet közötti viszony kérdéseket vagy határozatlanságokat vet fel, és ezek a kérdések és határozatlanságok a természeti törvény fogalmát érintik, akkor a fizika alapvető legitimációs problémáját vetik fel. Ha azok a kérdések, amelyek arról szólnak, hogy a részterületeken általánosként meghatározott törvények keretelméletei nem határozhatók meg ebben a viszonyban egyöntetűen (vagyis például az adott részrendszerek többféle keretelméletben helyezhetők el), akkor a részrendszerek azzal kapcsolatos előfeltételezése kérdőjeleződik meg, hogy egyáltalán bármiféle általánosítható összefüggés (tény) számot tarthat-e a természeti törvény státuszára – ez pedig a fizika, mint episztemológiai rendszer alapvető eljárásainak igazolását érinti. Bár egy ilyen súlyos kérdés, amely az általánosíthatósággal vagy annak feltételeivel kapcsolatban fogalmaz meg aggályokat, mindig kikerülhető azzal, hogy elvetjük a részrendszert (igaz az a végső indok, miszerint azért kellene elvetni, mert az adott részrendszer határozatlanságai folytán nem „igazolja” a keretelméletet, vagyis többféle keretelméletnek felel meg, végső soron minden részrendszert megszüntetésre ítélné), vagy elodázható azzal, hogy a részrendszereknek nem is szükséges a keretelméletet „igazolnia”, ezért van értelme egyáltalán részrendszerről beszélni, ezeket a kérdéseket vagy határozatlanságokat (még ha nem is kerülnek kifejtésre vagy nem jelennek meg a szintaktikai reprezentációban) nem tulajdoníthatjuk a természeti törvények valamely konstitutív tulajdonságának vagy meghatározójának.

### ***11.2.8 A részrendszer legitimációja az általánosságot biztosító vonatkoztatási rendszer feltételezésén***

Valamely részrendszer fogalmainak általánosíthatóságával kapcsolatos kérdések ezért valójában nem külsődleges problémák (nem alapjában véve egy tágabb fizikai keretelmélet vagy még tágabban a filozófia problémái), amelyekről a részrendszer *per definitionem* vagy *par excellence* mentesül, hanem az általánosíthatóság kérdése az adott részterület vonatkoztatási rendszer fogalmához tartozik, része e fogalom jelentésének – még akkor is, ha e fogalom nincs is expliciten reprezentálva. Az általánosíthatóság feltételei ugyanis azt fejezik ki, mint feltételek, hogy mit tekint az adott rendszer természeti törvénynek, és ez az előfeltételezés még egy keretelmélet irányába is konstitutív jelentőségű (nem vehetjük számításba ugyanis, hogy a részrendszer általánosnak meghatározott vagy levezetett összefüggései valamely keretelméletbe helyezve „lényegük szerint” lehetséges, hogy „kevésbé általánosak” – és itt nem az egyes konkrét összefüggésekről van szó, hanem az általánosságról, mint olyanról).

Ezek a feltételek azonban az adott részrendszert fejezik ki (amelyek szemantikai és/vagy pragmatikai szempontból akár módosulhatnak is, amikor valamely keretelméletbe foglaljuk e természeti törvényeket, amelyek a szintaktikai szinten vannak megadva), és e részrendszer sajátos perspektívát ad. Vagyis egész egyszerűen az általánosság követelménye az adott részrendszer perspektívájában van biztosítva, a részrendszer valamilyen szintaktikai összefüggésrendszerben pedig a vonatkoztatási rendszer fogalmát fejezi ki, azt, hogy a részrendszer összefüggésterében adhatók meg az érvényes összefüggések. Vagyis a szintaktikai rendszerhez mérten, ennek perspektívájában válnak érvényessé azok az

összefüggések, amelyeket éppen ez a szintaktikai rendszer állított elő, így az általánosság feltételei ehhez a perspektívához kapcsolódnak. Az általánosság feltételeit a vonatkoztatási rendszer fogalmának reprezentációja rögzíti.

Ez a reprezentáció lehet olyan is, hogy a megfigyelőnek az általánossal szemben az egyediségből és konkrét pozíciójából adódó problémáktól elvonatkoztat, vagyis a vonatkoztatási rendszertől. Így az adott szintaktikai rendszerben megmutatkozó leírás „objektív” formájú, vagyis nincsen reprezentálva a „szubjektum”, sem a megfigyelő egyedi és konkrét helyzetéből, szerepéből adódó feltételek és következmények. Ennek ellenére a problémák nem az „objektív” vagy leírandó – konstitutív módon *feltételezhetően* leírható – világnak tulajdoníthatók (mint fentebb utaltunk rá, ha például a paradoxonokat a világban található természeti törvények sajátjának tudjuk be, akkor az általánosíthatóság biztosíthatósága feltételének feladásával a fizika legitimációját adjuk fel), hanem a leírt világnak, vagyis a leírásnak, az általánosíthatóság „szubjektumpozíciójú” nyelvi feltételeinek.<sup>189</sup> Ebből az következik, hogy a részrendszer–keretelmélet probléma valójában vonatkoztatási rendszer–vonatkoztatási rendszer probléma. A probléma tehát nem azzal kapcsolatos, hogy a természeti törvények definíciójához tartozó általánosíthatóság a részrendszer–keretelmélet vonatkozásában nem biztosítható, és az általánosíthatóságot kellene feladni, hanem a részrendszer és keretelmélet szintaktikája úgy fogható fel, mint egy olyan összefüggéstér, amely az adott részrendszer és keretelmélet mint szignifikációs rendszerek vonatkoztatási rendszereinek reprezentációja. A keretelmélet, ha a részrendszer azon képességét nem akarja megkérdőjelezni, hogy természeti törvények meghatározására képes, akkor a felmerülő kérdéseket a részrendszer szintaktikája és ennek világra vonatkoztatása tekintetében mutatja be. *Amikor ezt a vonatkozást szintaktikalizálja, akkor a részrendszert valójában vonatkoztatási rendszerként jeleníti meg.* Az a térreprezentáció, amely a keretelméletben megjelenik, reprezentálja a részrendszer szintaktikáját és ennek vonatkozását a reprezentált tér valamelyik részére. A részrendszer úgy van megadva, mint a keretelmélet valamely specifikus perspektívája, és vonatkozása a világ valamely szeletére (így tud a keretelmélet egyáltalán keretelmélete lenni annak, amit részrendszerként értelmez). Ezzel leveszi azt a terhet a részrendszerről, hogy az önmagát egyáltalán mint olyan perspektívát értelmezze, amely általános összefüggések reprezentálására alkalmas, és vonatkoztatási rendszerként értelmezi (annak megfelelően reprezentálja), akkor amikor a szintaktikalizálás során specifikus szintaktikai rendszerként használja. Ugyanakkor amikor bemutatja specifikus érvényességét, akkor annak szemantikáját szintaktikalizálja, ezzel reprezentálja azt a világot, amelyre a részrendszer szintaktikája érvényes. Összességében, tehát, úgy kezeli a részrendszert, mint vonatkoztatási rendszert, és a szintaktikalizálás során reprezentálja ezt.

<sup>189</sup> A részterületeken kidolgozott szintaktikák egy részében lehetséges a vonatkoztatási rendszerek reprezentációja, ez esetben ezek nélkülözését csak a szintaktikai műveletekre vonatkozó egyszerűségi pragmatikai követelmények indokolják. Más szintaktikai rendszerek esetében a vonatkoztatási rendszer reprezentációja olyan alapvető kérdéseket vet fel, amelyek meghaladják a részrendszerek eredeti kutatási-megfigyelési célkitűzéseit, pragmatikai kapacitását, ezért ezek nélkülözése a lehetséges keretelméletekre hárul, amennyiben ez a részterület nem akarná ilyen méretűvé kinőni magát. A két eset között azonban lehet egy alapvető különbség: az első esetben a vonatkoztatási rendszer fogalom regulatív szabályokban rögzíthető, és erről az adott szignifikációs rendszer számot tud adni, vizsgálhatja azt, hogy a szintaktikai rendszernek megfelelő-e az adott vonatkoztatási rendszer fogalom reprezentációja, a második esetben a vonatkoztatási rendszer fogalom a konstitutív szabályok része, és erről az adott szignifikációs rendszer nem tud számot adni, nem vizsgálhatja azt, hogy a szintaktikai rendszernek megfelelő-e az adott vonatkoztatási rendszer fogalom reprezentációja.

### ***11.2.9 A részrendszernek az általánosságot biztosító vonatkoztatási rendszer feltételezéseinek megkérdőjelezhetősége***

Ennek a szintaktikalizálásnak következményei vannak a részrendszer tekintetében, amikor a keretelmélet szintaktikai rendszere esetében felmerülnek a szemantikai és pragmatikai kérdések. Noha a részrendszer szemantikai vonatkozásai szintaktikalizálva lettek, esetleg pragmatikai feltételeinek is némelyike, a kérdés az, hogy a keretelmélet lehetséges szemantikai interpretációi, pragmatikai következményei mennyiben felelnek meg a részrendszer eredeti, a keretelméletbe való elhelyezés előtti szemantikájának és pragmatikai háttérének. Ez az egybevetés alapjaiban érinti a fizika mint episztemológiai rendszer és szignifikációs rendszer legitimációját, hiszen a kör (ha tudománytörténetileg csak ideiglenesen is) ekkor zárul be: először a részrendszerek elhelyezése történt (valamely) keretelméletben, végül a keretelméletben meghatározott részrendszer mint specifikus perspektíva és vonatkoztatási rendszer meghatározása történik (és amikor a szintaktikai műveletek után felmerülnek a szemantikai és pragmatikai kérdések, akkor tulajdonképpen a részrendszer, mint szignifikációs rendszer kerül tárgyalásra).

A fenti kérdéseket a Galilei-transzformációs rendszer kapcsán fejtettem ki, amikor a specifikus részrendszert a tömeggel rendelkező testekre vonatkozó természeti törvények határozták meg. Ezeket az összefüggésrendszereket helyeztük el a Galilei-féle keretelméletbe, és megvizsgáltuk azokat következményeket, amelyek ebben az esetben a részrendszer-keretelmélet viszonylatában megjelentek.

A következőkben a feltett kérdéseknek megfelelően a Galilei-rendszer és Lorentz-rendszer közötti viszony értelmezése világít rá a relativitáselmélet legitimációs erejére. Eddig ugyanis a Galilei-rendszerrel mint keretelmélettel kapcsolatos problémák voltak hangsúlyosak, szembeállítva a Lorentz-transzformációt alapul vevő relativitáselmélettel, amelyben azáltal, hogy a vonatkoztatási rendszer nem objektumokhoz, hanem kölcsönhatásokhoz vonatkoztatott, és ennek megfelelően határozta meg a vonatkoztatási rendszer fogalmát, a korábbi problémák eltűntek. Pragmatikai szempontból ez elegendő is lenne a relativitáselmélet igazolására ebből a szempontból (ehhez nyilván még a kísérleti-megfigyelési igazolások is hozzáadódnak), a fizika mint episztemológiai rendszer és szignifikációs rendszer szempontjából azonban ez olyan törést jelentene, amelynek a végpontjánál a Galilei-transzformáció mint keretelmélet zsákutcának bizonyulhatott. A pragmatikai-fizikai kérdésen túl filozófiai kérdésként merülhet fel, hogy hogyan lehetséges az, hogy egy episztemológiai rendszer vagy szignifikációs rendszer produktumát (a fizikában elsősorban a szintaktikáját, és ennek megfelelően a szemantikáját majd pragmatikáját) zsákutcaként kellene értelmezni. Ennek elfogadása azt az episztemológiai rendszert is megkérdőjelezi, amely elfogadja ezt a következtetést, vagyis nem lehet garantálni azt, hogy egyetlen értelmezési-megismerési rendszer is ne válhatna zsákutcává.

### ***11.2.10 A Galilei-rendszer és a Lorentz-rendszer egymáshoz való viszonyíthatósága***

Tudománytörténeti érdekesség azonban az, hogy a Galilei-rendszer és a Lorentz-rendszer közötti viszonyt már szintaktikai szinten, igen egyszerűen sikerült meghatározni. A fizika mint sajátos szignifikációs rendszer esetében (ahol a pragmatikai és szemantikai

interpretációk előtt a sajátos szintaktikalizálhatóság a legerősebb legitimáló erő)<sup>190</sup> ez a szintaktikai értelmezés a relativitáselmélet episztemológiai-pragmatikai legitimációját, tágabb értelemben sajátos tudományos funkciót és értelmezési színteret eredményezett. Tulajdonképpen a Galilei-szintaktikát megelőző pragmatikai előfeltételezések és szemantikai vonatkozások igénybevétele nélkül mutatja be ezt a relativitáselmélet specifikus eseteként, anélkül, hogy annak az általánosíthatóságra vonatkozó erejét megkérdőjelezné. Ez azt jelenti, hogy a Galilei-rendszert részrendszerként szintaktikalizálta, keretelmélete tudott lenni ennek. Ez természetesen azt is jelenti, hogy azoknak a részrendszereknek is keretelmélete, amelyeknek a Galilei-rendszer keretelmélete volt. Az, hogy mindezt a Galilei-rendszert megelőző pragmatikai előfeltételezések és szemantikai vonatkozások mellőzésével képes megtenni, bizonyos értelemben azt mutatja, hogy ez a szintaktika önmagában is értelmezhető, és megfelel azoknak a prekoncepcióknak, amelyeket a fizikával mint episztemológiai rendszerrel szemben támaszthatunk. Az ebbe a szintaktikába ágyazott Galilei-összefüggésrendszer kvázi-szemantikai és szemantikai interpretációi valamint pragmatikai következményei azonban érdekes kérdéseket vetnek fel azokhoz viszonyítva, amelyeket a Galilei-szintaktika önmagában, tehát a relativitáselméletbeli elhelyezése előtt tudhatott a magáénak. Ezek az eltérések, adott interpretációban ellentmondások egyszersmind rávilágítanak arra, hogy milyen pragmatikai hallgatóságos előfeltételezések mentén épült fel, és hogy ez milyen szemantikai vonatkozásokat tett lehetővé.

### 11.2.11 Szintaktikai vonatkozások

A szintaktikai szinten újra felírjuk a Lorentz-összefüggést a különböző koordináta-rendszereket alkotó koordináták között, azt a leegyszerűsített esetet véve, amikor a vonatkoztatási rendszerek szintaktikai reprezentációjában az ezek közötti viszonylagos egyenes vonalú egyenletes mozgás az egyik tengely mentén ( $X$  és  $X'$  párhuzamos tengelyek irányában) történik, ebben az esetben:

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (\text{LX})$$

$$y' = y \quad (\text{LY})$$

$$z' = z \quad (\text{LZ})$$

$$t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \quad (\text{LT})$$

<sup>190</sup> Arról már korábban szó esett, hogy a társadalomtudományokban sokkal inkább a pragmatikai, majd szemantikai vonatkozások a meghatározóak, és sok esetben csak járulékos, többnyire csak alapvető kérdések vagy nézeteltérések késztetnek arra, hogy a szintaktikai kérdések előtérbe kerüljenek.

Ha a  $c$  szimbólumnak végtelen nagy értéket feleltetünk meg ( $c = \infty$ ), akkor a következőket kapjuk:

$$x' = x - vt \quad (\text{GX})$$

$$y' = y \quad (\text{GY})$$

$$z' = z \quad (\text{GZ})$$

$$t' = t \quad (\text{GT})$$

Ez az egyenletrendszer azonos a Galilei-féle egyenletrendszerrel. A kérdés csak az, hogy ez mit jelent az eddigiekben tárgyaltaknak megfelelően a két, a klasszikus fizika keretének számító Galilei-leírás és a relativitáselmélet alapját adó leírások viszonylatában?

Először is azt kell észre venni, hogy a  $c$  szimbólum adott érték-hozzárendelés során létrejött egyenletrendszert magától értetődően neveztük Galilei-rendszernek, hiszen ugyanaz a reprezentáció keletkezett, amelyet a Lorentz-rendszer reprezentációja nélkül határoztunk meg. Hogy a Lorentz-rendszerből létrejövő rendszert szintén Galilei-rendszernek nevezzük, pusztán a formai hasonlóság alapján, valójában ezt csak egy igen súlyos előfeltételezéssel tehetjük meg. Nevezetesen, hogy mindkettő mögött ugyanaz a matematikai instrumentum áll: egy olyan nyelv, amely mindkét esetben ugyanazzal a szintaktikával, szemantikával és pragmatikával rendelkezik.

### ***11.2.12 A szintaktikalizálás matematikai, konstitutív alapjai***

A matematikának mint szignifikációs rendszernek a problémáját már érintettük korábban, például azt, hogy a szemantikai viszonylatok csakis kvázi-szemantikában vethetők fel (vagyis például a pont fogalmát nem a pont szintaktikai reprezentációjának a világban valamilyen megfigyelési-kísérleti helyzet valamely elemére vonatkozásában adjuk meg, hanem a szintaktikai-matematikai összefüggésekben, vagyis a matematikai pont nem valamely, a világban található dologra való vonatkozásában használható, hanem definíciók által meghatározott – és például az euklideszi és nemeuklideszi geometriákat összehasonlítva egészen különböző pontfogalmak lehetségesek, és a definíciókon és levezetések helyességén túl nem szükséges igazolni azt, hogy melyik geometria az érvényes, függetlenül attól a kérdéstől, hogy esetleg az egyik geometria vonatkoztatható a világra, a másik pedig nem). Pragmatikailag pedig azok a háttérfeltételezések állnak, amelyek szükségesek ahhoz, hogy például az előbbi, a „tisztá” szintaktikalizálhatóság esetleges igazolhatatlansága ellenére is a matematikai rendszerek használhatók legyenek (például azok a kérdések lennének felvethetők, hogy a matematikai objektumok valóban csupán definíciókban adhatók-e meg, hogy mint absztrakciók mentesek-e a szemantikai vonatkozásokhoz tartozó érzékelési-megfigyelési problémáktól, de másrészt ugyancsak ezen a szinten mélyíthetők el a Gödel-tételben megmutatott igazolhatatlansági problémáknak a matematika legitimációjaként megfogalmazható kérdései). Végső soron azonban a matematikai szignifikációs rendszer konstitutív meghatározója az, hogy mint szignifikációs rendszer úgy legyen használható, hogy

szintaktikájában reprezentálva legyen a saját szemantikája, akár igazolható ez, akár nem<sup>191</sup> (például a definiálhatóság vagy a szemantika szintaktikalizálhatóságának kérdései).

