

Pécsi Tudományegyetem
Bölcsészet- és Társadalomtudományi Kar
Nyelvtudományi Doktori Iskola
Alkalmazott Nyelvészeti Doktori Program

Hoss Alexandra

Nyelvtechnológiai eszközök és eljárások alkalmazhatósága autizmusban

Doktori (Phd) értekezés

Témavezető: dr. Visket Anita, PhD

Pécs
2022

Köszönetnyilvánítás

Témavezetőm, dr. Viszket Anita éveken át segítette munkámat. Folyamatos bátorítása és iránymutatása, építő jellegű kritikai észrevételei és tanácsai nélkül ez a dolgozat nem készült volna el. Hálásan köszönöm a lankadatlan támogatását, a biztató szavait, az iránymutatását, a számos szakmai beszélgetést, a közös gondolkodást és a folyamatos segítségnyújtást. Nem tudom elégszer és eléggé megköszönni az időt és az energiát, amit a kérdéseim megválaszolására szánt.

Köszönettel tartozom családomnak, akik a kezdetektől támogattak és biztattak. Akkor is, amikor elbizonytalanodtam és fel akartam adni.

Hálásan köszönöm azoknak a személyeknek, akik időt és energiát szántak kérdőívem kitöltésére, ezzel segítve munkámat.

Köszönöm a Nyelvtudományi Tanszéken oktató egykori tanárainknak, hogy megmutatták a nyelvészet szépségét. A velük folytatott beszélgetések mindig inspirációt nyújtottak és nyújtanak számomra.

A disszertáció elkészítését sokan sokféleképpen segítették. Köszönöm!

Tartalomjegyzék

| | |
|---|----|
| 1. Bevezetés | 4 |
| 2. Az autizmus spektrum elméleti megközelítése..... | 6 |
| 2.1. Az autizmus spektrum korszerű fogalma..... | 8 |
| 2.2. Az autizmus fogalmának változása és a korszerű autizmustudás alapjai | 11 |
| 2.3. Az autizmus epidemiológiája..... | 15 |
| 2.4. Az autizmus etiológiája és a komorbid állapotok | 16 |
| 2.5. Az autizmus kognitív (pszichológiai) magyarázatai..... | 18 |
| 2.5.1. Naiv tudatelméleti képesség | 20 |
| 2.5.2. Végrehajtó működések..... | 25 |
| 2.5.3. Gyenge centrális koherencia | 28 |
| 2.6. Az autizmus viselkedéses képe | 36 |
| 2.6.1. Életkori perspektíva | 36 |
| 2.6.2. A társas kommunikáció és a szociális interakciók sajátosságai..... | 38 |
| 2.6.3. A korlátozott, ismétlődő viselkedésmintázatok, tevékenységek és érdeklődés sajátosságai | 41 |
| 2.7. Kommunikáció, nyelvhasználat és nyelv autizmusban | 42 |
| 2.7.1. Kommunikáció és kommunikatív viselkedések autizmusban | 44 |
| 2.7.2. Nyelv és nyelvhasználat autizmusban | 48 |
| 2.7.3. Narratíva, történetmondás autizmusban..... | 53 |
| 3. Számítógépes nyelvészet, természetesnyelv-feldolgozás, nyelvtechnológia..... | 58 |
| 3.1. Történeti vonatkozások | 60 |
| 3.2. A természetesnyelv-feldolgozás feladatai..... | 63 |
| 3.3. A nyelvtechnológia módszerei..... | 69 |
| 3.3.1. A szabályalapú metodológia | 69 |
| 3.3.2. A statisztikai metodológia..... | 70 |
| 3.3.3. A gépi tanulás és a neurális hálós metodológia | 71 |
| 3.4. Nyelvmodellek az alkalmazások háttérében | 73 |
| 3.5. Alkalmazások és alkalmazási területek | 77 |
| 3.5.1. Ipari, gazdasági és politikai alkalmazások..... | 77 |
| 3.5.2. Klinikai alkalmazások..... | 79 |
| 3.5.3. Egyéb alkalmazások..... | 85 |
| 4. Autizmus és természetesnyelv-feldolgozás: szisztematikus áttekintés..... | 88 |
| 4.1. Áttekintés, cél | 88 |
| 4.2. Módszer..... | 92 |
| 4.2.1. Áttekintés | 92 |
| 4.2.2. Kutatási kérdések, a beválasztás és a kizárás kritériumai..... | 92 |

| | |
|---|-----|
| 4.2.3. Eredmények | 98 |
| 4.2.4. Nyelvtechnológiai eljárások, nyelvi sajátosságok és autizmus..... | 105 |
| 4.2.5. Következtetések és limitációk..... | 114 |
| 5. A kutatás | 116 |
| 5.1. A kutatás célja és hipotézisei | 116 |
| 5.2. Módszer..... | 120 |
| 5.2.1. Résztvevők..... | 120 |
| 5.2.2. Eljárás, eszközök, adatfelvétel..... | 122 |
| 5.3. Eredmények | 124 |
| 5.4. Megvitatás..... | 127 |
| 5.5. Kiegészítő vizsgálatok, kiegészítő magyarázatok az eredményekhez..... | 131 |
| 5.6. Limitációk és továbblépési lehetőségek..... | 144 |
| 6. Összegzés..... | 147 |
| English summary | 154 |
| Irodalom..... | 164 |
| Mellékletek | 194 |
| 1. számú melléklet: A kérdőív első blokkja (képernyőfotó)..... | 194 |
| 2. számú melléklet: A kérdőív második blokkja (képernyőfotó)..... | 197 |
| 3. számú melléklet: A kérdőív harmadik blokkja (képernyőfotó)..... | 199 |
| 4. számú melléklet: A kérdőív negyedik blokkja (képernyőfotó)..... | 200 |
| 5. számú melléklet: Annotálási segédlet..... | 203 |
| 6. számú melléklet: A manuális annotálás számszerűsített eredményeit tartalmazó táblázatok..... | 206 |
| 7. számú melléklet: Részletek az annotáláshoz kiadott szótárból..... | 209 |

1. Bevezetés

A számítógépes nyelvészet, a természetes nyelvfeldolgozás, a nyelvtechnológia napjainkban zajló robbanásszerű fejlődése egyre inkább ráirányítja a figyelmet a nyelvtechnológiai eszközök klinikai és pedagógiai alkalmazhatóságára, mint például Hoffmann és munkatársai (2017) eljárása, ami az enyhe kognitív zavar beszéd alapú felismerésének eljárását mutatja be vagy a komplex kommunikációs igényű személyek gördülékenyebb kommunikációjának elősegítését célzó, a későbbiekben ismertetett PictoBERT (Pereira és mtsai, 2022) alkalmazás. A mesterséges intelligencia, a neurális hálók és a mélytanulás területén az elmúlt egy-két évben olyan mértékű előrelépés történt, ami a számítógépes nyelvészeti, nyelvtechnológiai megoldásokban, a nyelvmodellekben és az alkalmazási lehetőségekben egyaránt jelentős fejlődést és változást idézett elő: az új, mind hatékonyabb és jobban teljesítő architektúrák révén a nyelvmodellek is egyre finomodtak, egyre több, korábban komoly nehézséget okozó részfeladatban nyújtva javuló teljesítményt. Arra azért még továbbra is várni kell, hogy eredményeik az emberihez hasonló, azzal megegyező képességről tanúskodjanak. A fejlődés együtt jár azzal is, hogy a rendelkezésre álló eszközök és eljárások korábban viszonylag szűk körű felhasználása mindinkább kiszélesedik: a kezdeteket jellemző költséges és nagy erőforrásokat igénylő fejlesztések, amik az informatika területe mellett alapvetően a gazdasági, üzleti szektor szereplői számára kínáltak újszerű, objektív megoldásokat, például a minőségellenőrzéshez vagy az elégedettség monitorozásához, ma már az élet minden területén jelen vannak. Bár sok esetben még ma is jelentős anyagi és hardveres erőforrásigénnyel bírnak ezek a rendszerek, mind a technológia, mind az azt működtető hardverek kapacitása és elérhetősége kedvezőbb lett. Ezzel együtt sok esetben használatuk és finomhangolásuk szintén egyszerűsödött: mind több felhasználóbarát megoldás áll rendelkezésre, amelyeknek a segítségével némi idő- és energiaráfordítással, valamint programozási tudással komoly eredményeket lehet felmutatni. Klinikai területen már régóta alkalmaznak elsősorban a kutatásokban nyelvtechnológiai eljárásokat és eszközöket: a nemzetközi szakirodalmat olvasva főként a pszichológiai, pszicholingvisztikai indíttatású vizsgálatokban az egyik ilyen gyakran használt eszköz a *Linguistic Inquiry and Word Count* (Boyd és mtsai, 2022; Pennebaker és mtsai, 2007), ami alapvetően egy szógyakorisági adatokon alapuló, elméleti háttérrel, módszertani megfontolásokkal és tudományos eredményekkel alátámasztott gépi elemzést kínál. Ma már nagy számban állnak rendelkezésre olyan nemzetközi szakirodalmak és kutatási eredmények, amelyek a depresszióval, a szorongással vagy az öngyilkossággal összefüggő nyelvi markerek feltárásával, elemzőrendszerek és automatizált szöveganalitikai eszközök

implementálásával és alkalmazásával foglalkoznak. Ez a tematika, bár jóval kevésbé, de a hazai kutatásokban, tudományos érdeklődésben is jelen van: megjelenik például a Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia tematikájában.

Disszertációmban éppen ezért azt a kérdéskört szeretném körüljárni, hogy a jelenleg rendelkezésre álló nyelvtechnológiai eszközök és eljárások bármelyikét alkalmazták-e az autizmus spektrum vizsgálatában, specifikusabban azt, hogy alkalmazásukkal az autizmussal élő személyek nyelvi, nyelvhasználati sajátosságairól mit tudhatunk meg így. A dolgozat exploratív jellege azt a célt is szolgálja, hogy a feltárt ismeretek, eredmények mentén a nyelvészeti megközelítésen túl a klinikai hasznosíthatóság kérdéskörét megvizsgáljam: megalapozva egy jövőbeli kutatás elméleti kereteit és kiindulópontját. Ennek megfelelően a dolgozat jelentős részét képezi az elméleti áttekintés. A dolgozat 2. fejezetében először az autizmussal kapcsolatos korszerű, bizonyítékokon alapuló ismereteket és tudást tekintem át részletesebben az állapot komplex megismerése érdekében. A fejezet struktúrájában tetten érhető az autizmus többszintű értelmezésének modelljére való támaszkodás: a biológiai jellemzők rövid áttekintését követi a kognitív pszichológiai magyarázatok kommunikációs és nyelvi sajátosságokkal összefüggő, azokra fókuszáló részletesebb ismertetése, majd pedig a viselkedéses kép leírása, amelynek, bár külön alfejezetben szerepel, a kommunikációs és nyelvi jellemzők szerves részét képezik. A dolgozat 3. fejezete rövid betekintést nyújt a számítógépes nyelvészet és nyelvtechnológia területébe: ismertet néhány alapfogalmat, módszertani kérdéseket és ehhez kapcsolódóan nyelvmodelleket, valamint egy-egy konkrét alkalmazás, példa mentén érinti a nyelvtechnológiai eszközök és eljárások alkalmazási területeit, kitérve a dolgozat pilot vizsgálatában a gépi elemzéshez használt NarrCat (Ehmann és mtsai, 2014) rendszernek a tömör ismertetésére. A 4. fejezet egy szisztematikus szakirodalmi áttekintés részletes leírását tartalmazza: ez arra irányult, hogy módszertanilag megalapozott formában feltérképezzem a nyelvtechnológiai eszközök és eljárások eddigi alkalmazására vonatkozó lektorált szakirodalmakat autizmus spektrumban a nyelvi, nyelvhasználati sajátosságok megismeréséhez. Ezt követően az 5. fejezetben egy kismintás, esettanulmányi jellegű saját kutatást mutatok be, amelyben az előzetes szakirodalmak alapján megfogalmazott hipotézisek teszteléséhez gépi elemzést alkalmazok. Az eredmények árnyaltabb értelmezése érdekében, valamint problémafeltáró jelleggel a gépit kézi elemzéssel is kiegészítettem. Az összegzésben, azaz a 6. fejezetben röviden összefoglalom az előző fejezetek alapján megfogalmazható tanulságokat és következtetéseket, amelyek meglátásom szerint egy jövőbeli kutatás megtervezésének kiindulópontjaként szolgálhatnak.

2. Az autizmus spektrum elméleti megközelítése

A fejezet célja, hogy röviden bemutassa az autizmussal kapcsolatos jelenlegi konszenzuális tudást, hiszen bár az elmúlt évtizedekben megnyilvánuló élénk érdeklődésnek köszönhetően számos ismeret, hatalmas tudásmennyiség halmozódott fel, az újabbak mellett sokszor még mindig előkerülnek korábban már megcáfolt és bizonyítottan téves információk az autizmussal és az autista személyekkel kapcsolatban. Az autizmus spektrum korszerű fogalmának, a jelentősebb történeti hivatkozásoknak és a jelenlegi konszenzuális fogalomhoz vezető útnak az ismertetését követően a fejezet az autizmus többszintű értelmezési modelljének logikáját követve előbb a már bizonyított biológiai hátteret, majd a kognitív pszichológiai magyarázatok kérdéskörét és végül pedig a viselkedéses szinten megnyilvánuló sajátosságokat tárja fel. Mind a kognitív hipotézisek, mind a viselkedések szintjén elsősorban a nyelvi, nyelvhasználati és kommunikációs vonatkozásokra helyezem a hangsúlyt, hiszen a dolgozat 4. és 5. fejezet szempontjából ezek a legrelevánsabbak.

A jelenlegi korszerű fogalom és szemléletmód kialakulásához ugyanakkor számos tényező járult hozzá: így az autizmus és az autista személyek és családjaik iránti élénk tudományos és közéleti érdeklődés, az autista személyek érdekvédelmi tevékenysége által megvalósuló társadalmi szemlélet- vagy tudásformálás, az önérvényesítés megerősödése vagy a fogyatékos tudományban bekövetkező paradigmaváltás. Bár ez utóbbi nem szűkíthető le pusztán az autizmusra, mégis a különböző neurodiverz állapotok közül ez az egyike azoknak, amelyben mintegy a változásban alapvető szerepet játszó pilléreként nagyon élénken és széles körben tapasztalható a megújuló szemléletmód, valamint az ahhoz hozzájáruló szereplők aktív szerepvállalása.

Az előbb említett jelenségek tetten érhetők a társadalom és az intézményrendszerek egyre szélesebb körében is a fogyatékosról és a fogyatékos személyekről való gondolkodásmód folyamatos változásában. Különösen igaz ez az utóbbi néhány évtizedre, amikor az eredeti, tradicionális, a biológiai állapot megváltozott jellegéből kiinduló, defektus- és sérülésközpontú, korrekcióorientált orvosi modell helyét más megközelítésmódok vették át (lásd például Goodley, 2019). Ezt a korai időszakot jellemző medikális szemléletet tükrözi az ENSZ Egészségügyi Világszervezete (továbbiakban WHO, azaz World Health Organization) által 1980-ban kiadott *A károsodások, fogyatékoságok és rokkantság nemzetközi osztályozása* című dokumentum (WHO, 1980), ami amellet, hogy újszerűen, egy háromdimenziós megközelítésben írja le a zavarokat, mégis megmarad az egyirányú, folyamatosan romló állapotdefiníciónál, mintegy figyelmen kívül hagyva a személyt, a személyben és a

környezetében, a társadalmi kölcsönhatásokban rejlő támogató hatást. Fogyatékoság-felfogása nélkülözi az egyén személyiségében, autonómiájában, megküzdési potenciáljában lakozó protektív tényezőket.

Egyéni és társadalmi szinten egyaránt számos negatív visszhang és kritika fogalmazódott meg ezzel a modellel kapcsolatban, amik az önrendelkezésen, autonóm életen alapuló modellek kidolgozását hívták életre, amelyben a fogyatékos személyek élettörténete és az általuk, valamint a szűkebb és tágabb környezetük által (meg)tapasztaltak jelentős szerephez jutottak (Kullmann & Kun, 2016). Az érintett személyek és képviselőik állaspontját figyelembe véve ezért a WHO is revidálta, átdolgozta korábbi fogyatékosági koncepcióját, így a 2001-es *A funkcióképesség, fogyatékoság és egészség nemzetközi osztályozása* című munkában (WHO, 2001, 2009) már mint élettapasztalat jelenik meg a fogyatékoság, ami egyrészt irreverzibilis is lehet, másrészt a lineáris, fokozatosan romló folyamatjelleg helyett kölcsönhatások összességében közelíti meg a jelenséget, lehetőséget adva az állapot javulására, a személy saját jellemzőiből és a pozitív környezeti tényezőkből fakadó kedvező hatások érvényesülésére.

A szociális megközelítés, ami az érintettek társadalmi szerepvállalását, önrendelkezését és autonómiáját, az esélyekhez való egyenlő hozzáférést hangsúlyozza, a fogyatékoság mibenlétét és tényét a társadalmi közeg, illetve a környezet által meghatározottnak tekinti: a személyhez való viszonyulás által jön létre, többnyire negatív előítéleteken és feltételezéseken alapulva. Ez a fajta társadalmi, társas meghatározottság sokszor egyértelműen a személy stigmatizációját, negatív diszkriminációját is jelenti, ami egyúttal a képletes és tényleges szociális identitás között feszülő ellentétet hoz létre, disszonáns állapotban tartva az egyént (Goffman, 1981). Ez a szemléletmód, a mind élénkebbé váló fogyatékoságügyi mozgalmak, az érdekvédelem aktivitása, a neurodiverzitás elméletének és szemléletmódjának térhódítása, az érintett személyek érdekvédelemben, közösségi tudásformálásban való élénk szerepvállalása, saját élettörténetük megosztása nyomán ma már a fogyatékoságot sokszor mint az emberi létezés egy sajátos variációját, változatát határozzák meg: az emberi diverzitás egyik aspektusa csupán, ami sajátos élettapasztalatokkal jár (Couser, 2013; Foss, 2009). Ezáltal a fogyatékos személyek korábbi, sokszor tárgyiasult reprezentáltsága, ami többnyire negatív következményekkel járt, az utóbbi évtizedekben változásnak indult: a szemléletmód változása és a „Semmit rólunk nélkülünk!” elv érvényesülése révén hatással lehetnek a társadalomban, kultúrában magukról kialakított képre. A közösségi média különböző platformjain ma már számos érintett szólal meg, rendszeresen megosztva saját élettörténetét, tapasztalatait, számos tapasztalati szakértő végez online és offline érdekvédelmi munkát. Emellett egyre több egyes

szám első és harmadik személyű (ön)életrajzi írás, kötet jelenik meg, ami jelentős mértékben befolyásolja a fogyatékoság narratívájának társadalmi alakulását, így az életrajz a megismerést és az attitűdváltást elősegítő eszközként funkcionál. Különösen igaz ez az autista személyek esetén. A paradigmaváltás és az azzal együttjáró társadalmi változások a tudomány területén is éreztetik hatásukat: aktívan alakítják az autizmusról való gondolkodást, az autizmus fogalmának meghatározását és a kutatások irányát, tematikáját. A participatív szemléletmód megvalósítása központi kérdéssé vált a kutatások és az edukáció területein egyaránt (Fletcher-Watson, 2019; Pellicano, 2020). Mindemelllett a különböző online és offline felületeken keresztül elérhetővé váló rengeteg nyelvi realizálódó megnyilatkozás és narratíva nemcsak társadalmi, de tudományos szempontból is értékes (adat)forrásnak tekinthető: így akár különböző nyelvészeti elemzések alapjául szolgálhat, ezáltal gyarapítva a kommunikációs és nyelvi sajátosságokról rendelkezésre álló jelenlegi tudást. Az online platformokon fellelhető nyelvi anyagok könnyen és gyorsan elérhető elemezhető szövegeket nyújtanak a nyelvtechnológiai eszközök és eljárások alkalmazásához, ugyanakkor a speciális csoportokhoz kapcsolódó specifikus kérdések vizsgálatakor számos kérdés is felmerül az eredmények értelmezése és az eredmények mentén megfogalmazott következtetések általánosíthatósága, megbízhatósága kapcsán. A dolgozat későbbi, 4., 5. és 6. fejezete röviden ezzel is foglalkozik, elsősorban Nguyen és munkatársai tanulmányai (2013, 2014, 2015) kapcsán.

2.1. Az autizmus spektrum korszerű fogalma

Az autizmus spektrum¹ jelenlegi korszerű definíciója és megközelítése mint a fejlődés egy lehetséges, sajátos változatát határozza meg az autizmust, amiben a tudományos ismeretek és az érintett személyek állaspontjának megjelenése egyaránt megfigyelhető. A kezdeti leírásokat jellemző normalitás és deficit elvű, ugyanakkor tudományosan bizonyított medikális (pszichiátriai) szemléleten alapuló felfogástól hosszú út vezetett a jelenleg is zajló változásig, a ma már egyre szélesebb körben megjelenő, neurodiverzitást hangsúlyozó szemléletmódig, amiben a korábban ismertetett fogyatékoságtudományi paradigmaváltásnak is szerepe volt.

Az autizmus megismerése és megértése szempontjából azonban ez a medikális megközelítés megkerülhetetlen. Nemcsak azért, mert hagyományosan gyermekpszichiátriai diagnózisról van szó, ami inherensen hordozza ezt a szemléletet, hanem főként azért, mert

¹ A dolgozatban az *autizmust* az *autizmus spektrum*, *autizmus spektrum zavar*, *autizmus spektrum állapot* kifejezések szinonimájaként használom, habár az egyes megfogalmazások különböző prekonceptiókat és konnotációkat sejtetnek.

megalapozta az autizmussal kapcsolatos tudományos gondolkodást, valamint a tudományosan bizonyított eredményeken alapuló leírásokkal megteremtette az autizmus-tudományt (Pellicano & den Houting, 2022).

A medikális paradigma tetten érhető abban is, hogy napjainkban még többnyire az autizmus spektrum zavar fogalmát alkalmazzák a nemzetközi és hazai kutatások, a klinikai és pedagógiai gyakorlat színterei, habár szakmai körökben is egyre gyakrabban lehet olvasni vagy hallani az állapotként való definiálásról (Fletcher-Watson & Happé, 2019). Lorna Wing klasszikusnak tekinthető *The Autistic Spectrum* című 1996-os könyvében leírja ezt a ma már tudományos kutatásokkal alátámasztott, a klinikai és pedagógiai gyakorlat tapasztalataiban is realizálódó spektrum-felfogást, ami az Amerikai Pszichiátriai Társaság (továbbiakban APA) által 2013-ban kiadott DSM (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*) 5-dik kiadásában (APA, 2013) a nomenklátúra szintjén is hivatalosan bevezetésre került. Az intenzív kutatások eredményein és a klinikai tapasztalatokon alapuló, revidiált kategóriarendszerben az idegrendszeri fejlődési zavarok egyik kategóriáját képezi az autizmus spektrum zavar, ezáltal is igazolva a spektrum-felfogás létjogosultságát, konceptuális és gyakorlati relevanciáját. Továbbá a korábbi alcsoportképzési problémákra reflektálva, ebben a keretrendszerben megszűnik a DSM-IV-ben (APA, 1994) leírt multikategoriális besorolás, helyette funkcionális szemléletű „alcsoportképzés” valósul meg, ami illeszkedik az autizmus spektrum-felfogásának dimenzionális megközelítéséhez és a fogyatékoság-felfogás szociális modelljéhez. A megújított kategória bevezeti a támogatási szükséglet fogalmát, ami a két fő viselkedéses területen, azaz a (1) a szociokommunikáció és társas interakciók, valamint a (2) korlátozott, repetitív viselkedésmintázatok, tevékenységek és érdeklődés területén azonosított tüneteken alapuló minőségi és mennyiségi eltérések mentén háromfokú skálán meghatározott támogatási igényt jelent, valamint figyelembe veszi az esetleges komorbid állapotok (például nyelvi vagy intellektuális képességzavar, genetikai zavar stb.) jelenlétét: ezek alapján az alcsoportok helyett súlyossági szintekben és támogatási igényben realizálódó kategóriákat hozva létre.

A 2018-ban az Egészségügyi Világszervezet (WHO) által kordinált klasszifikációs rendszer megújított kódrendszere, a Betegségek Nemzetközi Osztályozásának (BNO, angolul ICD, azaz International Classification of Disease) 11. változata terminusában (az Idegrendszeri fejlődési zavarok kategóriáján belül megjelenő autizmus spektrum zavar) és szemléletmódjában (diádikus megközelítés, multidimenzionális spektrum-felfogás) illeszkedik a DSM-5-höz. Ez a megújított rendszer Magyarországon is bevezetés alatt áll, 2022 óta érvénybe is lépett, habár a gyakorlatban, a hivatalos intézmények által kiállított szak- és szakértői véleményekben még kevéssé találkozni az új klasszifikációs megfogalmazásokkal. A

BNO-11 (WHO, 2018, 2022a) hangsúlyozza, hogy jellemzően már kisgyermekkorban megfigyelhetők az eltérő viselkedések, de arra is felhívja a szakemberek figyelmét, hogy ezek valójában akkor manifesztálódnak, amikor a társas elvárások az egyén képességeit meghaladják. Kiemeli az állapot pervazív jellegét, vagyis a különböző szintereken és területeken kifejeződő, több helyzetben fennálló, a személy teljes működését átható jellegűt. Az alkategóriák már itt sem különböző megnevezésű diagnózisokban realizálódnak, hanem a funkcionális nyelvi és intellektuális képességek színvonalának mentén, az adaptív viselkedések minőségét figyelembe véve kerülnek meghatározásra, ezáltal reflektálnak a támogatási szükségletekre.

Az erőteljes gyermekpszichiátriai motiváltság, a medikális szemlélet megjelenik az autizmus mai konszenzuális meghatározásában: ez egy olyan neurokognitív fejlődési zavarként definiálja az autizmust, ami az etiológia, a kognitív háttér és a viselkedéses kép tekintetében egyaránt nagyfokú heterogenitást és komplexitást mutat (EMMI, 2020; Győri, 2012). Élethosszig fennálló állapotról van szó, amelyben már a korai időszakról kezdve azonosítható a fejlődés menetét eltérő volta, ugyanakkor a viselkedéses képe életkoronként változó, ahogy arra röviden a 2.6.1-es alfejezetben kitérek. Kutatások, vizsgálatok eredményei, empirikus adatok támasztják alá, hogy ez az eltérő fejlődési út több szinten egyaránt megragadható: ez mind a neurobiológia, mind a kognitív képességek, mind a viselkedés szintjén és területein manifesztálódik.

A spektrum-felfogás a több területen jelentkező heterogenitásból és a dinamikusan változó klinikai kép multidimenzionális értelmezéséből fakad. Ez utóbbiban (legalább) hét fő dimenzió mentén ragadhatók meg azok az inter- és intraindividuális eltérések, amelyek a heterogenitást eredményezhetik (Csepregi & Stefanik, 2012; EMMI, 2020). Ilyen dimenziók (Stefanik & Prekop, 2015): az autizmus súlyossága (az autizmusra jellemző területek érintettségének mértéke), az életkor, az intellektuális képességek szintje, a nyelvi képességek szintje (elsősorban az expresszív és receptív beszéd), a személyiség, a komorbid állapotok és más egyéb, környezeti faktorok (például a család vagy a pedagógiai környezet, az edukáció minősége stb.).

A spektrum-felfogás mellett a DSM-5 (APA, 2013) és a BNO-11 (WHO, 2018, 2022a) az eltérő fejlődési mintázatokat két fő viselkedéses területen azonosítja: (1) a kölcsönös szociális interakciók és reciprok kommunikáció tartósan fennálló, több kontextusban jelen lévő minőségi eltérésében (az interakciók kezdeményezésének és fenntartásának állandóan jelen lévő minőségi eltérésében), valamint (2) a rugalmas viselkedésszervezés nehézségeiben, repetitív viselkedésmintázatokban és az érdeklődés vagy tevékenységek szűk körű, repetitív,

minőségében eltérő voltában. Ezt a két fő viselkedéses területhez kapcsolódó tünetcsoportot szokás „autisztikus diád” kifejezéssel illetni.