A fizika konstitutív módon ezen a matematikai alapon nyugszik. Feltételezése szerint azok az összefüggések, amelyeket az egyedi és konkrét esetek között keres, és általános természeti törvényekként definiál, reprezentálhatók olyan matematikai rendszerekben, ahol az általánosság fogalma definíció útján biztosított. Egy matematikai rendszerben ugyanis azok a szabályok és összefüggések, amelyek általánosak, analitikusak, nincsen szükség külső (például a világra vonatkoztatás útján) igazolásra. Azok az összefüggések, amelyeket a fizika talál a világban, amennyiben egy matematikai rendszer általános összefüggéseinek feleltethetők meg, természeti törvényekként interpretálhatók az adott matematikai rendszernek (mint egésznek) megfelelő világban (mint egészben). Vagyis egy adott matematikai rendszer a világra vonatkozatható, ha a benne analitikus alapon meghatározott általánosság fogalmával megmutatott összefüggéseknek megfelelnek a világban található egyedi és konkrét esetek közötti kapcsolatok, például a megjósolhatóság biztosításában. A gondolatmenetben kitűnik, hogy az eljárás kétlépcsős, először a világban feltételezünk összefüggéseket, és ennek valamilyen matematikai rendszert feleltetünk meg, másodszor pedig a matematikai rendszert vonatkoztatjuk a világra. Ez megfelel a dolgozat nagy részében elmondottaknak, ahol ezt a pragmatikától a szemantikán át a szintaktikáig, majd fordított irányban a szintaktikától a szemantikán át a pragmatikáig húzódó eljárásorozatnak mutattuk be a fizikai szignifikációs rendszer használatában. Az első sorozatot neveztem szintaktikalizálásnak, majd a második sorozatban ugyancsak felmerülhetett a szintaktikalizálás kérdése, abban az esetben, ha a szintaktikai reprezentációk világra vonatkozása, esetleg pragmatikai következményeinek feltételei is szintaktikalizálásra kerültek.

### ***11.2.13 A szintaktikalizálás fizikai, konstitutív alapjai – vonatkoztatási rendszerek és részterületek***

A szintaktikalizálással kapcsolatos megfontolásokat úgy mutattam be, hogy ezekre akkor kerül sor, amikor valamilyen probléma merül fel a szignifikációs rendszer használatát illetően. Már az első eljárásorozat háttere, „motivációja” is, bár nem magától értetődő, felfogható egy alapvető probléma megoldási módjának, nevezetesen annak problémának, hogy a megfigyelés-megismerés mint aktus mindig egyedi és konkrét pozícióból történik, és ebben az egyediségben és konkrét helyzetben nincsenek *a priori* garanciák a megismerés konstitutív feltételeinek, az egyedi és konkrét közötti általános összefüggéseknek feltételezhetőségére és reprezentálására. Ezeknek a problémáknak egy része, ebből a szempontból nézve, akár fizika előtti is lehet, ez esetben a fizika mint szignifikációs rendszer egy sajátos eljárást tesz lehetővé a megfigyelés-megismerés ezen általánosabb problémájának felismerésére, és valamiféle megoldására. E problémátípus másik része pedig lehet fizikán belüli, ennek kétféle formáját tárgyaltam.

Egyrészt akkor, amikor ez a probléma egy adott fizikai rendszeren (modellen, elméleten) belül merül fel a vonatkoztatási rendszer viszonylatában: abban a kérdésben, hogy a vonatkoztatási rendszer fogalma mennyiben képes megjeleníteni a világra vonatkozást mint egyedit és konkrétat, másrészt mindezt úgy, hogy általános feltételek, szabályok vagy törvények mentén történjen ez a vonatkozás, egyszerűbben fogalmazva: az egyedi és konkrét

<sup>191</sup> A Gödel-tételben megmutatózó probléma pedig abból adódik, hogy a kérdés az, hogy egy ilyen szintaktikai rendszer tud-e önmagára vonatkozni.

vonakoztatási rendszer státusza általános abban a világban, amelyre vonatkozik. Másrészt akkor, amikor valamilyen fizikai rendszer (modell, elmélet) viszonylatában merül fel ez a probléma: ez esetben a fizika valamely részterületének neveztem a fizikai rendszert, és a probléma úgy vetődött fel, hogy az adott részterületen kidolgozott leírások mennyiben képesek az általánosság valamiféle fogalmának feltételezésével, de igazolásának felfüggesztésével az általánosnak valamiféle specifikációját adni, illetve ezt igazolhatóan, legitimálhatóan bemutatni. Ennek lehetőségét a részterületnek mint olyannak a meghatározása, vagy az ennek megfelelő használata adja, vagyis a leírás szintaktikáját részrendszerként lehet értelmezni. Ennek az értelmezésnek az alapja az volt, hogy a részrendszert valamiféle lehetséges (akár még nem is kidolgozott, csak feltételezhetően kidolgozható) keretelmélet viszonylatában lehet használni az általánosítás különböző módozatai által, ezzel természetesen az általánosíthatóság igazolása a keretelméletre hárul.

Az eljárásorozat második vonulata (szintaktika, szemantika, pragmatika) során ismét csak felvetődnek a szintaktikalizálással kapcsolatos problémák. Amennyiben az adott szintaktikai rendszerben analitikusan van biztosítva az általánosság fogalma, amelynek megfelelően a vonatkoztatási rendszer reprezentációja során meghatározásra került az egyedi és konkrét, vagyis a vonatkozás egyedi és konkrét helye, ezáltal a világra vonatkozás szemantikai feltételei reprezentálódtak. Ezt a reprezentációt neveztem kvázi-szemantikának, hiszen szintaktikalizálásra került a szemantikai vonatkozás. A szemantikai vonatkozások szintaktikai megjelenítésének is az előbbi bekezdésben foglaltaknak megfelelően szintén két színteret mutattam be.

Egyrészt az adott fizikai rendszeren (modellen, elméleten) belül, amikor a vonatkoztatási rendszer világra vonatkozása került szintaktikalizálásra, vagyis szintaktikailag került reprezentálásra az a viszony, amely a vonatkoztatási rendszer és világ között állt fenn, úgy, hogy a vonatkoztatási rendszer a világ részeként határozódott meg (amely azt a konkrét és egyedi helyet mutatta meg, ahol a megfigyelés-megismerés pozícionálható), illetve úgy, hogy a vonatkoztatási rendszerben meghatározásra kerültek a világra vonatkozás általános feltételei (ez az általánosság a természeti törvények formáját öltötte a reprezentációk szintjén). A problémák ennek a vonatkozásnak a reprezentálásában jelentkeztek, amikor a vonatkoztatási rendszerre mint a világ valamely objektumára ugyanez a vonatkoztatási rendszer vonatkozott mint a vonatkozás helye. Az ebből fakadó problémák egyrészt a természeti törvény fogalmára hathattak ki, másrészt a természeti törvények helyének reprezentálására hivatott vonatkoztatási rendszer fogalmára (ezen keresztül bármiféle episztemológiai-reprezentációs rendszer legitimációjára).

A szintaktika–szemantika–pragmatika eljárásorozatban a szemantikai vonatkozások újraszintaktikalizálása (tehát egy adott szintaktika szemantikájának megjelenítése az adott vagy kibővített szintaktikában) akkor merült fel egy második szintéren, amikor valamilyen fizikai rendszer (modell, elmélet) viszonylatában került tárgyalásra. Vagyis akkor, amikor valamely részterületen adott pragmatikai-szemantikai megfontolások alapján kidolgozott szintaktikai rendszert valamely keretelmélet szintaktikájába sikerült ágyazni oly módon, hogy a részterületen meghatározott természeti törvények helye specifikus definíciója legyen egy általánosabb helyfogalomnak, amelyet a keretelmélet vonatkozási rendszerében lehet meghatározni. Azt a tételt fogalmaztam meg, hogy ebben az esetben a részterület mint szignifikációs rendszer reprezentálódik a keretelmélet vonatkoztatási rendszerének reprezentációjában, hiszen a részterület pragmatikai, szemantikai és szintaktikai feltételei egyaránt meghatározásra kerülhetnek mint a részterület vonatkoztatási rendszere kijelölésének, használatának specifikus feltételei ebben a keretben – vagyis a szignifikációs

rendszer egésze reprezentálódhat a keretelmélet vonatkoztatási rendszer fogalmában. Ez az eljárás az a maximum, amit a keretelméletben elvégezhető formalizálással el lehet érni, és ez talán a legerősebb legitimitációt biztosítja a fizika mint episztemológiai szintér számára (a *maximum* kifejezéssel egyszersmind azt is ki szerettem volna a fejezni, hogy ennek hiánya nem feltétlenül úgy jelenik meg, mint valamely fizikai leírás legitimitásága kritériumának való meg nem felelés, és hogy ne lenne helyük például a részterületek vagy a részterület és keretelmélet közötti viszonyban *ad hoc* bevezetett definícióknak, mondjuk adott pragmatikai megfontolások alapján, de amelyről esetleg számot is lehet adni a keretelméletben). Vagyis a fizika azon konstitutív eljárásához tartozik, amely a matematikai szintaktikalizálásokkal kapcsolatos legitimitációhoz tartozik: ha a részterületek eredményeit, reprezentációit sikerül a keretelméletben reprezentálni, akkor a részterület leírásai, következtetései felhasználhatók.

Ezen szintaktikai beágyazás után azonban kérdés, hogy a keretelmélet szintaktikai összefüggéseinek világra vonatkoztatása során a keretelmélet részeként felhasznált részterület reprezentációjának a szemantikája mennyiben felel meg a beágyazás előtti szemantikának. Vagyis a kérdés az, hogy vannak-e szemantikai következményei ennek az eljárásnak? A Lorentz-rendszer részeként a Galilei-rendszernek többféle interpretációja is lehetséges.

#### ***11.2.14 Szemantikai és pragmatikai következmények és értelmezési lehetőségek mint legitimitációk***

Egy első értelmezésben a Lorentz-rendszer egy olyan általános összefüggést fejez ki, ahol a vonatkoztatási rendszerek közötti összefüggést meghatározza az a kölcsönhatás, amely  $c$  sebességgel jön létre, és ennek részesete az, amikor ennek a konstansnak az értéke a végtelenhez közelít. A két rendszer egymáshoz való viszonyulása, mint láttuk, már szintaktikai úton megmutatható, a Galilei-rendszer szemantikája így voltaképpen kvázi-szemantikailag, vagyis szintaktikailag értelmezett, egy általánosabb összefüggés értéktartományának valamely speciális értéktartományaként. Ebben az olvasatban a Lorentz-reprezentáció világra vonatkoztatása során adódó szemantikai összefüggések „magukkal rántják” a Galilei-reprezentáció szemantikáját is, vagyis ami érvényes a Lorentz-reprezentációra a kísérleti-megfigyelési helyzetekben, bizonyos speciális esetben az érvényes lesz a Galilei-reprezentáció alkalmazásával is. Ezen a szinten, ezen elsődleges értelmezés a kísérleti-megfigyelési helyzetek megkonstruálásánál a  $c$  szimbólum szemantikai vonatkozásával kell foglalkoznia, egészen pontosan annak tanulmányozásával, hogy ez milyen értékeket vehet fel. A Lorentz-összefüggés olyan összefüggésekre vonatkozik a vonatkoztatási rendszerek között, ahol ezek között egy a sebesség fogalmával meghatározható kölcsönhatás van. A Lorentz-rendszer részeként a Galilei-rendszer igazolása kimerül abban, hogy egy végtelen nagy sebességgel terjedő kölcsönhatást kell találni a természetben.<sup>192</sup>

Egy második olvasatban azonban a Lorentz-rendszerben kifejezett tér- és időparaméterek szemantikai értéktartományának tanulmányozásánál azt találjuk, hogy ha a  $c$  reprezentációnak adunk különféle értékeket, akkor a vonatkoztatási rendszerek közötti  $v$  relatív sebességkülönbség a  $c$  értékig folytonosságot mutat, ha túllépi ezt az értéket, akkor a térre és időre vonatkozóan irracionális számokat kapunk. A Lorentz-rendszer részeként tekintett Galilei-rendszer így egy olyan világot jelenít meg, amely a tér és idő viselkedésének nem

<sup>192</sup> Eddig ilyet nem sikerült kimutatni, illetőleg az olyan kísérletek, megfigyelések, amelyeket ekként lehetne értelmezni egészen más elméleti keretekben történtek, amelyekbe viszont a Galilei-összefüggésrendszer nem helyezhető bele. Ennek taglalása azonban túllépné az itt felvállalt téma határait.

valamiféle kontinuumának egyik esetét adja, hanem a  $c$  véges értékének és a  $c$  végtelen nagyságú értékének megfelelő világok között diszkontinuitás áll fent, a kettő között olyan szakadék húzódik, amelyben „irracionális” szerkezetű világok is fellelhetők (amennyiben a  $v$  értéke is megfelelően növekszik, illetőleg  $c$  értékénél nagyobb értéket vesz fel).<sup>193</sup>

Egy harmadik értelmezési lehetőség a Lorentz-képletben szereplő  $\frac{v^2}{c^2}$  értéktartományát és megfigyelési-kísérleti vonatkozásait veheti egybe. Ha a  $c$  értéke a fénynek az a terjedési sebessége, amely a vákuumban végzett kísérleti-megfigyelési helyzetekben adódik (és nemcsak a relativitáselmélet szintaktikai rendszere alapján definiált és felépített kísérleti-megfigyelési helyzetekben, hanem számos a fizika ezen keretelmélet előtti részterületein megjelentek az ezen értékre vonatkozó eredmények, bár ezek nem szolgálhattak magyarázattal arra, hogy ennél nagyobb sebességeket miért nem sikerült mérni, csupán rögzítették ezt a hiányt, negatív tény, mint kísérleti-megfigyelési eredményt), ez az érték igen nagy (közel 300 000 km/s) a klasszikus fizika (főként a mechanika) szokásos kísérleti-megfigyelési színterein vizsgált sebességekhez képest, a  $\frac{v^2}{c^2}$  értéke olyan kicsi lesz, hogy a klasszikus fizikában használt mérő- és megfigyelési eszközök ezt az értéket már nem tudják érzékelni. Ez természetesen nem teljesen igaz: az olyan berendezések megépítése, amelyekkel következtetni lehetne a fénysebesség és vonatkoztatási rendszerek sebességeinek valamiféle kapcsolatára, nem szerepel a klasszikus fizikában – annak szintaktikai összefüggései alapján az ilyen típusú határesetek azért nem szerepeltek ennek a fizikának a programjai között, mert szintaktikája alapján ezek semmiben sem különböznenek az „átlagos esetektől”, hiszen nem szerepel benne olyan sebességérték, amelynek valamiféle kitüntetett szerepe lenne, a sebességek lineáris függvények, így nincs jelentősége, hogy egy kísérlet kis sebességgel vagy nagy sebességgel van kivitelezve. Így aztán a pragmatikai szempontokat tekintetbe véve nem merül fel jóval költségesebb berendezések építése, ha a szintaktikai összefüggések alapján az ezzel elért eredmények ugyanazt igazolnák, mint a kisebb sebességeken alapuló olcsóbb berendezések.

A Lorentz-rendszeren belül értelmezett Galilei-rendszer tehát azon világokra vonatkozik, amelynek leírásában a fenti tört aránya olyan kicsi, hogy elhanyagolható, vagyis a mérő- és megfigyelési eszközök érzékenységéhez viszonyítva elhanyagolható, a  $c$  értéke végtelennek tekinthető. Így a Galilei-rendszer alapján tett leírások szemantikailag értelmezhetők azokban a helyzetekben, ahol kísérleti hagyományokon, vagy csupán konvencionális megegyezésen alapuló közelítéseket alkalmazunk a számításokban. Lehetne ezeket „hétköznapi” vagy „emberléptékű” helyzeteknek nevezni, vagy a vizsgálatoknak azon tartományát kijelölni, amely sem nem csillagászati, sem nem az atomok szintjén van, ennek a tartománynak a kijelölése azonban tetszőleges, pragmatikai szempontokat vesz igénybe, és végképp nem a szintaktikai szinten igazolt.

Végső soron tehát a Galilei-leírás (akár episztemológiai-legitimációs) érvényessége a Lorentz-keretben értelmezhető, mint keretelméletben. A Lorentz-rendszer szintaktikájában kijelölhető egy olyan értéktartomány, amely a Galilei-rendszer tárgyalási univerzumának felel meg, ez

<sup>193</sup> Bár természetesen a matematikai tárgyalás ennél jóval bonyolultabb, és többféleképpen értelmezhető, amely szintén túllépné a tanulmány kereteit, ezért az itteni megfogalmazás elég felszínesnek és többértelműen homályosnak tűnhet a hozzáértők számára. Mentségemre legyen mondva, hogy ennek a szövegrésznek is csupán azt a funkciót szántam, hogy felvesse az egyik problémát, amelyet a Lorentz-rendszer és Galilei-rendszer viszonyában igyekszem számba venni.

azonban kvázi-szemantikai érvényességű: vagyis a Galilei-rendszer szemantikai szintjét nem „tisztán” világra vonatkozathatósága alapján határozzuk meg, hanem csak a Lorentz-szintaktikán keresztül. Ennek a tartománynak a kijelölése nemcsak szemantikai következményekkel, hanem pragmatikai megfontolások alapján pragmatikai következményekkel jár. A fizika legitimációja szempontjából ez az értelmezés (a kijelölés tetszőlegessége ellenére) mégis lehet tudománytörténeti jelentőségű, hiszen egy korábbi szignifikációs rendszernek szintaktikai-szemantikai-pragmatikai rendszerbe ágyazását, értelmezését vagy ha úgy tetszik, „lefordítását” jelenti, és semmi esetre sem ennek episztemológiai megalapozású cáfolatát vagy feleslegességét.

Egy további értelmezési lehetőséget a Galilei- és a Lorentz-féle vonatkoztatási rendszereken alapuló szignifikációs rendszerek (vagy fizikák) egymáshoz való viszonyát illetően az alábbiakban egy idézett szövegrésszel szeretnék érzékeltetni, amelyet nem fogok elemezni, és a korábbi módszernek megfelelő szintaktikai, szemantikai és pragmatikai összefüggéseket sem vetítem előre, amelyeket ez a szövegrész megmutat. Annak érzékeltetésére mindenképpen alkalmas, hogy megmutasson néhány, a két szignifikációs rendszer alapjait érintő kérdést, amelyet fentebb szemantikai és pragmatikai következményként neveztem meg. A szöveg egy képzeletbeli vitának a „jegyzőkönyve”, egy matematikus, egy a klasszikus és egy a relativitáselméleten alapuló fizikát képviselő személy között zajlik (és ez már eleve kijelöli a pragmatikai perspektívákat is, amelyben a különböző szemantikák és következményeik összehasonlítása történik), talán legyen a dolgozatban végigvitt, de az elemzési keret tágíthatósága miatt le nem zárt elemzésnek ez a „poénja”.

## 12 A matematikus, a kísérleti fizikus és az általános relativitáselmélet lelkes propagálója – szignifikációs rendszerek használata, szemantikai és pragmatikai következmények

„Hárman beszélgetnek a geometria és a valóság viszonyáról: egy matematikus (M.), egy kísérleti fizikus (F.), és az általános relativitáselmélet egy lelkes propagálója (R.).

R.: Eukleidész egy általános tétele így hangzik: bármely háromszögben két oldal összege nagyobb, mint a harmadik oldal. Meg tudná valamelyikük mondani, hogy ezen tétel helyessége manapság teljesen megalapozottnak tekinthető-e?

M.: Ami engem illet, teljes mértékben képtelen vagyok dönteni afelett, hogy a tétel igaz-e vagy sem. Bizonyos más tételekből vagy axiómákból, amelyeket még elemibbnek tartunk, megbízható bizonyítási módszerek segítségével le tudom vezetni őket. Amennyiben ezek az axiómák igazak, igaz a tétel is; ha az axiómák nem igazak, általában nem igaz a tétel sem. De hogy maguk az axiómák igazak vagy nem, azt nem tudom megmondani; ez nem is tartozik az én illetékességem alá.

F.: De nem követeljük-e meg azt, hogy ezen axiómák igazsága magától értetődő legyen?!

M.: Számomra semmiképpen sem magától értetődőek, és ezt a követelményt – véleményem szerint – ma már senki sem tartja fenn.

F.: De hát ezekkel az axiómákkal mégiscsak sikerült Önnek egy logikus és önmagában ellentmondásmentes geometriai rendszert felépíteni; vajon ez nem tekinthető az axiómák igazságának közvetlen bizonyítékaként?

M.: Nem. Az euklideszi geometria nem az egyetlen ellentmondásmentes geometria. Kiindulhatok más axiómákból is, és akkor például a Bolyai–Lobacsevszkij-geometriához jutok, amelyben Eukleidész sok tétele már nem érvényes. Az én álláspontom nem teszi lehetővé, hogy ezek közül a különböző geometriák közül válasszak.

R.: Hogy lehet mégis az, hogy az euklideszi geometria jelentősége messze túlhaladta a többiét?

M.: Alig tudnám elképzelni, hogy ez lenne a legfontosabb geometria. De bizonyos okoknál fogva, amelyek számomra – ezt be kell vallanom – nem teljesen világosak, az én fizikus barátom sokkal jobban érdeklődik az euklideszi geometria iránt, mint bármelyik másik iránt, és számunkra állandóan vele kapcsolatban állít fel problémákat. Éppen emiatt kénytelenek voltunk az euklideszi rendszerrel aránytalanul többet foglalkozni. De voltak nagy matematikusok, mint Riemann, akik azon fáradoztak, hogy a helyes viszonyokat újból helyreállítsák.

R. (a fizikushoz): Tulajdonképpen miért érdeklődik Ön annyira az euklideszi geometria iránt? Úgy gondolja, hogy ez az igazi geometria?

F.: Igen. Kísérleteink bizonyítják helyességét.

R.: Hogy bizonyítja például, hogy egy háromszögben két oldal összege nagyobb, mint a harmadik oldal?

F.: Természetesen csak úgy tudnám ezt bebizonyítani, hogy méréseket végeznék igen nagyszámú konkrét esetben, és...

R.: Én viszont csak egyetlenegy esetben szeretném az Ön fáradságát igénybe venni. Itt ez az ABC háromszög; hogyan bizonyítja be, hogy  $AB+BC$  nagyobb, mint  $AC$ ?

F.: Veszek egy mérőrudat, és megmérem a három oldalt.

R.: Úgy tűnik, nem értettük meg egészen egymást. Én ugyanis egy geometriai tételről beszéltem – a tér tulajdonságáról, és nem pedig az anyagéról. Az Ön kísérlete azonban csak egy anyagi mérőrud viselkedéséről állít valamit, miközben azt különböző helyzetekbe hozza.

F.: Elvégezhetném a méréseket optikai úton is.

R.: Na, ez egyre rosszabb lesz; most viszont a fény tulajdonságairól beszél.

F.: Így egyáltalán nem tudok semmit sem mondani, ha nem engedi meg, hogy valamilyen mérést végezzek. Kizárólag mérések útján kutathatom ki a természetet; én ugyanis nem vagyok metafizikus.

R.: Rendben van. Tehát állapotodjunk meg abban, hogy Ön hosszúság és távolság alatt mindig egy olyan mennyiséget ért, amelyet anyagi vagy optikai eszközök segítségével lehet

meghatározni. Ön kísérletileg így azokat a törvényszerűségeket határozta meg, amelyeknek a mért hosszúságok engedelmessé válnak, és így találta azt a geometriát, amely Önnek megfelelt... De haladjunk csak tovább ezen „természetes” geometria törvényeinek ellenőrzésénél. Íme, itt egy mérőszalag, és megmértem vele ezt a háromszöget: AB 90 cm, BC 0,6 cm, CA 91 cm. Na lám csak, a tétele nem stimmel.

F.: Ön nagyon jól tudja, hogy mitől van ez. Hiszen az AB oldal mérésénél a mérőszalagot alaposan megnyújtotta.

R.: Miért ne?

F.: Egy hosszúságot magától értetődően egy merev mérőrúddal kell mérni.

R.: Látja, ez egy nagyon fontos többlet a hossz Ön által adott definíciójához. De mi is az a merev mérőrúd?

F.: Egy olyan mérőrúd, amelynek hossza állandó marad.

R.: Az előbb éppen abban állapotunk meg, hogy a távolság egy olyan mennyiség, amelyet egy merev mérőrúddal való mérés segítségével határozhatunk meg; most azonban Önnek egy másik merev mérőrúdra van szüksége, hogy ellenőrizze, hogy az első rúd nem változtatta-e meg a hosszát? Aztán egy harmadikra, hogy a másodikat ellenőrizze, és így tovább *ad infinitum*...

M.: Nagyon elterjedt az a vélemény, hogy a tér tulajdonságai nem fizikai méréseken és nem is metafizikai megfontolásokon, hanem megállapodásokon alapulnak. Poincaré *Tudomány és feltevés* című könyvének következő mondatai világítják meg a tér eme felfogását. „...a Lobacsevszkij-geometriában egy nagyon távoli csillag is véges parallaxissal rendelkezik; a Riemann-geometriában ez negatív lenne. Ezek olyan kijelentések, amelyek hozzáférhetőnek látszanak a kísérleti ellenőrzés számára, és azt remélik, hogy asztronómiai megfigyelések segítségével dönteni lehet a két geometria között. De az asztronómia egyenesen egyszerűen a fényugarak pályája. Ha tehát negatív parallaxist mutatnának a kísérletek, vagy ha be tudnák bizonyítani, hogy minden parallaxis egy meghatározott érték felett van, akkor két végkövetkeztetés között lehetne választani: vagy feladjuk az euklideszi geometriát, vagy megváltoztatjuk az optika törvényeit olyan módon, hogy a fény nem pontosan egyenes vonalban terjed. Szükségtelen hozzátennünk, hogy mindenki ez utóbbi megoldást tekintené előnyösebbnek. Az euklideszi geometriának nincs mit félnie az új kísérletektől.”

R.: Poincaré eme ragyogó meggondolása nagyon alkalmas arra, hogy megértsük azt a problémát, amellyel most szembe kell nézni. Hangsúlyozza ugyanis a geometria és az optika törvényszerűségeinek egymástól való kölcsönös függését, amelyet sohasem szabad szemünk előtt téveszteni: egy tételt elvehetünk az egyikből és beépíthetjük a másikba... Egyébként most valóban elérkeztünk ahhoz a válaszóthoz, amelyre Poincaré utal, bár a döntést nem éppen az általa említett kísérlet kényszeríti ránk.”<sup>194</sup>

<sup>194</sup> Simonyi 1981, 350–351., 5.2–5 b idézet.

## 13 Kiegészítés: vita Magyarországon a speciális relativitáselméletről és a klasszikus fizikáról

### 13.1 Vitatott alapkérdések

A relativitáselmélet lehetséges értelmezéseinek és más elméletekhez viszonyulásának kérdései manapság sem lezártak. Mint ahogyan e dolgozat is igyekezett bemutatni: a matematikai formalizmuson túl, egy a szintaktikai szinten adott rendszer meghatározottságán túl, a szemantikai és a pragmatikai szintek további értelmezések és következmények értékelésének a helyei – ezek pedig lehetnek annyira jelentősek, hogy hatással lehetnek a szintaktikai összefüggésekre is, amik nyilván újabb kérdéseket hoznak e két szinten.

A relativitáselmélettel kapcsolatos kérdésselvetések magyarországi aktuális vonatkozásai közül itt az E. Szabó László által szélesebb körben elindított vitát említem, amelyet leginkább a célzatosan provokatív „Semmiben nem nyújt új, vagy más leírást a térről és időről” (t. i. a relativitáselmélet) című Balázs László Kristóf által 2004-ben készített interjú<sup>195</sup> hozott a felszínre, de amely már korábbról is jelen volt fizikusörökben a 2002-ben A nyitott jövő problémája<sup>196</sup> c. könyve kapcsán<sup>197</sup>. A vitát<sup>198</sup> teljes egészében nem rekonstruálok egyrészt a dokumentálása hiányossága miatt, másrészt csak egy olyan keresztmetszetét vázolom, amelyik e dolgozat szempontjait tükrözi, noha ezzel éppen néhány alapkérdését járom körül.

Az interjú címe lényegében azt a felvetést takarja, hogy a speciális relativitáselmélet matematikai összefüggései visszahelyezhetők lennének a Galilei-féle transzformációk rendszerébe. Vagyis ez utóbbi továbbra is érvényes tud maradni, amennyiben a fény véges és konstans sebessége által felvetett problémát kezelni tudja (és amely probléma megoldása vezetett különben a speciális relativitáselmülethez).

A probléma lényege az volt, hogy a fény eme tulajdonságai miatt a hosszúságokban és az időben torzulások következnek be – ennek mértékét a Lorentz-transzformáció adja meg (erre az összefüggésre épül a speciális relativitáselmélet). A Galilei-rendszerben viszont lehetőség van a Lorentz-transzformáció figyelembe vételére, és ezt mint korrekciót használhatja fel, anélkül, hogy a rendszerben gyökeres változásokat kellene eszközölni. Valahogy úgy, mint amikor egy méteres mérő rudat magasabb hőmérsékleti körülmények között kell használni: a hőtágulás következtében, nyilvánvalóan, ez már nem az eredeti értéket fogja mutatni, hanem hosszabb lesz, de ismerve a hőtágulási együtthatót, ezzel korrekciós számítást lehet végezni. Vagyis ha a hőtágulás következtében a mérés rossz eredményeket adna, akkor a korrekcióval a helyes érték visszaszámolható. A Lorentz-transzformációt tehát ebben az értelemben kell korrekciós képletként használni. (Itt meg kell jegyezni, hogy a felvetés egyes kritikái cáfolták, hogy a Lorentz-összefüggések által adott rendszert matematikailag így vissza lehet vezetni a Galilei-rendszerbe. E. Szabó ezzel kapcsolatos válaszai után, amennyire a vitát

---

<sup>195</sup> E. Szabó 2004b.

<sup>196</sup> E. Szabó 2002a.

<sup>197</sup> Ld. pl. Hraskó 2002, E. Szabó 2002b.

<sup>198</sup> A vitához kapcsolódó írásokat és utalásokat lehet találni András Ferenc honlapján: <http://www.andrasek.hu/ferenc/index.html>. A vitának talán még korábbi gyökerei is lehetnek, bizonyosan alap lehetett a Jánossy Lajos és Novobáczky Károly fizikusok 50-es, 60-as években zajlott vitája. Míg előbbi lorentziánus volt, és az elméletek empirikus meghatározottsága, addig utóbbi az Einstein-féle értelmezések, és az elméletek formalizmusa általi meghatározottsága mellett érvelt.

rekonstruálni lehet, a kérdés nem jutott nyugvópontra. Ezzel a matematikai problémával kapcsolatban nem tudok állást foglalni).

Ez a meggondolás érdekes következményhez vezet – az interjú által is tartalmazott – a relativitáselméletben klasszikusnak számító képzeletbeli ikerpár-kísérletben. Eszerint ha az egyik testvér a Földön marad, a másik pedig egy igen nagysebességű (fénysebességhez közeli mozgású) űrhajóval elutazik néhány tíz év időre, visszaérkezve azt tapasztalja, hogy az otthon maradt testvére jóval öregebb lett mint ő. A nagy sebesség következtében az időben torzulások keletkeztek, az ő fedélzeti órája, de biológiai órája is lassabban járt. Ezt fejezi ki a Lorentz-transzformáció, a relativitáselméletben ez a saját-idő. „Valójában” azonban, mégis elmondható, hogy ugyanolyan idős mint az ikerestvére, „csak” a biológiai órája torzult. Hogy „valójában”, vagyis a Galilei-féle rendszer szerint, mennyi idős, azt úgy kapjuk meg, hogy a fedélzeti óra idejét – amely azonos a biológiai óra idejével – a Lorentz-transzformáció szerint korrigáljuk.

Nos, melyik idő a „valóságos”? Erre egyszerű a magyarázat: az idő fogalmát először a klasszikus fizika definiálta, így ez a fogalom csak ebben a rendszerben értelmezhető. A relativitáselmélet időfogalma ettől különbözik, E. Szabó László szerint így más elnevezést kellett volna erre találni. A Galilei-rendszerben egy általános idő fogalma definiált, ez „az idő”, a relativitáselméletben pedig relatív idők, saját idők definiáltak. Ugyanez érvényes a távolság fogalmára is, amely szintén másként viselkedik ebben az elméletben. A válasz tehát nyelvi.

Szerinte, az hogy ugyanazok a megnevezések lettek átvéve a relativitáselméletbe, azt a látszatot kelti, mintha egy a korábbinál pontosabb, bár kétségtelenül elvontabb hosszúság- és időfogalomhoz jutottunk volna, és amely tekintetbe tudja venni a fényterjedés törvényét, míg az előbbi, a klasszikus fizika nem, hiszen összegyeztethetetlennek bizonyult az ottani hosszúság- és időfogalommal (a tárgyak és idő állandóságával, de a sebesség összeadódásának törvényével is). A megfelelő korrekciót elvégezve azonban ez nincs így. A fogalmi megnevezések átvétele azonban mindezt elfedte.

Az interjú provokatív címe, tehát, erre utal. A Lorentz-féle számításokat figyelembe véve a Galilei-transzformáción alapuló klasszikus fizika érvényes marad, a fénysebesség törvénye által okozott paradoxon nem teremt új helyzetet. Annyiban azonban természetesen nem igaz a cím, hogy relativitáselmélettel egy olyan új elmélet jött létre, amely újszerű problémák feltárását vetítette előre, miközben a régiek átfogalmazódtak vagy tárgytalanná váltak (pl. a sebességek összeadódásának törvénye, az egymással relatív helyzetben levő vonatkoztatási rendszerekkel az abszolút vonatkoztatási rendszer problematikája). Ezzel a fizika új irányba indult el: „A paradigmák időben természetesen váltják egymást, de ez a folyamat egyetlen fizikatörténeté áll össze”<sup>199</sup> – írja Hraskó Péter, arra célozva, hogy a klasszikus fizikában kialakult hosszúság és idő fogalmainak „átvétele” nemcsak hasznosnak bizonyult, de kihatással volt a fizika más részterületeire is, összekapcsolódásuknak egy új formáját kínálta, és nem utolsósorban olyan új kérdésfeltevések, kutatások és elméletek létrejöttében bizonyult előmozdítóknak, amely egy máig tartó folyamatként jelenik meg a fizikában.

Ez egy erős érv, a fizikának a konstitutív alapelvét érinti: a különböző meglévő és lehetséges elméleteknek (amelyeket akár éppen egy ilyen keretelmélet hívhat elő), részterületeknek összekapcsolhatóknak kell lenniük – a relativitáselmélet ebben sikeresnek bizonyult. Ha a fizika a természetet egységként tételezi (nem több természet van, a természeti törvények egy világban működnek), akkor a különböző elméletek, részterületek leírásainak az összefüggéseit létre kell hozni – a fizikatörténet éppen ennek a történetét mutatja meg. (Hogy mennyire

<sup>199</sup> Hraskó 2002.

lehetséges egyetlen rekonstrukciót alkotni, vagy az egységes rekonstrukció eszméjét szem előtt tartani, ez viszont egy erős kérdés lehet, de ezt most nem taglalom).

E. Szabó ezzel szemben azt hangsúlyozza, hogy mindennek ellenére, ezek különböző szintaktikai és szemantikai rendszerek. Szimbólumaikat nem lehet összekeverni, hiszen ezek különböző szintaktikai rendszerekben különböző összefüggésekben szerepelhetnek, különböző levezetésekre alkalmasak, illetőleg szemantikájuk alapján ezeknek az összefüggéseknek különböző megfigyelési helyzetek felelnek meg, ezek pedig nem mindig értelmezhetők minden további nélkül a másik rendszerben. Ezek a rendszerek egyenrangúak, mint ahogyan egyenrangú lehet két ellentmondásmentes és magyarázó értékű rendszer. Későbbi sorsuk (amit például a fizikatörténet jeleníti meg) nem ezen a két – a szintaktikai és szemantikai – szinten dől el, hanem sokkal inkább a pragmatikai körülmények folytán: pl. az egyikben nehezen megoldható problémák a másikban eltűnnek, valamelyikük elegánsabbnak tűnik megfigyelési helyzetek magyarázatában, vagy éppen divat lesz belőle, egyiküknek pedig kedvezhet az, hogy a korhangulatnak megfelelő, kifejezőjévé válhat ennek.

Ezt az egyenrangúságot kérdőjelezi meg a vitaindító egy másik kritikusa, András Ferenc szerint, aki szerint a két rendszert logikailag nem lehet egymás alternatíváinak tekinteni, mivel az egyes fogalmak reprezentációi tekintetében a relativitáselmélet több változót vesz tekintetbe. Így például az egyidejűség esetében a Galilei-rendszer a távolság és idő paramétereit használja ( $x, y$ ), a relativitáselméletben ezek mellett a vonatkoztatási rendszert is meg kell határozni ( $x, y; K$ ). „Mint látható, a relativitáselmélet "egyidejűség"-fogalma felülről lefedi a klasszikus "egyidejűség"-fogalmat, hiszen definiálható benne. Ezért a klasszikus és a relativisztikus "idő"-fogalom között sincs kibékíthetetlen ellentét, a relativisztikus időfogalom egy alete a hagyományos időfogalom.”<sup>200</sup>

Nem tudom, hogy a vitában erre a kérdésre született-e válasz. András Ferenc érvei szintaktikai jellegűek: logikai-matematikai szempontból a relativitáselméletben rekonstruálható a Galilei-rendszer, mint alete. E. Szabó László elgondolása azonban az volt, hogy a Lorentz-transzformáció, mint – csupán – korrekciós tényező felhasználásával a Galilei-rendszer is lehet olyan, amiben a relativitáselmélet aleteként írható le: a megfelelő korrekcióval egy olyan abszolút vonatkoztatási rendszer fogalomhoz jutunk, amelyben bármilyen vonatkoztatási rendszer definiálható, mint alete. Szintaktikai szinten is megmutatható tehát az, hogy ezek az elméletek alternatívák lehetnek, szemantikailag azonban az abszolút vonatkoztatási rendszer illetőleg a relativisztikus vonatkoztatási rendszerek koncepciói különböző világokat határoznak meg.