Az autisztikus diád teszi lehetővé az autizmus koherens értelmezését azáltal, hogy az állapot homogenitását az előbbieken megjelenő területek minőségi eltéréseiben ragadja meg. A homogenitás a diagnosztikához és a pedagógiai beavatkozások megtervezéséhez, megvalósításához is alapot biztosít, továbbá lehetővé teszi a populáció közös szükségleteinek meghatározását a pszichoedukatív megközelítésben alapvetésként megjelenő individualizáltság és az állapotra jellemző variancia ellenére. A korszerű diád-szemlélet ugyanakkor legitimizálja a szociális és a kommunikációs területek szükségyszerű és evidens egybefonódását, a szociális-kommunikációs nehézségek egységes szemléletét, ezáltal beemelve a hétköznapi tapasztalatok és a beavatkozások szintjén már amúgy is jelen lévő gyakorlatot a diagnosztikába. Továbbá támpontként szolgál az értelmezési és a besorolási bizonytalanságok felszámolásában. Azok a humán kommunikáció leírását megkísérlő modellek (lásd például 2.7.1-es alfejezetben röviden Sperber és Wilson (1996) relevanciaelméleti modellje), amelyek az autizmusra jellemző kommunikációs és nyelvi sajátosságok vizsgálatának és magyarázatának, megértésének keretként szolgálhatnak, szintén érvként említhetők a diád első területének együttes értelmezése mellett, hiszen ezek a modellek olyan fogalmak mentén közelítik meg a kommunikációt mint például az intencionalitás, a mentalizáció vagy a relevancia, amelyek a társas helyzet viszonylatában nyernek értelmet és az autizmus, valamint viselkedéses képének megértése szempontjából is központi jelentőségűek.

2.2. Az autizmus fogalmának változása és a korszerű autizmustudás alapjai

Az előbbieken ismertetett autizmusfogalom az utóbbi néhány évtized intenzív kutatási eredményei, empirikus adatai és tapasztalatai mentén alakult ki. Ennek ellenére az autizmus mégsem tekinthető modernkori jelenségnek: valószínűsíthető, hogy története az emberiséggel egyidős. Frith (1991) könyvében több olyan személy viselkedéses leírását is bemutatja, amik arra engednek következtetni, hogy állapotuk összefügghet az autizmussal. A Frith (1991) által ismertetett esetek a nyelvvel, a nyelvsajátítással kapcsolatos vizsgálódásokban is központi jelentőségűek: sokszor hivatkoznak rájuk úgy, mint ferális vagy farkasgyerekekre, akik gyermekként hosszú időn keresztül valamilyen társas izolációban vagy a szociális világtól elszigetelten éltek és nőttek fel. Az így felnőtt gyermekek közül az egyik precízen dokumentált és jól ismert Viktor, az aveyroni árva esete, akinél a jelenlegi ismeretekhez illeszkedő és a klinikai képet jellemző, a viselkedés szintjén megmutatkozó megnyilvánulásokról lehet olvasni

a leírásokban (Blumenthal, 2006; Frith, 1991), miközben ebben az időben még nem létezett az autizmus mai konceptuális felfogása és fogalma, diagnosztikus kategóriája. Hasonlóan híres eset Viktor mellett Kaspar Hauser is (Blumenthal, 2006; Frith, 1991; Wassermann, 2006). A gyermekek viselkedéses képének és a tanítás, fejlesztés hatásának részletes elemzése révén Frith (1991) arra a következtetésre jut, hogy míg Kaspar Hauser kapcsán nem igazolható az autizmus, addig a Viktornál megfigyelt jellemzők egyértelműen az autizmus fennállását támasztják alá. Így akár az is feltételezhető, hogy az autizmus első precíz leírása 1801-ből Itardtól eredeztethető (Lane, 1979).

Az első klinikai értelemben vett autizmus-terminus használata Bleulertől származik 1908-ból (ismerteti Győri, 2006): ez konceptuálisan független a későbbi megnevezésétől, leginkább csak nyelvileg kapcsolódik ahhoz. Tartalmilag a skizofrénia tünetében megjelenő egyfajta szélsőséges befelé fordulás, a társas interakcióktól való visszahúzóódás megnevezésére szolgált. Vélhetően ez is hozzájárult ahhoz, hogy az állapot viszonylag későn nyerte el létjogosultságát: az 1980-ban kiadott DSM-III (APA, 1980) tartalmazza először önállóan a terminust gyermekkori autizmus néven.

A XX. század közepén, az 1940-es években látnak napvilágot az autizmussal kapcsolatos első, diagnosztikus szempontból is releváns orvosi leírások: 1943-ban Leo Kanner és 1944-ben Hans Asperger (ismerteti Győriné, 2005) elvileg egymástól függetlenül publikált egy-egy kis elemszámú esettanulmányt, habár ma már több szerző is foglalkozik a két tanulmány közötti közvetett kapcsolatokkal (lásd például Lyons & Fitzgerald, 2007; Silberman, 2015). Mindkét munka kiemeli a társas készségekben tapasztalható nehézségeket, – ez ölt testet a megnevezésben használt, az előző bekezdésben ismertetett bleuleri ihletésű autizmus kifejezésben is –, konstitucionális okokra vezeti vissza az autizmust, valamint közös pontként jelenik meg bennünk annak egész életen át tartó állapotként (a szerzők a *zavar* kifejezést használják) való meghatározása. Az Asperger (1944 ismerteti Győriné, 2005) által használt *autisztikus pszichopátia* és a Kanner-nél (1943 ismerteti Győriné, 2005) megjelenő *autisztikus zavar* elnevezések magyarázataként értelmezhetők a mindkét szerző által megfogalmazott szociokommunikációs készségek és viselkedések területét jellemző markáns nehézségek, valamint a rugalmas viselkedésszervezéssel és gondolkodással összefüggő problémák. Ugyanakkor a szerzők olyan jellemzőkről is beszámolnak, amelyek a két leírt csoport közötti különbségekre világítanak rá, így például a nyelvi képességek és a nyelvhasználat területein tapasztalható eltérésekre.

Kanner később módosítja, átértékeli az oki háttérre vonatkozó eredeti feltevését a kor tudományos gondolkodásában uralkodó környezetelvűség hatására: megjelenik a szülői

viselkedés mint a tünetek kialakulásának magyarázata. Ez, beágyazódva az 1960-as években jellemző pszichoanalitikus keretrendszerbe, az autizmus pszichogén magyarázatát hívta életre. Bruno Bettelheim 1967-es *Empty Fortress* című könyvében (ismerteti Györi, 2006) részletesen kifejti azt a spekulatív álláspontját, miszerint a rideg szülői magatartás – elsősorban a szeretetet nélkülöző, csak a fizioiógias szükségleteket kielégítő anyai viselkedés – következtében a csecsemő, gyermek a fejlődés adott pontján normálisnak tekinthető autisztikus szakaszban marad: ez az elsődleges oka az autizmusnak. A genetikai háttérre és a szülői személyiségjellemzőkre, viselkedésekre fókuszáló kutatások ezt az amúgy nagyon kártékony elméletet egyértelműen megcáfolták: ma már általánosan elfogadott, tudományosan bizonyított tény, hogy elsődleges szereppel bírnak a genetikai és a neurobiológiai tényezők az oki hátteret meghatározó komplex etiológiában (Györi, 2012; Lambrechts és mtsai, 2011; Rutgers és mtsai, 2007).

Az 1960-as években indul meg a többszintű, szisztematikus, tudományos igényű, empirikus bizonyítékokat szolgáltató, valamint diagnosztikus és leíró szempontokat egyaránt figyelembe vevő autizmuskutatás. Ez a mai korszerű felfogás alapjait teremtette meg, valamint célkitűzésének köszönhetően bizonyítani igyekezett az autizmus koherens jellegét (Rutter, 2007, 2011; Wing & Gould, 1979). Rutter és munkatársai tettek kísérletet arra először, hogy egyrészt pontosítsák az akkor még kanneri alapokon nyugvó diagnosztikus kritériumrendszert, ezzel elősegítve az egyértelmű elkülönítést más fejlődési zavaroktól, másrészt feltárják az autizmus koherenciáját. Ez utóbbi realizálódott az ún. „rutteri triászban”: empirikus vizsgálataik eredményei alapján más csoportokhoz képest eltéréseket találtak a társas interakciók, a nyelv és a rugalmas viselkedésszervezés területén. Emellett további közös sajátosság, hogy legalább az egyik területen már hároméves kort megelőzően azonosíthatók az eltérő viselkedésmintázatok, miközben a szociális interakciók, a nyelvi képességek terén tapasztalható érintettség mértéke és a prognózis tekintetében egyértelműen a heterogenitás jellemző. Jelentős eredménynek tekinthető, hogy a korábbi állásponttal szemben hitelt érdemlően bizonyították: a megfelelő felkészültség és tapasztalat, valamint adekvát tesztválasztás mellett lehetséges az intelligencia vizsgálata. Az így megállapított intelligenciakvóciens stabil és prediktív értékkel bír a prognózisra vonatkozóan. Ez valójában a spektrum-felfogás dimenzióinak egyike, amely fontos szempontnak minősülhet a beavatkozás megtervezése, a csoport megismerése kapcsán.

Jelenlegi autizmustudásunk másik jelentős mérföldköve az 1979-es Camberwell-tanulmány (Wing & Gould, 1979), amelyben a szerzők az ún. „wingi triász” leírása mellett az epidemiológiával összefüggő megállapításokat is megfogalmaztak. Ennek a

triásznak a területeit a reciprok szociális interakciók, a kommunikáció és a képzeleti tevékenység alkotják. Az ezek mentén azonosítható viselkedéses jellemzők koherens együttese nem véletlenszerűen, hanem szükségszerűen van jelen, ami ahhoz a következtetéshez vezetett, hogy ezek a populációra vonatkoztatva univerzálisak és az autizmus kapcsán specifikusak. Azt is megfigyelték, hogy a kanneri leírásban megjelenő társas izolálódáshoz képest sokkal változatosabbak lehetnek a szociális interakciók azon megnyilvánulási formái, amelyek a viselkedés területén tapasztalható minőségi eltéréseket mutatják. Már ekkor megjelenik az életkor tekintetében változó klinikai kép, valamint felmerül a spektrumként való megközelítés gondolata: ennek a tágabb értelemezésnek a létjogosultságát a viselkedéses jellemzők súlyosságának és formájának az életkorral és az intellektuális képességekkel összefüggő variabilitása teszi lehetővé. Felhívják a figyelmet további gyakran megfigyelhető, társuló sajátosságokra, mint például a különböző szenzoros modalitásokban tapasztalható alul- vagy túlérzékenységekre.

Az autizmus homogenitását biztosító triáson alapuló szemlélet megjelenik az 1980-as évektől a diagnosztikus kategorizációs rendszerekben: a DSM harmadik (APA, 1980) és negyedik (APA, 1994) kiadásában, valamint a BNO-10-ben (WHO, 1995). Az általánosan elterjedt és elfogadott triász három fő viselkedéses területen megjelenő sajátos mintázatok közös jellemzőjeként (1) a reciprok szociális interakciók, (2) a reciprok kommunikáció és (3) a rugalmas viselkedésszervezés minőségileg eltérő fejlődési mintázatát határozza meg, amelyhez további, a triáson kívüli sajátosságok társulhatnak. Ilyenek lehetnek például a szenzoros ingerekre adott eltérő reakciók, a savant képességek vagy bizonyos megmaradt képességszigetek (Györi, 2006, 2012).

A jelenleg érvényben lévő, korábban bemutatott kategóriarendszerek ezt a triadikus viselkedéses tüneti struktúrát diáddá alakították a szociális interakciós és kommunikációs területek integrálásával. Nemcsak a diagnosztikus klasszifikációban következett be jelentősebb átalakulás, hanem szélesebb körben is. A politikai és kulturális változásoknak, az érintett személyek és szülők részvételének, a szülői szervezetek alakulásának, a különböző, autista személyek és családjaik által szervezett mozgalmaknak, a növekvő participativitásnak köszönhetően nemcsak az autizmussal élőkkel kapcsolatos attitűdváltozás (elfogadóbb attitűd), hanem paradigmaváltás is megfigyelhető az autizmus kutatásban napjainkban (Fletcher-Watson & Happé, 2019; Happé & Frith, 2020; Pellicano, 2020; Pellicano & den Houting, 2022; Wolff, 2004).

2.3. Az autizmus epidemiológiája

Az autizmussal kapcsolatos epidemiológiai adatok alakulása egyértelmű összefüggést látszik mutatni az előző (2.1 és 2.2) alfejezetekben bemutatott folyamatosan gyarapodó ismereteken alapuló fogalom- és szemléletmód-változással, valamint az állapot természetének megismerésével. Jelenleg az utóbbi évtizedek nemzetközi kutatási adatai alapján az autizmus előfordulási gyakorisága meghaladja az 1 százalékot, és folyamatos növekedést mutat 1960-as és 1970-es évekből származó kezdeti adatokhoz képest (EMMI, 2020; Fombonne, 2020, Stefanik & Prekop, 2015). Az előrejelzések alapján a DSM-5 bevezetését a prevalencia további növekedése kísérheti: közel 2 százalékra vagy afölé emelkedhet (Kim, Fombonne és mtsai, 2014; Stefanik & Prekop, 2015).

A prevalencia adatok ilyen irányú változása nem zárja ki a tényleges esetszám növekedését (Győri, 2012), ugyanakkor más tényezők szerepe potenciálisan jelentősebbnek tűnik. A felismert és diagnosztizált esetek számának emelkedését sokkal inkább valószínűsítik és magyarázzák a gyarapodó kutatási, klinikai, empirikus adatok, valamint a tapasztalatok alapján folyamatosan változó fogalom, szemléletmód, a diagnosztikus keretrendszerek, kritériumok és eljárások fejlődése, az ezzel szorosan összefüggő ellátó- és szolgáltatórendszer (például az oktatás, az egészségügy és a szociális) színvonalának javulása, a társadalom növekvő autizmus-tudatossága (EMMI, 2020). Éppen ezért, valamint a korábban már említett feltételezhető történelmi múlt okán sem beszélhetünk modernkori „autizmusjárványról”. A magyarországi gyakorisági becslési adatokat tekintve körülbelül 100.000 főre tehető a közvetlen érintettek száma, ami 10-12.000 diagnosztizált esetet jelentett a 2009-es évre vonatkozó becslést alapján (Bognár, 2010; Csepregi & Stefanik 2012), valamint 80-85 ezer fős teoretikus adatokon alapuló megközelítő értéket fogalmaz meg Csepregi és Stefanik (2019) a felnőttek számára vonatkozóan.

Még napjainkban is egyértelműen tapasztalható, hogy a fiúk, férfiak esetében közel négyszer gyakoribb az autizmus előfordulása (EMMI, 2020; Fombonne és mtsai, 2022; Rivet & Matson, 2011). Ennek a nemi eloszlásbeli aszimmetriának a hátterében meghúzódó okok egyelőre nem tisztázottak: az ezirányú kutatások adatai alapján genetikai tényezők szerepe valószínűsíthető. Nem lehet figyelmen kívül hagyni ugyanakkor a diagnosztikához kötődő okokat sem: így például az alkalmazott eszközök, eljárások érzékenységének kérdését a lányok, nők kapcsán, ami egyúttal annak a kérdését is felveti, hogy vajon különböző fenotípusokról beszélhetünk-e a nemek tekintetében (Loomes és mtsai, 2017). A prevalencia adatok alapján szintén egyenlőtlen eloszlás figyelhető meg az intellektuális képességek kapcsán is. Ez

megmutatkozik egyrészt a nemek közötti eltérésben: az autizmussal élő fiúk, férfiak átfogó intellektuális képességei jobbak (Rivet & Matson, 2011). Másrészt abban, hogy az évtizedek során arányait tekintve jelentős változást mutat a komorbid állapotként jelen lévő intellektuális képességzavar: míg a korai adatokban a „tiszta” autizmust, azaz amikor az állapothoz nem társul az intellektuális képességek érintettsége, 25-30 százalékra becsülték, addig napjainkban 50-60 százalékban átlagos vagy afeletti intellektus a jellemző (EMMI, 2020; Stefanik & Prekop, 2015; Rivet & Matson, 2011). Az epidemiológiai adatok vizsgálatakor felmerült különböző, így például szociokulturális, etnikai, társadalmi vagy földrajzi jellegű halmozódásokkal kapcsolatos tényezők szerepe, ugyanakkor ezeket mint magyarázatokat egyelőre nem bizonyították, így lényegében nincs az előfordulási gyakoriságot befolyásoló szerepük (Hill és mtsai, 2014).

2.4. Az autizmus etiológiája és a komorbid állapotok

A tudományos vizsgálatban és magyarázatban alkalmazott többszintű modell mindegyik szintjén, így a viselkedéses, a kognitív és a biológiai szinten egyaránt nagyfokú heterogenitás jellemzi az autizmust (Fletcher-Watson & Happé, 2019). Az etiológiai háttér tekintetében a korai kutatásokat jellemző, az autizmus okainak feltárására irányuló vizsgálatok helyett ma már a cél az autizmus kialakulásához vezető többszintű, multifaktoriális rizikótényezők és azok konstellációinak feltérképezése és megértése (EMMI, 2020; Györi, 2012; Rutter, 2011).

Az autizmus biológiai meghatározottságát támogató faktorok közé tartoznak: a korábban említett nemi különbségek, a társuló komorbid állapotok (mint például az intellektuális képességzavar, az epilepszia, más genetikai eredetű kórképek és kromoszóma-rendellenességek, pre- és perinatális komplikációk), valamint a biológiai háttér meglétét igazolják a különböző iker- és családvizsgálatok eredményei is (EMMI, 2020; Györi, 2012; Stefanik & Prekop, 2015; Rutter & Thapar, 2014). A több évtizedes múltra visszatekintő iker- és családvizsgálatok számos bizonyítékot szolgáltatnak a genetikai faktorok szerepére az autizmusban: ezek alapján a heritabilitási index 60-90 százalék között alakul (Rutter & Thapar, 2014). Az autizmus az egyik legerőteljesebben genetikailag determinált (gyermek)pszichiátriai állapot, komplex genetikai háttérmechanizmusokkal és többnyire poligén öröklődésmenettel (EMMI, 2020; Györi, 2012; Rutter, 2011). Az összetett és heterogén genetikai háttér precízebb megismeréséhez további tényezők, így a különböző génkonstellációk, génmutációk és a gén-környezet viszonyának vizsgálata szükséges (Rutter & Thapar, 2014).

Több évtizede próbálják azonosítani az autizmushoz kapcsolódó környezeti faktorokat is, hiszen az ikervizsgálatokban sem találtak 100 százalékos konkordanciát. Ilyen környezeti

rizikótényező lehet a magasabb apai életkor, ami viszonylag erős evidenciákkal bír, vagy a gyengébb evidenciákkal bíró pre- és perinatális események (például gyógyszeresedés vagy vérzés a terhesség alatt, alacsony születési súly) (Karimi és mtsai, 2017; Lyall és mtsai, 2014). Összességében megfogalmazható, hogy gének komplex kölcsönhatásai és az exogén tényezők hatása egyaránt jelen van, de egyelőre nem tisztázott, hogy a közöttük feltételezett mechanizmusok milyen irányú kapcsolatban állnak (Baron-Cohen & Bolton, 2000; Rutter, 2011; Rutter & Tapar, 2014).

Az autizmusra jellemző neurobiológiai sajátosságok feltérképezése a modern képalkotó eljárásoknak és a módszertan fejlődésének köszönhetően az idegrendszer fejlődésében és szerveződésében egyaránt feltárt már jellegzetes, komplex és heterogén mintázatokat, ugyanakkor ezeknek az eltéréseknek a kapcsán jelentős az individuális variabilitás. A mediális temporális lebenyben, a prefrontális kéregben, a frontostriális rendszerben és a kisagy területein fokális eltérések figyelhetők meg (Casanova, 2014). Globális jellegű különbségeket azonosítottak egyrészt az agytérfogat növekedési mintázatában az agy fejlődése során, másrészt a kérgi mikrostruktúra kapcsán, ami kapcsolatban áll komisszurális és transzkortikális konnektív sajátosságokkal és a kisebb méretű fehérállománnyal (Casanova, 2014; Györi, 2012).

Az autizmushoz társuló leggyakoribb állapotok a már említett intellektuális képességzavar mellett az epilepszia, a fragilis X szindróma, a sclerosis tuberoza és bizonyos pszichiátriai zavarok (hangulati és szorongásos), a figyelemhiányos hiperaktivitás zavar, az alvással vagy étkezéssel kapcsolatos zavarok, illetve főként felnőttkorban az OCD (obsessive-compulsive disorder, vagyis obszesszív-kompulzív zavar), a bipoláris zavar vagy a skizofrénia (EMMI, 2020, Volkmar és mtsai, 2014).

Bishop (2014) a nyelvi zavar kapcsán veti fel annak lehetőségét, hogy mint komorbid állapot megjelenhet autizmusban. A nyelvi zavar és autizmus problémakörének vizsgálata ugyanakkor egyáltalán nem tekinthető újkeletűnek, már korábban is foglalkoztak vele: hiszen mind a klinikai (diagnosztikus és támogatási), mind a hétköznapi életre vonatkozó konzekvenciái fontosak, a prognózis és az életminőség szempontjából egyaránt. Ma a beszéd-, nyelvi és szociokommunikációs zavarok mint az autizmushoz társuló állapotok létjogosultsága egyrészt tükröződik már az új diagnosztikus rendszerekben (DSM-5, BNO-11), azoknak a korábban ismertetett szemléletében, másrészt mind több tudományos vizsgálat támasztja alá jelenlétüket, differenciáldiagnosztikai és hosszútávú jelentőségüket (lásd például Sciberras és mtsai, 2022).

Összességében megállapítható, hogy az etiológiai háttér feltérképezésére irányuló kutatások eredményei ma még nem teszik lehetővé, hogy akár a genetika, akár a neurológia területe széleskörűen alapul szolgáljon a diagnosztika és akár a medikális szemlélettel összefonódó terápiás beavatkozások számára, hiszen az eredmények, bár sok esetben komplex mintázatokat, konstellációkat mutatnak, csak részlegesen. Emellett számos etikai kérdést is felvet a neurobiológiai alapú korai, akár prenatális diagnosztika. A neuroanatómiai eltérések ugyanakkor összhangban állnak az autizmusra jellemző viselkedéses képpel és a neuropszichológiai profillal is, ezáltal igazolva az autizmust és annak természetét magyarázó többszintű modell létjogosultságát, amelyben a különböző szintek és az egyes szinteken jelenlévő különböző faktorok egy egymáshoz illeszkedő, egymással kapcsolatban álló rendszert alkotnak.

2.5. Az autizmus kognitív (pszichológiai) magyarázatai

Az autizmus diagnosztikája és a komprehenzív pszichoedukációs beavatkozások megtervezése, megvalósítása szempontjából az individuálisan roppant heterogén viselkedéses kép az elsődleges, releváns támpont. Az ennek a háttérében álló eltérő idegrendszeri szerveződés és felépítés bizonyos kognitív képességek szerveződésében is eltéréseket eredményez (Györi, 2012). Az autizmus természetének és viselkedéses képének mélyebb megértéséhez a kognitív pszichológia a megismerés területén nyújt adekvát magyarázatokat, ami nélkülözhetetlen a diagnosztika és a beavatkozás, a klinikai és pedagógiai eljárások, módszerek, eszközök megtervezéséhez, megvalósításához. Emellett nemcsak a kutatások tárgyaként, hanem lehetséges interpretációs keretként is szolgálhat a mélyebb megismerés és a megértés szempontjából. Érvényes ez a kommunikációs és nyelvi sajátosságok területére is, ahogy az a dolgozat 5. fejezetében megjelenik a gépi és kézi elemzéskor vizsgált kategóriákban. Az elemzés során vizsgált kategóriák, így az értékelés, az affektivitás és a kogníció például a jelen fejezetben ismertetett naiv tudatelméleti képességgel szoros kapcsolatban áll, így az ezekben a kategóriákban tapasztalható eltérések egyik lehetséges magyarázataként, valamint a kérdésfeltevés létjogosultságának alátámasztásaként is szolgál a mentalizációs képesség eltérése, amit számos korábbi kutatási eredmény, szakirodalmi hivatkozás alátámaszt, ahogy azt a disszertáció 2.5.1-es alfejezetében bemutatom. A kognitív pszichológiai magyarázatok ismeretének differenciáldiagnosztikai jelentősége megmutatkozhat a különböző állapotokban sokszor hasonló felszíni nyelvi jellemzők, a hasonlóan tűnő nyelvi profil mögöttes működésmechanizmusainak feltárásában, valamint

elősegítheti a kogníció különböző területei közötti lehetséges kapcsolatok, viszonyok és hatások feltérképezését.

A megismerés területéről származó számos mai magyarázat közül a fejezetben három vezető hipotézist (naiv tudatelmélet, végrehajtó funkciók, gyenge centrális koherencia) ismertetek röviden, amiket számos kutatási, empirikus eredmény is alátámaszt, emellett kiemelt jelentőségűek a beavatkozás szempontjából, és a kommunikációs, nyelvi és nyelvhasználati képességek területén megfigyelhető sajátosságok magyarázatában is relevánsak. Ma már egyértelműen látszik, hogy az autizmus természete komplexebb, mint azt ezeknek az elméleteknek a korai változatai, valamint az azoknak a megfogalmazásához vezető, az információfeldolgozás sajátosságainak feltárására irányuló kutatások eredményei mentén változó kauzális modellek feltételezték (bővebben lásd Györi, 2005; Györi, 2006; Györiné, 2005). Ahogy az már a korábbiakban leírtakból is kiderül, a kezdeti leírásoktól egészen az aktuálisan érvényben lévő új diagnosztikus rendszerek nozológiájáig, a kliensek és szűkebb-tágabb környezetük támogatásában, valamint az elméletalkotás és a kutatás területén egyaránt központi sajátoságként definiálható társas és kommunikációs nehézségek a különböző nyelvi megnyilatkozásoknak elsősorban a tartalmi és a pragmatikai megformáltságában nyilvánulnak meg. Éppen ezért fontos ismerni azokat a vezető magyarázó elméleteket, amelyek együttese értelmezési keretként szolgálhat az akár nyelvtechnológiai eszközökkel megvalósított empirikus kutatások során, hiszen a verbális tartalmi és társas nyelvhasználati, valamint a pragmatikai sajátosságok elemzésében és az eredmények interpretálásában a mai napig jelentős szereppel bírnak. Ilyen lehet például a tudatelméleti teória, amely segíthet annak megértésben, hogy a számos korábbi kutatás által feltárt, a nyelvi produkcióban és megértésben is megjelenő kognitív, affektív, azaz mentális állapotokkal összefüggő tartalmak alacsonyabb számára magyarázatot találjunk (lásd például Gaigg és mtsai, 2018; Gormley és mtsai, 2021; Happé, 1993, 1994a, 1994b; Milosavljevic és mtsai, 2016; Quill & Stansberry Brusnahan, 2017; Tager-Flusberg, 1999; White és mtsai, 2009). Az alábbi fejezetben a korábban megnevezett három fő elméletet ismertetem a nyelvvel, nyelvhasználattal és kommunikációval kapcsolatos magyarázóerejüket illusztrálva.

A korai modellek az elemi szintű kognitív mechanizmusokra, a percepció alacsonyabb szintjeire koncentráló egyfaktoros hipotézisek (szenzoros dominancia, túlzott ingerszelektivitás, perceptuális inkonstancia) voltak, amelyek nem elégtették ki a „jó hipotézissel” kapcsolatban megfogalmazott kritériumokat (Fletcher-Watson & Happé, 2019). Ugyanakkor ezek által jutottak el a még mindig egyfaktoros, de magasabb szintű kognitív és információfeldolgozó működéseket feltételező magyarázatokig a „végső közös ősvény”

prekonceptcionális keretei között (Győri, 2005). A kilencvenes évek közepéig a naiv tudatelmélet, a végrehajtó funkciók és a gyenge centrális koherencia területén megfogalmazott elméletek egymással versengő magyarázatokként jelentek meg, fenntartva az egyetlen „magdeficit” meghatározásának igényét, ami kielégíti a fejlődési eltérésre vonatkozóan a specifikusság és az univerzalitás kritériumát (Győri, 2006; Happé, 1993; Fletcher-Watson & Happé, 2019). Azonban a gyarapodó kutatási adatok egyértelműen az irányba mutattak, hogy ez a fajta megközelítésmód nem tartható: egyik kognitív elmélet kapcsán sem sikerült kellően meggyőző bizonyítékokat felsorakoztatni annak primér volta mellett. Sokkal komplexebb a feltételezhető kognitív pszichológiai háttér, így a korábban versengő elméletek ma már egymás mellett, egymást kiegészítve nyújtanak magyarázatokat, nemcsak a pszichológiai háttér kapcsán, hanem a viselkedéses képre vonatkozóan is. Ezek az elméletek megjelennek és számos releváns vonatkozással bírnak a különböző nyelvészeti diszciplínák, a pszicho- és neurolingvisztika, a klinikai nyelvészet vagy éppen a szemantika, pragmatika területén.