Látni kell, tehát azt, hogy ezek a rendszerek elméletileg egyenrangúak, és még inkább megalapozható ez, ha ily módon matematikailag kölcsönösen „tükrözhető” egymásban. Szemantikai szinten azonban az egymásban való „tükrözhetőség” korántsem lesz magától értetődő. Így ezek az elméletek valóban különböző leírásait adják a világnak, és nem következik egyik elmélet sem a másikból – mint általánosabb rendszer. Saját szemantikájuk van, és ezek sajátos jelentéseket biztosítanak a benne levő fogalmaknak. A korábban felvetett kérdésre, hogy az elutazott iker esetében melyik lesz az „igazi idő”: első esetben az, amelyik az abszolút vonatkoztatási rendszerben mért, a második esetben attól függ, hogy melyik vonatkoztatási rendszert vesszük alapul (ha a saját rendszert, akkor a biológiai idő lesz ez).

Az időre és távolságokra vonatkozó ugyanazon elnevezések, tehát, éppen ezt az egyenrangúságot fedték el, azt a látszatot teremtve, mintha a relativitáselmélet „folytatása” vagy „folyománya” lenne a klasszikus fizikának, annak hiányosságait kiküszöbölve egy elvontabb szinten oldotta volna meg annak megoldhatatlan problémáit. Miközben a Lorentz-

<sup>200</sup> András 2005.

transzformáció figyelembevételével a Galilei-rendszer is továbbvihető. Így ezek a rendszerek valódi alternatívái egymásnak (ahogyan egyébként egymástól szemantikailag különböző alternatívái egymásnak a Lorentz-transzformáción alapuló Lorentz elmélet is – ahol az idő és a távolságok valódi torzulásként vannak értelmezve –, és az ugyancsak a Lorentz-transzformáción alapuló relativitáselmélet – ahol a „látszólagos” torzulások a fényterjedés véges sebességéből adódnak) – állítja E. Szabó László.

Az András Ferenc által megfogalmazottakhoz – amelyek logikai-szintaktikai jellegűek – két pragmatikai szintű megjegyzés is csatolható. Ha a relativitáselmélet többargumentúsága lenne a bizonyíték arra, hogy a világ egy megfelelőbb leírását tudja adni, akkor ez egyúttal azt is eredményezhetné, hogy egy bonyolultabb elmülethez jutottunk. A fizika története azonban azt mutatja, hogy él egy olyan elv, amely szerint két elmélet közül választás esetén az általában az egyszerűbb preferáltabb: a természet törvényei egyszerűek – lehetne így fogalmazni az elvet. Így ebből kiindulva elvileg a Galilei-rendszer lehetne a meggyőzőbb – lehetne, de a vonatkoztatási rendszert mint „változót” nem tartalmazó Galilei-rendszerben, ha úgy sikerül az abszolút („nem változó”) vonatkoztatási rendszer fogalmát rögzíteni, hogy a Lorentz-összefüggéseket korrekciós tényezőként használja, végül bonyolultabb összefüggésrendszer fog adódní; egy vizionált Galilei-programnak így itt lenne tennivalója. A másik megjegyzés: ha a két elmélet valóban alternatívái egymásnak, akkor nem haszontalan ezeket „jegyezni”. Feynmannel szólva a fizika, a maga gyakorlatában „babiloni típusú tudásként” működik, azaz, nem egy egyvonalú fejlődéstörténet, hanem számos, különböző megközelítés (ilyenek lehetnek az összekapcsolásra váró részelméletek is) gyűjteménye. Egy-egy új probléma felvetülésénél pedig ezeknek az alternatíváknak a próbája zajlik, és semelyik alternatíva nincsen végérvényesen kizárólagos helyzetben. (Ennek ellenére a fizikatörténetnek még lehet az a feladata, hogy időben egyvonalú folyamatként rekonstruálja az elméletek változásait, váltakozásait).

Visszatérve végül az E. Szabó László vitaindítójának címére, „Semmiben nem nyújt új, vagy más leírást a térről és időről”, azt a gondolatot takarja, hogy a Galilei-rendszeren belül értelmezhetőek azok kérdések, amelyekre a relativitáselmélet adott válaszokat. A provokatív cím a Galilei-rendszeren alapuló, és a Lorentz-transzformáció összefüggését beépítő fizika folytathatóságára hívja fel a figyelmet – mint a relativitáselmélet alternatívája.

Szintúgy provokatív az a formális érvelés, miszerint a klasszikus fizika fogalmainak és szimbólumainak – így a távolságokénak és az időnek – átvétele „tiltott lépésnek” számít, ha ezek az új elméletben új – szintaktikai és szemantikai – értelmet nyernek, így más fogalmakat és szimbólumokat kellene használni, hiszen ezek már foglaltak. Későbbi írásaiban azonban E. Szabó László ezeket az ilyen típusú átvételeket metaforikus használatként értelmezi<sup>201</sup> – vagyis lehetséges kiragadni kifejezéseket valamely rendszerből, úgy hogy egyes összefüggéseket magával visz, viszont más értelmet nyernek egy másik rendszerben. Lehetséges, hogy a fizika működését sokkal inkább ez a típusú „átjárhatóság” jellemzi. Ahhoz ragaszkodva, hogy egy kifejezés és jelentése szigorúan csak egy elméleten belül értelmezhető, ez sokkal inkább az elméletek izolációjához vezetne, mintsem összekapcsolódásukhoz, fogalmaik átvételéhez, más elméletekben való értelmezésükhöz – vagy akár új elméletek létrejöttéhez. Ez viszont egy másik vita tárgya lehetne.

Figyelemre méltó, hogy a vitaanyagban E. Szabó László érvei nyelvi jellegűek. A különböző fizikai elméleteket a szintaktikai zártságuk követelménye mellett a szemantikai vonatkozásaik mentén értelmezi rendszerként, érintve a pragmatikai hatásokat is. Ez némileg szokatlan álláspont, mint a vitában a fentiek szerint is kitűnt, hiszen nem az elméletek – „egy leírandó

<sup>201</sup> E. Szabó 2006.

világ” koncepciójának megfelelő – matematikai integrálhatóságból indul ki, hanem az egyes elméletek szemantikai „önállóságából”, jelentéseket létrehozó képességéből.

Amennyiben egy nyelvi rendszert a fenti három szintnek a rekonstrukciója során határozzuk meg (amely nyilvánvalóan más szempontokat tart szem előtt, mint a fizikatörténeti rekonstrukció), úgy tehát minden elegendően kidolgozott, jelentéseket előállító, és a fizika egyéb területeire és általában az emberi gondolkodásra, tapasztalásra hatást gyakoroló elmélet nyelvi rendszerként határozható meg. Az alábbiakban e három – a szintaktikai, a szemantikai és a pragmatikai – szintnek megfelelő rekonstrukciót vázolok a Galilei-rendszer és a relativitáselmélet viszonyában (bár ez most kevésbé fogja követni a fenti vitaanyagot, és sokkal inkább a dolgozat megközelítését tükrözi, úgy ítélem, hogy kiegészítője tud lenni a felvetett kérdéseknek).

### 13.2 A vita margójára: A Galilei-rendszer és a speciális relativitáselmélet mint nyelvi (szignifikációs) rendszerek

*Szintaktika.* Ezen a szinten – amit a matematikai kalkulussal tudunk azonosítani – a relativitáselmélet, a klasszikussá vált értelmezésben, a Galilei-rendszert mint speciális esetet magában foglalja, amennyiben a hétköznapi, emberléptékű világnak megfelelő fizika keretei között használjuk a Lorentz-egyenleteket. Az itt tapasztalható sebességek olyan kicsik a fénysebességhez képest, hogy a fénysebesség végtelennek vehető. Ezt az értéket helyettesítve a Lorentz-transzformáció egyenleteibe a Galilei-transzformációt kapjuk vissza.

Az eredeti Galilei-rendszer a relativitáselmülethez képest egy jelentős elméleti problémát hordoz, amelyet a fénysebesség törvénye állított elő. A Galilei-rendszer keretei közé ezt nem sikerült beilleszteni, mi több olyan paradoxonként jelent meg, amely ellentmondott a sebességek összeadódása törvényének. A Lorentz-transzformáción alapuló relativitáselmélet ezt a törvényt (az eredeti formában) érvénytelennek tekintette. E. Szabó László fentebb ismertetett javaslata szerint azonban a Galilei-rendszerben a Lorentz-transzformációt korrekciós tényezőként használva, a probléma kiiktatható, mi több olyan általános rendszerhez lehet jutni ezáltal, amelyben a speciális relativitáselmélet tekinthető speciális részesetként.

*Szemantika.* Ezen a szinten a két rendszer közötti nagy különbség van. A Galilei-rendszer megfelel a hétköznapi tapasztalatoknak, segítségével olyan kísérletek és megfigyelések állíthatók elő amik teljesen megfelelnek ösztönös intuícióinknak. A Lorentz egyenletek esetében gyakorlatilag zárójelbe kell tenni ezt a tapasztalati világot, a távolságok és idő változásait ellentmondani látszanak ennek. Mit jelent szemantikai szinten mindez?

Lorentz valódi zsugorodásként értelmezte ezt, úgy vélte, hogy a távolságok módosulásai az objektumok torzulásai, amit akkor szenvednek el, amikor a mozgásuk során a világban mindenütt jelenlevő, mozdulatlan éterben haladnak. Más kísérletek azonban ennek az éternek a létezését nem tudták kimutatni.

Einstein képzeletbeli kísérletében két különböző mozgásállapotú vonatkoztatási rendszerből figyelnek meg egy harmadikat, és a két helyen a megfigyelők különböző zsugorodásokat mérnek. Ha valóban az anyag kiterjedése változott, akkor lehetetlenség, hogy ugyanakkor az objektumnak két különböző mérete legyen. A Lorentz egyenletek tehát nem objektumok viselkedésére vonatkoznak – hanem arra kölcsönhatásra, amely a vonatkoztatási rendszerek között jön létre: az, ami végeredményben a megfigyelt objektum (a hozzá „illesztett” vonatkoztatási rendszer részeként) és a megfigyelőként kijelölt vonatkoztatási rendszer között

jön létre. A kölcsönhatást a fény közvetítése jelenti: az adott vonatkoztatási rendszer valójában a beérkező fény becsapódásait méri, ami egy másik vonatkoztatási rendszerből lett kibocsájtva, és egy bizonyos idő alatt egy bizonyos utat tett meg. A térbeli és időbeli kiterjedések zsugorodásai tehát a fény közvetítésével létrejött mérési eredményeket jelentik. Általánosabban fogalmazva: a térbeli és időbeli kiterjedések értékei a vonatkoztatási rendszerek kölcsönhatás során létrejött viszonyát fejezik ki. A Lorentz-transzformáció nem tud vonatkozni azokra a dolgokra vagy jelenségekre, amellyel fény (vagy más sugárzás, közvetítő révén) a „kapcsolat” nem jön létre. (A kölcsönhatás így értelmezett fogalma nem Einsteintől származik, ő az egyidejűség fogalmára vezette vissza azt, amit én kölcsönhatásként értelmezek.)

Milyen világokat láthatunk tehát ezekben a rendszerekben? A Galilei-transzformációnál a vonatkoztatási rendszerek közötti összefüggést ugyanaz az egyenlet fejezi ki, mint a sebességek összeadódásának törvényét, amelyek a vonatkoztatási rendszereken belül érvényesülnek. Ebből a szempontból egy homogén tér jelenik meg: a vonatkoztatási rendszereken belül és a vonatkoztatási rendszerek közötti térben is ugyanaz a törvényforma uralkodik – vagyis a tér egészében. Ez azt jelenti, hogy a tér egészének megfeleltethető egy vonatkoztatási rendszer – a klasszikus fizika ezt tételezte abszolút vonatkoztatási rendszernek (és ezt próbálta éppen a fent említett éter fogalmával megalapozni). Bármiféle vonatkoztatási rendszer az abszolút vonatkoztatási rendszeren belül jelölhető ki, és egy részesetet jelenít meg. A rész az egész részeként specifikálható. E. Szabó László ezt a térkonceptiót kísérli meg visszaállítani a vázolt korrekciós eljárással, bár az abszolút vonatkoztatási rendszert nem egy feltételezett, a világegyetemet betöltő éterhez köti, hanem ezt konvencionálisan kijelölhetőnek tételezi (pl. Párizshoz, ahol a hosszúság mértékegysége, a méter etalon darabja található).

A Lorentz-transzformációval kifejezett világban a vonatkoztatási rendszeren belül a mérő rudak és órák egyformán viselkednek, a vonatkoztatási rendszeren kívül tartózkodó megfigyelő számára – az egymáshoz viszonyított mozgásállapotoktól függően – különböző módosulásokat szenvednek. Homogén tér-idő, tehát, csak a vonatkoztatási rendszereken belül van, a vonatkoztatási rendszerek között a transzformációs összefüggések uralkodnak. A tér-idő egésze voltaképpen a vonatkoztatási rendszer partikuláris tér-idejébe való leképezhetőség formájában jelenik meg. Ez a leképezhetőség kölcsönhatáson alapul: a vonatkoztatási rendszerben az kérdés, hogy a megvalósult kölcsönhatás alapján hogyan lehet a kölcsönhatás forrásához vonatkoztatási rendszert rendelni, és milyen transzformációs összefüggés kapcsolódik ehhez. Lényegében ez egy rekonstrukció, a világ pedig a lehetséges rekonstrukciók helye. Az egész a részben rekonstruálható lehetőségek egészét jelenti. (És talán azt is érdemes észben tartani, hogy a Lorentz-transzformáció matematikai levezetését egy a szimmetria elvének feltételezése tette lehetővé (a különböző vonatkoztatási rendszerek egymás vonatkozásában szimmetrikusan egyforma torzulásokat mérnek), enélkül nem lehet a Lorentz-transzformációt levezetni, a matematikai rendszer határozatlan marad – vagyis e rekonstrukció lehetősége egy elvi feltételezésen is alapul, e nélkül a megfigyelés benne rekedne saját partikularitásában, a saját vonatkoztatási rendszerben, ahol a tér és az idő nem mutatna torzulást, a „kinti” világ pedig meghatározhatatlan lenne.)

*Pragmatika.* Ebből a szempontból két vetületet emelnék ki. Az egyik, hogy az új rendszer, amely objektumok helyett a kölcsönhatásokon alapul, látszólag furcsább és elvontabb. Nehezebb lefordítani a hétköznapi tapasztalatok nyelvére, bár a szokatlan torzulásokra alkalmasint találhatunk összehasonlításra alkalmas esetet: pl. a versenyautó hangja, amely előttünk halad el, amíg közeledik, egész magas motorhangnak hallatszik, amikor pedig távolodik, jelentősen mélyebbnek tűnik (a hullámhossz változott). Az elvontság sokkal inkább abból adódik, hogy a relativitáselmélet kölcsönhatásaiból csak „következtetni tudunk” objektumokra, amelyek ezeket a kölcsönhatásokat kiválthatták (a megfigyelés kizárólag a

kölcsönhatáshoz kapcsolódik). Mi több, objektumokra következtetni csak egy választható, elméleti lehetőség. Egy szemantikai döntés, és ha ehhez hozzákapcsoljuk a korábban említett szintaktikai szintű megfontolást (a *c* fénysebességet gyakorlatilag végtelennek tekintjük), akkor visszakapjuk a Galilei-rendszert, az objektumok mechanikáját. Ez egy rekonstrukció – a relativitáselméletnek az az egyik erénye, hogy keretében rekonstruálható az az elmélet, amely előzménye volt. A kölcsönhatásokból azonban következtethetünk egészen más entitásokra is (a relativitáselméletet a későbbiekben valójában a téridő szerkezetének tulajdonságait helyezi a központba, amely kiváltja az objektumok tulajdonságainak tárgyalását). Ez a nyitottság a relativitáselmélet másik erénye, amely inspiratív lehet a benne elhelyezhető természeti törvények tárgyalásánál vagy éppen felfedezésénél.

A másik vetület tudománytörténeti-eszmetörténeti jelentőségű lehet. Egy pragmatikai szinten történő értelmezésben a szemantikai szinten tárgyalt térfogalmak egy alapvető változást tükröznek a vonatkoztatási rendszer (a rész) és világ (az egész) viszonylatában: a megfigyelő, a megismerő ágens és a megfigyelés, megismerés kerete és tárgya tekintetében. Míg a Galilei-rendszerben az egészből következett a rész, vagyis a partikuláris vonatkoztatási rendszer egy az általános természeti törvényeket és ezek világát kifejező abszolút vonatkoztatási rendszer részesete, a relativitáselméletben ez fordított viszonyt tételezött, vagyis a partikuláris vonatkoztatási rendszerben megjelenő kölcsönhatások értékelésében mutatkozhatott meg a természeti törvények általánossága és világa. Előbbiben a megfigyelő része a világnak, lehetőségeit meghatározzák azok a természeti törvények, amelyek a világ egészében érvényesek: ez egy determinisztikus episztemológia. Utóbbiban a világ a megfigyelő által értelmezett kölcsönhatásokban mutatkozott meg, a világ egészében érvényesülő természeti törvényeket a megfigyelés teszi faktuálissá (e kölcsönhatásokon kívül nem létezhetnek<sup>202</sup>): ez egy konstitutív modell. Előbbi esetben a klasszikus fizika objektivitás eszménye fejeződik ki: a megfigyelés és leírás objektív tud lenni, amennyiben a megfigyelés ágense nem befolyásolja a megfigyelés tárgyát – a megfigyelési helyzet tetszőlegesen kijelölhető az általánosabb, természeti törvényeken alapuló összefüggések specifikációjaként. Ez a tetszőlegesség és specifikáló „levezetés” az ágens szerepét tartalmatlanná teszi, és olyan interpretációkat tesz lehetővé, amely a megfigyeléstől független természetről szól. A relativitáselméletben az objektivitás ilyen kérdésfeltevése talán nem is tehető fel, vagy ha igen az csak számos újabb kérdést vetne fel. A megfigyelési helyzet és maga az ágens nincsen olyan „összhangban” a megfigyelt világgal mint az előbbi esetben. Az ágenst jelentő vonatkoztatási rendszer belső és külső tere, mint láttuk nem homogén, és ez kérdéseket vethet fel a kijelölhetőséggel kapcsolatban is (adott esetben egészen más jelenségeket tapasztalhatunk, ha a megfigyelt térhez túl nagy vagy túl kicsi vonatkoztatási rendszert rendelünk). A vonatkoztatási rendszerek kijelölhetőségét a kölcsönhatás fogalma, aktusa, eseményjellege, tényszerűségének tárgyalása alapozza meg (és nem pedig valamilyen objektivitás fogalom). Ez a fizika nemhogy nem tud elvonatkoztatni az ágens fogalmától, hanem ellenkezőleg, ebből kell kiindulnia: a megfigyelt világ az ágens perspektívájában jelenik meg. Ez a perspektíva azonban nem vezethető le a természeti törvényekből: nyelvi jellegű (például annak tárgyalása, hogy a kölcsönhatásokból mire lehet következtetni). Az ágensként értelmezett vonatkoztatási rendszer fogalma itt nem tartalmatlan, hanem kifejezi a megfigyelés partikularitását, beavatkozó voltát, keretként pedig implicit módon tartalmazza a nyelvi perspektívához kapcsolódó kérdéseket.

E fordulat okát egy szélesebb kontextusban is lehetne keresni. Ezzel összehasonlítható fordulatot láthatunk számos más, nem a természettudományokhoz tartozó területen is: a

<sup>202</sup> Pontosabban fogalmazva: nem lehetségesek olyan természeti törvények, amelyekhez elvben nem rendelhető (a mérési-megfigyelési kölcsönhatások alapján meghatározott) vonatkoztatási rendszer.

művészetektől a filozófiáig, a szerepelméletektől a nyelvi fordulatként nevezett elméleti gondolkodásig. Bár ezek a fordulatok a különböző területeken nem esnek teljesen egybe, észre lehet venni, hogy az emberi gondolkodás egészében, episztémájében megy végbe. E. Szabó László ennek kapcsán beszél kultúrtörténetileg rekonstruálható korhangulatról.

A fizika egész területén jelentkeznek egymástól részben vagy teljesen függetlenül e fordulatra mutató kérések: a határozatlansági törvény szerint egy elemi részecske esetén nem határozható meg minden jellemzője (például nem mondható meg egyszerre, hogy hol van és mekkora a sebessége), a komplementaritási elv szerint egyes jelenségeket két egymást kizáró elméletben is le lehet írni (pl. a korpuszkuláris és hullámelmélet), a mikroobjektumok világában megszűnik a tiszta megfigyelés lehetősége (a megfigyelés beavatkozó akkor, amikor a megfigyelés tárgyát olyan részecskékkel végzik, amelyeknek pl. a tömegük összevetethető a megfigyelt részecskével), a Gödel-tétel a fizika alapját is képező formális matematikai rendszerekről megállapítja, hogy ezek nem lehetnek teljesek, semmilyen bizonyítás nem tud a rendszerben minden igaz tételig eljutni – és persze ide tartozik a fény véges sebessége is, ami a fény (vagy más közvetítő) útján történő megfigyelés időbeni korlátait jelenti, és ezzel egy egészen más jellegű univerzumra vonatkozik a leírás.

Ezeknek a kérdéseknek a megjelenítésére alkalmas a relativitáselméletben értelmezhető vonatkoztatási rendszer fogalma. A konstitutív és perspektivikus vonatkoztatási rendszer fogalmának meghatározása jelenti azt, hogy ez mely jellemzőkre vonatkozik (a határozatlansági törvényből), mely elméletnek kerete (a komplementaritási elvből), mely kölcsönhatás alapján definiált (a beavatkozó megfigyelés esetén), és mennyire lehet teljes az általánosként definiált természeti törvények megjelenítésében. Ez a vonatkoztatási rendszer fogalom tehát a nyelvi (a szignifikációs rendszerrel kapcsolatos) kérdéseket is hordozza. Lényegében a „fordítási” problémákat.

## 14 Zárszó

A tanulmány – bár egyszer sem fogalmazódott meg expliciten ebben a formában – végső soron a következő kérdést teszi fel visszatérő módon: *Én tudom-e?* A kérdés értelme sokféle lehet a naivtól a filozofikusig, attól függően, hogy milyen célokat szolgál vagy nem szolgál. Alapjában véve azonban azt a paradoxont érzékelteti, amely a tudásra irányuló tudás hordozója, pozíciója, ágense *partikularitása* és a tudásként megmutatkozó összefüggésrendszerben tételezett *általánosságok* viszonylatában húzódik. A tudás ugyanis csak annyiban lehet tudás, amennyiben általánosításokat, szabályszerűségeket, törvényszerűségeket rögzít. A tudás létrehozója, „szemszöge”, megismerés-aktivitása azonban egy adott, konkrét helyhez, időpillanathoz kötődik, a megismerés, tudás mint aktus nem általánosságban történik vagy jön létre. Létrejöhet-e így egyáltalán tudás? Ha nem (logikailag nem tudjuk kizárni ezt a lehetőséget sem), hogyan lehetséges egyáltalán Én? Az Én-ből következik a tudás, vagy a tudás kereteiben lehet definiálni az Én-t? A kettőnek milyen viszonyban kell lennie, ahhoz, hogy az Én-nél lecsapódó tudás objektívként, mi több egyáltalán tudásként legyen koncepcionalizálható?

Az alapkérdés önmagában zavaró lehet, ha nem ígér semmit. Ha egy gondolatmenetet szeretnénk végigvinni, akkor a kérdés állandó felvillantása abban a határozottságban ingat meg, amely szükséges egy olyan következtetési, vizsgálati lépéssor végigvitelében, amelyet az eredményre irányuló intencionalitásunk előlegez meg, ugyanakkor pedig a kérdés nem vetít előre válaszlehetőséget, csak megkérdőjelezi a soron következő lépés megalapozottságát.

Ebben az értelemben tehát *hiszünk* az elérhető eredményben, bármi is lesz az. Utólag, egy sajátos rekonstrukció során, ezt a folyamatot lehetséges olyanként leírni, ahol az eredmény szükségszerűen vagy legalábbis előre láthatóan, sejtetően következett be, így végső soron *tudható* volt, abban az értelemben, hogy *a tudás számára elérhető* volt eredetileg is, az elemzés, következtetés elkezdésekor is. Ez azonban egy sajátos logikai rekonstrukciófogalmat kíván.

Az *Én tudom-e?* kérdés másrésztől a filozófia alapkérdése, amely a tudás hordozója és a tudás viszonyát vizsgálja, és a vizsgálat során tudást hoz létre, amellyel az Én-nek el kell tudnia számolni valamilyen formában. Bár a tanulmány ezzel a fajta problémával találkozik, ennek tárgyalását mégsem filozófiai kontextusba helyezte.

Ehelyett megpróbálta a kérdést kommunikációtudományi keretek között feltenni, és e kérdésfeltevés következményeit követte nyomon. A tanulmány két részben értekezik a kérdéstről: az első részben általánosan, a kommunikáció participációs elméletének perspektívájában értelmezi az elmélet fogalomtára által nyújtott összefüggésrendszerben, a második részben pedig ezen összefüggésrendszert értelmezi a vizsgálat tárgyát képező fizikai elméletek esetében, és a fizika számára felmerülő kérdésekként fogalmazza meg a kiinduló kérdést. Végső soron tehát a tanulmány azt szeretne bizonyítani, hogy az *Én tudom-e?* kérdés feltehető a fizikai elméletek értelmezései során.

A kérdés élét a természet- és társadalomtudományok módszertanainak és ideáljainak vélt vagy valós szembeállíthatósága mutatja meg. Egy társadalomtudományi leírás a vizsgálat során megszerzett tudásról mindig elismerheti, hogy nem független attól a társadalomtól, amelyet vizsgál. Vagyis ez a tudás abban az értelemben nem lehet abszolút mértékben „objektív”, hogy a tudás független lenne attól, amit vizsgál, és általános lenne a partikuláris vizsgálati

tárgyhoz, esethez képest. A társadalomtudományi vizsgálat ugyanis, amikor általánosításai igényeit felveti, általános törvényszerűségeket, szabályszerűségeket szeretne megfogalmazni, amelyek függetlenek a vizsgálat konkrét körülményeitől, akkor felfedezi, hogy az a vizsgálati mód, értelmezési összefüggésrendszer, kutatási eljárás, de még az eredmények bejelentései is annak a társadalomnak a részei, amelyet vizsgált, a társadalom egy konkrét színterén jelennek meg. Maga az általánosítás pedig ebben a térben egy partikuláris aktus, (nyelvi) cselekvés, történés. Megállapításaival, működésével azt a világot változtatja meg, amelyet „távolságtartó” módon, „részrehajlás” nélkül remélt vizsgálni, ugyanakkor pedig maga is része ennek a világnak.

Így azoknak az összefüggéseknek, amelyeket „társadalmi törvényekként” vagy „társadalmi törvényszerűségekként” fogalmazhat meg, részese maga az elmélet és eljárás is (mint ami része a vizsgált társadalomnak) Amennyiben egy társadalomtudományi elmélet a társadalom tudásrendszereit vizsgálja, úgy maga az elmélet egy sajátos tudásrendszerként tűnik fel: amennyiben attitűdöket vizsgál, úgy maga is egy sajátos attitűdöt jelenít meg, amennyiben viselkedési formákat vizsgál, úgy maga az elméletalkotás is egy sajátos viselkedésforma stb. A társadalomtudomány vagy ennek egyik elmélete tehát egy sajátos szelete a társadalom életének, amelyre vonatkozóan „objektív” megállapításokat kívánna tenni. Így az „objektivitás” ideálja ott tűnik el, amikor az elmélet végletesen következetes szándékozna lenni.

Az *Én tudom-e?* kérdés feltevésénél az Én arra a világra irányul, amelynek része az Én is, a tudásnak fel kell ismernie saját partikularitását, miközben általánosításokra törekszik, és ebben a partikularitásban a világra gyakorolt hatásával is számot kell vetni. És felismerheti: a megváltozott világnak részeként a definíciós kísérleteket kivitelező Én is megváltozik.

A természeti törvényeket vizsgáló és megfogalmazó természettudományok perspektívái látszólag nem ütközhetnének ebbe a problémába. A modern fizika megjelenéséig hasonló és ilyen módon alapvető kérdések nem is képezheték a természettudományok által felismerhető problémamegnevezések programját. Ha ezek az elméletalkotások a természeti törvényekre vonatkoztak, ezek pedig függetlenek a megismeréstől, akkor világosan lehatárolható volt a természeti törvényeknek az a rendszere, amely bizonyosan független a megismerés és vizsgálat módjától.

Eszerint az az elmélet, amely a megismerés és vizsgálat tárgyát nem tudja függetleníteni a vizsgálat módjától, értelmezésétől, kutatási eljárásától, eredményeitől, vagy elvileg tűnne lehetetlennek az ezektől való elvonatkoztathatóság, nem minősül természettudományi elméletalkotásnak. A fenti, a társadalomtudományoknál megfogalmazott példákhoz hasonlítva, ha például egy elmélet a sebességek törvényeinek vizsgálatában, értelmezésében és megfogalmazásában jelöli ki az elméletalkotás tárgyát, akkor a vizsgálat, értelmezés és megfogalmazás sebessége nem képezheti a vizsgálat tárgyát. Más esetekben, például a gravitációs vizsgálatoknál tekintetbe veendő a mérőműszer tömege, amelyre érvényes a tömegvonzás törvénye, ekkor viszont ismerve ezt a tömeget, a tömegvonzás törvényeivel számolva el lehet vonatkoztatni ettől. A mérőműszer esetében még felvetődik a probléma, de a vizsgálat és megismerés további része esetében már nem: a gondolkodási folyamatoknak, az elméletalkotásnak nincsen a tömegek közötti viszonyokra hatásuk.

A XX. századi technikai lehetőségeken alapuló vizsgálatok azonban olyan problémákat jeleztek, amelyek a klasszikus fizikában nem merülhettek fel. A modern fizika ezeknek a kísérleteknek és kutatásoknak az elvi problematizálásaként született. Megfogalmazódott, hogy

a mikroobjektumok világában a megfigyelés kölcsönhatással jár, amely olyan beavatkozásnak minősül, amitől nem lehet elvonatkoztatni. Kikerülhetetlen felismerés lett, hogy a makroobjektumok világában a megfigyelés olyan „közvetítők” révén valósul meg, amelyek terjedési sebessége véges (a fénysebességnek egy meghatározott értéke van, és minden más „közvetítőnek” ez a maximális sebessége), vagyis a megfigyelés egy olyan kölcsönhatás révén valósul meg, amely a „közvetítő” sebességétől függ, így a megfigyelést elvileg is ez a végeesség fogja meghatározni. Más megfigyelések során (a mikroobjektumok világában) olyan fajta határozatlanságok bizonyultak értelmezhetetlennek a klasszikus fizika rendszerében, amelyek lehetetlenné teszik az egymással törvényszerűen összefüggő jelenségek egyidejű megfigyelését (nem lehetséges egyszerre a megfigyelt objektum sebességét és tartózkodási helyét meghatározni, noha külön-külön lehetséges a meghatározás, ezt a határozatlansági reláció fejezi ki). Az elméletalkotás terén az egyes elméletek olyan természeti törvényeket határoztak meg, amelyeket lehetetlen volt valamilyen általánosabb törvény alá rendelni, így ezek az elméletek összeegyeztethetetlennek bizonyultak, noha külön-külön a fizikai világ egy általánosított képét mutatták. (Például a korpuszkuális és hullámelméleteket nem sikerült egy általánosabb elmélet keretében egyesíteni, így az egyes jelenségek hol a korpuszkuálakra, hol a hullámokra jellemző jellegzetességeket mutatták, attól függően, hogy melyik elmélet perspektívájában építették meg a kísérleti berendezéseket – ezt a komplementaritási elv fejezi ki.)

Ezek a fejlemények azt jelezték, hogy a természettudományok sem tudják függetleníteni a vizsgálat és értelmezés tárgyát a rá irányuló vizsgálatról és értelmezéstől. Kérdéssé vált az a fajta ideál és intencionalitás, amely a megismerés „objektivitásaként” fogalmazódott meg. Korábban a fizika valahogy úgy képzelte a megfigyelést, mint amely az „önmagában levő” fizikai valóságra úgy irányul, ahogyan a szem követi a jelenségeket, „rátapad” és „letapogatja” ezeket anélkül, hogy hatással lenne rájuk. Tulajdonképpen az „önmagukban levő” fizikai jelenségek irányítanak a rájuk irányuló megfigyelést, és nem pedig fordítva. Ez azt a látszatot keltette, mintha a megismerés „általános” lehetne (abban az értelemben legalábbis, hogy megfelel az általános természeti törvényeknek), ahogy az általános természeti törvényeken alapuló fizikai valóság terelgetné ezt.

A modern fizikával a megismerés tárgya elvesztette ezt az ontológiai realitását. A megismerés csak a kölcsönhatások révén tudott ráirányulni, és ezek a kölcsönhatások pedig kisebb-nagyobb mértékben megváltoztatták a megfigyelés tárgyát és magát a megfigyelést is. Ráadásul ezek a kölcsönhatások olyan közvetítők révén jön létre, amelyek véges sebességgel terjednek, így a „látott” kép csupán ezen közvetítők által mutatott kép (például nem is jelen idejű – csak a megfigyelő-közvetítő kölcsönhatás jelen idejű). Így a megfigyelés kénytelen volt felismerni, hogy a megfigyelt a megfigyelés aktusától és kiterjedésétől függ, és nem tud ettől a partikularitástól elvonatkoztatni (ezt a legvilágosabban, mondhatni szimptomatikusan a fent említett határozatlansági reláció mutatta meg). A megfigyelésből eredő tudás problematikusságát tetézte a megfigyelést irányító elméletek partikularitása, összemérhetetlensége, végső soron az általánosíthatóság problematikussága (pontosabban fogalmazva az általánosítások általánosíthatatlansága).

Ennél a tapasztalatnál fogalmazható meg a dolgozat alapkérdése. Felismerve, hogy a megfigyelés és megismerés nem vezethető le a természeti törvényekből (mintegy visszatükrözve azt), vagyis a fizika megértésénél nem lehet a kiinduló pont a megfigyelt, hanem a megfigyelésből kellene kiindulni, a kérdésseltevés megfordul. A kérdés így hangzik: a megfigyelés körülményei között, a megfigyelés alapjául szolgáló értelmezési rendszer perspektívájából mire irányul vagy mire irányulhat a megfigyelés és megismerés? A kérdés az

*Én tudom-e?* kérdést is takarja. Az *Én*-t, a megfigyelés pozícióját és a megértés módját nem lehet az általános fizikai törvényeknek megfelelő tudás alapján értelmezni, hanem az *Én*-nek tulajdonítható megfigyelési pozíció és megértési mód perspektívájából válik lehetségessé a tudás tárgyának értelmezése. Vagyis nem a partikuláris *Én* következik a tudás általános tárgyához idomuló tudásokból (amelyet a természeti törvényeknek megfelelő általános összefüggések jelentenek), hanem a partikuláris *Én* perspektívájában jelenik meg a tudás és tárgya (amely az *Én* perspektívájából végzett általánosításoknak megfelelően jelölhető ki, értelmezhető ezen általánosítások tárgyaként).

A dolgozat ezt a természettudományokban, pontosabban a fizika egy területén bekövetkezett ismeretelméleti fordulópontot vizsgálja, és próbálja feltárni mint történést. Történésként értelmezi azt a pontot, ahol az *Én tudom-e?* kérdés értelme megváltozik. A kérdésfeltevés súlypontja a tudásról és tudás tárgyról áttevődik az *Én*-re. Lényegében: ha e fordulópont előtt a tudás és tudás tárgya alapján került meghatározásra és értelmezésre az *Én*, akkor e fordulópontot követően az *Én* alapján kerül meghatározásra a tudás és annak tárgya.

Hasonlóságot keresve, értelmezhető a társadalomtudományokban is bekövetkezett fordulat: így például a szociológiában a rendszerként tekintett társadalmi összefüggések keretében értelmezett egyéni szerepek, a pszichológiában az általános társadalmi normák alapján értelmezett egyéni viselkedésformák, a nyelvészetben a nyelvi szabályok alapján lehetséges konkrét nyelvhasználati helyzetek vagy végül a filozófiában az általános világszemlélet részeként megmutatkozó egyéni-partikuláris szellem esetében a rendszer, a normák, a szabályok, a világszemlélet fogalmai elveszítik azt a funkciójukat, hogy meghatározzák ezen általános kereteket, és az e kereteknek megfelelő partikuláris *Én* fogalmait: a szerepek, az egyén, a nyelvhasználat, a szellem fogalmát. A fordulat következtében a kérdés sokkal inkább az lett: a viselkedésformákat jelentő szerepek, az egyedit jelentő egyén, az aktust jelentő nyelvhasználat, a megértést jelentő partikuláris szellem hogyan konstituálhat olyan összefüggéseket, amelyeket általánosként definiálhat vagy igazolhat.