2.5.1. Naiv tudatelméleti képesség

Az autizmus természetének és a viselkedéses képének megértése szempontjából a naiv tudatelméleti képesség (theory of mind, röviden ToM) az egyik jelentős magyarázóerővel bíró hipotézis alapja. A tudatelmélet egy olyan innáta alapokon nyugvó, intuitíven, automatikusan, akarattól függetlenül, gyorsan, erőfeszítés nélkül működő humánspecifikusnak tekintett képesség, amely mentális állapotok tulajdonítását teszi lehetővé másoknak és saját magunknak (Győri, 2003). A mentális állapotok (vélekedések, vágyak, szándékok, érzelmek) attribúciója segít a különféle társas helyzetek, így a kommunikációs interakciók megértésében, magyarázatában, mások viselkedésének bejósolásában. Lehetővé teszi az adott szociális szituáció és interakció értelmezését, ezáltal az annak megfelelő viselkedést és a másik fél szempontjait is figyelembe vevő reakciók, válaszok kialakítását (Frith, 1991, 2003; Baron-Cohen & Bolton, 2000).

Az elméleti és módszertani előzményeket megfontolva az autizmusra és viselkedéses képének magyarázatára vonatkozóan elsőként Baron-Cohen, Leslie és Frith (1985) veti fel a naiv tudatelméleti képesség érintettségén alapuló magyarázatot. Vizsgálatukban a Wimmer és Perner (1983) által bevezetett kísérleti paradigmát, azaz a hamis vagy téves viselkedési feladat módosított változatát, az ún. Sally-Anne feladatot alkalmazva támasztották alá feltételezésüket, miszerint a naiv tudatelméleti képesség eltérése magyarázatként szolgálhat az autizmusra jellemző viselkedésekre. A ma már klasszikusnak tekinthető áthelyezési paradigmat alkalmazó Sally-Anne tudatelméleti próba során egy olyan jelenetet mutat be babákkal a

vizsgálatvezető, amelyben ezek a babák, Sally és Anne egy golyóval játszanak. Mielőtt távozna, Sally a golyót beleteszi a kosarába. Miközben Sally távol van, Anne kiveszi a kosárból a golyót és elrejt (áthelyezi) a dobozába. A jelenet végén Sally visszatér. Ekkor a vizsgálatvezető megkérdezi a gyermeket, hogy hol fogja keresni Sally a golyót? Sally viselkedésének helyes bejósolásához a gyermeknek tudnia kell, hogy Sally téves tudással, hamis vélekedéssel rendelkezik a golyó helyét illetően, hiszen nem volt jelen, amikor Anne máshová tette: azaz ott fogja keresni, ahová még ő tette, vagyis a saját kosarában. A hamisvélekedés-tulajdonítási feladat próbáinak eredménye alapján míg a Down-szindrómás gyermekek 86 %-a és a tipikus fejlődésű négyévesek 85 %-a helyesen jósolta be a bemutatott történet szereplőjének várható viselkedését (azaz, hogy Sally hol fogja keresni az üveggolyót), addig az autizmussal élő gyermekek 80 %-a hibázott benne, miközben a realitást (azaz, hogy hol található ténylegesen a golyó) és az emlékezetet vizsgáló kontrollkérdésekre jó válaszokat adtak. A hipotézis tesztelésére azóta számos további vizsgálat irányult: a kezdetiek közül több is hasonló eredményekről számolt be. A kutatások kérdésfeltevésükben és módszertanilag ugyanakkor szerteágazóak: annak érdekében, hogy a sikertelen teljesítés háttérében álló lehetséges egyéb mögöttes tényezőket kizárják, az áthelyezési paradigmán túlmutató különböző változatokat alakítottak ki (áttekintésért lásd például Győriné, 2005).

Az autizmussal élő személyek tudatelméleti képességének működését árnyaltabban vizsgáló paradigmát alkalmaz Happé (1994b), aki a nyelvi kompetenciára erőteljesen építő, különböző komplexitású és változatosságú rövid történetek során kísérli meg feltárni a mentalizációs képesség (a tudatelméleti képesség szinonimájaként használt terminus) sajátosságait a vizsgálati személyeknél. Ezek a történetek olyan hétköznapi társas helyzeteket jelenítenek meg, amelyekben a szereplők verbális megnyilatkozásai nem szó szerint értendők (például szarkazmus, tettetés, kegyes hazugság, ironia). Az így prezentált szituációknak és ezzel összefüggésben a nem szó szerinti nyelvhasználatnak a tényleges megértéséhez mentalizációra van szükség. A szövegek létrehozásakor és a vizsgálati helyzetben történő alkalmazásakor mindezek mellett az is fontos szempont volt, hogy a hétköznapi kontextusokhoz kapcsolódó beágyazottságuk révén vélhetően realisztikusabb feladathelyzetet teremtenek a történetek, ezáltal pedig a mesterséges kísérleti helyzetből fakadó „felülteljesítés” helyett a személyek sokkal inkább a naturalisztikushoz közelebb álló teljesítményt nyújtanak. A szerző szerint ez egyúttal azt is jelenti, hogy a korábbi vizsgálatban a mentalizációs próbákon sikeresen teljesítők (18 fő autizmussal élő személy) számára is kihívást fognak jelenteni a társas motiváltságú történetek, szemben azokkal a kontrolltörténetekkel, amelyekben konkrét fizikai, mechanikai események és azok logikailag levezethető kimenete jelenik meg. A vizsgálati

személyeknek (24 fő) az egyes történetek felolvasását követően két, esetleg három kérdésre kellett válaszolniuk: az első kérdés a szöveg általános megértését vizsgálta, míg azt követően a főszereplők verbális megnyilatkozásainak komplex, a társas helyzethez kapcsolódó íratlan szabályok ismeretét és megértését, valamint a másik személy mentális állapotának attribúcióját és a szándékainak felismerését is feltételező kérdés következett. A mentalizációt feltételező kérdéseknél a konkrét válaszon túl azt is meg kellett fogalmaznia, azaz meg kellett magyaráznia a vizsgálati személyeknek, hogy miért mondhatta a szereplő a történetben elhangzottakat. Az eredmények azt mutatták, hogy az autista személyek csoportjának teljesítménye – akik korábbi vizsgálatok alapján olyan személyek közül kerültek ki, akik következetesen jól teljesítették az első vagy az első és másodfokú tudatelméleti tesztet – szignifikánsan elmaradt az illetett kontrollcsoportokéhoz képest. Emellett individuális teljesítményeik mintázata is következetlennek mutatkozott: az eredmények elemzésekor nagy egyéni eltéréseket tapasztalt Happé. Ez azt mutatja, hogy a laborkörülmények között a kevésbé realisztikus feladatok esetén látszólag jó tudatelméleti képességekkel bíró egyének a gyorsan változó hétköznapi helyzetekben komoly kihívásokkal szembesülnek: a mentális állapotok tulajdonításának rugalmas, általános, produktív használata nehezített vagy hiányzik és a kognitív folyamatokat jelentős individuális változatosság jellemzi. Happé vizsgálata óta ennek a paradigmának is számos változatát dolgozták ki, így például White, Hill, Happé és Frith (2009) gyermekpopulációra adaptálta és átalakította, Murray és munkatársai (2017) „megfilmésítették” vagy Győri (2006, 2013) az irónia vizsgálatában alkalmazta a rövid, társas interakciókat megjelenítő történetek megértésén alapuló paradigmát.

A tudatelméleti képesség vizsgálatában alkalmazott feladatok többnyire a mentális állapotokkal kapcsolatos kifejezéseket tartalmazzak, ezáltal a nyelvi képességek (elsősorban a megértés) szintjétől nem függetleníthetők. Tager-Flusberg (1992) a pszichológiai állapotokkal kapcsolatos nyelvi kifejezések fejlődését (felismerés, megértés és kifejezés) egy longitudinális vizsgálat keretében tanulmányozta. Ehhez szülő-gyermek interakciókat rögzített: 6-6 életkorban és nyelvi szintben illesztett autizmussal élő és Down-szindrómás gyermekkel, akiknek az édesanyjukkal folytatott társalgásának spontán nyelvi mintáin elemezte a gyermekek produkciójában megjelenő négyféle pszichológiai állapotra vonatkozó kifejezéseket. Az észlelés és az érzelmek kategóriájában az elemzés nem tárt fel különbséget, habár komplexebb érzelmek kifejezésére – mint például a meglepődés – csak a Down-szindrómás csoportban volt példa. A vágyra vonatkozó lexikális kifejezések gyakorisága az autizmussal élő csoportban ugyan szignifikánsan magasabb volt, a vágygal kapcsolatos oksági viszony, valamint a vágyról mint aktuális mentális állapotról való beszéd

esetében azonban ilyen jellegű különbség nem mutatkozott. Az adatok alapján ugyanakkor a figyelemre, a kognícióra és az episztemikus mentális állapotokra vonatkozó funkcionális nyelvi megnyilatkozásokban egyértelmű deficit jelentkezett az autizmussal élő gyermekeknél. Az eredmények arra engednek következtetni, hogy az autizmussal élő gyermekek esetében a különböző pszichológiai állapotokkal összefüggő tudás, ami a nyelvi teljesítményben megjelenik, valamiféle aszinkron, két ösvényen haladó fejlődési utat jár be mind a tudás, mind a megértés esetén: míg a percepció, a vágy és az érzelmek kategóriája relatív érintetlennek tűnik, addig a figyelem, az episztemikus mentális állapotok és kogníció kategóriája specifikus érintettséget mutat. Mindez hozzájárul a társas világ megértésének a nehézségeihez, valamint magyarázatául szolgál az amúgy jó nyelvi képességekkel rendelkező autista személyek kommunikációjának, valamint a diskurzusok különböző formáinak, a narratívák produkciójának és a történetmesélésnek a nehézségeire.

Az előzőekben bemutatott vizsgálatok egyértelműen a nyelvi kompetenciára építő, azzal szorosan összefüggő tudatelméleti feladatok. A nyelvi készségek mozgósításának igénye ugyanakkor azokban a hamis vélekedés feladatokban is tetten érhető, amik nem direkt módon a nyelven keresztül kívánják feltérképezni a mentalizáció működésének sajátosságait. Éppen ezért az egyik általánosan megfogalmazott kritika ezekkel a feladatokkal kapcsolatban, hogy igénylik a nyelvi kompetenciát, sokszor még a nem verbális változatok is (Korkmaz, 2011). A vizsgálatokkal kapcsolatos további kritikaként szokták említeni, hogy a feladatok előzetes tudást igényelnek, az életkorra nagyon szenzitívek, a teljesítményt a kulturális különbségek befolyásolják, illetve hogy sokszor kevésbé realiztikus, statikus eljárásokat alkalmaztak, alkalmaznak, amelyek kevésbé érzékenyek a valós képességre (Korkmaz, 2011).

A napjainkra jelentős mértékben felhalmozódott vizsgálati eredmények és empirikus tapasztalatok egyértelműen igazolták a tudatelméleti képesség korlátozott működését autizmusban, ugyanakkor a naiv tudatelmélet sérülése a „jó hipotézis” kritériumait nem elégíti ki, így nem alkalmas az egyetlen átfogó magyarázat szerepére. Ennek egyik oka, hogy bár a diád első területével, a szociokommunikációval összefüggő reciprok viselkedések erős magyarázataként szolgál a korlátozott működésű tudatelméleti képesség, a viselkedésszervezés területén kisebb magyarázóerővel bír csak. Baron-Cohen és munkatársai (1985) úgy gondolták, hogy a mentalizációs képességek működésének eltéréséből fakadóan bizonytalan, kiszámíthatatlan társas világ és az azzal együttjáró nehézségek helyett az autizmussal élő személyek számára biztonságot nyújtanak a repetitív, sztereotip cselekvések és a szűk körű, szociális belátást nem igénylő érdeklődési területek, így spontán módon ezek felé fordulnak. Az elsőre teljesen logikusnak és valószínűnek tűnő magyarázat empirikus vizsgálata

ugyanakkor nem mutatott ki erős együttjárást a tudatelméleti képesség eltéréseinek súlyossága és a sztereotip, repetitív viselkedések gyakorisága között (Frith & Happé, 1994). A másik ok, ami gyengíti a hipotézist, hogy nem tekinthető univerzálisnak az autizmussal élő személyek körében: számos kritika fogalmazódott meg már a kezdetektől fogva az ún. „jól teljesítők” kapcsán, akik akár komplexebb tudatelméleti feladatok megoldására is képesek. A kezdeti időszakban kevéssé foglalkoztak ezekkel a személyekkel, illetve a jelenség megértésével, a kilencvenes évek második felétől azonban nagyobb figyelem irányult erre a csoportra is. Teljesítményük magyarázatára ún. segédhipotéziseket dolgoztak ki, amik azonban többnyire esetlegesek. Baron-Cohen (1989) „specifikus fejlődési késés” modellje szerint jelentős fejlődési késés tapasztalható a képesség kapcsán, ami a személyek egy részénél idővel bizonyos szintig beérik. A Happé (1994a, 1994b) által képviselt magyarázat szerint a sikeres feladatmegoldás háttérében egyfajta kerülőutas kognitív stratégia áll, ahogy Tager-Flusberg és munkatársai (2005) is kerülőutas feladatmegoldással magyarázzák a jó teljesítményt. A jelenség vizsgálatával kapcsolatban magyar nyelvű adatok, eredmények is rendelkezésre állnak. Györi (2006, 2013) autizmussal élő személyekkel végzett, az ironia megértésére irányuló kutatásában a csoport egy részénél megfigyelt egyfajta sajátos teljesítménymintázatot, amelynek magyarázataként egy nem mentalizáción alapuló, ún. „valóság alapú kompenzációs stratégia” alkalmazását fogalmazta meg. Ez azt jelenti, hogy a kijelentések megértése nem szándék tulajdonításon, a másik fél szándékának felismerésén és megértésén keresztül történik, hanem a kontextuális valóság és a kijelentés jelentése közötti egyezés vagy eltérés azonosításával.

Az univerzalitás mellett a specifikusság kritériuma sem érvényesül, hiszen számos más eltérő fejlődésmenetben, fogyatékoságban jól dokumentált a tudatelméleti képesség korlátozott működése: nyelvi zavarban, intellektuális képességzavarban (például Williams-szindróma) kongenitális siketségben vagy vakságban, figyelemhiányos hiperaktivitásban vagy pszichés és személyiségzavarokban (Korkmaz, 2011).

A tudatelméleti hipotézissel kapcsolatban szakmai körökben a kilencvenes évek végére kialakult az a konszenzus, hogy a reciprocitást igénylő társas és kommunikációs területen tetten érhető sajátos viselkedéses képre erős magyarázóerővel bír. Az autizmusban megjelenő kommunikációs és nyelvi sajátosságok megértése szempontjából releváns, szándékközpontú kommunikációs modellekben, amelyeknek központi eleme a reciprocitás és a flexibilitás, definitíven megjelenik a tudatelméleti képesség központi szerepe. A mentalizáció nélkülözhetetlennek tűnik a szándékok kifejezésében és megértésében, valamint a kommunikációban nyelvi is realizálódó udvariasság, a társalgási készségek, a

kommunikatív funkciók és számos más, a pragmatikai és szemantikai kompetenciához tartozó verbális és nonverbális elemek, a komplex és intuitív nyelvhasználatban megjelenő szó szerinti jelentésen túlmutató szándékolt jelentés felfejtésének sikeressége szempontjából. Az olyan nyelvi megnyilatkozások, mint a nonkompozicionális megértést feltételező humor, ironia, az indirekt vagy a mozgó referenciával bíró deiktikus kifejezések, továbbá a mentalizációval, kognícióval kapcsolatos absztrakt nyelvi elemek megértésének kulcseleme a perspektívaváltás és mentális forgatás, ami a szándékalapú értelmezést lehetővé teszi. Ugyanakkor azt a felvetést is általános konszenzus övezte, hogy más, a kogníció szintjén alapuló magyarázatokat is szükséges megvizsgálni annak érdekében, hogy a felmerülő kérdéseket, így például a viselkedésszervezéssel összefüggő sajátosságokat, megfelelő kauzális keretben lehessen értelmezni.

2.5.2. Végrehajtó működések

A tudatelméleti hipotézissel kapcsolatban felmerülő, elsősorban a viselkedésszervezés területét érintő kérdések, valamint a szerzett frontális lebeny sérülések tünettana és az autizmus viselkedéses képe közötti hasonlóság, amit Damasio és Maurer (1978 ismerteti Győri, 2006) vetett fel, vezettek a végrehajtó működések eltérésének vizsgálatához (Győriné, 2005; Ozonoff és mtsai, 2005). Ez a rendkívül komplex, prefrontális kérgi területekhez kötődő kognitív képesség-halmaz teszi lehetővé a célorientált, adaptív viselkedés megtervezését, megszervezését, fenntartását és kivitelezését, szükség esetén rugalmas módosítását a környezet folyamatos monitorozásával, valamint az ehhez szükséges kognitív mechanizmusok működtetését, összerendezését (Győri, 2008). A végrehajtó funkciók segítségével tehát képesek vagyunk adaptívan működtetni egy problémamegoldó apparátust egy jövőbeli cél elérése érdekében. A célirányos, adaptív működés érdekében a végrehajtó rendszer irányítja, felügyeli és összerendezi a cél elérése érdekében megvalósítandó viselkedéseket, valamint az azok kivitelezéséhez szükséges kognitív folyamatokat (Győri, 2014). Ez a több komponensű (például tervezés, prepotens válasz gátlása, kognitív flexibilitás, szeriális szervezés, munkaemlékezet, monitorozás) problémamegoldó rendszer minden komplex emberi viselkedés, a viselkedéses és gondolati rugalmasság és mindezek adaptív kivitelezésének a hátterében fellelhető. Az egyes komponensek tipikus fejlődése eltérő időtartamot ölel fel, fejlődési platójukat különböző életkorokban érik el: a folyamat kora gyermekkortól fiatal felnőttkorig tart (Győriné, 2005).

A végrehajtó működésekről az első, autizmussal összefüggő empirikus eredmények Rumseytől (1985) származnak, aki kilenc felnőtt autizmussal élő személy teljesítményében

talált különbséget az iskolai végzettség alapján illesztett kontrollcsoporthoz képest a Wisconsin kártyaszortírozási feladatban, amit ma is gyakran használnak a kognitív flexibilitás vizsgálatára. A teszt során a vizsgálatvezető által a személy próbálkozásaira adott helyeslő vagy helytelenítő válaszok alapján kikövetkeztetett szempont szerint kell az egyszerű, színes formákat tartalmazó kártyákat csoportosítani. Ilyen szempont lehet a szín, a forma vagy a kártyán látható alakzatok darabszáma. A teszt során anélkül, hogy bármilyen módon ezt jeleznék, a vizsgálat vezetője meghatározott időközönként változtat a csoportosítási szemponton, amit mielőbb fel kell ismernie a feladatot végrehajtó személynek. Ez azt jelenti, hogy az addig alkalmazott stratégiát fel kell adnia, valamint fel kell ismernie és alkalmazni kell az új szempontot.

A végrehajtó működések területén található eltérésekkel kapcsolatos hipotézis 1991-től vált igazán a kutatások és a kauzális modell lényegi elemévé: Ozonoff és munkatársai (Ozonoff, Pennington & Rogers, 1991; Ozonoff és mtsai, 1991) tudatelméleti és végrehajtó működéseket vizsgáló feladatokban hasonlította össze magasan funkcionáló, valamint Asperger-szindrómás gyermekek és fiatalok teljesítményét életkorban és nemből illesztett tipikus fejlődésű személyekével. Eredményeik egyrészt megerősítették a korábbi eltéréseket a végrehajtó működések terén, vagyis a kontrollcsoport tagjaihoz képest jelentősen gyengébb teljesítményt, másrészt az eredmények mintázata azt mutatta, hogy jobb diszkriminációs potenciál rejlik a végrehajtó működéseket mérő feladatokban, mint a tudatelméletiekben az autizmussal élő és a kontroll csoport elkülönítése szempontjából. Álláspontjuk szerint ez felveti annak a lehetőségét, hogy a viselkedéses kép elsődleges magyarázatoként szolgáljon a végrehajtó működések eltéréseinek hipotézise, valamint azt a feltevést is implikálja, hogy a naiv tudatelméleti különbséget ezen működés sajátos jellege okozza, ezzel átvéve a „magdeficit”, a primér kauzális magyarázat szerepét a tudatelmélettől. Jelenleg még nincsenek erős empirikus bizonyítékok a két terület minőségi és mennyiségi funkcionális és fejlődéses kapcsolatára vonatkozóan, ahogy a két mechanizmus közötti pontos összefüggéseket sem sikerült még tisztázni, ugyanakkor néhány kutatási eredmény alapján arra lehet következtetni, hogy a végrehajtó funkciók szükségesek a tudatelméleti képességekhez (Győri, 2006; Pellicano, 2011).

Ozonoff és munkatársai eredményei (Ozonoff, Pennington & Rogers, 1991; Ozonoff és mtsai, 1991) alapján nemcsak az autizmussal élő és kontroll csoport esetében bírt erős megkülönböztető erővel a különböző típusú és komplexitású feladatokban nyújtott teljesítmény, hanem az Asperger-szindrómával élő és a magasan funkcionáló alcsoportok esetében is: az Asperger-szindrómás alcsoportnál nem találtak szignifikánsan gyengébb

teljesítményt a tudatelméleti feladatokban, szemben a végrehajtó működésekkel. Ez felvetette az autizmus spektrumán belül elkülöníthető alcsoportok lehetőségét: tehát úgy vélték, hogy az eltérő teljesítménymintázat segítségével megragadhatóvá válnak az autizmus különböző „típusai”. Az alcsoportok valid elkülönítését szintén nem tudták alátámasztani erős bizonyítékokkal: ma már a korábban említett multidimenzionális spektrumszemlélet érvényesül, bár az utóbbi pár évben felvetődött az autizmus mint különböző jellemzők mentén dinamikus változó konstelláció leírásának és értelmezésének perspektívája is (Fletcher-Watson & Happé, 2019).

Napjainkban számos empirikus vizsgálati eredmény áll rendelkezésre, amik a végrehajtó működések különböző komponenseit érintő eltéréseket támasztják alá, azonban ezek az adatok sokszor ambivalensek (Győriné, 2005; Pellicano, 2011). Az autizmussal kapcsolatban a legtöbbit hivatkozott aspektusok a tervezés, a kognitív flexibilitás, a prepotens válaszgátlás és önmonitorozás (Hill, 2004). Az egyes mechanizmusok látszólagos érintetlensége, a mesterséges, vizsgálati helyzetekben nyújtott jó teljesítmény – ahogy az a tudatelméleti képesség esetében is fennáll –, ugyanakkor nem jelentik azt, hogy ezek a komponensek megfelelően működjenek a hétköznapi helyzetekben, és így ne jelentkezzen nehézség az ezekkel szorosan összefüggő társas és kommunikációs interakciókban, valamint a viselkedésszervezés területén (Leung és mtsai, 2016).

A végrehajtó működések eltéréseinek hipotézise sem a specifikusság, sem az univerzalitás kritériumát nem tudja kielégíteni. Bár a korábbiakban említett néhány komponens esetében rendelkezésre állnak erős bizonyítékok, ugyanakkor vannak olyan vizsgálati adatok is, amik ezeknek ellentmondanak: nem mutatnak ki szignifikáns eltérést a kontrollcsoporthoz képest, vagy éppen a standard tesztekkel mért teljesítményben nem jelenik meg különbség (Pellicano, 2011). Habár felmerült egy, az autizmusra jellemző sajátos mintázat vagy profil a végrehajtó működések kapcsán, ezt a mai napig nem sikerült igazolni, így ennek léte továbbra is nyitott kérdés (Hill, 2004; Tsatsanis & Powell, 2014). Emellett a végrehajtó működések eltérése jól dokumentált a szerzett frontállebeny sérült személyeknél vagy más, eltérő fejlődéssel járó állapotok esetében, mint például a figyelemzavaros hiperaktivitásnál (Pellicano, 2011).

Bár önmagában ez a hipotézis szintén nem alkalmas arra, hogy az autizmusra jellemző viselkedések primér magyarázataként szolgáljon, gyakorlati konzekvenciái a mindennapi élethelyzetek és a beavatkozás szempontjából tagadhatatlanok. Magyarázatként szolgál számos hétköznapi helyzetben tapasztalt fenn- vagy elakadásra, a strukturálatlan, nyitott végű helyzetek okozta problémák kezelésében előforduló sikertelenségekre, a sztereotip, repetitív

viselkedések és afunkcionális rutinok alkalmazására. A világ és a környezet bejósolhatóságában, kiszámíthatóvá és érthetővé tételében fontos szerepet játszik az állandósághoz való ragaszkodás, ami tetten érhető a rutinok, a sztereotip, repetitív cselekvéses és gondolkodási mechanizmusok, sémák alkalmazásában, a szűk körű érdeklődésben. Ezek alapján intuitíven is jól megragadható a magyarázóereje a viselkedésszervezés területén, ugyanakkor a reciprok szociális és kommunikációs sajátosságok teljes körére nem nyújt magyarázatot. A jelenleg rendelkezésre álló adatok alapján egyáltalán nem tekinthető tisztázottnak ezen funkciók, mechanizmusok szerepe és az összefüggések mintázata az előbb említett területeken: evidenciákon alapuló bizonyítékokat, ezáltal pedig sokkal erősebb magyarázatot nyújt jelenleg még mindig a mentalizációs képesség eltérése ezekre a jelenségekre (Győri, 2006, 2014).

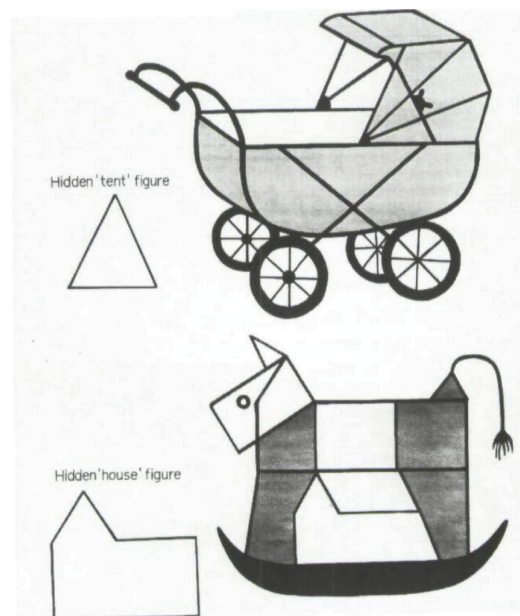
2.5.3. Gyenge centrális koherencia

A tudatelméleti és a végrehajtó működések eltérésének hipotézise mellett a mára már harmadik magyarázatként elfogadott gyenge centrális koherenciát, vagy más szóval élve részletfókuszált észlelési magyarázatot elsősorban nem az autizmusban tapasztalt nehézségek árnyaltabb értelmezésének igénye motiválta, hanem sokkal inkább az erősségekkel, az egyenetlen képességprofilal, illetve a szenzoros észlelés és feldolgozás területén tapasztalható eltérésekkel kapcsolatos megfigyelések, amikre az előbbi két magyarázat csak kevésbé, esetlegesen vagy részlegesen tudott magyarázatot szolgáltatni (Frith, 1991). A kognitív koherenciateremtésre való igény vagy centrális koherencia a tipikus humán kogníció területáltalános sajátossága: olyan feldolgozási mód, tendencia vagy kognitív stílus, ami a különböző beérkező részinformációkat az adott kontextusnak megfelelő jelentésteli egészekké szervezi (Frith, 1991; Pellicano, 2011). Szerepe van a megértésben, az általánosításban, a kategorizálásban és az elvonatkoztatásban egyaránt azáltal, hogy elősegíti a hatékony gondolkodást.