A társadalomtudományok esetében a fordulathoz – hipotézisem szerint, mint fentebb taglaltam – az a felismerés vezetett, hogy az ezek az elméletek által megfogalmazott általánosítások egy olyan világra vonatkoznak, amelynek része az az ismeretelméleti és partikuláris pozíció, amelyekből ezek az általánosítások megfogalmazhatók. Ebből pedig az következett, hogy ez a fajta megismerés olyan vállalkozás, amelynek kivitelezése során megváltozik az a világ, amelyre vonatkozik, amely a megismerés tárgya.

Amikor a társadalomtudományi értelmezésekben elkezdődik és folyamatban van a fordulat, a természettudományok, és különösen a fizika is szembesül azzal a problémával, amely a társadalomtudományok esetében könnyebben felismerhető volt. Ez utóbbiak esetében szinte heurisztikus volt az a felismerés, hogy a megismerés (így például az általánosítás és elméletalkotás) történést, amely a megismerés partikuláris helyzetéből (az *Én* perspektívájából) kivitelezett cselekvés, ennek minden következményével együtt (például azzal, hogy beavatkozás a megismerés tárgyába). A természettudományok és különösen a fizika esetében ez nem volt ennyire felismerés jellegű, sokkal inkább olyan anomáliákként jelentkeztek a megfigyelésekkel kapcsolatos problémák, amelyek eleinte csak a megismerés egyes speciális területeire korlátozódtak (legfőképpen a mikrouniverzumok területeire), és a megfigyelés technikai feltételeinek hiányosságaiért értékelve szorultak a háttérbe. A fizika fentebb felsorolt problémáinak megfogalmazásai azonban azt jelezték, hogy ezek nem csupán különleges anomáliák, amelyeket karanténban lehetne tartani, átfogó magyarázatok híján – amely magyarázatok valamely általános törvény eseteiként értelmezték volna ezeket – csak

*ad hoc* elvek segítségével tudta kijelölni ezen problémás esetek előfordulási lehetőségeit (tulajdonképpen ilyen *ad hoc* problémaértékelés eredménye a határozatlansági és komplementaritási elv is, még akkor is, ha ezek egész sor filozófiai interpretációt hívtak később életre). Ezek az értelmezési kísérletek annak az ismeretelméleti ideálnak az érdekében folytattak utóvédharcot, amely a megfigyelési helyzetet (az Én partikularitásának megfelelő megfigyelést) egy általánosabb összefüggésrendszer keretében, a megfigyelt természeti törvényeknek megfelelő partikuláris eseményként értelmezte volna. Ehhez az ideálhoz mérte ugyanis az objektivitás fogalmát, amely a társadalomtudományokkal ellentétben, a természettudományok esetében a legitimáció alapját jelentette.

A fordulat a relativitáselmélettel következett be, bár a következményei csak jóval később váltak nyilvánvalóvá. Az elmélet ugyanis kiindulópontjává tette azokat a felismeréseket, amelyek eddig anomáliákként vagy *ad hoc* elvek alá rendeltként fogalmazódtak meg. A dolgozatban azt mutattam be, hogy az Einstein által bemutatott térelmélet az Én pozícióját reprezentáló vonatkoztatási rendszer perspektívájának, illetve az ebben a perspektívában történés jellegű vonatkoztatásoknak (megfigyeléseknek) a középpontba helyezésével megfordította az *Én tudom-e?* kérdés irányultságát. Az elmélet kiindulópontja nem a természeti törvények általánosságának megfelelő tér (amelyre egy ezen általánosságot tükröző tudás vonatkozik), és e térben kerülhet értelmezésre a partikuláris, megfigyelő Én-t reprezentáló vonatkoztatási rendszer, hanem fordítva, a partikuláris, megfigyelő Én-t reprezentáló vonatkoztatási rendszer perspektívájában mutatkozik meg az a tér, amely olyan általánosításoknak felel meg, amelyek alapján a természeti törvények értelmezhetők. Egyszerűen fogalmazva: a tér nem egy olyan keret, amely helyet ad a lehetséges megfigyelői pozícióknak, hanem a tér a lehetségesnek értelmezett megfigyelői pozíciók körül feszül ki. A tér „addig tart”, ameddig a megfigyelő pozíciók perspektívái terjednek.

A megfigyelés azonban közvetítőkhöz kötött, amelyek sebessége véges, és a megfigyelővel és megfigyelttel kölcsönhatásba kerül. A megfigyelés perspektívája a közvetítőkhöz kötött, e tulajdonságok miatt a megfigyelés partikuláris (nem általános) és kölcsönhatás. A tér fogalma értelmezhetetlenné válik megértés számára ott, ahol a megfigyelés nem hozhatja létre a megfigyelés partikuláris pozícióit és nem kerülhet kölcsönhatásba azzal, amire irányulni szándékozik. Ez az elméleti keret tehát a megismerést kölcsönhatásként értelmezi, és ezzel a megfigyeléssel járó beavatkozás nem anomáliaként tűnik fel, hanem mint a megismerés azon helyzete, amelyen kívül nemcsak megfigyelés nem lehetséges, de maga a tér fogalma is értelmét veszíti. Ebben a keretben feloldhatók azok a problémák, amelyek a fizikában a megfigyelés és elméletalkotás során felmerültek. Végző soron ez az elmélet ugyanarra az ismeretelméleti pozícióra jut, mint amelyet a társadalomtudományok esetében lehetett megállapítani.

A dolgozat mindazonáltal a társadalom- és természettudományok területén végbement változások hasonlóságára nem keresett magyarázatot. Ehhez egy olyan szélesebb tudománytörténeti kontextust kellett volna feldolgozni, amely a tudományos racionalitás értelmezéseinek változására rajzolt volna ívet, mint amihez általában a tudományfilozófiák kínálnak eszközöket és kérdésfeltevési kereteket, vagy esetleg egy olyan megközelítési módot, mint amit Foucault javasolt az episztémé fogalmával. Ezt a szélesebb kontextualizálást nem tekintettem célnak, de lehetőségét, akárcsak itt a zárszóban, néhányszor felmutattam. A dolgozat sokkal inkább egy vizsgálatra, egy mélyfúrásra törekedett, hogy megmutassa azokat a rugókat, amelyek a fentebb fordulatnak nevezett változást kiváltották.

Azt a (dolgozatban végigvitt) vizsgálatot, amelynek célja speciálisan a tudományos elméletek, szélesebb értelemben a racionalitásra hivatkozó és racionalitást előállító rendszerek változásainak leírása és magyarázata, rekonstrukciónak nevezhetjük. A rekonstrukció arra törekszik, hogy megmutassa, egyes gondolkodási formákat, igazolási módokat, rendszerező eljárásokat hogyan és miért válhatnak fel mások, illetve hogy ezt a folyamatot logikai vagy logikus, de legalábbis magyarázatot jelentő összefüggésekbe helyezze.

A rekonstrukció fogalma eredetileg a tudományfilozófia eszköztárából származik, ahol e folyamatok magyarázata a tudomány racionális megalapozását szolgálta, a tudományos elméletek episztemológiai, eszmetörténeti elrendezhetőségét tartotta szem előtt. A dolgozat ezt a racionalitásfogalmat tekintette át, és kidolgozta a rekonstrukció kommunikációtudományi fogalmát. Eszerint a rekonstrukció fogalma itt nem az elméletek és tudásrendszerek folyamataira irányul, hanem azokra a nyelvként értelmezhető összefüggésrendszerekre és változásaikra, amelyek hordozhatják az értelmet, megismerést, tudást. E nyelvi rendszerek meghatározott összefüggéseket jelentenek, egy nyelven kívüli világra vonatkoznak, és sajátos használat jellemzi őket. A dolgozatban vállalt vizsgálat tárgyát képező fizikai elméletek tehát az itt kidolgozott rekonstrukció fogalom értelmében nyelvi rendszereket és ezek használatát jelentik. Ezek a rendszerek adott állapotban vannak a bennük található összefüggések (szintaxisuk), ezen összefüggések világra vonatkozathatósága (szemantikájuk) és használatuk (pragmatikájuk) szerint. Ez az állapot változik: a fizikai rendszerek esetében a további lehetséges következtetések megjelenésével, a nyelven kívüli világra vonatkoztatását jelentő kísérletekkel, az elmélet használata során felmerülő gyakorlati vagy legitimációs kérdésekkel. A rekonstrukció a nyelvként felfogott elméletek állapotváltozásait követi nyomon.

A nyelv és nyelvhasználat állapotként való értelmezésének gondolata a kommunikációtudomány participációs elméletéből származik, a rekonstrukció fogalmát ennek az elméletnek az alapján dolgoztam ki. A participációs elmélet ezt az állapotot a kommunikáció szereplői, kivitelezői (ágensei), a megnyilatkozások (kommunikátumok), a megnyilatkozások módja (szignifikációs rendszere) és a megnyilatkozások helye (színtere) tekintetében értelmezi. Az az összefüggésrendszer, hogy a kommunikáció során hogyan és milyen formában válhatnak ágensekké a kommunikátumok létrehozói, a kommunikátumok milyen szignifikációs rendszer értelmében válnak érvényessé, és a kommunikáció miféle világra vonatkozik, miféle világban zajlik, egy olyan állapotot jelent, amely az ágenciák, kommunikátumok, a szignifikációs rendszer, a színtér változásával új állapotként jelenik meg.

A dolgozatban kidolgozott rekonstrukciófogalom a participációs elmélet állapotfogalmánál szűkebb értelmezést vázolt fel: az ágenciák, kommunikátumok, szignifikációs rendszer és színtér fogalmát abban a tekintetben vizsgálja, amennyiben ezek egy adott elméleti rendszer esetében reprezentációk formájában megjelennek (ezt belső perspektívájú rekonstrukciónak neveztem; a külső perspektívájú rekonstrukció esetében az adott nyelvet használók, a nyelvi kifejezések, a nyelvi rendszer, és a nyelvhasználat színtérének kérdései e nyelvi reprezentációkon kívüli világban merülnének fel). Vagyis egy fizikai elmélet esetében az a kérdés, hogy mi az ágencia, a kommunikátumok, a szignifikációs rendszer és a színtér fizikai reprezentációja.

A vizsgálat tárgyát képező Galilei- illetve a Lorentz-transzformáción alapuló klasszikus fizikában, illetve a speciális relativitáselméletben az ágens helyét és pozícióját a természeti törvények világa terében elsősorban a lehetséges vonatkoztatási rendszerek reprezentálják, a kommunikátumokat azok a formulák és interpretációk, amelyek a matematizált fizikai

összefüggések alapján ezekhez a vonatkoztatási rendszerekhez rendelhetők. A szignifikációs rendszer abban az eljárási és interpretációs módban jelenik meg, ahogyan a matematizált összefüggések természeti törvényekre vonatkoztathatók, és ezek a természeti törvények az adott elméletnek megfelelő térben elhelyezhetőek (egyáltalán a természeti törvények értelmezése miatt számít egy szignifikációs rendszer fizikainak) és végül a szintért az adott elmélet egészében, teljes szignifikációs eszközkészlete alapján értelmezett tér fogalma reprezentálja (hiszen minden, amit le lehet írni az adott szignifikációs rendszerben, abban a térben érvényes, amely e leírások alapján „kirajzolódik”).

A rekonstrukció központi kérdése az ágens és világ, pontosabban az ágens és szintér, a világ mint a lehetséges ágenciának megfelelő szintér összefüggésére vonatkozik: a vizsgált elméletek esetében a vonatkoztatási rendszer és tér összefüggésére. Hogyan értelmezhető a természeti törvények tere (a szintér fizikai reprezentációja), amelyben meghatározható, helyet kaphat a vonatkoztatási rendszerként reprezentált megfigyelés, mérés (az ágens fizikai reprezentációja)? Hogyan értelmezhető a vonatkoztatási rendszer (az ágens fizikai reprezentációja), amely a tér (a szintér fizikai reprezentációja) egy speciális helyeként értelmezhető és helyként értelmezi a természeti törvények által meghatározott teret (a szintér fizikai reprezentációját)? E központi kérdésnek az értelmezései és következményei során merülnek fel a szignifikációs rendszer, az elmélet mint fizikai elmélet és a kommunikátumok, az adott elméletben tehető érvényes megállapítások, következtetések kérdései.

A dolgozatban alkalmazott rekonstrukció sajátos eljárást követ. Voltaképpen nem arra irányul, hogy az elméletek összefüggésrendszerét tárja fel, a világra vonatkoztatás módját értelmezze, az elmélet státuszát tisztázza és a fizikai elméletekre jellemző vagy ezekben feltárható racionalitásfogalmakat megalapozza, hanem kérdéseket keres. Azokat a kérdéseket keresi meg, amelyek az adott elméletből következnek, még akkor is vagy éppen amiatt, hogy ezek az elméletek a leginkább törekednek logikai alapjaik és vonatkozásaik tisztázására, rögzítésére, formalizálására, egyértelműsítésére, a bizonytalanságok kiiktatására.

A rekonstrukció azt mutatja meg, hogy az elméletek szintaktikai, szemantikai és pragmatikai szintjein olyan kérdések vetődnek fel, amelyek az ágens (vagy ennek reprezentációja) és a világ mint szintér (vagy ennek reprezentációja) összefüggésében konstitutív kérdések, vagyis az elméletalkotásnak vannak alapvető problémái. Szintaktikai szinten ezt a Gödel-tétel mutatja meg, szemantikai szinten a világra vonatkoztatás önkényessége (konvencionálisága) mutatkozik meg, pragmatikai szinten pedig az elmélet kizárólagosságának megteremthetlensége, az általánosításokat megfogalmazó szignifikációs rendszernek a partikuláris ágens használatában való megmutatkozása, ahol ez a használat beavatkozást vagy kölcsönhatást jelent a világgal, amelyre a szignifikációk vonatkoznak. A vizsgálat azt feltételezi és mutatja meg, hogy ezek a problémák szükségszerűen megjelennek, amennyiben egy elmélet következetes a fenti kérdés reprezentációs szándékaiban.

Az ágens (vagy ennek reprezentációja) és a világ mint szintér (vagy ennek reprezentációja) összefüggésében a szignifikációs rendszerben (vagy ennek reprezentációiban) felmerülő kérdések konstitutív problémák, mivel az adott elmélet szignifikációs rendszerének szintaxisára (összefüggéseire), szemantikájára (vonatkoztathatóságára) és pragmatikájára (eljárásaira, használatára és következményeire) vonatkoznak. Vagyis noha a kérdések az adott elmélet szignifikációs rendszerén belül tevődnek fel, mégis az adott szignifikációs rendszerre vonatkoznak, külső perspektívát mutatnak meg. Valójában azonban így kellene fogalmazni: a konstitutív problémafelvetések külső perspektívát hoznak létre, konstituálnak.

A vizsgálat során bemutatott eljárás célja tehát az, hogy az elméleti képződményeket a konstitutív problémák megjelenéséig rekonstruálja. Az így konstituálódó külső perspektíva mutatja meg azt, hogy az adott elmélet kérdései milyen irányba mutathatnak utat egy ezeket a problémákat megoldó vagy elkerülő elmélet felé. Ilyen értelemben a rekonstrukció azt mutatta meg, hogy a klasszikus fizika térelméletéből hogyan „következett” a relativitáselmélet térelmélete, miközben az ágensnek, kommunikátumnak, szignifikációs rendszernek és szintérnek megfelelő fogalmak jelentései megváltoztak az új elméletben: a megfigyelés, a bizonyítás, a fizikai érvényesség és tér fogalmai egyaránt.

Annak alapján, amit ez a rekonstrukció megmutat, Popperrel lehet egyetérteni akkor, amikor szerinte az elméleti konstrukciók vizsgálatával, értelmezésével el lehet jutni azokhoz a kérdésekhez, amelyek az elméleti konstitúcióra vonatkoznak, és ahol problematizálhatók ezek az alapok, vagyis falszifikálhatóvá válnak. Popper e konstrukciók alapvető sajátosságának tartja, hogy falszifikálhatóvá váljanak (szigorúan véve nem is tarthat igényt elméleti státuszra az a konstrukció, amely nem falszifikálható). A falszifikáció azt jelenti, hogy egy elmélet, amely az általánosításai miatt értelmezhető elméletként, az ebben való következetessége egy adott pontját beleütközik valamibe, ami megmutatja érvényessége határait, és ezzel tulajdonképpen az érvényességét. Popper egy helyütt úgy fogalmaz, hogy ez az ütközés a valósággal való találkozást jelenti. A rekonstrukció esetére vetítve ezt a gondolatot: amikor egy adott elméletre vonatkozó külső perspektíva konstituálódik, akkor az elmélet saját magába ütközik, saját valóságát tapasztalja meg. Egy elmélet erősségét az mutatja meg, ha kérdések és problémák megfogalmazását teszi lehetővé, saját magával kapcsolatban is. Az az elmélet, amelyik nem tud teret nyitni alapvető problémafelvetéseknek, Popper következtetését idézve fel, nem tekinthető szigorú értelemben véve elméletnek. A rekonstrukció e kérdések felmutatásának volt eszköze a dolgozatban bemutatott elemzés során.

A fizika két elméletére és elméletében vonatkoztatott rekonstrukció még egy tanulságot tesz hozzá a fentiekhez: egy a konstitutív problémákig eljutott elmélet kérdései alapján megkonstruált új elmélet maga is rekonstruálhatja ezeket a problémákat, így azt a megelőző elméletet, amely ezen problémák megfogalmazásáig eljutott. A relativitáselméletben így a klasszikus fizika összefüggései egy olyan részesetet jelentenek – noha ez teljes általánosításra törekedett (például az abszolút tér és ebben érvényes természeti törvények meghatározásával) –, amelyek bizonyos változók rögzítésével érvényesek és megfelelnek egy speciális körülmények között megfigyelést végző és értelmező ágens tapasztalatainak és ezek színtérének.

## 15 Bibliográfia

- Altrichter F. (szerk.)  
1972 *A Bécsi Kör filozófiája*. Budapest, Gondolat.
- Anderson, J. A.  
1996 *Communication Theory: Epistemological Foundations*. New York, Guilford.  
Magyarul: *A kommunikációelmélet ismeretelméleti alapjai*. Budapest, Typotex, 2005.
- András F.  
2005 Megjegyzés egy relativitáselmélet-értelmezéshez. *Fizikai Szemle* 9, 328.  
Elérhető interneten: <http://www.andrasek.hu/ferenc/index.html>
- Austin, J.  
1832 *The Province of Jurisprudence Determined*. Cambridge University Press.  
1973 *How to do Things with Words*. The William James Lectures delivered at Harvard University in 1955. Ed.: Urmson, J.O., Oxford, Oxford University Press. Magyarul: Austin 1990.  
1990 *Tetten ért szavak. A Harvard Egyetemen 1955-ben tartott William James előadások*. Sajtó alá rendezte J.O. Urmson. Budapest, Akadémiai.
- Barrow, D.  
1994 *A fizika világképe*. Budapest, Akadémiai.
- Barthes, R.  
1976 *Válogatott írások*. Budapest, Európa.
- Berger, P. L.–Luckmann, Th.  
1966 *The Social Construction of Reality. A Treatise in the Sociology of Knowledge*. Garden City, Doubleday. Magyarul: *A valóság társadalmi felépítése. Tudásszociológiai értekezés*. Budapest, Józsefvárosi Könyvtár, 1998.
- Bergson, H.  
1923 *Tartam és egyidejűség*. Budapest, Ismerettár, Pantheon.
- Bernal, J. D.  
1977 *A fizika fejlődése Einsteinig*. Budapest, Kossuth.
- Bohr, N.  
1984a Ismeretelméleti kérdések a fizikában és az emberi kultúrák. In: *Atomfizika és emberi megismerés. Válogatott tanulmányok*. Budapest, Gondolat, 42–55.  
1984b Vita Einsteinnel az atomfizika ismeretelméleti problémáiról. In: *Atomfizika és emberi megismerés. Válogatott tanulmányok*. Budapest, Gondolat, 56–107.  
1984c A tudás egysége. In: *Atomfizika és emberi megismerés. Válogatott tanulmányok*. Budapest, Gondolat, 108–131.  
1984d Az atomok és az emberi megismerés. In: *Atomfizika és emberi megismerés. Válogatott tanulmányok*. Budapest, Gondolat, 132–148.

Bolyai J.–Bolyai F.

1975 *Bolyai-levelek*. Válogatta Benkő Samu. Bukarest, Kriterion.

Carnap, R.

1924 *Der logische Aufbau der Welt*. Berlin-Schalchtensee, Weltkreis Verlag. Későbbi kiadás: Hamburg, Felix Meiner, 1961.

1985 Empirizmus, szemantika, ontológia. In: Copi, I. M.–Gould J. A. (szerk.), *Kortárs tanulmányok a logikaelmélet kérdéseiről*. Budapest, Gondolat, 297–324.

1998 A fizikai nyelv mint a tudomány egyetemes nyelve. In: Laki J. (szerk.), *Tudományfilozófia*. Budapest, Osiris–Láthatatlan Kollégium, 47–69.

1998 Az elméleti fogalmak metodológiai jellege. In: Laki J. (szerk.), *Tudományfilozófia*. Budapest, Osiris–Láthatatlan Kollégium, 70–86.

1999 A metafizika kiküszöbölése a nyelv logikai elemzésén keresztül. In: Forrai G.–Szegedi P. (szerk.), *Tudományfilozófia. Szöveggyűjtemény*. Budapest, Áron Kiadó, 9–26.

Interneten: [http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/FORR\\_ED/CARNAP.HTM](http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/FORR_ED/CARNAP.HTM)  
 1999 Az elmélet mint részlegesen interpretált formális rendszer. In: Forrai G.–Szegedi P. (szerk.), *Tudományfilozófia. Szöveggyűjtemény*. Budapest, Áron Kiadó, 51–60.

Interneten: [http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/FORR\\_ED/Carnap31.htm](http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/FORR_ED/Carnap31.htm)  
 1999 Ellenőrizhetőség és jelentés. In: Forrai G.–Szegedi P. (szerk.), *Tudományfilozófia. Szöveggyűjtemény*. Budapest, Áron Kiadó, 41–50.

Interneten: [http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/ktar/forr\\_ed/carnap\\_t&m.htm](http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/ktar/forr_ed/carnap_t&m.htm)

Church, A.

1985 Az absztrakt entitások szükségessége a szemantikai elemzésben. In: Copi, I.M.–Gould J.A. (szerk.), *Kortárs tanulmányok a logikaelmélet kérdéseiről*. Budapest, Gondolat, 325–344.

Collins, H. M.

1999 Szakaszok a relativizmus empirikus programjában. In: Forrai G.–Szegedi P. (szerk.), *Tudományfilozófia. Szöveggyűjtemény*. Budapest, Áron Kiadó, 471–476.  
 Interneten: [http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/FORR\\_ED/collins.htm](http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/FORR_ED/collins.htm)

Csaba F. (szerk.)

2003 *A matematika filozófiája a 21. század küszöbén*. Budapest, Osiris.

Dennett, D.C.

1989 *The Intentional Stance*. MIT Press, Cambridge. Magyarul: *Az intencionalitás filozófiája*. Budapest, Osiris, 1998.

Domschitz M.–Hamp G.

2007 A kommunikáció színtereiről. In: Horányi Ö. (szerk.), *A kommunikáció mint participáció*. Budapest, AKTI–Typotex, 101–174.

Dummett, M.

2000 *A metafizika logikai alapjai*. Budapest, Osiris.

Durkheim, É.

- 1978 *A társadalmi tények magyarázatához.* Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.

E. Szabó L.

- 2002a *A nyitott jövő problémája. Véletlen, kauzalitás és determinizmus a fizikában.* Budapest, Typotex.
- 2002b *Válasz Hraskó Péter "Kritikai észrevételek ..." c. írására.* Elérhető interneten: <http://phil.elte.hu/leszabo/nyitott/Vita/reHrasko.pdf>
- 2004a A matematikafilozófiai formalizmus találkozása az elmefilozófiai fizikalizmussal. In: Pléh Cs.–Kampis Gy.–Csányi V. (szerk.): *Az észleléstől a nyelvig.* Budapest, Gondolat, 56–60.
- 2004b „Semmiben nem nyújt új, vagy más leírást a térről és az időről”. E. Szabó Lászlóval a relativitáselméletről beszélgetett Balázs László Kristóf, *Beszélő*, január, 75–88. Elérhető interneten: <http://beszelo.c3.hu/04/01/10leszabo.htm>
- 2006 A fizikalista konklúziója: a nyelv alapvetően metaforikus. *Világosság* 8–9–10. Elérhető interneten: <http://www.vilagosság.hu/pdf/20070507214257.pdf>

Einstein, A.

- 1971 *Válogatott tanulmányok.* Gondolat, Budapest.
- 1978 *A speciális és általános relativitás elmélete.* Budapest, Gondolat. (Újabb kiadás: 2003, Budapest, Kossuth. (6. kiadás))
- 1995 *Hogyan látom a világot?* Budapest, Gladiátor.

Eco, U.

- 1984 *Semiotics and the Philosophy of Language.* Bloomington, Indiana University Press.
- 1993 *La ricerca della lingua perfetta nella cultura europea.* Roma, Laterza. Magyarul: *A tökéletes nyelv keresése.* Budapest, Atlantisz, 1998.

Farkas K.–Kelemen J.

- 2002 *Nyelvfilozófia.* Budapest, Áron.

Fehér M.

- 1977 *Newton a világ rendszeréről.* Budapest, Magyar Helikon.
- 1984 A posztpozitivist tudományfilozófia válsága, *Magyar Filozófiai Szemle* 4–5, 559–593.
- 1988 Az analízis-szintézis módszere és kauzális magyarázat Newtonnál. In: uő. (szerk.), *Tudománytörténeti Tanulmányok.* Budapest, Filozófiai Figyelő Kiskönyvtára.
- 2002 Utószó. Barnes, B.–Bloor, D.–Henry, J.: *A tudományos tudás szociológiai elemzése.* Budapest, Osiris, 295–310.

Fehér M.–Békés V. (szerk.)

- 2005 *Tudásszociológiai szöveggyűjtemény.* Budapest, Typotex.

Fehér M.–Hársing L.

- 1977 *A tudományos problémától az elméletig.* Budapest, Kossuth.

- Fine, A.  
1999 Az ösztönös ontológiai szemlélet. In: Forrai G.–Szegedi P. (szerk.), *Tudományfilozófia. Szöveggyűjtemény*. Budapest, Áron Kiadó, 571–590. Interneten: [http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/forr\\_ed/Fine.htm](http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/forr_ed/Fine.htm)
- Felkai G.  
1993 *Jürgen Habermas*. Budapest, Áron.
- Feynmann, R.  
1983 *A fizikai törvények jellege*. Magvető Kiadó, Budapest.
- Forrai G.  
1998 *Vannak-e szemantikai tények? Quine a referencia meghatározatlanságáról*. [http://www.c3.hu/~mfsz/MFSZ\\_9913/9913QUINE.htm](http://www.c3.hu/~mfsz/MFSZ_9913/9913QUINE.htm)
- Forrai G.–Margitay T.  
2002 *Tudomány és történet*. Budapest, Typotex; Interneten: <http://www.hik.hu/tankonyvtar/site/books/b61/index.html>
- Foucault, M.  
2000 *A szavak és a dolgok*. Budapest, Osiris.
- Frege, G.  
1980 Jelentés és jelölet. In: uő., *Logika, szemantika, matematika*. Budapest, Gondolat, 156–191.  
2000 *Logikai vizsgálódások*. Budapest, Osiris.
- Gadamer, H.-G.  
1975 *Wahrheit und Methode*. Tübingen, J. C. B. Mohr. Magyarul: *Igazság és módszer. Egy filozófiai hermeneutika vázlatja*. Budapest, Gondolat, 1984.
- Gödel, K.  
1962 On formally undecidable propositions of principia mathematica and related systems. Edinburgh, Oliver and Boyd.  
2003 Néhány tétel a matematika megalapozásáról és ezek következményei. In: Csaba F. (szerk.), *A matematika filozófiája a 21. század küszöbén*. Budapest, Osiris, 61–88.
- Grice, H. P.  
1989 *Studies in the Way of Words*. Cambridge (Mass.), Harvard University Press.  
1997 Jelentés. In: Pléh Cs.–Siklaci I.–Terestyéni T. (szerk.) *Nyelv, kommunikáció, cselekvés*. Budapest, Tankönyvkiadó, 188–198.
- Griffin, E.  
2000 *A First Look at Communication Theory*. McGraww-Hill. Magyarul: *Bevezetés a kommunikációelméletbe*. Harmat, 2001.
- Grondin, J.  
2002 *Bevezetés a filozófiai hermeneutikába*. Budapest, Osiris.

Habermas, J.

- 1977 Aspekte der Handlungsrationalität. In: *Vorstudien und Ergänzungen zur Theorie des kommunikativen Handelns*. Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1984, 441–473. Magyarul: A cselekvésracionális aspektusai. In: uő., *Válogatott tanulmányok*. Budapest, Atlantisz, 1994, 223–258.
- 1979 Technik und Wissenschaft als „Ideologie“. Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag. Magyarul: Technika és tudomány mint „ideológia“. In: uő., *Válogatott tanulmányok*. Budapest, Atlantisz, 1994, 11–58.
- 1979 What is universal pragmatics? In: uő.: *Communication and the Evolution of society*. Beacon, Boston, 1–68. Magyarul: Mi az egyetemes pragmatika? In: Hamp G.–Horányi Ö (szerk.), *Szöveggyűjtemény a társadalmi kommunikáció tanulmányozásához*. Budapest, Műegyetemi Kiadó, 2005, 64–88.
- 1981 *Theorie des kommunikativen Handelns* 1–2. Frankfurt, Suhrkamp. Magyarul: *A kommunikatív cselekvés elmélete*, Budapest, ELTE, 1985.
- 1992 Die Einheit der Vernunft in der Vielheit ihrer Stimmen. In: uő.: *Nachmetaphysisches Denken*. Philosophische Aufsätze. Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1984, 153–187. Magyarul: Az ész egysége hangjai sokféleségében. In: u.ő., *Válogatott tanulmányok*. Budapest, Atlantisz, 1994, 309–348.
- 1992 Rückkehr zur Metaphysik? In: uő.: *Nachmetaphysisches Denken*. Philosophische Aufsätze. Frankfurt am Main, Suhrkamp Verlag, 1984, 11–61. Magyarul: Vissza a metafizikához? In: uő., *Válogatott tanulmányok*. Budapest, Atlantisz, 1994, 348–357.
- 1994 *A társadalomtudományok logikája*. Budapest, Atlantisz.

Hamp G.

- 2006 *Kölcsönös tudás. Kommunikáció és megismerés*. Budapest, Typotex.

Hannerz, U.

- 1992 *Cultural Complexity. Studies in the Social Organization of Meaning*. New York, CUP.

Harnad, S.

- 1987 *Categorical perception. The groundwork of cognition*. Cambridge, CUP.

Hegel, G. W. F.

- 1979 *A természetfilozófia (Enciklopédia II.)* Budapest, Akadémiai.

Heisenberg, W.

- 1967 Nyelv és valóság a modern fizikában. In: *Válogatott tanulmányok*. Gondolat. Budapest. 178–97.
- 1978 *A rész és az egész*. Budapest, Gondolat. (2. kiadás)

Hempel, C. G.

- 1970 *Aspects of Scientific Explanation*, New York.
- 1998 Az indukció újabb problémái. In: Laki J. (szerk.), *Tudományfilozófia*. Budapest, Osiris–Láthatatlan Kollégium, 87–106.

Hempel, C. G.–Oppenheimer, P.

1988 Studies in the logic of explanation. In: Pitt, J. (szerk.), *Theories of Explanation*. Oxford, Oxford University Press, 9–50.

1999 A tudományos magyarázat logikája. In: Forrai G.–Szegei P. (szerk.), *Tudományfilozófia. Szöveggyűjtemény*. Budapest, Áron, 109–127; Interneten: [http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/ktar/forr\\_ed/Hempel1.htm](http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/ktar/forr_ed/Hempel1.htm)

Hofstadter, D. R.

1989 *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*. Vintage Books. Magyarul: *Gödel, Escher, Bach*. Budapest, Typotex, 2002.

Horányi G.

1999 *Beszélgetések a kvantummechanikáról, a relativitáselméletről és a megértés útjairól*. Budapest, Műszaki könyvkiadó.

Horányi Ö.

1999 A kommunikációról. In: Béres I.–Horányi Ö. (szerk.), *Társadalmi kommunikáció*. Budapest, Osiris, 22–34.

Interneten:[http://communicatio.hu/konyvek/beres\\_horanyi\\_tarsadalmi\\_kommunikacio/tartalom.htm](http://communicatio.hu/konyvek/beres_horanyi_tarsadalmi_kommunikacio/tartalom.htm)

2001a A participációról. In: Andor J.–Szűcs T.–Terts I. (szerk.), *Színes eszmék nem alszanak... Szépe György 70. születésnapjára*. Pécs, Lingua Franca Csoport, 540–557.

2001b A társadalom kommunikatív szerkezetéről. In: Jenei Á. (szerk.), *Közélet és kommunikáció*. Budapest, BKÁE Államigazgatási Kar, 55–86

2003 *Arról, ami szimbolikus és arról, ami kommunikatív*, szinopszis, 7.1. <http://ozseb.horanyi.hu/participacio/szinopszis7.1.htm>

2004 A társadalmi kommunikáció ágenséről. In: Ivaskó L. (szerk.), *A kommunikáció útjai*. Budapest, Gondolat–MTA–ELTE Kommunikáció-elméleti Kutatócsoport, 63–82.

2006 *Jel, jelentés, információ, kép*. Budapest, General Press.

2007 A kommunikáció participációra alapozott felfogásáról. In: Horányi Ö. (szerk.), *A kommunikáció mint participáció*. Budapest, AKTI–Typotex, 246–264.

Horányi Ö. (szerk.)

1975 *A jel tudománya*. Társszerk.: Szépe Gy., Budapest, Gondolat.

1977/78 *Kommunikáció* 1–2. Budapest, Közgazdasági.

2007 *A kommunikáció mint participáció*. Budapest, AKTI–Typotex.

Horányi Ö.–Milován A.–Szabó L.

2007 A rekonstrukció logikai és nyelvészeti háttéréről. In: Horányi Ö. (szerk.), *A kommunikáció mint participáció*. Budapest, AKTI–Typotex, 276–306.

Horányi Ö.–Szabó L.

2007 A kommunikáció ágenséről. In: Horányi Ö. (szerk.), *A kommunikáció mint participáció*. Budapest, AKTI–Typotex, 175–231.

Horányi Ö.–Szépe Gy. (szerk.)

1975 *A jel tudománya*. Budapest, Gondolat.