A hipotézis megfogalmazásához vezető klinikai megfigyelések mellett (például szenzoros sajátosságok, ragaszkodás az állandósághoz, a sokszor funkció nélküli rutinokhoz, sajátos érdeklődés), amelyeknek egy részéről már az első, kanneri és aspergeri autizmusleírások beszámoltak (például ún. savant képességek, kiváló mechanikus emlékezet, részletek iránti megszállott érdeklődés), empirikus kutatási adatok is rendelkezésre álltak már a nyolcvanas évek végén annak igazolásaként, hogy ezekre a sajátos jellemzőkre a centrális koherencia gyengesége közös magyarázatként szolgálhat. Ilyen empirikus bizonyíték Shah és Frith 1983-as vizsgálatának vagy Frith és Snowling (1983) ma már klasszikusnak számító

homográf²-vizsgálatának eredménye, amelyeket a következő bekezdésekben részletesebben is ismertettek.

A koherenciateremtés kapcsán élénken vizsgált terület a vizuális modalitás. Ez egyrészt klinikai megfigyelésekből és tapasztalatokból eredeztethető (vizuális ingerek preferenciája, protetikus környezet), másrészt az intellektuális teljesítmények mérésekor sokszor megfigyelhető egyenetlen képességprofilból. Ez mutatkozik meg abban például, hogy a Wechsler-féle intelligenciateszt perceptuális következtetési feladatai közé tartozó Mozaik-próbában általában jól teljesítenek az autizmussal élő személyek, szemben a verbális megértési feladatokhoz tartozó egyes szubtesztekkel (Frith, 1991). Az autizmussal élő személyeknél a koherenciateremtési gyengeség egyik bizonyítékát látja Shah és Frith (1983) abban, hogy az ún. beágyazott ábra (lásd 1. ábra) és a Mozaik-próba feladatokban a mentális életkorban illesztett kontrollszemélyekhez képest relatív jobb teljesítményt nyújtott a vizsgált csoport. A Mozaik-próba a Wechsler-típusú intelligenciatesztek téri-vizuális képességek mérésére alkalmazott klasszikus altesztje, amelyben egy képen bemutatott egyszerű mintázatot kell a színes (piros, fehér) mintás kockák segítségével reprodukálnia a vizsgálati személyeknek. Ehhez képest, ahogy az az 1. ábra képén is látható, a beágyazott ábra feladatokban a személyeknek egy jelentésteli egészet alkotó ábrában kell megtalálni egy-egy kisebb, önmagában is értelmes elemet.



1. ábra Gyermekek beágyazott ábra (Forrás: Shah & Frith, 1983: 615)

² A *homográfok* olyan szópárok, amelyek esetén az írásmód azonos, ugyanakkor a kiejtés kétféle lehet a szó jelentésétől függően. A jelenség a magyar nyelvben csak elvétve fordul elő. Példa lehet rá az *egyek*, aminek létezik egyrészt az étkezéssel összefüggő *egyek valamit*, másrészt az összetartozást kifejező *egyek vagyunk* jelentése. Ezeket ugyanúgy kell leírni, miközben a kiejtésben némi eltérés tapasztalható.

A feladat standardtól eltérő prezentálásakor (részekre bontva mutatták be a célmintázatot) megszűnt a vizsgálati csoport teljesítményében jelentkező fölény: míg az autizmussal élő csoport teljesítménye nem változott, addig az illesztett kontrollcsoportoké javulást mutatott, ami tovább erősíti azt az értelmezést, hogy a centrális koherenciateremtés gyengesége mutatkozik meg a feladatvégrehajtás során. A szerzők ezt úgy interpretálják, hogy az autizmussal élő személyek esetében az információk, ingerek egyfajta gyengébb ingerintegrációja valósul meg, így az egészséges minták, mintázatok észlelése nem vagy kevésbé írja felül a részinformációkat, lecsökkentve ezáltal a feladat végrehajtására fordítandó mentális erőfeszítés mértékét. Éppen ezért az autizmussal élő személyek előnye tapasztalható azokban a feladatokban vagy helyzetekben általában – legyen szó bármely modalitásról –, amikor az észlelés fókusza a részletekre, azaz az ingermintázat elemeire irányul, a kontextus figyelmen kívül hagyható, és nem szükséges a bejövő információk jelentésteli egészé szervezése, ami a részleteket felülírná. A hétköznapi társas és kommunikációs szituációi és interakciói ugyanakkor a kontextusérzékeny megértésen és viselkedésen alapulnak, feltételezik a lényegi, releváns információk kiemelését és szituatív értelmezését, ezáltal a koherenciateremtés területén mutatkozó eltérés és nehézségek nyilvánvalóvá válhatnak.

A koherenciateremtés gyengesége mint lehetséges megközelítésmód és értelmezési keret megjelenik a nyelvi képességek megismerésében és a megfigyelt nehézségek értelmezésében. Frith és Snowling (1983) korábban már említett vizsgálata valójában egy olyan, 7 feladathelyzetből álló kutatás, ami az autizmussal élő és a diszlexiás személyek olvasási képessége mögött álló háttér folyamatokban tapasztalható minőségi eltérést próbálja feltárni különböző típusú és komplexitású elrendezéseken keresztül. A szóolvasási stratégia (lexikai vagy fonológiai alapú megközelítés) feltárásához szavak és álszavak, konkrét és absztrakt szavak listájának, valamint a Stroop-hatást mérő szólistának a felolvasásában nyújtott teljesítményeket elemezték. A Stroop-hatás, azaz a zavaró inger hatására a reakcióidőben jelentkező eltérés kimutatásának klasszikus formája, amikor a személyeknek színolvasási és -megnevezési feladatok során kell, hol a szín nevét felolvasni, hol az írott szavak színét megnevezni, illetve az interferáló blokkban a színnevezések jelentésének legátlásával a színeket megnevező szavak színét megnevezni, azaz például kék betűkkel leírt zöld szó esetében a kék szónak kell elhangzania. A feladatokban nyújtott teljesítmények alapján szóolvasáskor az autizmussal élő csoport tagjai mindkét stratégiát hatékonyan tudják alkalmazni, valamint a szójelentésekhez is átlagos időparaméterekkel képesek hozzáférni, vagyis az olvasáshoz szükséges dekódolási képességük intaktnak tűnik. Az olvasás ugyanakkor a pusztá szóolvasáson túlmutat: sarkalatos pontja a jelentéshez való hozzáféréseken keresztül

nemcsak a szavaknak, hanem a mondatoknak és a szövegnek a megértése, amiben a kontextuális tényezőknek kiemelt szerepe van. Éppen ezért a szerzők azt is vizsgálták, hogy a szövegértés szintjén tapasztalható-e eltérés a vizsgálati csoportok között: van-e bármiféle deficit ezen a területen az autizmussal élő gyermekeknél. Ennek feltérképezéséhez a minél árnyaltabb megismerés végett szintén különböző komplexitású feladatokat alkalmaztak. Vizsgálták egyrészt a fonológiaiailag realizálódó szintaktikai különbséget az egyes és többes szám esetén (például *thesis, bus – theses, buses*), a szemantikai és szintaktikai kompetenciát egyaránt érintő homográfokat (például *read* mint *olvasni* és *olvasott*, *row* mint *sor* és *evez*) mondatfelolvasási feladatban, kiegészítendő mondatokat (például „*There was a chest of . . . and a cupboard to put things ...*”), valamint olyan rövid történeteket, amelyben bizonyos mondatok esetén három, azonos szintaktikai kategóriába tartozó szó közül kellett az egyetlen szemantikailag megfelelőt kiválasztani (például „*Tom could swim/hear/heat something else, nearby. Was it a water rat*”). Az autizmussal élő gyermekek ezen feladatokban nyújtott teljesítménye azt mutatja, hogy a szintaktikai jelzésekre és korlátokra érzékenyek, miközben egyértelmű nehezítettség tapasztalható a kontextus mint értelmezési támpont használatában, illetve a szójelentésen túlmutató szemantikai folyamatok területén, annak ellenére, hogy a lexikális hozzáférés a szavak jelentéséhez nem mutat eltérést. Ezt illusztrálja például a homográf-paradigma feladatainak megoldása, amelyben az autizmussal élő személyek a szemantikai és szintaktikai kontextus figyelembe vétele helyett kiejtési gyakoriság alapú megoldással éltek. Összességében az eredmények arra engednek következtetni, hogy nem specifikusan a szemantikai ismeretek hiányáról van szó, sokkal inkább annak a felhasználásával, a kontextus, a kontextuális szemantikai jelzések alkalmazásának, a világról való tudásnak és tapasztalatoknak az értelmezési folyamatba való integrálásának a nehézségéről.

A szó- és mondatszintű vizsgálatokat Snowling és Frith 1986-ban továbbiakkal egészítették ki, amelyekben már a mondatnál hosszabb egységek megértésének sikerességét is vizsgálták autizmussal élő és illesztett kontrollcsoportokban, de a kutatási kérdés alapvetően nem a koherenciateremtés gyengeségére irányult, hanem a hiperlexia jelenségének mélyebb megértésére. Az eredmények azonban rávilágítanak arra, hogy az olvasás, a mondat- és szövegértés kapcsán a verbális képességek színvonala fontosabb és relevánsabb prediktora lehet a teljesítménynek, mint a diagnosztikus kategória (autizmus spektrum, intellektuális képességzavar): a jobb nyelvi képességekkel rendelkező autizmussal élő személyek eredményei hasonlóak a többi csoport eredményeihez, míg az alacsonyabb nyelvi képességek esetében már nem feltétlenül érvényesül minden feladattípusnál ez. Happé (1997) ezt a

kibővített homográf-paradigmát, amelyben például a homográfok pozícióját (még az egyértelművé válás előtt vagy azt követően jelenik meg a célszó) és a kiejtési gyakoriságot is manipulálták, a mentalizációt vizsgáló tesztekkel kiegészítve alkalmasnak vélte arra, hogy a gyenge centrális koherencia és a tudatelméleti képesség hipotézise közötti lehetséges kapcsolatot megvizsgálja: a kutatási paradigma számos limitációja mellett az eredmények megerősítették és némileg árnyalták a korábbiakat, vagyis függetlenül a tudatelmélet szintjétől az autizmussal élő csoportban a mondatkontextus felhasználása, annak integrálása a homográf megfelelő formájának kiejtéséhez, vagyis a helyes értelmezéshez, kevésbé volt jellemző. Ez arra enged következtetni, hogy a tudatelmélet és a centrális koherencia eltéréseinek hipotézise egyaránt fennállhat, azaz nem tűnik valószínűnek, hogy a magasabb szinten érvényesülő koherenciateremtési nehézségből fakadna a tudatelméleti probléma, de a lehetséges kapcsolatok mibenlétének pontos feltárása még nem történt meg.

A koherenciateremtés gyengeségének hipotézisében rejlő magyarázóerőt verbális megnyilatkozásokon keresztül térképezte fel Jolliffe és Baron-Cohen (1999), abból kiindulva, hogy a nyelv kontextuális aspektusa ehhez megfelelő keretet nyújthat. Három különböző komplexitású feladathelyzetben nézték meg, hogy a klinikai csoportok (autizmussal és Asperger-szindrómával élő személyek) az illesztett kontrollcsoporthoz viszonyítva milyen teljesítményt mutatnak. Ehhez felhasználták Snowling és Frith (1986) módosított homográf-feladatát Happé (1997) mondatait alkalmazva. Vizsgálatukkal a korábbi eredményeket részben megerősítették: a klinikai csoportok szignifikánsan gyengébben teljesítettek a ritkán előforduló kontextusokban, ugyanakkor a Happé (1997) által a tipikus fejlődésű gyermekeknél megfigyelt pozicionális hatás nem mutatkozott, vagyis a homográfok mondatbeli helyzete (elől vagy hátul, azaz a kontextus ismeretét megelőző vagy azt követő pozíció)³ nem befolyásolta a teljesítményt. A korábbiakkal (lásd például Frith & Snowling, 1983; Happé, 1997; Snowling & Frith, 1986) összhangban lévő eredmények arra engednek következtetni, hogy az autizmussal élő személyeknél érvényesül egyfajta, a kontextust figyelmen kívül hagyó tendencia a feldolgozás során, ugyanakkor kérdés, hogy általában igaz-e a nyelvi információk feldolgozásának, integrációjának a károsodása. Ezt a Clark-féle áthidalás-elméletből⁴ (Clark, 1977; magyarul lásd Clark, 1997) kiindulva a lokális

³ Jolliffe és Baron-Cohen (1999) alapján a „*It was lead in the box that made it so heavy.*” mondat a *lead* célszó ritka kiejtésű, kontextus előtti előfordulására példa, míg „*Everyone who wanted to see the new film had to stand in a row.*” mondat esetében a *row* célszó a kontextust követő, gyakori kiejtésre.

⁴ Clark áthidalás-elmélete (1977) arra keresi a választ, hogy a hallgatók miként vonnak le következtetéseket az általuk hallott megnyilatkozásokból. Ennek egyik sajátos osztályát képezik – követve Grice 1975-ös terminológiáját – az implikaturák, amelyek a beszélő és hallgató közötti implicit szerződésből, az

koherenciával összefüggő következtetések pontosságának és az ahhoz tartozó válaszdőknek az elemzésével tesztelték: az eredmények a klinikai csoportok esetében jelentősen megnövekedett válaszdőket, valamint szignifikánsan gyengébb teljesítményt mutattak a szituáció szempontjából koherens következtetések pontosságában. Ez szintén bizonyítóerővel bír a gyenge centrális koherencia mint feldolgozási stílus jelenlétére, a nyelvi információk, jelzések integrálásának problémájára, azonban azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a következtetések megalkotásában a világról való előzetes tudásnak is szerepe van, amit a megfelelő inferenciákhoz integrálni kell. Az eredmények alapján a szerzők nem tudnak arra választ adni, hogy az eltérő tudástípusok (forgatókönyv, általános tudás) és azokon belül is elkülönített altípusok (mentalizációs vagy sem) miként befolyásolják a teljesítményt: az általuk használt típusok mindegyike esetében előfordultak hibák a klinikai csoportoknál, de az autizmussal élő személyeknél szignifikánsan magasabb számban, mint az Asperger-szindrómás személyeknél. A két csoport közötti különbségtétel alapját az akkor érvényben lévő diagnosztikus rendszerek (DSM-IV és BNO-10) kritériumai képezik, így például a nyelvelsajátításban mutatkozó klinikailag szignifikáns késés. Az Asperger-szindrómás csoport tagjai esetében ilyen késés nem szerepel az anamnézisben, emellett például a csoportba olyan személyek is vannak, akik csak felnőttként kaptak diagnózist. Összességében a homográfokat és az inferenciát vizsgáló feladatok eredményei alapján megállapítható, hogy a magasabb szintű nyelvi feladatokban lokálisan is érvényesül a gyenge centrális koherencia. Az utolsó kísérleti helyzetben, az előzőektől eltérően, szóban elhangzó szintaktikai vagy lexikai kétértelműséget hordozó mondatok megfelelő értelmezését kellett a vizsgálati személyeknek kiválasztani vizuálisan megjelenített válaszokból. A célmondatot egy, a kontextust ismertető mondat vezetett be, ami egyúttal elősegítette a megfelelő értelmezéshez való hozzáférést. Így például a „*The woman hated travelling. She said that visiting relatives can be a nuisance. What did the lady mean? having relatives was a*

Adott-Új Szerződésből következnek. Ennek keretében a társalgásban megjelenő információk egy része már ismert, a hallgató által tudott (adott), míg más része a beszélő szándéka szerint közölni kívánt, újonnan közvetített (új). A beszélő a megnyilatkozásai létrehozásakor úgy konstruálja meg közlendőjét, hogy a hallgató képes legyen ezeknek az információknak a kikövetkeztetésére, az implikaturák létrehozására, azaz az áthidalásra. Az áthidalás során a hallgató „kiszámítja” azt az antecedent, amely a beszélő szándéka szerint az adott információ, a referens. Az implikaturák létrehozása a megértés szükséges része, hiszen nélkülük a megnyilatkozások referáltsága hiányozna. A referenciák típusa aszerint, hogy mennyire közvetlen az utalás, lehet közvetlen (például névmás) vagy közvetett utalás, ami nem jelenik meg közvetlenül a mondatban. Jolliffe és Baron-Cohen (1999) a lokális koherenciával összefüggő következtetések vizsgálatára olyan, az áthidalást megkövetelő két- vagy hárommondatos szituációkat alkalmaz, mint például: *George left his bath water running. George cleared up the mess in the bathroom. George cleared up the mess in the bathroom because: the bath had overflowed / his brother had left it untidy / the workman hadn't cleared up his mess.* A válaszadóknak három válasz közül kellett az általuk legkoherensebbnek tekintett implikaturát kiválasztani.

nuisance / having relatives visit was a nuisance / having to visit relatives was a nuisance” szituáció a gyakori szintaktikai kétértelműséget demonstrálja. A ritkábban előforduló szerkezetek értelmezésének esetében nemcsak a pontosság, hanem a válaszadáshoz szükséges idő jelentős megnövekedésében is jelentkezett a klinikai csoport hátránya, különösen az autizmussal élő csoport esetében. Ez szintén azt támasztja alá, hogy a kontextuális információk kinyerése és integrálása nehézséget jelent, ahogy az az elmélet alapján megjósolható volt. Nemcsak a csoporttagság, hanem a kétértelműség típusa is befolyásolta a válaszadási időt: a szintaktikai kétértelműséget hordozó mondatok, amik alapból hosszabb és grammatikailag komplexebb szerkezettel rendelkeztek, lassabb feldolgozást, azaz megnövekedett válaszidőt eredményeztek függetlenül a gyakorisági típusuktól. Az általában kontrollként alkalmazott emlékezeti kérdésekre adott sajátos válaszadási mintázat szintén a hipotézis melletti bizonyítékként értelmezhető: a klinika csoport jó teljesítménye ezeknél a kérdéseknél minőségi eltérést mutatott a kontroll személyekhez képest, hiszen míg az utóbbi csoport tagjai alapvetően a jelentésen keresztül megragadott, parafrázisválaszokat adtak, addig az autizmussal élő személyek esetében az eredetileg elhangzó mondatokhoz formailag nagyon hasonló válaszok születtek, ami azt sugallja, hogy figyelmük sokkal inkább a felszíni formára, mint a jelentésre irányult. Az eredmények alapján jól látszik, hogy a módszertanilag és komplexitásában eltérő feladatokban nyújtott teljesítmény közös pontjaként jelenik meg az autizmussal élő személyeknél a nyelvi kontextus feldolgozásának nehézsége a lokális koherencia megteremtésében.

A rendelkezésre álló adatok alapján, bár számos kérdés még megválaszolatlan, a gyenge centrális koherencia kapcsán általánosan elfogadott, hogy mint tendencia, jelen van az autizmussal élő személyek körében a magasabb feldolgozási szinteken és különböző területeken (Frith, 1991; Győriné, 2005; Happé, 2000). Univerzalitása ugyanakkor nem bizonyított: bár számos tanulmány megerősítette a lokális feldolgozás jelenlétét különböző életkorú személyek esetén autizmusban, más szerzők nem találtak bizonyítékot rá (Happé, 2000; Pellicano, 2011). Specifitása is kérdéses, hiszen a vonatkozó kutatások eddig alapvetően az autizmussal élők csoportjában folytak, így kevés információ áll rendelkezésre más csoportok, neurodivergens vagy akár a tipikus fejlődésű személyek centrális koherenciateremtési működéséről, bár Williams-szindrómás személyek esetén már több pozitív empirikus eredmény is napvilágot látott (Pellicano, 2011). A kezdeti kísérleteket követően azt sem sikerült evidenciákkal alátámasztani, hogy az autizmus jellegzetes viselkedéses képének mindkét területén primér magyarázatként szolgálhatna: sokkal inkább igazolható az az álláspont, hogy egyike az elsődleges vezető kognitív magyarázatoknak (Frith

& Happé, 1994; Happé & Frith, 2006). Emellett az egyén szintjén vizsgálva a kérdést megállapítható, hogy nincs egy egységes profil, sokkal inkább egyenletlenség figyelhető meg egy személyen belül is a különböző területeket jellemző koherenciateremtési mechanizmusokban, ami felveti azt a kérdést, hogy vajon vannak-e, s ha igen, mely területek azok, amelyeken e kognitív stílus leginkább megjelenik. A számos nyitott kérdés ellenére vitathatatlanul hatást gyakorol az autizmussal élő személyek számára nyújtott beavatkozások, támogatás megtervezésében és megvalósításában, vagy éppen az adekvát kommunikációs stílus megválasztásában.

Az autizmus megismerése és megértése, valamint az autizmussal élő személyek támogatása szempontjából jelenleg vezetőnek tekinthető három kognitív magyarázóelmélet mellett számos kisebb, kevesebb bizonyítékkal alátámasztott, illetve csak részterületekre vagy egyes viselkedéscsoportokra magyarázatot kínáló alternatív hipotézist fogalmaztak meg az elmúlt évtizedekben. Ilyen például Frith (2003) elképzelése, ami a korábban ismertetett három fő elméletet kísérel meg összekapcsolni, és autizmusban a szelf eltérését a három terület (tudatelmélet, végrehajtó működések, centrális koherencia) esetében feltárt eltérések következményeként – egy alapvetően top-bottom irányú magyarázati keretben – értelmezni. Alternatív elképzelésként felmerül a kontingenciadetekciós elmélet (bővebben lásd Gergely & Watson, 1999) is, amely lényegét tekintve egy feltételes valószínűségeken alapuló modell, amelynek fókuszában a csecsemők érzékenysége áll a viselkedésük és a környezetben lezajló események közötti kontingenciákra. A fejlődés során a kontingenciapreferenciákban változás következik be, így például a mértékében, azaz a kezdeti tökéletes inger-válasz kontingenciából a magas, de nem tökéletes irányába, ami a társas világ megismerésében kulcsszereppel bír. Ebben a keretben az autizmus magyarázatát az adja, hogy ez a váltás nem történik meg. Több olyan elképzelés is született, amelyek a naiv tudatelméleti deficit elsődlegességét megkérdőjelezve elemibb készségek érintettségét fogalmazzák meg. Ezek a készségek a tudatelmülethez képest már a fejlődés korábbi időszakában megjelennek és számos esetben bizonyították kapcsolatukat a tipikus nyelvi fejlődéssel. Ilyenek például a közös figyelmi viselkedések, amelyek a nyelvi fejlődés során is kiemelt jelentőséggel bírnak. Autizmusban egyaránt megfigyelhető a közös figyelem különböző formáinak érintettsége, valamint a nyelvi fejlődéssel való összefüggése, a nyelvi fejlődést befolyásoló volta (bővebben lásd Dawson és mtsai, 2004; Mundy és mtsai, 1990; Mundy & Burnette, 2005; Mundy & Newell, 2007; Tomasello, 2002; Tomasello és mtsai, 2005). A 2.7.1-es alfejezetben leírt preverbális kommunikatív viselkedések szorosan kapcsolódnak a közös figyelmi viselkedésekhez. Szintén

ide tartozik a korai utánzás, mint másik lehetséges jelölt, amelynek a nyelvi képességgel való kapcsolatát több vizsgálatban ugyancsak kimutatták (Charman és mtsai, 2000, 2003; Masur & Rodemaker, 1999; Meltzoff & Gopnik, 1993; Stone & Yoder, 2001; Vivanti & Hamilton, 2014).

2.6. Az autizmus viselkedéses képe

A multidimenzionális spektrumfelfogás tükröződik az autizmus viselkedéses képében, ami egyúttal azt is jelenti, hogy a korábban már sokszor említett heterogenitás ezen a szinten is megjelenik mind a populáció, mind az egyén esetében vagy éppen a klinikai kép életkori variabilitásában. Az autizmus viselkedéses alapú diagnosztikájából egyértelműen következik, hogy a tünetek feltérképezésekor különféle viselkedések vizsgálata történik, amit a tipikus fejlődésment ismeretében kell értelmezni. Ezek a viselkedések azonban se nem specifikusak, se nem univerzálisak az autizmusra nézve: mindegyik jelen van a neurotipikus fejlődésben vagy akár más eltérő fejlődésmentekben, pszichiátriai állapotokban vagy pszichoszociális fogyatékoságokban, de mennyiségükben, minőségükben és intenzitásukban eltérnek azoktól (Csepregi & Stefanik, 2012; EMMI, 2020). A DSM-5 (APA, 2013) és a BNO-11 (WHO, 2018, 2022) klasszifikációs rendszereken alapuló klinikai diagnózisban kiemelt szerepe van a kommunikációs viselkedéseknek, valamint egyes nyelvi sajátosságoknak: a BNO-11-ben a funkcionális nyelv a skálázás, a kategórián belüli specifikálás egyik dimenziója. Ugyanakkor nemcsak diagnosztikus, hanem a támogatás, fejlesztés oldaláról is kiemelt jelentőségű a kommunikatív viselkedések, a nyelvi sajátosságok megismerése és mind mélyebb feltérképezése, hiszen hozzájárulhat egyrészt a kései vagy félrediaosztizált esetek számának csökkenéséhez, valamint a társadalmi beilleszkedés, a jövőbeni jóllét elősegítéséhez a hatékony támogatási módszertan kialakításával. A viselkedéses kép kapcsán alapvetésként megfogalmazható, hogy egyrészt mintázatokról lehet beszélni, másrészt csak a keresztmetszeti képet jellemző viselkedések alapján sem kizárni, sem megerősíteni nem lehet az autizmust (EMMI, 2020).

2.6.1. Életkori perspektíva

Az autizmussal összefüggő fejlődési eltérések már korai életkortól jelen vannak, bár sokszor csak akkor manifesztálódnak, amikor a személy a képességszintjét meghaladó elvárásokkal szembesül (WHO, 2018). Az autizmus klinikai képét az életkor előrehaladtával folyamatos változás jellemzi. Az első gyanújelek már nagyon korai, a preverbális időszakban megjelenhetnek, ugyanakkor megbízható diagnózis felállítása többnyire 24 hónapos kor körüli

időszaktól lehetséges, habár jellemzően sokkal inkább az iskoláskort megelőző vagy az iskola elkezdésének időszakára tehető (Chawarska és mtsai, 2014). Sok esetben regresszió, képességvesztés figyelhető meg a korai életkorban (általában 12-36 hó között): jellemzően a korábban meglévő nyelvi képességekben tapasztalható a visszaesés (akár teljes képességvesztés is), ami társulhat más képességek elvesztésével (Csepregi & Stefanik, 2012, 2019; EMMI, 2020; Werner & Dawson, 2005). Ugyanakkor a jó intellektuális és nyelvi képességek mellett megjelenő enyhébb viselkedéses eltérések következtében a diagnózis ideje akár 5 éves korra vagy jóval későbbre is kitolódhat: az iskola megkezdése olyan szociális és kognitív kihívásokat állíthat a gyermek elé, amelyek az addig rejtett nehézségeket a felszínre hozzák. Ugyanakkor számos személynél sok esetben éppen a jó intellektuális és nyelvi képességek miatt a diagnosztikus folyamatban sokszor téves diagnózis felállítása történik meg és/vagy a megfelelő diagnózis felállításának ideje jelentősen kitolódik, akár felnőttkorig is (Gesi és mtsai, 2021). Az autizmusra jellemző tünetek legmarkánsabban a 4-5 éves kör közötti időszakban jelentkeznek, éppen ezért kiemelt jelentőséggel bír mind hossz-, mind keresztmetszeti szempontból az ebben az életkori sávban tapasztalható viselkedéses kép megismerése (Csepregi & Stefanik, 2012). Az iskoláskor kezdetén, 5 éves kor után a viselkedéses kép egyre divergensebbé, heterogénebbé válik. Ebben az időszakban, alapvetően 6-7 éves korban, egyértelmű fejlődés tapasztalható az autizmussal élő gyermekeknél, ugyanakkor viselkedésük eltérése az életkorilag elvárthoz képest még inkább szembetűnő lehet az iskolai közeg kortárs közösségében (Győriné, 2005).

A serdülő és felnőtt kor viselkedéses képe átfed a korábbiakkal, ugyanakkor az életkorra jellemző fiziológiai változások, a szociális, kommunikációs és társadalmi elvárások változása, fokozódása a megjelenésüket befolyásolja, ami sok esetben másodlagos, következményes állapotok kialakulásához vezethet, ezáltal is módosítva, árnyalva a felszínen manifesztálódó viselkedéseket (Csepregi & Stefanik, 2012). Az életkor előrehaladtával, fiatal felnőtteknél alapvetően javulás figyelhető meg az elemi, formális szociokommunikációs készségekben, bár néhány esetben (kisebb számban) romlás következik be (Győriné, 2005). A tanult kompenzációs és megküzdési stratégiák segítenek abban, hogy bizonyos helyzetekben a személy nehézségei rejtve maradjanak (Chawarska és mtsai, 2014; Csepregi & Stefanik, 2012; Howlin, 2014). Ezeknek a stratégiáknak a megléte azonban nem korlátozódik az idősebb korosztályra, akár már (kis)gyermekkorban is jelen lehetnek.

A felnőttkori kimenetelt, az életminőséget és a viselkedéses képet számos tényező befolyásolhatja. Ezeknek a tényezőknek a feltárására tett kísérletek már a korai kutatásokban megjelennek. A vizsgálatok eredményei alapján úgy tűnik, hogy a felnőttkori prognózis

szempontjából prediktív értékűek az intellektuális és nyelvi képességek, konkrétan az 5 vagy 6 éves kor előtt kialakuló funkcionális, kommunikatív beszéd képessége: vagyis az alacsonyabb intellektuális képességek és a nyelvi képességek alacsony színvonala összességében rosszabb általános kimenetelt prognosztizál (Győriné, 2005; Howlin, 2014; Tager-Flusberg & Kasari, 2013). Jelenleg az idős korra vonatkozó viselkedéses képet leíró ismeretek, az idős korról való tudás még nagyon korlátozott, hiszen az első olyan személyek, akik hivatalos autizmus spektrumhoz tartozó diagnózissal rendelkeznek, mostanában váltak, válnak időskorúakká (Howlin, 2014). Ahogy az a 2.2-es alfejezetben írtam, az autizmus első leírásai az 1940-es évekből származnak, míg a hivatalos diagnosztikus rendszerekbe, pontosabban a DSM-III-ba 1980-ban került be először.

Az érvényes diagnosztikus rendszerek (DSM-5, BNO-11) a heterogén és variábilis klinikai képben próbálják megragadni az állapot homogenitását, ezáltal lehetővé téve az el- és körülhatárolást és a csoporton belül a közös szükségletek (például autizmus-specifikus komprehenzív pszichoedukáció, protetikusan környezet, vizuális támogatás) kijelölését. Ennek alapját, valamint az egységességességet a korábban már ismertetett autisztikus diád biztosítja, amelyre alapozva a következőkben vázlatosan ismertetem a jellegzetes viselkedéses képet.

2.6.2. A társas kommunikáció és a szociális interakciók sajátosságai

Az autisztikus triádst felváltó diád-szemlélet a szociális és kommunikációs kompetencia és képességek inherens összefonódását tükrözi: ezeknek a kölcsönhatásai megjelennek a fejlődési mintázatok és a viselkedéses kép megértésében, magyarázatában. Mindkét terület lényegi sajátossága a reciprocitás, ami autizmusban egyértelmű minőségi eltérést mutat a tipikusként meghatározottól. A kölcsönösséggel összefüggő, abból fakadó problémák különféle megjelenési formákban érhetők tetten: például a társas környezet és a kommunikáció iránt csökkent érdeklődésben, a társas helyzetek, a kommunikáció fenntartásának és megértésének nehézségeiben vagy inadekvát kezdeményezésekben, az élmények, érzések, érzelmek vagy érdeklődés megosztásának nehézségeiben vagy hiányában, hiányzó vagy nem megfelelő válaszreakciókban (APA, 2013; Davis & Carter, 2014; EMMI, 2020).

A korai időszakról kezdve megfigyelhető a közös figyelmű helyzetekben való részvétel hiánya vagy nehézsége, ami gyakran kölcsönhatásban, kapcsolatban áll a társas helyzetek szabályozásában fontos szerepet játszó szemkontaktus időzítésében tapasztalható nehézségekkel és a kontextusnak nem megfelelő használatával. Az eltérő közös figyelmű viselkedés tükröződik a mintha-játék, a preverbális turn-taking helyzetek, az utánzás vagy a mutató gesztusával kapcsolatos sajátosságokban (hiányukban vagy szegényes voltukban), a

tekintetirány vagy a rámutatás követésének hiányában, az élménymegosztó tárgyfelmutatás elmaradásában (Kim és mtsai, 2014; Wetherby, 2008).

A produkció és a percepció oldaláról egyaránt sajátos, minőségi eltérések tapasztalhatók a kommunikáció verbális és nem verbális formáiban, a metakommunikációban. A korai életkorban ez megnyilvánulhat szokatlan hangadásokban, a nyelv- és beszédfejlődés késésében vagy teljes hiányában, amelyhez – más, eltérő fejlődésmenettel bíró állapotokhoz képest – többnyire nem vagy csak kevéssé társul bármilyen spontán, kreatív metakommunikációs kompenzációs stratégia (Csepregi & Stefanik, 2012). A nonverbális és metakommunikációs sajátosságok között gyakran megjelenik a gesztusok, a proxemika, a testbeszéd kontextushoz illeszkedő használatának, időzítésének, értelmezésének nehézsége vagy hiánya. Problémát jelenthet az előbbieken említett nem verbális aspektusoknak a verbális megnyilatkozással vagy más viselkedésekkel való összehangolása még abban az esetben is, ha amúgy a személy metakommunikációs repertoárjának részét képezik (Kim és mtsai, 2014). A korai szociokommunikációban tetten érhető gyanújel lehet még a névre adott orientációs válasz szegényes vagy hiányzó volta vagy a tekintet használatának eltérései (Csepregi & Stefanik, 2018; EMMI, 2020; Wetherby, 2008).

A beszéd szupraszegmentális elemeinek használata (például a hangerő szabályozása későbbi életkorban is, a verbális megnyilatkozáshoz nem illeszkedő intonáció), a prozódia megértése szintén eltéréseket mutathat. Szűkebben a nyelv területére fókuszálva nehézséget jelenthetnek a deiktikus kifejezések, a verbális megnyilatkozásokban előfordulhatnak idioszinkráziás kifejezések és neologizmák vagy túlzottan pedáns, formális szó- és nyelvhasználat, ami sokszor azáltal válik szembetűnővé, hogy az életkori sajátosságokhoz nem illeszkedik (Győri, 2014; Kim és mtsai, 2014). Képességszinttől függetlenül, jellemzően az egész spektrumon jelen vannak a kommunikatív funkciókat érintő, a nyelv társas és kölcsönösségen alapuló használatát feltételező, a pragmatikai és nonkompozicionális, indirekt és figuratív jelentések értelmezéséhez kapcsolódó nehézségek (Győri, 2014; Kim és mtsai, 2014; Tager-Flusberg és mtsai, 2005).

A társas és kommunikációs írott és íratlan szabályok területe még felnőttkorban is kihívást jelenthet az autizmussal élő személyeknek. Ez nemcsak abban nyilvánul meg, hogy megítélik, egy-egy adott szabály a társas helyzet szempontjából releváns-e, hanem abban is, hogy túlságosan mereven vagy egyáltalán nem követik – nem is ismerik – a szabályokat. Ezek leginkább a kortárs közösségekben és strukturálatlan helyzetekben válnak nyilvánvaló azáltal, hogy a többiek számára „furesa”, szokatlan, esetleg inadekvát megnyilvánulásokat produkálnak. A sokszor élethosszig fennálló társas naivitás a szociális helyzetekben gyakorta

kiszolgáltatottá teheti az autizmussal élő személyeket, ami számos negatív következménnyel járhat (Davis & Carter, 2014). Jellemző a társas helyzetek és események által megkövetelt stílusok és stílusárnyalatok fel nem ismerése, ami szintén negatív megítélést válthat ki a környezetből.

Autizmus esetén a barátkozás mint társas készség sokszor komoly problémaforrás, elsősorban a kortárs közösségekben: ezért gyakran fiatalabbak vagy idősebbek társaságát keresik, ahol a másik fél életkori sajátosságai és tapasztalatai a személy készségbeli nehézségeit kompenzálhatják. A nehézséget nemcsak a kapcsolat kezdeményezése és fenntartása okozza, hanem a készség lényegi megértése, a különféle barátkozási módok ismeretlen volta vagy meg nem értése, ezáltal náluk sokszor szegényesek a kortárskapcsolatok és az érdeklődési kör, és inkább a család mentén szerveződő társas kapcsolati háló alakul ki (Davis & Carter, 2014; Howlin, 2014)

A naiv tudatelméleti képesség kitüntetett szerepét és magyarázóerejét a diád első területét képező szociális és kommunikációs viselkedések sajátosságai inherensen hordozzák, hiszen mind a kommunikációs, mind a szociális kompetenciához tartozó készség- és képességstruktúra megfelelő működ(tet)ésében a kölcsönösségnek és a szándékoknak kitüntetett szerepe van. Ezek a fogalmak központi jelentőségűek a mentalizáció értelmezésében is: a mentalizáció segítségével válnak képessé a személyek, hogy a társas szituációkban folyamatosan jelenlévő és dinamikusán változó mentális állapotokat felismerjék, megértsék és így prediktív következtetéseket tegyenek ezek kapcsán az adott szituációban résztvevő félre, az ő viselkedésére vonatkozóan, hiszen ezáltal nyer értelmet a másik fél nyelvi és nem nyelvi megnyilvánulása, megnyilatkozása. A területre jellemző sajátos viselkedésmintázatok esetében éppen ezért ez a hipotézis képezi a vezető, elsődleges magyarázatot (Frith & Happé, 1994). Ez érhető tetten például a kommunikációs és nyelvi fejlődés szempontjából prediktív értékű közös figyelmi viselkedések tudatelméleti teljesítménnyel szoros kapcsolatot mutató fejlődési vonatkozásaiban, amit már számos kutatási eredménnyel bizonyítottak vagy akár a gesztushasználatban (Kim és mtsai, 2014; Mundy & Burnette, 2005; Tomasello, 2002). Ez utóbbi jellemzően azokban az esetekben hiányzik vagy nehezített, amikor a mentális állapotokra utaló, ún. expresszív, protodeklaratív gesztusokat kellene alkalmazni, míg az instrumentális, protoimperatív jellegű gesztusok, amelyek valamilyen kérő-parancsoló információkat hordoznak, többnyire mind a megértés, mind a használat területén kevésbé mutatnak eltérést, bár természetes környezetben ezek esetében is megfigyelhető lehet sajátos használatuk (Csepregi & Stefanik, 2012; Tomasello, 2002).

A társas és kommunikációs helyzetek komplexitása megkívánja a végrehajtó funkciók különböző komponenseinek, mechanizmusainak megfelelő működését is: ezáltal kivitelezhető a szociális és kommunikációs környezet folyamatos dinamikus változásához való sikeres alkalmazkodás. Egy társalgási helyzet sikeres menedzselésében például nélkülözhetetlen a releváns információk kiszűrése, emlékezetben tartása, a témaváltások monitorozása és követése, az irrelevánssá váló információk közlésének gátlása, a megnyilatkozás mögöttes tartalmának és a beszélő fél szándékának felismerése és megértése, vagy a teljes kontextus figyelembe vétele és ezek mentén a kontextusérzékeny értelmezés, ami egyúttal a centrális koherenciateremtés szerepére is rávilágít.

2.6.3. A korlátozott, ismétlődő viselkedésmintázatok, tevékenységek és érdeklődés sajátosságai

A rugalmas viselkedésszervezés terén tapasztalható nehézségek egyik megnyilvánulási formája a kialakított rutinokhoz való ragaszkodás, az állandóság preferálása, ami a társas interakciókban, a kommunikációban vagy akár a hétköznapi, önellátással összefüggő tevékenységekben megjelenhet. Ebből következően komoly frusztrációt és szorongást okozhat bármilyen előre nem tudott, nem jelzett, a többség számára jelentéktelennek tűnő, a személyi és tárgyi környezetben, a tevékenységekben vagy a napirendben bekövetkező változás. A strukturálatlan helyzetekben felerősödhetnek a merev és rugalmatlan viselkedéses és gondolati sajátosságok: így például a szabadidő eltöltésekor, szünetek alatt vagy akár új tevékenységek végzésekor kifejezetten szembeűnővé válhat a rugalmas viselkedés hiánya. A berögzült rutinok megnehezítik az átmeneteket és a tevékenységváltásokat, amik különböző helyzetekből való kirekesztődést eredményezhetnek. A rituálék jelen lehetnek a társas kapcsolatok és a kommunikáció verbális és nemverbális formáiban: a társas interakciókat és a kommunikációt szabályozó írott és íratlan szabályok merev, szűkkörű alkalmazásában, beszűkült szójelentésekben, bizonyos kifejezésekhez való merev és következetes ragaszkodásban, afunkcionális társalgási rituálékban, rugalmatlan és klisészerű szófordulatokkal bíró mechanikus nyelvhasználatban (Davis & Carter, 2014; Kim és mtsai, 2014, Tager-Flusberg, 2000).

A sztereotip, repetitív viselkedések, ismétlődő mintázatok megjelenhetnek motoros, nyelvi és kommunikációs területen, gondolati és manipulációs tevékenységekben egyaránt. Serdülő és felnőttkorra sok esetben sikeres ezeknek a repetitív viselkedéseknek a maszkolása, ugyanakkor a fokozódó stressz, frusztráció és szorongás hatására ismét megjelenhetnek, felerősödhetnek a személy viselkedésében (Magiati és mtsai, 2014). A nyelv területén a sztereotípiák tettenérhetőek azonnali vagy késleltetett echoláliák, funkció nélküli perszeveratív

beszéd, sztereotip frázisok és szavak, beszéd és szófordulatok vagy akár állandó kérdezősködés formájában (APA, 2013; Kim és mtsai, 2014).

Jellemző lehet még egyfajta speciális, szűkkörű, tematikájában és/vagy intenzitásában szokatlan érdeklődés, ami sok esetben a mentális kor vagy az életkor szempontjából nem illeszkedik a társadalmi elvárásokhoz. Ennek ellenére motivációs bázist biztosíthat és örömforrást jelenthet, valamint a hobbi mellett akár a továbbtanulásban vagy a későbbi munkavállalásban is szerepet játszhat. Sok esetben ez a sajátos érdeklődési kör a nyelvben is manifesztálódik: főként kisgyermek, gyermekek esetén szembevető lehet az életkori elvárásokhoz és más területeknek a fejlettségéhez, más témákhoz képest kiterjedt lexikonméret, a gazdag szakszókinccs egy adott területen.

A DSM-5-ben (APA, 2013) a diád második területe alá, mint lehetséges diagnosztikus szempont, bekerült a szenzoros ingerekre adott csökkent vagy túlzott reakció, ami bármely és akár több szenzoros modalitásban egyaránt megjelenhet. Autizmussal élő személyeknél gyakori például, hogy a többség számára teljesen hétköznapi, egyáltalán nem zavaró hangokra vagy fényekre intenzíven reagálnak, eltérő a hő- és fájdalomérzetük. A sajátos szenzoros viselkedés megnyilvánulhat a környezet különböző szenzoros ingerei iránt tanúsított szokatlan és/vagy intenzív érdeklődés formájában is. A fokozott ingerkereső vagy ingerkerülő viselkedés sokszor jelentősen megnehezíti a hétköznapiakat.

2.7. Kommunikáció, nyelvhasználat és nyelv autizmusban

A nyelvi, nyelvhasználati és kommunikációs képességek terén mutatkozó sajátosságok már az autizmus első leírásaiban, Aspergernél és Kannernél is megjelennek, akárcsak a korai diagnosztikában (ismerteti Győriné, 2005). Azóta a jellemző nyelvi és kommunikációs eltéréseket különféle indítatásból és számos megközelítésben vizsgálták már: ezekben az elméletalkotás, a sajátos kommunikációs és nyelvi viselkedések háttérében meghúzódó kognitív mintázatok megismerésének szándéka vagy éppen a gyakorlati hasznosulás egyaránt hangsúlyos szerephez jutott. A különböző nyelvészeti területek, így a pszicho- és neurolingvisztika vagy a klinika nyelvészet tudományos érdeklődésének alapvető témája a kogníció, a nyelv és a kommunikáció közötti fejlődéses és funkcionális kapcsolatok feltárása, árnyaltabb megismerése és megértése, amire az autizmusra jellemző sajátos eltérések mintázatainak tanulmányozása kifejezetten alkalmas (Győri, 2014). A különböző tudományterületek (például nyelvészet, kognitív tudomány, pszichológia) elsődleges motivációja az autizmus mélyebb megértésére ugyanakkor eltérő, ami lehetővé teszi a komplex megismerést.

Az élénk tudományos érdeklődés, a számos kutatás ellenére sem tudunk meghatározni egy sajátos, az autizmusra jellemző nyelvi és/vagy kommunikációs profilt és fejlődési utat sem, habár a csoportképzési törekvések ezeknek a területeknek a minőségi eltérései mentén is megkíséreltek alcsoportokat elkülöníteni az autizmus spektrumán (Tager-Flusberg, 1997). A vizsgálatok eredményei mentén megfogalmazott következtetések közös pontjaként leginkább a kommunikációs és a nyelvi képességek területén is egyértelműen tetten érhető nagyfokú heterogenitás állapítható meg. Ez összhangban áll a jelenlegi konszenzuális multidimenzionális spektrumfelfogással, amelynek egyik dimenzióját éppen maguk a nyelvi képességek alkotják. Ez alapján a spektrum egyik felén elhelyezkedő nem vagy alig beszélő (ún. minimally verbal) személyektől a jó nyelvi képességekkel rendelkező, nyelvi zavart nem mutató, fluensen beszélő, a formális nyelvet késés nélkül elsajátító személyekig terjed a nyelvi képességek színvonala (Tager-Flusberg, 2006). A kommunikatív viselkedések és nyelvi sajátosságok mintázatának heterogén jellege ugyanakkor az előbbi megközelítés által inherensen közvetített nem beszélő és beszélő csoportokra való felosztás elvetését egyértelműen alátámasztja. A nyelvi képességekről való gondolkodást tovább árnyalja, hogy bármely intellektuális képességszint mellett fennállhat autizmus, ami már a BNO-11 (WHO, 2018) autizmus-megközelítésében is testet ölt. Ez is egy tényezője annak, hogy a kommunikáció, a nyelv és a nyelvhasználat kapcsán miért is okoz nehézséget egy egységes kommunikációs és/vagy nyelvi profil meghatározása. Éppen ezért a dolgozat kérdésfeltevésében, azaz a nyelvtechnológiai eljárások alkalmazásának és alkalmazhatóságának vizsgálatában sem a teljes spektrumon érvényes nyelvi profil megalkotása a cél, sokkal inkább azoknak a sajátosságok megismerése, amelyekkel az eddigi kutatások során már foglalkoztak, annak érdekében, hogy a jövőben egy, az autizmus kommunikációs és nyelvi sajátosságainak megismerésében a nyelvtechnológiát alkalmazó átfogó kutatási projekt kezdődhessen meg. Ennek alapjául szolgál a 4. fejezetben leírt szisztematikus áttekintés. A nyelvtechnológiai eljárások magyar nyelvi adatokon történő alkalmazásának egy nagyon szűk keresztmetszetét szemlélteti a dolgozat 5. fejezetében ismertetett pilot-vizsgálat, amelyben arra voltam kíváncsi, hogy az affektivitással, értékeléssel és kognícióval kapcsolatos nyelvhasználatban megragadható-e autizmussal élő személyeknél bármilyen mennyiségi vagy minőségi eltérés, amit nagymintán komplexebb feladathelyzetben és további mérésekkel (például a tudatelmélet, a végrehajtó funkciók) kiegészítve mindenképpen érdemes megvizsgálni, hiszen a spektrum jó intellektuális és nyelvi képességű szegmensére jellemző lehetséges nyelvi profil megfogalmazásában szerepe lehet. Kiemelt kutatási területként határozható meg a későn diagnosztizált esetek vizsgálata, így például a felnőttek vagy a lányok, nők, hiszen az ő közös nyelvi

sajátosságaiknak a feltárása hozzásegíthet a jövőben akár a korábbi diagnózishoz. A nyelvtechnológiai eljárások alkalmazásával feltárható nyelvi profil vagy profilok, valamint maguk az eljárások a későbbiekben akár az autizmus szűrése, akár a diagnosztikus folyamat objektív elemeivé válhatnak.

A nyelvi profil megalkotásának problematikájához az is hozzájárul, hogy az autizmussal kapcsolatos pszichológiai és nyelvészeti kutatásokban az ún. magasan funkcionáló autizmussal élő személyek vesznek részt. Ezáltal a nyelvi képességekről, nyelvhasználati sajátosságokról rendelkezésre álló információk részlegesnek tekinthetők, hiszen az előbb említett személyek a spektrumnak csak egy szeletét, szegmensét képviselik. Az alapvetően széleskörben alkalmazott, de kritériumait tekintve kevésbé vagy „puhán” definiált ún. magasan funkcionáló autizmussal élő személyek közé, főként kutatói konszenzus alapján, azokat a személyeket szokták sorolni, akiknél nem áll fenn az intellektuális képesség zavara, jó formális nyelvi képességekkel rendelkeznek, ami egyúttal azt is jelenti, hogy annak színvonala a mentális koruknak megfelelő (és többnyire nincs késés a nyelvvelsajátítás folyamatában), valamint birtokában vannak alapvető életviteli és önálló készségeknek (Győri, 2014).

A kutatásokban tetten érhető, a bevont személyek körét érintő részlegesség egyfelől szükséges és indokolható, hiszen a teljes spektrum nyelvi profiljának feltárása a jelentős variabilitás miatt se nem gazdaságos, se nem előnyös az átfogó magyarázó modellek megalkotása szempontjából, másfelől viszont a spektrum egy jelentős részét, körülbelül 30-40%-át kirekeszti, ami főként a klinikai és gyakorlati szempontok mentén, a beavatkozás és támogatás oldaláról közelítve nem előnyös és nem is célravezető (Győri, 2014). Kim és munkatársai (2014) felhívják a figyelmet arra, hogy ez a fajta, a jó nyelvi és értelmi képességgel rendelkező személyek irányába mutató eltolódás a kommunikációs, nyelvhasználati, nyelvi és pragmatikai kutatásokban nem jelent problémát: a magasabb támogatási szükségletű, komplex kommunikációs igényű személyeknél feltételezhetően hasonló sajátosságok érvényesülnek, mint a kutatásokba többnyire bevont autizmussal élő személyeknél.

2.7.1. Kommunikáció és kommunikatív viselkedések autizmusban

Az autizmus spektrum esszenciális sajátossága a kommunikáció területét érintő minőségi eltérés, ami az egész spektrumon megfigyelhető, függetlenül a nyelvi és más készségek színvonalától. A magasan funkcionáló vagy a DSM-5 megközelítését alkalmazva alacsony támogatási szükségletű személyek esetében a jó nyelvi képességeik és általában véve jó képességprofiljuk miatt gyakran kevésbé nyilvánvalóak a kommunikációs nehézségeik, hiszen ezek a jó képességek lehetővé teszik, hogy különféle stratégiákat alakítsanak ki, amelyek

segítenek kompenzálni és/vagy elfedni a felmerülő problémákat. Több okból kifolyólag sem lehetséges egy univerzális listába szedni az autizmusra jellemző atipikus kommunikatív viselkedéseket, egyrészt mivel maga a humán kommunikáció, a kommunikatív viselkedések számos képességterülettel funkcionális és fejlődési kölcsönhatásban állnak, másrészt mert ezek a lehetséges kapcsolatok hatással vannak az autizmus multidimenzionális spektrumként definiált voltára, ezáltal a variabilitásra.

A kommunikációs eltérések, a kommunikatív viselkedésekben megfigyelhető sajátosságok a teljes spektrumon átívelnek, ugyanakkor heterogenitásuk, lehetséges mintázatok variabilitása egyértelműen jelen van az autizmussal élő személyek között. Az autizmussal élő gyermekeknél gyakran már a nyelvvelsajátítás verbalitást megelőző időszakában megfigyelhetők olyan figyelemfelhívó preverbális kommunikációs jelenségek, mint például a hanggal való játéknak, a vokalizációnak és a gagyogásnak az elmaradása vagy szokatlan jellege, valamint az ezekhez kapcsolódó különféle turn taking helyzeteknek a hiánya (Kim és mtsai, 2014, Woods & Wetherby, 2003). A koragyermekkorban már megfigyelhető, a nyelvhasználat kommunikatív funkcióit érintő eltéréseknek különféle megnyilvánulási formái lehetnek, így például a mások beszédére való spontán reakció hiányzó vagy szelektív volta vagy éppen a szűkkörű funkcionalitás: gyakran főként azok a funkciók jelennek meg, amelyek a kommunikációs partner viselkedésének direkt megváltoztatását célozzák, azaz valamilyen regulációs funkciót töltenek be, így például valamilyen kérő vagy elutasító funkciót valósítanak meg, miközben az információs vagy éppen társas jellegű funkciók kevésbé vagy egyáltalán nem jelennek meg (Győri, 2014; Kim és mtsai, 2014; Quill & Stansberry Brusnahan, 2017; Tager-Flusberg és mtsai, 2005; Wetherby, 1986). A sajátos kommunikációs viselkedések hátterében, valamint azok egyik lehetséges megnyilvánulási formájaként megjelenhet már a korai időszaktól kezdődően a közös figyelmi viselkedések és más szociokommunikációs jelenségek eltérése, ahogy azt a 2.6.2-es alfejezetben említettem. Ehhez kapcsolódóan minőségi és/vagy mennyiségi eltéréseket lehet tapasztalni az élménymegosztásban, a tekintetkövetésben, a gesztushasználatban, a tekintet nem megfelelő használatában, a szemkontaktus és arckifejezések integrált helyzetnek megfelelő használatában vagy a névre adott orientációs válaszban (Csepregi & Stefanik, 2012; Kim és mtsai, 2014; Mundy & Brunette, 2005; Tager-Flusberg, 2000; Tager-Flusberg és mtsai, 2005; Tomasello, 2002).

Az életkor előrehaladtával jó verbális, nyelvi képességek mellett is számos atipikusnak tekinthető kommunikatív viselkedés állhat fenn, összességében ugyanakkor eddig nem sikerült a társalgási készségeknek kifejezetten az autizmusra jellemző specifikus és következetesen megjelenő mintázatát, azaz minőségi eltérését azonosítani, miközben a mennyiségi eltérések

szignifikánsan gyengébb teljesítményt mutatnak (Tager-Flusberg és mtsai, 2005). A nyelvhasználatban tetten érhető mennyiségi eltérések vizsgálatának ideális eszközei lehetnek a különféle nyelvtechnológiai eljárások, ahogy az a disszertáció 4. fejezetét képező szisztematikus áttekintésében szereplő tanulmányok alapján is látszik, valamint az 5. fejezet részét képező saját kismintás vizsgálat is ilyen kvantitatív irányú megközelítésnek az eredményeit mutatja be. Az autizmussal élő személyeknél megjelenhet például a beszédaktusok kisebb vagy kevésbé változatos volta, a kommunikációs funkciók szűk körének használata, a társalgási készségek területén az interakciók kezdeményezésével, fenntartásával és lezárásával kapcsolatos nehézségek, azaz a társalgással összefüggő konvenciók és szabályok követése: a spontán kommunikációs kezdeményezések ritka volta vagy akár hiánya, a társalgás kezdésének és a zárásának szokatlan jellege, a releváns téma megválasztásának nehézsége, a témák terén jelentkező szűkkörű, egysíkú választás, a témaváltás nehézsége, az adott témához való adekvát csatlakozás, a témánál maradás vagy éppen monologizálás kölcsönös funkcionális társalgás helyett (Csepregi & Stefanik, 2012; Györi, 2014; Kim és mtsai, 2014; Tager-Flusberg és mtsai, 2005; Ziatas és mtsai, 2003). A sztereotip nyelvhasználat egyik lehetséges megnyilvánulásaként értelmezhető azonnali és késleltetett echolália alkalmazása is bírhat kommunikációs funkcióval, ugyanakkor számos esetben ez nem a klasszikusan intencionálisként értelmezett kommunikációs aktus. Az echolália funkcióját tekintve az is előfordul, hogy a személye számára ez egyfajta játéktevékenység vagy az aktuálisan végrehajtott tevékenységet kísérő beszéd, de akár önregulációs funkciót, célt is betölthet (Prizant & Duchan, 1981; Prizant & Rydell 1984). Minőségi és mennyiségi eltérések figyelhetők meg a kommunikáció nonverbális aspektusaiban, így például a szemkontaktus-használatban az interakciók szabályozásában, a gesztushasználatban, a mimikában, a proxemikában mind a megértés, mind a produkció területén (Baron-Cohen & Bolton, 2000; Frith, 1991; Kim és mtsai, 2014; Tager-Flusberg és mtsai, 2005). Még azokban az esetekben is megfigyelhetők finomabb eltérések, ahol megjelenik a nonverbális eszközök alkalmazása: gyakorta rugalmatlan, kevésbé spontán, nem megfelelő az időzítése vagy éppen a verbális megnyilatkozással nem vagy csak kevésbé összehangolt (Kim és mtsai, 2014; Wetherby, 2008).