- Hraskó P.  
2002 *Kritikai észrevételek Szabó László „A nyitott jövő problémája” című könyvéhez.* Elérhető interneten: <http://www.hrasko.com/peter/szabo.pdf>
- Husserl, E.  
1913 *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie;* angolul: *Ideas. General Introduction to pure Phenomenology.* Collier, London, 1962.
- Jánossy L.–Elek T.  
1963 *A relativitáselmélet filozófiai problémái.* Budapest, Akadémiai.
- Kampis, Gy.  
2000b A tudás folytonossága a paradigmák rendszerében, *Világosság* 2000/11–12, 32–42.
- Kant, I.  
1995 *A tiszta ész kritikája.* Szeged, Ictus.
- Karácsony A.  
1995 *Bevezetés a tudásszociológiába.* Budapest, Osiris–Századvég.
- Kiefer F.  
2000 *Jelentéselmélet.* Budapest, Corvina.
- Kripke, S.  
2007 *Megnevezés és szükségszerűség.* Budapest, Akadémiai.
- Kuhn, T.  
1962 *The Structure of Scientific Revolutions.* Chicago, University of Chicago Press. Magyarul: *A tudományos forradalmak szerkezete.* Budapest, Gondolat, 1984. Újabb kiadás: 2000, Budapest, Osiris.  
1998 Mik is azok a tudományos forradalmak? In: Laki J. (szerk.), *Tudományfilozófia.* Budapest, Osiris–Láthatatlan Kollégium, 137–152.  
1999 Objektivitás, értékítélet és elméletválasztás. In: Forrai G.–Szegedi P. (szerk.), *Tudományfilozófia. Szöveggyűjtemény.* Budapest, Áron Kiadó, 171–186. Interneten: [http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/FORR\\_ED/kuhn.htm](http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/FORR_ED/kuhn.htm)
- Lakatos I.  
1997 *A tudomány története és annak racionális rekonstrukciója. Lakatos Imre tudományfilozófiai írásai.* Budapest, Atlantisz.  
1998 *Bizonyítások és cáfolatok.* Budapest, Typotex.  
1999 Falszifikáció és a tudományos kutatási programok metodológiája. In: Forrai G.–Szegedi P. (szerk.), *Tudományfilozófia. Szöveggyűjtemény.* Budapest, Áron Kiadó, 187–218. Interneten: [http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/FORR\\_ED/Lakatos.htm](http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/FORR_ED/Lakatos.htm)

- Laki, J.  
 1998 Empirikus adatok, metodológia, gondolkodás és nyelv a XX. Századi tudományfilozófiában. In: uő. (szerk.), *Tudományfilozófia*. Budapest, Osiris–Láthatatlan Kollégium, 7–33.  
 1999 A kacsanyúl. *Magyar Filozófiai Szemle* 1999, 4–5.  
 Interneten: [http://www.c3.hu/~mfsz/MFSZ\\_9945/LAKI.html](http://www.c3.hu/~mfsz/MFSZ_9945/LAKI.html)
- Laki, J. (szerk.)  
 1998 *Tudományfilozófia*. Budapest, Osiris–Láthatatlan Kollégium.
- Laudan, L.  
 1996 *Beyond Positivism and Relativism*. Westview Press.
- Lévinas, E.  
 1971 *Totalité et Infini*. Kluwer. Magyarul: *Teljesség és végtelen. Tanulmány a külsőről*. Jelenkor, Pécs, 1999.  
 1972 *Martin Buber et la théorie du savoir*. Fata Morgan. Magyarul: Martin Buber és a megismerés elmélete. *Nyelv és Közelség*, Tanulmány–Jelenkor, Pécs 95–112.  
 1997 Jelentés és Értelme. *Nyelv és közelség*, Tanulmány–Jelenkor, Pécs.
- Locke, J.  
 1979 *Értekezés az emberi értelemről*. Akadémiai, Budapest.
- Loux, M. J.  
 1978 *Substance and Attribute: A Study in Ontology*. Dordrecht, Reidel.
- Luhmann, N.  
 1970–95 *Soziologische Aufklärung* 1–6. Opladen, Westdeutcher; részleges magyar fordítása a szerző *Látom azt, amit te nem látsz* című válogatott tanulmánygyűjteményében, Budapest, Osiris, 1999.  
 1982 *The Differentiation of Society*. New York, CUP.
- Lyons, J.  
 1977 *Semantics* 1–2. Cambridge, Cambridge University Press.
- Madarász T.–Ruzsa I.  
 1992 *Modális és intenzionális logika*. Kézirat. Budapest, Tankönyvkiadó. (2. kiadás)
- Margitay T.  
 1996 Racionalitás és objektivitás. *Replika*, vol. 23–24.
- Mérő L.  
 2001 *Új észjárások*. Budapest, Tericum.
- Moore, R. C.  
 1995 *Logic and Representation*. Stanford, CSLI.

- Morris, Ch.  
1971 *Writings on the General Theory of Signs*. Paris, Mouton; két részlet magyarul: A jelelmélet megalapozása; A jelelmélet alapfogalmai. In: Horányi Ö.–Szépe Gy. (szerk.), *A jel tudománya*. Budapest, Gondolat, 45–105.
- Neumann J.  
1965 *Válogatott előadások és tanulmányok*. Budapest, Közigazgatási és Jogi Könyvkiadó.  
2005a A módszer a fizikában. In: *Neumann J. válogatott írásai* (válogatta Ropolyi L.). Budapest, Typotex, 72–83.  
2005b A matematika szerepe a tudományokban és a társadalomban. In: *Neumann J. válogatott írásai* (válogatta Ropolyi L.). Budapest, Typotex, 104–122.  
2005c Megoldatlan problémák a matematikában. In: *Neumann J. válogatott írásai* (válogatta Ropolyi L.). Budapest, Typotex, 123–155.
- Newton, I.  
1977 *A világ rendszeréről és egyéb írások*. Budapest, Magyar Helikon.
- Palágyi M.  
1901 *Neue Theorie des Raumes und der Zeit*. Leipzig. (Magyar fordítása: *A tér és az idő új elmélete*. Ford.: Wieser Györgyi, Pákolitz István, Paks, Városi Könyvtár, 2010.)
- Parsons, T.  
1988 A modern társadalmak rendszere. In: Némédi D. (szerk.), *Talcott Parsons a társadalmi rendszerről*. ELTE Szociológiai Intézet, Budapest.
- Peirce, Ch. S.  
1931 [1958] *Collected Papers*. Cambridge, Harvard University Press; néhány részlet magyarul: A jelek felosztása. In: Horányi Ö.–Szépe Gy. (szerk.), *A jel tudománya*. Budapest, Gondolat, 21–41.
- Pete K.  
2007 A rekonstrukcióról, a leírásról és a magyarázatról. In: Horányi Ö. (szerk.), *A kommunikáció mint participáció*. Budapest, AKTI–Typotex, 265–275.
- Petőfi S. J.  
1971 *Transformationsgrammatiken und eine Ko-Textuelle Texttheorie*. Frankfurt, Atheneum.  
1991 *A humán kommunikáció szemiotikai elmélete felé (Szövegnyelvészet - Szemiotikai textológia) / Towards a Semiotic Theory of the Human Communication (Text Linguistics - Semiotic Textology)*. <Kétnyelvű kiadás>. Szeged, Gold Press.  
2004 *A szöveg mint komplex jel*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Pinker, S.  
1994 *The Language Instinct (How the Mind Creates Language)*. Penguin. Magyarul: *A nyelvi ösztön. Hogyan hozta létre az elme a nyelvet?* Budapest, Typotex, 1999.

Pléh Cs.

1998 *Bevezetés a megismeréstudományba.* Budapest, Typotex.

Pléh C.–Siklaci I.–Terestyéni T. (szerk.)

1997 *Nyelv, kommunikáció, cselekvés.* Budapest, Tankönyvkiadó.

Poincaré, J. H.

1908 *Tudomány és fölvetés.* Budapest, Magyar Királyi Természettudományi Társulat.

Polányi, M.

1994 *Személyes tudás I–II.* Budapest, Atlantisz.

Popper, K. R.

1972 *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach.* Oxford, Clarendon.

1980 Bevezetés a tudomány logikájába. In: Vörös L. (szerk.), *A tudományfejlődés-elmélet problémái. Szöveggyűjtemény. A filozófia időszerű kérdései* 43., 22–41.

1993 *Knowledge and the Body-Mind Problem.* Magyarul: *Test és elme. Az interakció védelmében.* Budapest, Typotex, 1998.

1997 *A tudományos kutatás logikája.* Budapest, Európa.

1998 Igazság, racionalitás és a tudományos tudás gyarapodása. In: Laki J. (szerk.), *Tudományfilozófia.* Budapest, Osiris–Láthatatlan Kollégium, 107–120.

1999 Három nézet az emberi tudásról. In: Forrai G.–Szegedi P. (szerk.), *Tudományfilozófia. Szöveggyűjtemény.* Budapest, Áron Kiadó, 499–522.  
Interneten: [http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/forr\\_ed/Popper.htm](http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/forr_ed/Popper.htm)

Putnam, H.

1999 Mi a „realizmus”? In: Forrai G.–Szegedi P. (szerk.), *Tudományfilozófia. Szöveggyűjtemény.* Budapest, Áron Kiadó, 523–528.

Interneten: [http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/forr\\_ed/Putnam2.htm](http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/forr_ed/Putnam2.htm)

2000 *Reprezentáció és valóság.* Budapest, Osiris.

2003 Modell és valóság. In: Csaba F. (szerk.), *A matematika filozófiája a 21. század küszöbén.* Budapest, Osiris, 27–60.

Quine, W. V.

1953 On what there is. In: *From a logical point of view. Logico-philosophical essays.* New York, Harper, 1–19. Magyarul: Arról, ami van. In: Copi, I.M.–Gould J.A. (szerk.), *Kortárs tanulmányok a logikaelmélet kérdéseiről.* Budapest, Gondolat, 1985, 273–296.

1960 *Word and Object.* MIT Press, Boston.

1998 A világ empirikusan ekvivalens rendszereiről. In: Laki J. (szerk.), *Tudományfilozófia.* Budapest, Osiris–Láthatatlan Kollégium, 124–136.

1999 Az empirizmus két dogmája. In: Forrai G.–Szegedi P. (szerk.), *Tudományfilozófia. Szöveggyűjtemény.* Budapest, Áron Kiadó, 131–151.  
Interneten: [http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/FORR\\_ED/quine.htm](http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/KTAR/FORR_ED/quine.htm)

1999 Naturalizált ismeretelmélet. In: Forrai G.–Szegedi P. (szerk.), *Tudományfilozófia. Szöveggyűjtemény.* Budapest, Áron Kiadó, 369–382.  
Interneten: [http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/ktar/forr\\_ed/Natism.htm](http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/ktar/forr_ed/Natism.htm)

2002 *A tapasztalattól a tudományig. Válogatott tanulmányok.* (Szerkesztette és válogatta Forrai G.). Budapest, Osiris.

- Recanati, F.  
1993 *Direct ReF.e. From Language to Thought*. Oxford, Blackwell.
- Reichenbach, H.  
1998 A jelentés. In: Laki J. (szerk.), *Tudományfilozófia*. Budapest, Osiris–Láthatatlan Kollégium, 33–46.
- Richard, M.  
1990 *Propositional Attitudes. An Essay on Thoughts and How We Ascribe Them*. Cambridge, CUP.
- Ricoeur, P.  
1997 *Fenomenológia és hermeneutika*. Budapest, Kossuth.
- Robinson, W.P.  
1972 Functions of language. In his: *Language and Social Behaviour*. Penguin, 38–56. Magyarul: A nyelv funkciói. In: Horányi Ö. (szerk.), 1977, (1), 215–230.
- Rorty, R.  
1979 *Philosophy and the Mirror of Nature*. Princeton, Princeton University Press; magyarul részletek: Rorty 1985.  
1985 A filozófia és a természet tükre. (Részletek.) *Filozófiai figyelő* (VII.) 3, 50–80.  
1991 *Objectivity, Relativism, and Truth*. Cambridge, Cambridge University Press.  
1998 *Megismerés helyett remény*. Pécs, Jelenkor.
- Rosengren, K.E.  
2000 *Communication: An Introduction*. Sage. Magyarul: *Kommunikáció*. Typotex, Budapest, 2004.
- Russell, B.  
1985 A denotálásról. In: Copi, I.M.–Gould J.A. (szerk.), *Kortárs tanulmányok a logikaelmélet kérdéseiről*. Budapest, Gondolat, 143–166.
- Ruzsa I.  
1988 *Logikai szintaxis és szemantika I–II*. Budapest, Akadémiai.  
2000 *Bevezetés a modern logikába*. Budapest, Osiris.
- Ryle, G.  
1949 *The Concept of Mind*. London, Hutchinson. Magyarul: *A szellem fogalma*. Budapest, Gondolat, 1974; újabb kiadás: Budapest, Osiris, 1999.  
1954 *Formal and Informal Logic. Dilemmas*. Cambridge, CUP, 111–129. Magyarul: Formális és informális logika. In: Copi, I.–Gould, J., (szerk.), *Kortárs tanulmányok a logikaelmélet kérdéseiről*. Budapest, Gondolat, 1985, 375–388.
- Sainsbury, R.M.  
2002 *Paradoxonok*. Budapest, Typotex.

- Saussure, F. de  
 1915 *Cours de linguistique générale*. Paris, Payot; magyarul először: Budapest, Gondolat, 1967; másodszer az 1978-as kritikai kiadás alapján: *Bevezetés az általános nyelvészetbe*. Budapest, Corvina, 1997.
- Schlick, M.  
 1999 Az ismeret fundamentumáról. In: Forrai G.–Szegeci P. (szerk.), *Tudományfilozófia. Szöveggyűjtemény*. Budapest, Áron Kiadó, 27–40.  
 Interneten: [http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/ktar/forr\\_ed/schlick.htm](http://nyitottegyetem.phil-inst.hu/tudfil/ktar/forr_ed/schlick.htm)
- Schütz, A.  
 1962–66 *Collected Papers I–III*. Hague.
- Schütz, A.–Luckmann, Th.  
 1973 *The Structure of Life-World*. Evanston; néhány részlete magyarul: Az életvilág struktúrái. In: Hernádi M. (szerk.), *A fenomenológia a társadalomtudományban*. Budapest, Gondolat, 1984, 269–320. (Újra kiadva: Felkai Gábor–Némedi Dénes–Somlai Péter: *Szociológiai irányzatok a XX. század elejéig I*. Budapest, Új Mandátum, 2000, 272–302.)
- Searle, J.R.  
 1969 *Speech Acts. An Essay in the Philosophy of Language*. Cambridge, Cambridge University Press; 3. fejezetének magyar fordítása: Pléh Cs.–Siklaci I.–Terestyéni T. (szerk.), *Az illokúciós aktusok szerkezete*. 1997, 43–61.  
 1979 *Expression and Meaning. Studies in the Theory of Speech Acts*. Cambridge, Cambridge University Press.  
 1983 *Intencionality*. Cambridge, Cambridge University Press.  
 1995 *The Construction of Social Reality*. Penguin.  
 1998 *Mind, Language and Society. Philosophy in the Real World*. Basic. Magyarul: *Elme, nyelv és társadalom. A való világ filozófiája*. Budapest, Vince, 2000.
- Searle, J. R.–Kiefer, F.–Bierwisch, M. (eds.)  
 1980 *Speech Act Theory and Pragmatics*. Dordrecht, Reidel.
- Searle, J. R.–Vanderveken, D.  
 1985 *Foundations of Illocutionary Logic*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Sellars, W  
 1963 *Science, Perception and Reality*. New York, Humanities Press.
- Simonyi A.  
 1999 A Hilbert-program és Gödel nemteljességi tételei. *Magyar Filozófiai Szemle* 6., 827–856.
- Simonyi K.  
 1981 *A fizika kultúrtörténete*. Budapest, Gondolat.
- Smullyan, R.  
 1999 *Gödel nemteljességi tételei*. Budapest, Typotex.

Strawson, P.F.

- 1985 A referálásról. In: Copi, I. M.–Gould J. A. (szerk.), *Kortárs tanulmányok a logikaelmélet köréből*. Budapest, Gondolat, 167–207.
- 1997 Intenció és konvenció a beszédaktusban. In: Pléh C.–Siklaci I.–Terestyéni T. (szerk.) *Nyelv, kommunikáció, cselekvés*. Budapest, Tankönyvkiadó, 198–213.
- 2000 *Az érzékelés és a jelentés határai*. Budapest, Osiris.

Szécsi G.

- 1998 *Tudat, nyelv, kommunikáció. Vázlatok a kortárs analitikus filozófia problémáiról*. Budapest, Áron.

Szépe Gy. (szerk.)

- 1975 *Társadalom és nyelv. Szociolingvisztikai írások*. Budapest, Gondolat.

Tarski, A.

- 1990 *Bizonyítás és igazság. Válogatott tanulmányok*. Budapest, Gondolat.

Teller E.

- 1993 *A fizika nagyszerű, mert egyszerű*. Budapest, Akadémiai.

Terestyéni T.

- 1981 *Konvencionális jelentés – kommunikációs jelentés*. Budapest, Tömegkommunikációs Kutatóközpont.

Tieszen, R.

- 2003 A matematikai szemlélet és Husserl fenomenológiája. In: Csaba F. (szerk.), *A matematika filozófiája a 21. század küszöbén*. Budapest, Osiris, 275–312.

Wartofsky, M. W.

- 1968 *Conceptual Foundations of Scientific Thought*. New York, Macmillan.  
Magyarul: *A tudományos gondolkodás fogalmi alapjai*. Budapest, Gondolat, 1977.

Watzlawick, P.–Beavin, J.–Jackson, D.

- 1967 *Pragmatics of Human Communication*. New York, W. W. Norton.
- 2003 A kommunikáció két axiómája. In: Horányi Ö. (szerk.), *Kommunikáció I.*, Budapest, General Press, 98–101.

Watzlawick P.–Weakland, J. H.–Fisch, R.

- 1990 *Változás. A problémák keletkezésének és megoldásának elvei*. Budapest, Gondolat.

Weber, M.

- 1904 Die Objektivität sozialwissenschaftlicher und sozialpolitischer Erkenntnis. *Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik*, 19, 22–87. Magyarul: *A társadalomtudományos és társadalompolitikai megismerés 'objektivitása'*. *Tanulmányok*. Osiris, Budapest, 1998, 7–69.
- 1995 *A tudomány és a politika mint hivatás*. Budapest, Kossuth.

Weszely T.

- 2002 *Bolyai János*. Budapest, Vince kiadó.

Wigner J.

- 2005a Invariancia a fizikai elméletben. In: *Wigner Jenő válogatott írásai* (válogatta Ropolyi L.). Budapest, Typotex, 48–66.
- 2005b Az invariancia-elvek szerepe a természetfilozófiában. In: *Wigner Jenő válogatott írásai* (válogatta Ropolyi L.). Budapest, Typotex, 90–105.
- 2005c A matematika meglepően hatékonyága a természettudományokban. In: *Wigner Jenő válogatott írásai* (válogatta Ropolyi L.). Budapest, Typotex, 151–178.
- 2005d A mérés problémája. In: *Wigner Jenő válogatott írásai* (válogatta Ropolyi L.). Budapest, Typotex, 179–208.
- 2005e A kvantummechanika ismeretelméleti problémái. In: *Wigner Jenő válogatott írásai* (válogatta Ropolyi L.). Budapest, Typotex, 209–225.
- 2005f Kétfajta valóság. In: *Wigner Jenő válogatott írásai* (válogatta Ropolyi L.). Budapest, Typotex, 359–383.
- 2005g A tudomány határai. In: *Wigner Jenő válogatott írásai* (válogatta Ropolyi L.). Budapest, Typotex, 400–419.
- 2005h A fizika szerepéről és céljáról. In: *Wigner Jenő válogatott írásai* (válogatta Ropolyi L.). Budapest, Typotex, 420–428.

Wittgenstein, L.

- 1989 *Logikai-filozófiai értekezés*. Budapest, Akadémiai. (2., javított kiadás; az 1. kiadás: 1963)
- 1998 *Filozófiai vizsgálódások*. Budapest, Atlantisz.

Woodfield, A.

- 1992 Néhány megjegyzés a normákról. In: *Janus* IX. 1., Pécs, 55–60.

Wright, G. H. von

- 1971 *Explanation and Understanding*. London, Routledge & Kegan Paul. Magyarul: Magyarázat és megértés. In: Bertalan L. (szerk.), *Magyarázat, megértés, előrejelzés*. Tömegkommunikációs Kutatóközpont, 1987.

Zemplén G. Á.

- 2000 A megfigyelő megfigyelése. *BUKSz* 12/3., 242–246.