A szociokommunikatív viselkedések, így a társalgási készségek is szorosan összefüggnek a kölcsönösséggel és a szándéktulajdonítással, ezáltal pedig a korábban már említett és a kommunikációs sajátosságok magyarázataként gyakran hivatkozott naiv tudatelméleti, azaz mentalizációs képességgel mint lehetséges magyarázattal. Az autizmussal élő személyek képességprofiljától függetlenül, azaz még a kifejezetten jó nyelvi és

intellektuális képességekkel rendelkezőknél is, a kommunikációs nehézségek, a kommunikatív viselkedésekben tapasztalható eltérések főként azokban az esetekben válnak markánsná, amelyeknek komplex jellege a mentális állapotok értelmezéséhez, a kommunikációs partner perspektívájának rugalmas kezeléséhez, ezáltal pedig direkt vagy indirekt módon a szó szerinti jelentéstől eltérő szándékolt jelentés feltárásához, megértéséhez kapcsolódik, ezért gyakran a partner viselkedése mögött megbúvó szándékok felismerésének elvétése vagy félreértése mint a kölcsönös kommunikatív viselkedésben megnyilvánuló probléma realizálódik (Tager-Flusberg és mtsai, 2005). Ez azonban nem korlátozódik pusztán a megértésre: sokszor nehézséget jelenthet a partner mentális állapotaihoz igazított kommunikatív viselkedések megvalósítása. A kölcsönös kommunikatív viselkedések területen sem hagyható figyelmen kívül sem az interindividuális heterogenitás, sem pedig az életkori változások, miközben ha csak enyhébb formában is, de alapvetőnek tekinthető a kommunikációs, pragmatikai nehézségek élethosszig fennálló eltérő mintázatokban megjelenő volta. Mindez azt implikálja, hogy az eltérő kommunikatív viselkedések értelmezéséhez a pragmatikai fókuszú kommunikációs modellek kínálhatnak megfelelő keretet (Györi, 2008). Ilyen lehet a korai klasszikusnak tekinthető grice-i modell (Grice, 1975, 1997), amelyben a kommunikáció társas jellege, a kooperatív viselkedés és szándékvezéreltség központi elem: annak érdekében, hogy a kommunikáció sikeres legyen, teljesülnie kell egyfajta komplex intencionalitásnak és társas együttműködésnek, a kompetens résztvételt érvényre juttató alapelveken, maximákon és tudáson alapuló, a mondat szemantikai jelentésén túlmutató, pragmatikai jelentésként definiálható implikaturák értelmezésének– vagyis a folyamat sikeressége szempontjából alapvető a mentalizáció. A poszt-grice-iánusnak tekinthető, a grice-i modell inferencialitásán és a relevancia elvén alapuló relevancia-elmélet (Sperber & Wilson, 1996) beemeli a modell és így az értelmezés keretébe a kognitív folyamatokat is, kilépve a pusztán nyelvi természetű megközelítésmódból. A relevancia a mentális erőfeszítés és a kognitív hatás oldaláról érvényesül, ezáltal megteremtve a kettő közötti optimális egyensúlyt, a relevancia maximalizálását. A modellben a relevancia emellett kommunikatív alapelvként is érvényesül azáltal, hogy a jelentés megértése egy olyan következtetési folyamaton keresztül történik, amely a szándékra irányuló osztenzív aktus felismerését követően valósul meg. Mindkét kommunikációs fél szempontjából kulcstényező a relevancia: a beszélőnek olyan osztenzív inputokat kell biztosítania, azaz úgy kell megalkotnia a mondandóját, hogy ezek az ingerek a hallgató számára kellően relevánsak és minimális kognitív erőfeszítéssel megragadhatóak legyenek a jelentés feldolgozása, az implikaturák kikövetkeztetése szempontjából. Mindehhez nélkülözhetetlennek tűnik a mentalizáció és a társas megértés, hiszen nem pusztán az

információnak a megértése, hanem a kommunikációs partner belső állapotának és viselkedésének megváltoztatására irányuló szándékfelismerés és megértés is zajlik, ami egyúttal mindkét fél aktív bevonódását és szerepét is jelenti, miközben kiemeli más kontextuális tényezők figyelembe vételének jelentőségét is. Reboul és Moeschler (2000) megközelítésében visszatükröződik az előbbieken röviden ismertetett relevanciaelmélet, valamint az az elképzelés, hogy a nyelvhasználat inherens sajátossága a mentális állapotok tulajdonítása, ezáltal lehetővé téve az autizmusban megfigyelhető rendkívül variábilis kommunikatív viselkedési mintázatok értelmezését és megértését a modell keretében. A jelenségek újszerű és/vagy árnyaltabb megragadásához további lehetséges interpretációs és magyarázó alternatívaként szolgálhatnak más kognitív, illetve klinikai pragmatikai megközelítések. Ezek a pragmatikai indíttatású modellek, így például Sperber és Wilson relevancia-elmélete is, nemcsak annak igazolásaként foghatók fel, hogy a társas és a kommunikációs interakciók lényegüket tekintve összefonódnak, ezáltal szétválasztásuk mind a megértés, mind pedig a beavatkozás területén sokszor önkényesnek tekinthető, hanem abban is kulcsszereppel bírnak, hogy elősegítsék az autizmusban megfigyelhető sajátos kommunikációs viselkedések, az azok háttérében álló közös tényezők megértését, valamint a fejlesztési, beavatkozási területek és célok kijelölését (Kim és mtsai, 2014).

2.7.2. Nyelv és nyelvhasználat autizmusban

A nyelvhasználat sajátos eltéréseinek megértése és magyarázata szempontjából kiemelt jelentőségű pragmatikai fókuszú modellek a kommunikáción és a kommunikatív viselkedések körén túlmutatva a nyelvi megformáltságon alapuló értelmezési keretet kínálnak. Az autizmusban feltárt nyelvi sajátosságok, eltérések kitüntetett területe a pragmatika a szociális kontextusba való mély beágyazottsága révén: számos tanulmány foglalkozik azzal, hogy autizmusban kisebb-nagyobb mértékben, de minden esetben fennáll valamilyen pragmatikai érintettség, a nyelv pragmatikai aspektusainak eltérése, ami diagnosztikai szempontból is releváns (APA, 2013; Csepregi & Stefanik, 2012; Győri, 2014; Kim és mtsai, 2014, WHO, 2018). A klasszifikációs rendszerekben (BNO-11, DSM-5) ugyanakkor a kifejezetten nyelvi jellemzőkkel kapcsolatban kevés információ található: a szociális és viselkedésszervezési mellett sokkal inkább a kommunikációs, nonverbális sajátosságok kerülnek előtérbe. Ami mégis megjelenik, az a nyelvfejlődésben tapasztalható késés, az esetek körülbelül 30%-ában a beszéd hiánya vagy az echolália és idioszinkratikus nyelvhasználat.

A nyelv és nyelvhasználat végső színvonalára, az elsajátítás időtényezőjére, valamint magára a folyamatra vonatkozóan is általában érvényes a nagyfokú variabilitás. A nyelvi

képességek, a funkcionális nyelvhasználat színvonalának feltárása a felnőttkorra vonatkozó prognózis szempontjából is kiemelt jelentőségű, ahogy ezt a 2.6.1-es fejezetben az életkori perspektíva kapcsán ismertettem (áttekintésért lásd Győriné, 2005). Összességében megállapítható, hogy az autizmussal élő személyek többsége a beszélt nyelvet elsajátítja (Rose és mtsai, 2016; Tager-Flusber & Kasari, 2013), ami egyértelműen előnyt jelent az élet különböző szinterein, bár a személyeknek így is számos kihívással kell szembesülniük a társas világ, a társadalmi integráció során. Ehhez képest az autizmussal élő személyek szűkebb csoportját, körülbelül 30 %-át alkotják az ún. nem vagy alig beszélő személyek, akiknek a megismerése és megértése, a komplex kommunikációs igényeikre reflektáló tudományos igényű kutatások és vizsgálatok mind a mai napig alulreprezentáltak a szakirodalomban (Tager-Flusberg & Kasari, 2013). A csoport megnevezésére alkalmazott terminológia az elmúlt évtizedekben folyamatosan változott: számos, egymás mellett párhuzamosan alkalmazott terminus jelent meg az irodalomban és a kutatásokban, amelyek megnevezésükben direkt vagy indirekt módon valamiféle utalást is hordoztak arra vonatkozóan, hogy milyen szempontok, jellemzők mentén közelítik meg a csoportot (Kasari és mtsai, 2013; Rose és mtsai, 2016; Tager-Flusberg & Kasari, 2013). Ilyen terminusok a *nem vagy alig beszélő* („*minimally verbal*”) mellett például a *preverbális* („*preverbal*”), a *nonverbális* („*non-verbal*”) vagy *kevésbé verbális* („*low verbal*”), amelyek konkrét meghatározása általában az egyes kutatásokhoz kapcsolódik, azaz nincs egy egységesen elfogadott definíció (Rose és mtsai, 2016; Tager-Flusber & Kasari, 2013). A csoport megnevezésére ma már sokkal relevánsabbnak tekinthető az egyre inkább elterjedőben lévő *komplex kommunikációs igényű* fogalom, ami egyrészt az összes, korábban alkalmazott terminust felöleli, másrészt a személy, valamint a nyelv spontán, funkcionális, intencionális használatának igényére fókuszál, miközben inherensen jelzi a kommunikáció, kommunikációs funkciók és beszéd átmeneti vagy tartós pótlásának támogatási szükségletét (Beukelman & Light, 2020). A *komplex kommunikációs igényű* megjelölés nem szűkíthető le csak az autizmussal élő személyekre, hanem egy sok szempontból (például életkor, képességprofil, etiológia stb.) rendkívül heterogén háttérrel rendelkező csoportot jelöl meg a támogatási szükséglet (kommunikáció) oldaláról.

A nyelv elsajátítása már magzati korban megkezdődik, majd a születést követően számos olyan nem nyelvi és nyelvi információ éri a csecsemőt, ami direkt vagy indirekt módon aktív szerepet játszik a folyamatban. A korai kommunikációs szándékok, a korai kommunikatív jelzések eltérő észlelése, így például az anya hangjára vagy a saját névre adott reakciók, a 18 hónapos kor körül a szavak referenciális természetének felismerésében szerepet játszó közös

figyelmi viselkedések vagy a korai játéktevékenység és utánzás szerepe az egyes szinteken megragadható eltérések mellett szerepet játszik az átfogó fejlődési mintázatok alakulásban (Kim és mtsai, 2014; Tomasello, 2002). A korai közös figyelmi viselkedések sajátos jellege nemcsak a társas interakciók, szociális kompetencia, hanem a nyelvelsajátítás szempontjából is kitüntetett jelentőségű: az e téren tapasztalható nehézségek egyik lehetséges megnyilvánulási formájaként is megragadható az autizmussal élő gyermekeknél gyakran tapasztalható valamilyen mértékű késés a nyelvelsajátítás folyamatában (Kim és mtsai, 2014; Tager-Flusberg és mtsai, 2005). Sok esetben ez az a pont, amikor a szülők kifejezik aggodalmaikat, és szakemberhez fordulnak: a diagnosztikus kritériumok egyik lehetséges szempontjaként éppen ezért megjelenik a nyelvfejlődés késése. A longitudinális és keresztmetszeti kutatási eredmények alapján általában véve megfogalmazható ugyanakkor, hogy a nyelvelsajátítás a tipikus fejlődésmenethez hasonlóan alakul, miközben gyakori, hogy idői paramétereit tekintve a funkcionális nyelv elsajátítása számos esetben a folyamat megkésetttségét és jelentős eltérését mutatja (Csepregi & Stefanik, 2019; Győri, 2014, Kim és mtsai, 2014; Tager-Flusberg és mtsai, 2005). Diagnosztikai szempontból fontos figyelemfelhívó jellegzetesség lehet, hogy a már a 2.6.2-es alfejezetben is említett nyelvi elmaradást vagy hiányt nem kísérik spontán kompenzációs stratégiák: kommunikatív szándék és funkció leginkább csak azokban az esetekben tapasztalhatók, amik a szükségletkielégítés, kérés területére irányulnak, felhasználva ehhez a másik személy testét (Tager-Flusberg, 2000). A késés mellett gyakran egyfajta egyenetlenség tapasztalható az egyes szakaszok és területek eltérő időbeli és minőségi lefutásában. Az egyenetlenség megnyilvánulhat például stagnáló fejlődésben vagy éppen az esetek több mint egynegyedében a 2-3 éves kor körül fellépő átmeneti regresszióban, ami nem jellemző a tipikus nyelvfejlődésre, sokkal inkább az autizmus egyedi sajátosságának tekinthető, és ez a fajta visszaesés gyakran nemcsak a nyelvi, hanem a társas készségek területét is érinti (Lord és mtsai, 2004; Pickles és mtsai, 2000; Werner & Dawson, 2005).

Az autizmusra jellemző általános sajátosságként gyakran megjelenik, hogy a nyelvi megértés színvonala, a nyelv receptív oldalának fejlettsége valamilyen fokú érintettséget, elmaradást mutat a produktív képességekhez viszonyítva (Győri, 2014; Kim és mtsai, 2014). Az egyes nyelvi szinteket érintő sajátosságként gyakran említik a szupraszegmentális elemek (például hangerő, sebesség, intenzitás, prozódia, intonáció) használatában és megértésben jelentkező eltéréseket, habár specifikus paralingvisztikai profil sem határozható meg, miközben az artikuláció alapvetően megfelelő, bár gyakorta lassabb a fejlődés (Kim és mtsai, 2014; Tager-Flusberg, 2000). A morfológiára és szintaxisra vonatkozó eredmények is

széttartóak, változatosságot mutatnak a csoporton belül: a kutatások egy része a produkciós oldalát tekintve kevésbé komplex szerkezetek és grammatika alkalmazását, különböző hibatípusokat tártak fel, míg más esetekben nem mutattak ki jelentős eltéréseket, a fejlődési út a tipikushoz hasonlóan alakult, a grammatikai kompetencia sok esetben érintetlennek tűnt (Eigsti és mtsai, 2011; Győri, 2014; Kim és mtsai, 2014). A receptív nyelvtani képességeket mérő TROG-teszt (Test for Reception of Grammar, Bishop, 2012) magyar változatának, a TROG-H-nak (Lukács és mtsai, 2011) a standardizálási adatai az autizmussal élő gyermekek kapcsán minőségileg eltérő grammatikai mintázatot mutattak: a középfok/felsőfok, a téri viszonyokkal kapcsolatos toldalékok és névutók, az alanyi alárendelő szerkezetek, valamint a beágyazott szerkezetek blokkjaiban szignifikánsan alacsonyabb teljesítményt nyújtott az autizmussal élő csoport (Győri, 2014). Az angol nyelvre vonatkozó, a produktív morfológiát is vizsgáló adatok alapján felmerült a lehetséges alcsoportképzési igény a nyelvi profilok elkülönítése mentén, valamint hangsúlyossá váltak olyan kérdések, amik a más fejlődési zavarokkal való átfedést és a differenciáldiagnosztikai szempontok tanulmányozását hangsúlyozták (bővebben lásd például Bishop, 2008, 2014; Félix és mtsai, 2022; Geurts & Embrechts, 2008; Sciberras és mtsai, 2022). Magyar nyelvű adatokról számol be Svindt és Miklósi (2020), akik kutatásukban autizmussal, figyelemhiányos hiperaktivitással, valamint kettős diagnózissal rendelkező 5 és 12 év közötti gyermekeknél vizsgálták a nyelvtani és pragmatikai megértés területén nyújtott teljesítményt. A vizsgálati csoportok eredményeit tipikus fejlődésű kontrollcsoporttal hasonlították össze: összességében a célcsoportok gyengébb teljesítményét igazolták minden feladat esetében, illetve megerősítették azt a szakirodalomban mindenhol megjelenő állítást, ami a csoportokon belül az individuális különbségek jelentősebb mértékére hívja fel a figyelmet. A diagnosztikus helyzetet, így a differenciáldiagnosztikát is tovább árnyalja a DSM-5 által 2013-ban bevezetett és ekkor önálló kategóriaként létjogosultságot nyerő pragmatikai kommunikációs zavar, ami egy már korábban is leírt, az autizmus spektrum és a nyelvfejlődési zavar kontinuumán elhelyezkedő sajátos nyelvi-kommunikációs állapotként határozható meg, és aminek központi jellemzője a társas interakciók során a verbális és nonverbális kommunikációs készségeknek, a pragmatikai képességek fejlődésének az eltérő jellege (Bishop, 2014; Bishop & Norbury, 2002; Norbury, 2014; Svindt, 2019, 2021; Svindt & Lukács, 2019a, 2019b).

A szókincs, a mentális lexikon és a szemantika területére vonatkozóan ugyanúgy jellemző az ellentmondó vagy sokkal inkább a széleskörű változatosságot mutató adatok megléte: a szókincs hiányától egészen az átlagot meghaladó lexikai teljesítményig (Eigsti és mtsai, 2011; Győri, 2014; Kim és mtsai, 2014). A szókincs produktív oldalát tekintve egyfajta

kreatív nyelvi teljesítményként a megnyilatkozásokban megjelenhetnek idioszinkráziák és neologizmusok (Kim és mtsai, 2014), miközben jelen vannak a korábban már említett echoláliák, a sztereotip, rugalmatlanul alkalmazott nyelvi kifejezések. Míg bizonyos esetekben a receptív szókincs mint relatív erősség mutatkozik, addig más esetekben megértési és produkciós nehézségek jelennek meg már a szavak szintjén: így a mentális állapotokkal, különösen pedig az episztemikus, kognitív, információs jellegűekkel, az affektív tartalmat hordozó szavakkal, a társas viszonyokat kifejezőekkel, az absztrakt és deiktikus kifejezésekkel kapcsolatban (Győri, 2014; Kim és mtsai, 2014; Tager-Flusberg és mtsai, 2005). A megértésben, a jelentések szótárból való előhívásának folyamatában megjelenhet egy, a 2.5.3-as alfejezetben részletesebben ismertetett kevésbé kontextusérzékeny hozzáférési mód, ahogy arra például Frith és Snowling (1983), valamint Joliffe és Baron-Cohen (1999) is következtetnek az általuk összeállított, homográfok értelmezését és egyértelműsítését is vizsgáló feladatokban az autizmussal élő csoport által nyújtott teljesítmények alapján. A deiktikus kifejezések, így például a névmások alkalmazásának és megértésének nehézsége a mozgó referencia miatt egyfajta rugalmas (perspektíva)váltást feltételez, vagy akár a nem szó szerinti, nonkompozicionális jelentések feltárása és megértése is, ami túlmutat a szemantika területén és átvezet a pragmatikára, testet öltve például a diskurzusszerepek megértésének nehézségében. Ma már számos eredmény szolgál megerősítésként azzal kapcsolatban, hogy a pragmatika, ami szorosan egybefonódik a nyelv kontextusban való használatával, az autizmussal élő személyek számára élethosszig fennálló nehézségeket rejtő területe a nyelvnek.

Összességében megállapítható, hogy a dinamikusan változó klinikai kép és a csoporton belüli variabilitás ellenére a kommunikációban, illetve általában a nyelv kommunikatív használatában, valamint pragmatikai és sokszor szemantikai aspektusaiban feltárhatók olyan eltérések, amelyek sok esetben a diagnosztika szempontjából is relevánsak, miközben a nyelv más strukturális, formális aspektusaiban, a szintaxisban, a morfológiában és a fonológiában relatív érintetlen képességek mutatkoznak, azaz a szűkebb értelemben vett (klinikai) nyelvi zavar nem általános sajátossága az állapotnak (Csepregi & Stefanik, 2012; Győri, 2014; Kim és mtsai, 2014; Tager-Flusberg, 2000, Wetherby, 2008). Nincs egy, az autizmusra jellemző nyelvi és kommunikációs profil, univerzálisnak tekinthető lista a kommunikációs viselkedésekre nézve, ahogy valid alcsoportok létrehozása és megkülönböztetése sem lehetséges a jelenleg rendelkezésre álló kommunikációs és nyelvi adatok alapján: így például a beszélő és nem beszélő csoportokra való redukció, megkülönböztetés is problémás lehet, hiszen ezekben az esetekben is jelentős a heterogenitás, ami megnyilvánul például a kommunikációs viselkedések nagyon eltérő mintázataiban. Az egyéb dimenziók, úgy mint

például az életkor, a személyiség vagy intellektuális képességek, tovább árnyalják az eltéréseket, azaz függetlenül a beszéd színvonalától a kommunikációs sajátosságok rendkívül változatos és sokszínű variációi állhatnak fenn (EMMI, 2020; Győri, 2014; Kim és mtsai, 2014; Tager-Flusberg, 2000). Éppen ezért nem egy egységes nyelvi profil felállítására kell törekedni, sokkal inkább olyan sajátosságok feltárására, amelyek például a szűrés, a diagnosztika területén hasznosítható, objektíven mérhető paramétereket nyújthatnak, mint például a lexikon különböző szemantikai kategóriájába tartozó szócsoportok kvantitatív eltérései. Az objektív mérést nemcsak a számszerűség, a statisztikai alapok, hanem az automatizálás, így a nyelvtechnológiai eljárások bevonása is lehetővé teszi. Ezeknek az eljárásoknak az alkalmazása emellett azért is előnyös lehet, mert viszonylag gyors eredményeket, információkat nyújthatnak a vizsgált aspektusokról. A disszertációm fő kérdésfeltevését is valójában ez a klinikai hasznosíthatóság motiválja, amihez nélkülözhetetlen az autizmus mélyebb megismerése és megértése (2. fejezet), a számítógépes nyelvészet alapjainak ismerete (3. fejezet), valamint a már rendelkezésre álló eredmények és tapasztalatok az autizmus nyelvi, nyelvhasználati sajátosságainak nyelvtechnológiai eszközökkel nyert jellemzőiről (4. fejezet). Mindezeket figyelembe véve az 5. fejezetében bemutatott kismintás kutatás kiindulópontjaként is egy, az affektív, az értékelő és a kognitív jelentéstartalmú szavak gyakorisági előfordulását nyelvtechnológiai eszközzel lefolytatott vizsgálat szolgált. Annak érdekében, hogy árnyaltabb képet nyerjek az eredményekről, valamint az alkalmazhatóságról, a számítógépes eljárást kézi elemzéssel egészítettem ki. Mivel a vizsgálati személyeknek történeteket, narratívát kellett alkotniuk, így a következő alfejezetben röviden kitérek azokra a sajátosságokra, amelyek az autizmus esetében relevánsak lehetnek.

2.7.3. Narratíva, történetmondás autizmusban

Komplex természete révén a narratíva számos tudományterület számára nyújt izgalmas és fontos vizsgálati terepet. Maga a történetmesélés az emberi természet alapvető igénye, lényegi jellemzője. Ahogy Bruner (2003) fogalmaz: az elbeszélések értelemmel töltik fel, rendszerbe szervezik a különféle emberi tapasztalatokat. Segítenek a való világhoz való hozzáférésben, az abban való eligazodásban, miközben aktív szerepet játszanak az ember társas tapasztalatainak szervezésében, az identitás formálásában, valamint a belső pszichés folyamatok megértésében (László, 2005). A korábbiakban ismertetett kognitív magyarázatok, az azokkal összefüggő nyelvi és kommunikációs sajátosságok, valamint az előbbieken megfogalmazott narratíva-megközelítések alapján egyértelműnek tűnik a következtetés, hogy a hosszabb-rövidebb narratív megnyilatkozások az autizmussal kapcsolatban korábban már leírt kognitív, társas,

kommunikációs és nyelvi sajátosságok vizsgálatának kitüntetett terepül szolgálhatnak, mivel a narratívák létrehozásában aktív szerepet játszanak nyelvi, szociális és kognitív képességek egyaránt. Mivel a narratívák megalkotása, létrehozása a szociális interakciókban és az önismeretben, az epizodikus emlékezetben kulcsszereppel bír (ezek mintegy a pszichoedukációs beavatkozások, a támogatás és fejlesztés kiemelt területei is), így az eltérések feltárása, kvalitatív és kvantitatív megismerése számos szempontból különös jelentőséggel bír. Ilyen lehet egyrészt szélesebb perspektívában, általában véve a hétköznapi helyzetekben való részvétel és helytállás, a társadalmi beilleszkedés, az autonómia elősegítése, másrészt szűkebben – de az előzőekkel szoros kapcsolatban – a klinikai diagnosztikai és intervenciós hasznosulása. A klinikai terület szempontjából az utóbbi időben intenzíven kutatott terület a diagnózis nélkül maradó vagy éppen félrediaosztizált lányok, nők köre: esetükben nemcsak a társas kognícióra és készségekre vonatkozó eltérő viselkedésmintázatok kutatása vált hangsúlyossá a korai diagnosztika és támogatás szempontjából, hanem a kommunikációs és nyelvi vetületek feltárása is (lásd például Conlon és mtsai, 2019; Sturrock és mtsai, 2020).

Kim és munkatársai (2014) a narratív képességekre, a narratív megnyilatkozások létrehozására vonatkozóan általában azt fogalmazzák meg, hogy a személyek általános nyelvi képességeihez mérten alakul: az autizmussal élő gyermekek és felnőttek követik és el is tudják mondani az egyszerűbb társas eseményekkel kapcsolatos forgatókönyveket. Összességében ezen a területen is divergáló, változatos eredményekkel lehet találkozni akár globális, akár lokális szerkezeti és/vagy tartalmi narratív sajátosságok vizsgálatáról van szó (Conlon és mtsai, 2019; Kim és mtsai, 2014): bizonyos esetekben nehézséget tártak fel az oksági viszonyok létrehozásában, míg mások ezeket nem tudták reprodukálni, eltérő eredmények állnak rendelkezésre a narratívák kohéziójával, az ahhoz hozzájáruló nyelvi eszközök alkalmazásával kapcsolatban, a különböző produkciós és reprodukciós formák megvalósításában, így például abban, hogy egyes esetekben nehézséget jelentett a történetek visszamondása is, míg más esetekben a kontrollcsoporthoz képest nem detektáltak szignifikáns eltérést sem az ismétlési, sem az önálló történetalkotási feladatokban. Egyes tanulmányok a mentális állapotokkal, érzelmekkel, értékelő jelentéstartalmakkal kapcsolatos kifejezések területén mutattak ki eltéréseket, míg mások nem találtak szignifikáns különbségeket, valamint ugyanez megjelenik az átlagos megnyilatkozások hossz, a komplex szintaxis esetében is (lásd például Capps és mtsai, 2000; Diehl és mtsai, 2006; Losh & Capps, 2003; Norbury & Bishop, 2003; Rumpf és mtsai, 2012; Siller és mtsai, 2014; Tager-Flusberg, 1995; Tager-Flusberg & Sullivan, 1995). Baixauli és munkatársai (2016) a narratívák mikro- és makrostruktúrájának, valamint a belső állapotokra vonatkozó nyelvi kifejezéseknek a megjelenését vizsgálták komprehenzív áttekintés és

metaanalízis segítségével 24 tanulmányt alapul véve. Eredményeik alapján az autizmussal élő személyek a narratívaprodukción során szignifikánsan rosszabb teljesítményt nyújtanak a mikroszerkezeti produktív és lexikai diverzitással kapcsolatos sajátosságokban (ide tartozik a szószám, a különböző szavak száma, a megnyilatkozások száma vagy a szintaktikai komplexitás) a tipikus fejlődésű társaikhoz képest, akárcsak a makrostrukturális jellemzőkben (mint például a koherencia, kohézió), vagyis az oksági viszonyok kifejezését és a koherenciát tekintve is jelentős nehézségek figyelhetők meg. A korábban ismertetett kognitív pszichológiai vezető magyarázatokkal (a tudatelméleti képességekben és a végrehajtó funkciókban tettenérhető eltérések, valamint a gyenge centrális koherencia mint kognitív információfeldolgozás stílus) ezek a sajátosságok összeegyeztethetők: azok keretében jól interpretálhatók. Így például a végrehajtó funkciók érintettsége a kohézióval, koherenciával kapcsolatos nehézségek magyarázataként szolgálhat, hiszen ahogy azt a 2.5.2-es alfejezetben leírt meghatározás is szemlélteti, a tervezésben és a terv kivitelezésében központi szerepet játszanak ezek a folyamatok vagy működések: azaz fellelhetők a narratívák nyelvi megtervezésének és szervezésnek, a koherens struktúra kialakításának és létrehozásának a hátterében. Mind a végrehajtó működések, mind pedig a tudatelmélet szerepet játszik abban, hogy a beszélő a hallgató számára optimális formában konstruálja meg a megnyilatkozását: a mentalizáció a másik perspektívájába való behelyezkedés, a másik mentalizációja révén, míg a gátlás a beszélő szempontjából prepotens forma megakadályozásával a hallgatónak releváns szerkezeti és tartalmi struktúra létrehozása által. Az elemzés során igazolást nyert a mentális állapotokra vonatkozó alacsonyabb kifejezésszám is, amelyre a naiv tudatelméleti képességgel kapcsolatos nehézségek adekvát és releváns magyarázati keretként szolgálhatnak, hiszen a 2.5.1-es alfejezetben olvasható definícióban egyértelműen megjelenik, a mentális állapotok tulajdonítása, felismerése és megértése az alapja a mentalizációnak. Ennek a képességnek az eltérő működése megnyilvánulhat például a mentalizációval összefüggő kifejezések, a mentális állapotokkal kapcsolatos szavak alacsonyabb számával. A gyenge centrális koherencia érhető tetten például a narratívák olyan makrostrukturális jellemzőiben, amelyek azt mutatják, hogy nem mutatkozik különbség a történet egészének jelentése szempontjából lényeges és kevésbé lényeges elemek ismertetésének részletességében. Az egyéb limitációk mellett a szerzők nem térnek ki a nemi különbségekre, mint a narratív teljesítményt befolyásoló lehetséges tényezőre, amit – főként az utóbbi években – szempontként érdemes számon tartani a kutatások tervezése és kivitelezése során. Conlon és munkatársai (2019) az iskolás korosztály társas kommunikációs, pragmatikai képességeit vizsgálták képeskönyvön alapuló történetmondás segítségével: az így nyert narratívákat pedig standardizált mérőeszközzel értékelték ki. Szintén

az iskolás korcsoportot vizsgálták több eszközt alkalmazó komplex vizsgálatukban Sturrock és munkatársai (2020) a fiú-lány, férfi-női fenotípusra jellemző nyelvi és kommunikációs sajátosságok feltárása érdekében. Mindkét esetben egyértelmű, szignifikáns különbséget tártak fel a két nem között: az autizmussal élő fiúk narratív teljesítménye több tényezőben is szignifikáns eltérést mutatott a lányokhoz képest, ugyanakkor Sturrock és munkatársai (2020) eredményei komprehenzívebb, a tipikus fejlődésű kortársakéhoz viszonyított elemzését is lehetővé tették. Ezek mentén általánosan megfogalmazható, hogy a tipikus fejlődésű kortársakhoz képest a receptív pragmatikai és szemantikai, valamint az érzelmek kifejezésére irányuló vizsgálatokban az autizmussal élő csoport teljesítménye elmarad, ugyanakkor a lányok jobb teljesítményt nyújtanak, mint a fiúk, miközben ez a nemi különbség a komplexitás és a koherencia kapcsán nem mutatkozik a célcsoport esetében, habár ebben az esetben is egyértelmű előnyt mutat a kontrollcsoport. A Conlon és munkatársai (2019) által leírtak ezzel összecsengnek: eredményeik alapján, bár a történetek hosszúsága és szintaktikai komplexitása nem mutatott szignifikáns eltérést, a lányok kidolgozottabb, befejezettebb történeteket hoztak létre, amiben egyértelmű szerepe volt a száliens elemek gyakoribb megjelenésének, valamint a referencialitás egyértelmű kifejezésének és folyamatos menedzselésének, emellett sokkal markánsabban volt jelen ezekben a narratívákban a szereplők szándékainak és általában véve a szándékoknak, az intencionalitásnak a kifejeződése.

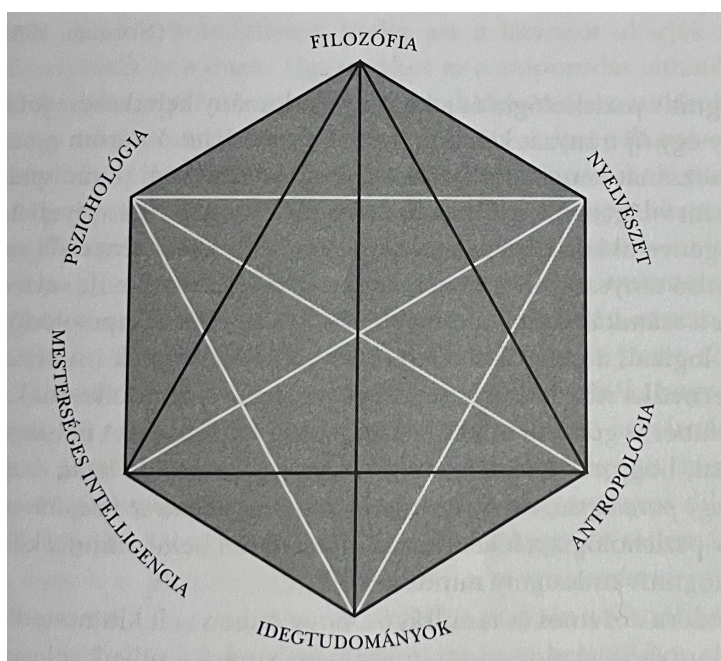
A különféle társas és önismereti, emlékezeti célú narratívák megalkotása megfelelő eszközként szolgálhat a pragmatika, de akár a komplex nyelvi képességek feltérképezéséhez mind a tipikus fejlődés, mind az eltérő fejlődésmenetek, a különböző fejlődési zavarként kategorizált neurodiverz állapotokra jellemző kommunikációs és nyelvi sajátosságok megismerésében. A narratíva, a narratív megnyilatkozás bár létrehozási módját, funkcióját, formáját, strukturális és tartalmi jellemzőit tekintve számos módon megvalósulhat (például vizuális facilitált vagy önállóan megalkotott történet, önéletrajzi történet, történetvisszamondás vizuális segítséggel vagy anélkül, véleményalkotás stb.), mégis megfelelő eszköznek bizonyulhat az autizmusra jellemző sajátosságok mélyebb megismeréséhez és megértéséhez: a mindennapok során számos helyzetben jelen van, különböző (kognitív, társas, kommunikációs, nyelvi) területek integrált működtetését feltételezi (Norbury és mtsai, 2014). Ezek a területek összhangban állnak az autizmus többszintű leírását és magyarázatát megvalósító modellel: ennek ismertetése és az egyes szintekhez kapcsolódó magyarázatok, valamint a szinteken megragadható sajátosságok jelennek meg a dolgozat előző alfejezeteiben. Mindezek mentén megállapítható, hogy az autizmusra jellemző sajátos képességprofil mélyebb megismerésének egyik lehetséges eszközeként lehet tekinteni a narratív megnyilatkozásokra. Az előző

alfejezekben megfogalmazottak például jól illusztrálják, hogy a szociokommunikációs, nyelvi és társas képességek működésében és működtetésben milyen jelentős szereppel bírhat a tudatelméleti képesség, amelynek érintettségét narratívaprodukciós helyzetekben is vizsgálták: szerepe evidensnek tűnik a történet kohéziója és kidolgozottsága szempontjából, hiszen a szándékok megfogalmazása a hallgatónak értelmezési, megértési kulcsként szolgál a történetek szereplői által létrehozott viselkedésekhez, miközben a történetek tartalmi (és formai) megformáltságát is befolyásolja azáltal, hogy előzetes hipotéziseket állít fel a lehetséges hallgatóval kapcsolatban.

A disszertáció jelen, 2. fejezetében az autizmus részletes, mégis vázlatos ismertetését valósítottam meg annak érdekében, hogy komplex, heterogén és spektrum jellegét illusztráljam, illeszkedve a többszintű leíró és magyarázó modellhez, ami nemcsak a tudományos, hanem a klinikai gyakorlatban is releváns. A még napjainkban is vezető magyarázatként szolgáló kognitív hipotézisek (tudatelméleti, végrehajtó funkciók, gyenge centrális koherencia) ismertetésekor törekedtem a viselkedéses képpel, hangsúlyosan pedig a nyelvi, nyelvhasználati sajátosságokkal összefüggő bemutatásukra annak érdekében, hogy megalapozzam egyrészt az 5. fejezetben leírt kismintás vizsgálatom hipotéziseit, másrészt egy jövőbeli multidiszciplináris kutatás elméleti áttekintését vagy legalábbis annak kiindulópontját. Mind a részletesebb elméleti áttekintés, mind a pilot vizsgálat szorosan kapcsolódik ehhez a jövőbeli célhoz, valamint a dolgozat fókuszában álló kérdésfeltevéshez, vagyis ahhoz, hogy alkalmazzák-e a rendelkezésre álló nyelvtechnológiai eszközöket és eljárásokat az autizmus nyelvi, nyelvhasználati sajátosságainak megismerése érdekében, és hogy a továbbiakban milyen módszertani megfontolásokat érdemes alaposabban is körbejárni. A dolgozat következő, azaz 3. fejezetében ehhez kapcsolódóan a számítógépes nyelvészet, a természetes nyelvfeldolgozás és nyelvtechnológia területéhez tartozó alapvető ismereteket tekintem át, hasonlóan ahhoz, ahogy a 2. fejezetben az autizmus kapcsán tettem. Az elméleti háttér könnyebb megértése végett röviden, konkrét példák mentén, az alkalmazási területekre is kitérek. A 4. fejezetben leírt szisztematikus áttekintés fókuszát képező problémafelvetés is értelmezhető egy ilyen, speciális alkalmazási területre irányuló feltáró vizsgálatként, amelyben nyelvtechnológiai eszközök és eljárások segítségével az autizmus nyelvi, nyelvhasználati sajátosságaira vonatkozó eredmények áttekintését valósítom meg, habár a feldolgozás nem korlátozódik csak erre, hanem megjelennek benne például módszertani vonatkozások is.

3. Számítógépes nyelvészet, természetesnyelv-feldolgozás, nyelvtechnológia

A számítógépes nyelvészet, a természetes nyelvfeldolgozás és a nyelvtechnológia kifejezések egyaránt jelen vannak mind a nyelvészet, mind a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás területén. Az előbb említett tudományok által reprezentált elméleti tudás és gyakorlati vonatkozásai ugyanakkor kiemelt jelentőségűek a kognitív tudományban már egészen annak létrejötte óta, ahogy az a Sloan Foundation 1978-as jelentésében is szerepel, és ahogy azt az abban szereplő, mára már klasszikusnak tekintett, de egyben kritikával is illetett 2. ábra szemlélteti (bővebben lásd Bermúdez, 2020): az egyes területek által a kognícióról, az elméről birtokolt tudás különböző minőségeinek, eltérő szintjeinek és sajátos, a területre jellemző perspektívájának az összefonódása révén nemcsak kapcsolatok és kapcsolódási pontok rajzolódnak ki, hanem mint önálló, a többitől eltérő kérdésfeltevéssel és problémákkal, magyarázatokkal és értelmezési keretekkel, valamint technikákkal rendelkező önálló tudomány jelenik meg a kognitív tudomány. A számítógépes nyelvészet, a nyelvtechnológia és a természetes nyelvfeldolgozás szükségszerűen és triviálisan illeszkedik ebbe a keretbe: ez megragadható a kognitív tudomány számítógéphez való viszonyában elkülöníthető két fő irányvonalban is.



2. ábra A kognitív tudomány interdiszciplinaritása (Forrás: Pléh, 2013: 1)

A három megnevezés, habár gyakran szinonimaként jelenik meg, a nagymértékű átfedés ellenére sem tekinthetők ekvivalensnek: az egyes terminusok sajátos

jelentéstartalommal is bírnak. Míg a számítógépes nyelvészet (computational linguistics/CL) középpontjában a nyelvészet áll, ezáltal a nyelv tanulmányozása, amelyhez a számítógépes módszertan egyfajta támogatási keretet biztosít, vagyis azokra a kérdésekre fókuszál, amelyek a nyelvészet bizonyos kihívásaira reflektáló és reagáló számítógépes eszközök használatára vonatkoznak, addig a természetes nyelvfeldolgozás (natural language processing/NLP) a nyelvi megnyilatkozásokra (Eisenstein, 2019). Ez azt jelenti, hogy a vizsgálatok és az alkalmazás középpontjában ezeknek a nyelvi produktumoknak – a megnevezéssel ellentétben – nemcsak a feldolgozása, hanem az előállítása is kitüntetett szereppel bír, pontosabban az ehhez kapcsolódó számítógépes algoritmusok és reprezentációk tervezése és elemzése (Eisenstein, 2019). A nyelvtechnológia (human language technology/HLT) célját tekintve szorosan összefügg a természetes nyelvfeldolgozással, ugyanakkor hangsúlyosabban jelenik meg benne egyfajta technológiai, a létrehozással és megvalósítással kapcsolatos irányultság. Központi célkitűzése, hogy egy olyan rendszert hozzon létre, fejlesszen, ami az emberhez hasonló módon és minőségben tudja feldolgozni és létrehozni az emberi nyelvet (Simon & Váradi, 2018).

Mindhárom terminus inherensen feltételezi azt, hogy a mesterséges intelligenciával kapcsolatos kutatásokban hangsúlyosan jelen vannak az általuk lefedett kérdések azáltal, hogy a humán kogníció egyik központi elemével, a nyelvvel, a nyelvhasználati képesség megismerésével és modellezésével foglalkoznak mind az elméletképzés, mind a gyakorlati megvalósítás aspektusainak széles körét felölelően. Az eltérő szóhasználat, a kognitív tudomány és a számítógép viszonyából eredeztethető jól körülírhatóan szétválasztható problémakörök ugyanakkor rávilágítanak a háttérben meghúzódó célokra, azaz arra, hogy a nyelv minél egzaktabb megértése és leírása vagy a maximális teljesítményre törekvő megoldások létrehozása képezi-e vizsgálatok fókuszát. Míg előbbi esetben a számítógép mint eszköz az emberi gondolkodás, ezáltal a nyelv és más kognitív mechanizmusok modellálásával segíti a humán kogníció mélyebb megértését azáltal, hogy a már kutatási eredményekkel leírt emberi teljesítmény megragadására és mesterséges, gépi implementálására törekszik, addig utóbbinál az emberek kognitív teljesítményének szintjét elérő vagy azt meghaladó megvalósítások létrehozását tűzi ki céljául, miközben figyelmen kívül hagyja azt az aspektust, hogy ezek a megoldások az emberekével megegyező módon hozzák létre ezt a maximalizált teljesítményt (Babarczy és mtsai, 2014).

A kognitív tudomány, a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás területén a kezdetektől kitüntetett jelentőséggel bír a természetes nyelvet leképező, a nyelv szerkezetének gépi modellezésére irányuló nyelvi modellek megalkotása. Ma már észrevétlenül töltik be

funkciójukat az emberek mindennapjai során, szerves részét képezve a hétköznapi tevékenységeknek az élet minden területén. Ezek a technológiák a modern társadalmakban nélkülözhetetlenek tűnő okoseszközök, valamint az egyre szélesebb körben megjelenő okosotthonok működésének és működtetésének integrált komponensei, miközben más-más formában és funkcióval ugyan, de jelen vannak például a már évtizedek óta használt szövegszerkesztő platformokban, a gépi fordítás automatikus vagy direkt használatában, az e-mailek kategorizációjában, valahányszor egy-egy keresést végrehajtunk a különböző online felületeken vagy éppen a politikai, gazdasági szférában az üzleti sikeresség, versenyképesség és a társadalmi igények optimális kielégítését célzó döntéshozatali és érzelem-, illetve véleménydetekciós rendszerekben.

3.1. Történeti vonatkozások

A kognitív tudományban és a mesterséges intelligencia-kutatásokban már a kezdetektől hangsúlyos szereppel bír a nyelvi képesség, a nyelvhasználat. A korai időszak, az 1950-es és 1960-as évek egyrészt maguknak az újonnan körvonalazódó különböző tudományoknak és tudományterületeknek az önmeghatározási időszaka, másrészt az első ötleteké. Ezeknek a kialakulásában jelentős szereppel bírt a második világháború, hiszen az ipari, technológiai fejlesztéseknek hatalmas lendületet adott a hadiipar és a katonaság.

A kezdeti időszak kiemelkedő alakja Alan Turing, aki a harmincas években nemcsak egy absztrakt matematikai modellben megalkotott egy elvont számítógépet, az ún. Turing-gépet (ismerteti Pléh, 2013) vagy automatát, ami minden algoritmizálható feladatot véges számú lépésben képes megoldani, hanem a kognitív tudomány legfontosabbnak tekintett művei között is előkelő helyen szereplő 1950-ben publikált *Computing Machinery and Intelligence* című tanulmányában leírja a mára már széleskörben ismert és alapvetőnek tekinthető Turing-tesztet. Az eljárást annak megállapítására alkalmazták, hogy a gép képességei és intelligenciája az egyes problémákra adott válaszaiban megfeleltethetők-e az emberi viselkedésnek, vagyis amennyiben a gép válaszaik ugyanolyanok, mint az emberi reakciók, és/azaz egy harmadik, emberi fél nem tudja megkülönböztetni a gép és a másik ember megnyilatkozásait, akkor elmondható, hogy a gép átment a teszten, azaz gondolkodik. Bár ma leginkább ebben a próba jellegű kontextusban említik, Turing sokkal inkább egyfajta „imitációs játékként” („imitation game”) tekintett rá. Munkájában maga is felhívja a figyelmet a lehetséges ellenvetésekre, és megkísérel magyarázatot adni több, a teszttel kapcsolatban felhozható problémára. Az elmúlt évtizedekben ugyanakkor számos, más szakemberektől származó kritika is megfogalmazódott, ami nemcsak a teszt és a probléma továbbgondolására,

hanem a nyelvtechnológiai eljárások és megoldások megvalósításának mikéntjére és minőségére is hatással volt. Turing (1964) maga olyan jelenségekre hívja fel a figyelmet, mint a hibázás kérdése, azaz az emberi is hibázik egyes feladatok végrehajtásakor, függetlenül attól, hogy amúgy ismeri, esetleg jártas annak megoldásában. Turing (1964) az ellenvetések között említi még a szabálykövető viselkedést, az élményekre és érzetekre való támaszkodást, a kezdeményezés és a tanulás problémáját. Klasszikusnak tekinthető kritikai észrevétel a Searle (1996) által megfogalmazott, a szemantika területét érintő probléma, amit a kínai szoba gondolat kísérletével szemléltet. Ebben Searl, a számára teljesen ismeretlen kínai nyelven kommunikál a külvilággal pusztán azáltal, hogy rendelkezésére állnak kínai szimbólumokkal írt szövegek, valamint ezekhez kapcsolódó, az anyanyelvén megfogalmazott szabálykészletek és instrukciók. Ezek segítségével a rendelkezésére álló szövegeket össze tudja kapcsolni, valamint arra is képes, hogy kínai nyelven saját maga olyan szövegeket, válaszokat hozzon létre, amelyek nem különböznek az anyanyelvi beszélőkéitől. Mindezt anélkül teszi, hogy valójában beszélne, (meg)értene a kínai nyelvet: azaz formális elemeken, szimbólumokon különböző komputációs műveleteket hajt végre. Ebben az elme komputációs elméletéhez kötődő gondolat kísérletben a hangsúly a válasz létrejöttére tevődik át, és nem maga a végeredmény, illetve a gépi és az emberi produktum megkülönböztethetlensége a lényeges. További kritikaként felhozható még a Turing-teszt kapcsán, hogy az intelligencia csak egy kis szegmensének tekinthető a dialógusok létrehozása, ezáltal nem általánosítható a gépi intelligenciára vonatkozóan az így nyújtott teljesítmény. A teszt sikeressége számos egyéb tényezőtől is függ, ezáltal egy ember is elbukhat rajta például azért, mert a képességprofilja eltérő, nem akar vagy nem tud együttműködni. Dreyfus (1972, ismerteti Pléh, 2013) könyvében további ellenvetésként megjelenik az intencionalitás, az emberi viselkedések kreatív és nyitott jellege, vagyis a szabályokkal és szabálykövetéssel összefüggő nehézségek, valamint az, hogy az ember nem egy specifikus feladatot, dolgot tud egyszerre, hanem számosat.

A gépi intelligencia vizsgálatában ma a Turing-teszt új, modern verziójaként és a nyelvmodellek tesztelésének egyik lehetséges eljárásaként is hivatkozzák az ún. Winograd-séma kihívást (Winograd Schema Challenge, WSC) (Jurafsky & Martin, é.n.⁵; Levesque, Davis & Morgenstern, 2012), amely egy referencia-feloldási feladatnak tekinthető. A Winograd-sémák eredetileg 150 olyan angol mondatpárt tartalmaznak, amelyben az

⁵ Jurafsky és Martin *Speech and Language Processing* című kötetének online változatát hivatkozom, mert az utolsó könyv formátumban megjelent változat, a második kiadás (Jurafsky & Martin, 2008) már sok vonatkozásában elavultnak tekinthető. Az online elérhető verziót a szerzők folyamatosan frissítik. A már a könyvben is szereplő fejezetek átdolgozásra kerültek, illetve számos új fejezet, így téma is megjelenik a webes „kiadásban”, folyamatosan nyomon követve a tudományterület fejlődését.

összetartozó két mondat tagjai egy-egy szóban vagy kifejezésben térnek el egymástól, miközben tartalmukban a lehető leghasonlóbbak. A referenciafeloldáskor azonosítandó névmások lexikailag hasonlóak, azonban különböző antecedensekre utalnak vissza. Annak érdekében, hogy a megfelelő referens kerüljön kiválasztásra, nem elég pusztán grammatikai tudásra alapozni a döntést, hanem a világról való tudás és a józan észen alapuló következtetések szükségesek, vagyis az anafora-feloldás túlmutat a nyelv szintjén, egy tisztán grammatikai jellegű megoldáson.

Az első, az 1950-es években megalkotott, a nyelv kreatív és rugalmas jellegének megragadására képtelen, komoly korlátokkal rendelkező szabályalapú nyelvi modellek még alapvetően formális logikai alapú szabályrendszerek segítségével próbálták az emberi nyelvi képességet lemodellezni. Az időszakban kitüntetett figyelmet kap a gépi fordítás, amely első gyakorlati demonstrációjának tekinthető a még rendkívül korlátozott képességekkel bíró Georgetown-IBM-kísérletben létrehozott gép, ami teljesen automatikusan végezte el több mint 60 orosz mondat angol nyelvre fordítását szabály- és szótáralapú megközelítéssel (Dostert, 1955 ismerteti Hutchins, 2004; Jurafsky & Martin, é.n.). Szintén a szabályalapú metodológiát alkalmazó nyelvi modell implementálásának egyik úttörő példája, 1966-os korai megvalósulási formája Weizenbaum ELIZA-ja, a rogersiánus pszichoterápiás metodikán alapuló társalgórendszer, amely bár szűk keretek között, korlátozott tematikában és tartalmilag a társalgást nem gyarapítva, de a beszélgetőpartnert folytatásra biztatva képes volt percekig fenntartani a kommunikációs helyzetet, ezáltal mintegy sikeresen teljesíteni a Turing-adekvátságot. A rendszer alapvetően reguláris kifejezésekre támaszkodott az általa létrehozott nyelvi reakciók megalkotásában, vagyis a szövegben adott mintázatokat keresve, valamint kulcsszavak felismerésével az előre definiált szabályoknak és nyelvi egységeknek megfelelő válaszokat generált. Az 1950-es évek végén a Chomsky (1957, 2003) által publikált generatív grammatikai megközelítés nemcsak a nyelvészeti gondolkodásban és kutatásban, hanem a természetesnyelv-feldolgozás területén is komoly hatást fejtett ki azáltal, hogy újradefiniálta a nyelvészet és a nyelvész feladatát, valamint a nyelv és a nyelvi szerkezet leírásának módszertanát.

A 1960-as, 1970-es években megjelentek az első korpuszok, így például a Brown korpusz, valamint a sztochaisztikus paradigma, ami főként a beszéd felismerés területén aratott sikereket eleinte (Jurafsky & Martin, é.n.). A szabályalapú módszertanban rejlő korlátokat felismerve a természetes nyelvfeldolgozás területének szakemberei újabb megközelítések kidolgozását célozták meg: ennek köszönhetően a 1980-as évektől egyre inkább a statisztikai, a valószínűségi modelleken nyugvó nyelvi elemzési módszertan felé fordul a figyelem. A mai

keresőmotoroknak lényegi komponensét képező inverz dokumentum gyakoriság (inverse document frequency, azaz IDF) koncepciójának kidolgozásával és bevezetésével Karen Sparck Jones a statisztikai alapú módszertan területén innovátornak tekinthető (ismerteti Jurafsky & Martin, é.n.). Bár már az 1950-es évektől jelen volt, a 1990-es évektől egyre inkább, majd pedig a 2010-es évektől nagymértékben elterjedt a gépi tanuláson alapuló megközelítés, amelyben a nagy mennyiségű adaton futtatott algoritmusok tanulás révén valósítják meg feladataikat. A beszédfelismerés területén ennek egyik korai példája a rejtett Markov-modell (Jurafsky & Martin, é.n.). A neurális hálózatokon alapuló, napjainkban kulcsszerepű mélytanulások megoldásokat a 2000-es évektől kezdték el alkalmazni. Megjelentek neurális háló alapú széles körben ismert és alkalmazott nyelvi modellek, elmezőláncok például a BERT (Devlin és mtsai, 2019), a GPT-2 (Radford és mtsai, 2019), az ELMo (Peters és mtsai, 2018) vagy a spaCy (Honnibal, 2015).

A természetesnyelv-feldolgozás, nyelvtechnológia területén jelenleg is zajló forradalmi változások jól illeszkednek a mesterséges intelligencia spirális fejlődési ívébe is, amelyben a hirtelen, gyors és nagymértékű fejlődés és az ún. „telek” („AI-winter”) váltják egymást (McDermott és mtsai, 1985). A területen napjainkban is zajlik a kuhni értelemben vett paradigmaváltás (Kuhn, 2000), amelyben fontos mérföldkőnek számít a később röviden ismertetett word2vec rendszer vagy az éppen intenzív érdeklődésre számot tartó transzformer alapú nyelvi modellek kidolgozása. A neurális hálózatok elterjedése, a mélytanulás, valamint az azzal összefüggő technikák segítségével létrehozott nyelvi modellekkel a természetes nyelvfeldolgozás terén olyan mértékű fejlődés figyelhető meg, ami korábban nem tűnt lehetségesnek, ugyanakkor a területen még számos probléma megoldásra vár, amihez a jelenleginél is mélyebb szintű megértése szükséges az emberi nyelvnek.

3.2. A természetesnyelv-feldolgozás feladatai

A természetesnyelv-feldolgozáson, nyelvtechnológiai fejlesztéseken alapuló eljárások, alkalmazások ma már észrevétlenül képezik a hétköznapok szerves részét. Olyan rendszerekről és algoritmusokról van szó, amelyek képesek a humán nyelvi megnyilatkozások elemzésére, feldolgozására és produkciójára. Annak érdekében azonban, hogy a mindennapokban használt alkalmazások megfelelően működjenek, különböző természetesnyelv-feldolgozási (rész)feladatokat kell sikeresen megoldani. Ezek jelentős mértékben átfednek a természetes nyelvvel kapcsolatos kutatási, leírási területekkel és feladatokkal, valamint a pszicholingvisztika által is vizsgált, nyelvvel kapcsolatos részterületekkel (Babarczy és mtsai, 2014).

Már a korábban említett első gyakorlati alkalmazásoknál is fontos volt a bemeneti szövegek normalizálása, a különböző modalitású nyelvi megnyilatkozások gép számára is értelmezhető feldolgozása. Annak érdekében, hogy összetettebb feladatokat lehessen végrehajtani a nyers nyelvi anyagokon, szükség van ezeknek az anyagoknak az előfeldolgozására. Az előfeldolgozás során különféle (rész)feladatokat, előfeldolgozási lépéseket valósít meg a rendszer (Jurafsky & Martin, é.n.; Sebők, 2016). Ilyen feladat a tokenizálás, azaz a bemeneti szövegek kisebb értelmes, értelmezhető egységekre, úgynevezett tokenekre bontása. A tokenizálás általában a szószorozatokra való bontást vagy szegmentálást jelenti, mivel a szövegek alkotóelemeiként többnyire a szavakat szokás meghatározni. A különböző írásjelek is ekkor kerülnek elkülönítésre. A szövegek normalizálása folyamán megtörténik a tartalmatlan (ún. stop) szavak eltávolítása is. A nyelvfeldolgozó rendszerek a lemmatizálás során a szavakból lemmákat képeznek, azaz a rendszer beazonosítja azok normalizált vagy szótári formáját, ami tekinthető egyfajta szótövesítési megoldásnak. A folyamat része a part-of-speech (POS) taggelés, azaz beszéd meghatározott egységeiről, kategóriáiról (például különböző szófajok vagy más nyelvészeti kategóriák) való döntéshozatal, azok beazonosítása. A gazdag morfológiájú nyelveknél ez valójában jelentheti a morfológiai elemzést és egyértelműsítést. Az információ kinyerésének egyik feladatuként is meghatározható névelem-azonosítás a szövegben előforduló névelemek, elsősorban tulajdonnevek megkeresése, valamint azok típusainak azonosítása, előzetesen meghatározott kategóriákba való sorolása, így például annak meghatározása, hogy egy adott névelem személynév vagy valamilyen földrajzi hely megnevezése. A névelem-felismerésről rövid áttekintést nyújt Simon (2019), valamint részletesebben Simon (2013) doktori disszertációja, amiben a magyar nyelvi vonatkozásokra is kitér. A szövegek normalizálása kiterjed a mondatok azonosítására, a nyelvi inputok mondatra bontására is. A természetesnyelvfeldolgozás további (rész)feladatai közé tartozik még például (Jurafsky, é.n., Nemeskey, 2020) a szintaktikai elemzés, azaz az egyes mondatokat alkotó egységek közötti kapcsolatok megállapítása és megjelenítése. Megvalósítását tekintve ez történhet függőségi és/vagy frázisszerkezeti nyelvtan alkalmazásával. Szintén fontos feladat a koreferencia kezelése, azaz azoknak az elemeknek az azonosítása, amelyek ugyanarra az entitásra vonatkoznak vagy a szentiment-, illetve érzelelemzés, amit jelen fejezetben még bővebben is érintek.

Az egyes feladatok végrehajtására nincsenek univerzális, minden nyelven ugyanúgy használható nyelvtechnológiai eljárások vagy eszközök: nyelvfüggő megoldások léteznek. Bár hazánkban az angolhoz viszonyítva kisebb közösség dolgozik a különféle megoldásokon, mégis, ma már több lehetséges elemzőlánc vagy rendszer közül lehet választani, ha valaki

ilyesmivel szeretne foglalkozni. Ilyen lehet például a Magyar Tudományos Akadémia és a Nyelvtudományi Intézet kooperációjával létrejött e-magyar (<https://e-magyar.hu/hu/>) vagy emtsv (<https://github.com/dlt-rilmta/emtsv>), az Orosz György által magyar nyelvre adaptált spaCy csomag, a huSpaCy (<https://github.com/huspacy/huspacy>) vagy az MTA SZTE Mesterséges Intelligencia Kutatócsoport Nyelvtechnológiai Csoportjához kötődő magyarulanc (<https://rgai.inf.u-szeged.hu/magyarlanc>).

Az előbbieken ismertetette nyelvtechnológiai feladatok kissé másként jelennek meg, ha a pszicholingvisztika oldaláról közelítjük, illetve ebben a perspektívában sokkal inkább a végső nagy cél megvalósítására való törekvés ölt testet. A dolgozat kérdésfeltevésében megjelenik a nyelvtechnológia eljárások, eszközök alkalmazhatóságának ilyen irányú, szűkebben pedig pszichodiagnosztikai motiváltságú felhasználási lehetősége. A pszicholingvisztikai szempontok mentén megfogalmazott természetesnyelv-feldolgozási részfeladatok (Babarczy és mtsai, 2014): a beszédfelismerés, a beszéd-szintézis, az elemzés vagy parsing, a szemantikai elemzés, a (nyelv)generálás és az inferencia. A beszédfelismerés és -szintézis leegyszerűsítve egymás inverzeként is felfogható folyamatok: míg az előbbi során a beszélő által létrehozott nyelvi megnyilatkozások, akusztikus jelek felismerése és nyelvi egységekre bontása történik, addig az utóbbi esetén a beszédhangok szintetizálása, folytonos beszéddé alakítása valósul meg. A parsing a különböző nyelvi szinteknek, egységeknek megfelelő nyelvi elemzés, valamint az egyes elemek közötti kapcsolatok, függőségek megállapítása. A szemantikai elemzés nem korlátozódik csak a puszta szójelentésekre, hanem azon túlmutatva olyan jelenségek feltárását kísérli meg, mint a kontextus- és környezetfüggő deiktikus kifejezések referenciáinak, értelmezési kereteiknek a megállapítása, a többértelműségek feloldása, kifejezések, metaforák és más nonkompozicionális jelentéseknek az azonosítása. Különböző szövegeknek a létrehozása, az információknak és a tudásnak természetes nyelven történő kifejezése valósul meg a (nyelv)generálás folyamata során. A megvalósítás szempontjából különösen érdekes területnek, illetve feladatnak tekinthető az inferencia jelenségének kezelése, vagyis annak megvalósítása, hogy miként nyerhetők ki új információk a szövegből különböző logikai következtetéseknek a levonásával, amely következtetések háttértudást, világismeretet feltételeznek.

A pszicholingvisztika által kínált, az emberi nyelvi képesség vizsgálatával összhangban álló egyes részfeladatok természetükből fakadóan gyakran sokkal inkább a korábban bemutatott részfeladatok különböző integrálását kívánják meg, semmint önállóan értelmezhetőek lennének (nyelv)technológiai szempontból. Így például a parsing során meghatározásra kerül a szavak szófaja, másrészt morfológiai elemzés történik. A természetes

nyelvek használatára jellemző kreativitás ehhez egyrészt feltételezi egy szótár és egy szabályrendszer meglétét, amelyek segítségével az inputként szolgáló szövegben illesztéssel kísérli meg a rendszer végrehajtani az elemzést. Ennek következtében különféle kimenetek valósulhatnak meg: (1) az illesztés és ezáltal az azonosítás egyértelmű és sikeres, (2) több elemzési, ezáltal címkézési lehetőség is fennáll vagy (3) sikertelen az elemzés, mert például egy olyan új szóról van szó, ami nem képezi még a szótár részét. Emellett mondatelemzés is történik, azaz megvalósul a szavak közötti szintaktikai és szemantikai kapcsolatok feltárása is, amelyben központi szerepe van a különböző nyelvtanoknak, amik alapját a különféle nyelvelméleti modellek képezik.

Mindegyik nyelvtechnológiai feladat esetében, így az egyes eljárások és alkalmazások teljesítményének kiértékelésében is, két fő célt határoznak meg: a *fedés (recall)* és a *pontosság (precision)* maximalizálását. Ez azt jelenti, hogy a fedés maximalizálása érdekében arra kell törekedni, hogy minél több nyelvi elem azonosítható és kódolható legyen, vagyis egy megengedőbb rendszert feltételez, míg a pontosságnál az ezekben a folyamatokban jelentkező hibáknak az elkerülése a fő cél, ezáltal bizonyos fokú szigorításokat, megszorításokat kell alkalmazni. Ezeknek az amúgy ellentétesnek tűnő értékeknek az egyesített mérőszáma az ún. *F-mérték*, amit a különböző nyelvtechnológiai megoldásoknak a(z) (ki)értékeléséhez alkalmaznak. Ez a teljesítménymutató nemcsak technológiai, hanem például a klinikai alkalmazhatóság szempontjából is rendkívül fontos és informatív. A távlati célként megjelenő autizmus spektrumra irányuló, nyelvtechnológiai eszközökkel támogatott objektív, kvantifikált szűrés és diagnosztika esetében is kiemelt jelentőségű a validitás és reliabilitás tekintetében.

A nyelvtechnológiai feladatok és a számítógépes tartalomelemzés egyik jelentős (rész)területe a *szenimentelemzés*, amely a különböző megnyilatkozások affektív tartalmának, az azokban megbúvó érzelmi viszonyulásnak a feltárására irányul. A magyar szakirodalomban a *véleményelemzés* terminológia mint szinonima szintén gyakran alkalmazott kifejezés a probléma- vagy feladatkör megnevezésére. A szenimentelemzés során a megnyilatkozást létrehozó személy véleményét, attitűdjét, érzelmeit, hangulatát, értékítéletét tükröző nyelvi elemek, azaz a szenimentek detektálása, kivonatolása és feldolgozása történik (Liu, 2020; Szabó, 2018). A szenimentek azonosításakor az értéküket vagy irányultságukat jellemzően két, esetleg három polaritás mentén szokás meghatározni: pozitív, negatív és semleges. A magyar nyelvű vizsgálatokban általában a szenimentelemzés alá sorolják az érzelemelemzést is, amelynek során az előbbihez képest egy sokkal árnyaltabb kategóriarendszer mentén történő klasszifikáció történik annak érdekében, hogy a szövegben rejlő emotív tartalmakat kinyerjék és a hordozott érzelmi tartalom alapján kategorizálják (Drávucz és mtsai, 2017).

Emócióelemzéskor általában 6-8 érzelmi kategóriát alkalmaznak: ez egyrészt függ a probléma és kérdéscél feltevés jellegétől, másrészt a rendelkezésre álló erőforrásoktól, illetve az affektív kategóriák meghatározásához alkalmazott elméleti kerettől. A nyelvtechnológia területén klasszikusan két elméleti irányvonalat szoktak alkalmazni az érzelmek definiálásakor (Jurafsky & Martin, é.n.): az egyik az alapérzelmeket meghatározó irány, amilyen például a klasszikus ekmani (1999) elképzelés vagy Plutchik (1965) leírása, és a dimenzionális megközelítés, amelyben általában két- vagy háromdimenziós (valencia, arousal és dominancia) térben helyezik el az érzelmeket, mint például Russell (1980) elmélete.

A szentimentelemzés során az érzelemelemzéshez képest kevésbé árnyalt, két vagy három polaritással jellemezhető klasszifikációs feladat végrehajtása zajlik, melynek során egyrészt ki kell nyerni a rendelkezésre álló szövegekből az értékeléssel kapcsolatos, valamilyen értékelő tartalmat hordozó elemeket, meg kell határozni azoknak a típusát, esetlegesen az intenzitásukat, másrészt azok tárgyát is azonosítani kell. Módszertanát tekintve ez alapvetően kétféle megoldással történhet (Liu, 2020; Szabó, 2018): az egyik a szótáralapú megközelítés, a másik a gépi tanulás. Szabó (2018) dolgozatában a szentimentértékek magyar nyelvű detektálásához ismertet egy hibridnek tekinthető megoldást, amelyben az alapvetően szótáralapú módszertant kiegészíti kombinációs szabályokkal annak érdekében, hogy az érték módosulás, így értékvesztés vagy értékváltás nyelvi jelenségét kezelni tudja nyelvtechnológiai eljárás segítségével, ezáltal növelve a szentimentérték meghatározásának pontosságát.

A szentimentelemzés során az elemzendő egység nagysága, mennyisége alapján három feldolgozási szint határozható meg (Liu, 2020; Szabó, 2018): a dokumentum, a mondat és az aspektus. A dokumentumszinten zajló elemzéskor a szentimentértéket a rendszer a teljes elemzendő egységre, a dokumentum egészére vonatkoztatva határozza meg az abban feltárt és osztályozott affektív elemek mentén, egyfajta globális elemzést megvalósítva sorolja be a tartalmat a pozitív, a negatív, esetleg a semleges értékkategóriába. Ennél valamelyest árnyaltabb elemzést biztosít a mondat szintű osztályozás, amelyben a szentimentérték meglétének és polaritásának meghatározása a mondat, esetleg a tagmondat szintjén valósul meg. A legkifinomultabb, legszofisztikáltabb elemzést az aspektusszintű szentimentdetektálás biztosítja, amelyben egyrészt megtörténik nemcsak az értékelés, affektív tartalom, hanem az annak vonatkoztatási pontjául szolgáló nyelvi elem, a target azonosítása, másrészt a kettő között fennálló kapcsolat feltárása is. Ez lehetőséget biztosít arra, hogy egy komplex, több szempontot inkrementáló megnyilatkozás elemzésekor ne csak az adott entitásra vagy eseményre vonatkozó kevésbé árnyalt értékmeghatározás történjen, hanem az esetlegesen azzal

összefüggő különböző aspektusokra vonatkoztatható értékeléssel egyfajta súlyozott szentimentértéket állítson elő a rendszer. Egy példán szemléltetve ez azt jelenti, hogy „*A telefon kamerájával gyönyörű képeket lehet csinálni, de a hangszórója csapnivaló*” vélemény aspektusszintű elemzésekor a telefon mint entitás különböző aspektusaira (kamera, hangszóró) eltérő polaritású értékelés nyerhető (a kamera pozitív, a hangszóró negatív), ami például a készülék gyártói számára is informatívabb. Különösen fontos ez az ún. targetfüggő szentimentek esetén, ahogy erre Szabó (2018) felhívja a figyelmet. A szentimentelemzéssel kapcsolatos sajátosságokról és problémákról részletes áttekintést nyújt például Liu 2020-as munkája, magyar nyelven pedig a nyelvi értékelés mibenlétére, valamint az értékmódosulás jelenségének értelmezésére és egy lehetséges nyelvtechnológiai kezelésre vonatkozóan Szabó (2018).

A kezdeti időszakban a szentimentelemzés főként ipari, gazdasági, marketing jellegű alkalmazásokban jelent meg, ma már sokkal szélesebb körben alkalmazzák akár a hétköznapiak, akár a kutatás területén. Társadalmi és gazdasági hasznosulása és hasznossága triviálisnak tekinthető, hiszen bármilyen jelenségről, trendről, eszközről, eszméről vagy akár személyről legyen szó, az ahhoz, hozzá fűződő affektív viszonyulás feltárásával a sikeressége, népszerűsége növelhető. Kutatási szempontból ígéretes perspektívát kínál a gyermeknyelvi, illetve speciális populációk vizsgálatában, habár ilyen irányú vizsgálatok meg viszonylag kis számban találhatóak. Gyermeknyelvi kutatásokban a relevanciáját és aktualitását többek között az adja, hogy már a korai időszaktól fennáll az érzelmi és nyelvi kompetencia, a szociokommunikációs készségek és képességek fejlődéses kapcsolata, ami aztán a teljes életúton átívelve a társas interakciók, a társadalmi beilleszkedés sikeressége és a mentális egészség szempontjából egyaránt meghatározó szereppel bír (Conte és mtsai, 2019; Ramirez & Ruetti, 2021): a szentiment- és érzelemelemzés ennek megismeréséhez, nyomonkövetéséhez nyújthat automatizált és kvantifikálható megközelítést. Kifejezetten igaz ez bizonyos neurodiverz fejlődési állapotok, így az autizmus spektrum esetén: az előző fejezetben részletesen ismerttettem az ehhez szorosan kapcsolódó sajátosságokat és a lehetséges magyarázatokat (például a mentalizációs nehézségeket és annak nyelvi vetületeit), ezáltal is megalapozva a dolgozat kérdésfeltevését, valamint a távlati célt. Az affektív és evaluatív nyelvi jelenségek vizsgálata nemcsak elméleti, hanem klinikai alkalmazhatósággal összefüggő relevanciával bírhat, ami a diagnosztikai eszközök és a beavatkozás területén egyaránt értelmezhető.

3.3. A nyelvtechnológia módszerei

3.3.1. A szabályalapú metodológia

A nyelvtechnológiai megoldások megvalósításakor klasszikusnak tekinthető metodológia a szabályalapú megközelítés, ami a nyelvi képességgel kapcsolatban már rendelkezésre álló tudás alapján szabályok alkotásával és alkalmazásával építi fel az elvégzendő feladatokat kielégítő rendszereket. A statisztikai, gépi módszertanhoz hasonlóan itt is valamiféle szabályszerűségeknek a feltárása, kinyerése történik, ugyanakkor ebben az esetben az emberi tényező a hangsúlyos a szabályok kialakításakor. A módszer előnyeként fogalmazható meg, hogy a fejlesztő sokkal nagyobb kontrollal rendelkezik a rendszer felett, ami egyúttal hátrány is abban a tekintetben, hogy jelentős szakértelmet kíván: a nagy rendszereknek nagy az idő- és energia-, azaz erőforrás-igénye mind a szabályok létrehozása, mind azok implementálása során, miközben nem képesek megragadni a nyelvi megnyilatkozásokban – azok létrehozásában és értelmezésében – tetten érhető változatosságot és komplexitást, ezáltal erőteljesen limitált implementációkat eredményezve. Annak köszönhetően, hogy előre definiált szabályok, a szakember (nyelvész) által expliciten megadott nyelvi információk mentén működik a feladatmegoldás, a magas pontosság és a visszacsatolások könnyen értelmezhető jellege szintén előnyként jelenhet meg. A nyelvi struktúra elemzése és megértése előre kódolt, kézzel írott szabályok (például az ELIZA-nál is megtalálható reguláris kifejezések formájában) mentén történik, ami inherensen magában hordozza a metodológiában rejlő komoly limitációkat is, például a skálázhatóság és a robusztusság terén.

A szabályalapú módszertan korai illusztris kísérleti példája az ELIZA mellett a korábban már említett első gépi fordítórendszer (Dostert, 1955 ismerteti Hutchins, 2004), amely komplex nyelvfeldolgozási feladatok megvalósítására nem volt alkalmas, hiszen a fordítás során korlátozott keretek között, előre definiált szabályok mentén történő szerkezeti elemzés és egy szótár segítségével valósította meg orosz mondatok angol nyelvre fordítását. De hasonlóan szabályalapú rendszer az 1972-ben Winograd által ismertetett virtuális mikorvilágban utasításokat végrehajtó SHRDLU is (ismerteti Bermúdez, 2020). A szabályalapú metodológia szerepe mind a mai napig jelentős: egyrészt megmutatta a természetes nyelvfeldolgozás folyamatainak gépi megvalósításában rejlő potenciált, másrészt a korlátok megismerésével kikövezte az utat a jelenlegi statisztikai, gépi tanulási és neurális hálózatokat alkalmazó módszertanok alapjaihoz.

3.3.2. A statisztikai metodológia

Az 1990-es években mind inkább előtérbe kerülő statisztikai alapú módszertan, amelynek kiindulópontja a nagy mennyiségű természetes nyelvi input, azaz korpusz: ezekből automatikus módon különböző mintákat nyer ki a rendszer, amikhez aztán különböző statisztikai eljárások, valószínűségek mentén különböző értékeket rendel. Ezeknek az értékeknek a segítségével újabb szövegek feldolgozásakor vagy akár szövegek létrehozásakor a valószínűségek maximalizálására törekedve mintaillesztést végez, ezáltal az új adatokra vonatkozó predikciókat alkotva. A statisztikai alapon működő rendszerek előnye lehet a flexibilitás és a sorrendezhetőség, rangsorolhatóság az elemzésekhez rendelt valószínűségek mentén, ezáltal a leginkább megfelelőnek tűnő elem kiválasztása. Továbbá a statisztikai alapú megközelítés, hasonlóan a neurális hálós megvalósításokhoz, sokszor olyan új információk kinyerését és feltárását is lehetővé teszi, amely az ember számára rejtve marad vagy éppen elsikkad. Ugyanakkor a szakértelem és az idő- és erőforrásigény ugyanúgy jelen van, habár formáját tekintve átalakul: annak érdekében, hogy a rendszer megfelelően működjön, jelentős mennyiségű annotált adatra van szükség, amit szintén kézzel kell előállítani.

A természetes nyelvfeldolgozás területén a statisztikai módszertant alkalmazásának egyik korai úttörő példája állapot- vagy eseménysorozatok leírására a Baum és munkatársai által megalkotott rejtett Markov-modell (ismerteti Jurafsky & Martin, é.n.), ami rejtett vagy ismeretlen eseményekre, állapotokra épülve határozza meg a következő eseményt, állapotot úgy, hogy csak a közvetlenül megelőző állapotot, eseményt ismeri a rendszer: vagyis abból a feltételezésből indul ki, hogy a jövőbeli állapotra csak az azt közvetlenül megelőző állapot van hatással, a korábbiak nem vagy csak annyiban, amennyiben ezen az egy állapoton keresztül hatnak. Leegyszerűsítve ez azt jelenti, hogy a jövőbeli állapotot a múltbeli állapotok nem, csak a jelenbeli állapot határozza meg. A Markov-modell valójában a Markov-lánc kiterjesztése, ami lehetséges változók sorozatainak valószínűségéről informál úgy, hogy mindegyik sorozata egy adott, lehetséges változók halmazából választhatja ki az értékeket. Nagyon leegyszerűsítve egy nyelvi példán szemléltetve ez azt jelenti, hogy egy adott írott szó esetében az állapotátmenetek az azt a szót alkotó legkisebb egységek, a betűk egymásutániségát követve egy kezdő állapotból (a szókezdő betű) az állapotsort záró végállapotba (a szót alkotó utolsó betű) köztes állapotok során jutnak el úgy, hogy mindig csak az aktuális állapot alapján tesznek predikciót a jövőre: vagyis a 'hal' szó esetében a 'h' mint kezdőállapot, az 'a' mint a 'h'-t követő állapot és az 'l' mint az állapotsort záró szimbólum, betű realizálódik. A modell a beszédfelismerés területén napjainkban is jelentős népszerűségnek örvend, valamint az

ún. POS-tagek megállapításának klasszikusan alkalmazott lehetséges módszere a rejtett Markov-modell alkalmazása.

A statisztikai alapú megközelítések másik ismert, széleskörben elterjedt és alkalmazott algoritmus a bayesi vagy bayesiánus megközelítés (ismerteti Jurafsky & Martin, é.n.), ami a szavak vagy nyelvi egységek abszolút vagy prior előfordulási gyakoriságán, valószínűségén alapuló nyelvtechnológiai megoldásokat kínál. Gyakran alkalmazzák például különböző klasszifikációs és szentimentelemzési feladatokban, így az egyik korai alkalmazása volt az e-mailek esetében a spamnek nevezett levélszemét felismerése és kiszűrése (Jurafsky & Martin, é.n.). Szintén statisztikai valószínűségi alapon hozott értékek, döntések mentén működnek ún. n-gramm modellek, amik a nyelvi egységek meghatározott nagyságú környezetén alapulva prediktálják a kérdéses, hiányzó, következő elemet. A beszéd felismerés és a gépi fordítás területén gyakran alkalmazzák ezeket.

3.3.3. A gépi tanulás és a neurális hálós metodológia

Az 1990-es évek vége felé egyre élénkebbé vált az érdeklődés a különböző természetes nyelvfeldolgozási feladatoknak, problémáknak gépi tanulással történő megoldására, ami szorosan kapcsolódik a statisztikai módszertanhoz. A kettő együttes alkalmazása olyan változásokat eredményezett a természetes nyelvfeldolgozás terén, ami forradalminak tekinthető, hiszen a nyelvi modellek létrehozásában jóval skálázhatóbb és pontosabb rendszerek fejlesztését tette lehetővé, ami megmutatkozott az egyes NLP-feladatokban, valamint az alkalmazásokban nyújtott teljesítmények javulásában. Fontos megjegyezni, hogy mint a mesterséges intelligenciához szorosan kapcsolódó fogalmak, a gépi tanulás, a neurális háló és a mélytanulás egy folyamatosan egyre jobban szűkülő módszertani megoldást jelent, amelyek ugyan szorosan összefonódnak, egymásba ágyazódnak, de nem feleltethetők meg egymásnak, ahogy ez a már említett számítógépes nyelvészet, nyelvtechnológia és természetes nyelvfeldolgozás terminusokra is igaz.

A gépi tanulás esetében az alapvető cél a minta-, illetve szabály(osság)felismerés, megfelelő prediktív teljesítmény elérése, ami megvalósulhat *felügyelt/ellenőrzött (supervised learning)*, *felügyelet/ellenőrzés nélküli (unsupervised learning)* és *félíg felügyelt (semi-supervised learning)* módon egyaránt (Jurafsky & Martin, é.n.). Felügyelt tanulás esetén a bemenet és egy előre meghatározott kimenet (például kézzel annotált korpusz) közötti leképezést hajt végre a rendszer, az algoritmus abból az alapfeltevésekből kiindulva, hogy az adatok eloszlása egyenletes, míg felügyelet nélküli tanulás során nagy mennyiségű nyers, címkézetlen adatból kell mintázatokat, összefüggéseket kinyernie és felismernie a rendszernek.

Nagyon leegyszerűsítve és más szemszögből megközelítve, de nem általánosítva, a kettő közötti különbség abban ragadható meg, hogy míg felügyelt módszerek esetén már meglévő elméletek tesztelése történik új adatokon, addig a felügyelet nélküliek esetében új elméletek létrehozása a cél addig ismeretlen mintázatok azonosítása révén (Németh és mtsai, 2020). A felügyelt megoldások esetében a rendszert valamilyen tanulóhalmazon tanítják, majd egy teszhalmazon lemérik a teljesítményét: a pontosságot, a fedését és az ezekből számítható F-mértéket meghatározva, ahogy azt a 3.2-es alfejezetben érintettem. A kettő között valamiféle átmenetet képez a félig felügyelt tanulás, ami abból a feltételezésből indul ki, hogy az adatokra természetes módon jellemző valamiféle redundancia: ez alapján a rendszer a számára a kiinduláshoz biztosított kis méretű annotált adathalmaz segítségével a nagyrészt címkézetlen adatok feldolgozása során bootstrappinget alkalmazva képes a mintázatok felismerésére, a tanulásra (Jurafsky & Martin, é.n.). Szintén a gépi tanulási modellek közé tartozik a *mege erősítéses tanulás (reinforcement learning)*, amelynek a lényege leegyszerűsítve az, hogy a rendszer kezdetben csak egy-két alapvető szabályt ismerve végzi a feladatát és meghatározott időnként visszajelzést, megerősítést kap, hogy ezt megfelelően hajtja-e végre vagy sem. A visszajelzések és a mind több elvégzett feladat alapján saját magát alakítja a rendszer.

A nyelvfeldolgozással összefüggő különböző számítástechnikai megoldások között a neurális hálók közel sem számítanak újkeletűnek, hiszen már 1943-ban ír róla McCulloch és Pitts. A McCulloch-Pitts-neuron a humán idegsejt leegyszerűsített modelljét kínáló, propozicionális logikai kifejezésekkel megragadható számítási egység (ismerteti Jurafsky & Martin, é.n.). A neurális hálózatok valójában olyan gépi tanulási algoritmusok, amelyeket az emberi idegrendszer funkcionális és strukturális felépítése ihletett. Leegyszerűsítve egymással kapcsolatban álló csomópontokat (neuronokat) tartalmazó rétegekből állnak, amik tanulás révén képesek az adatok közötti kapcsolatok feltárására, illetve az adatokban a különféle komplex mintázatok felismerésre. A kezdeti felfogásban a neurális hálós architektúrák – illeszkedve a konnekcionista megközelítésekhez – az emberi idegrendszer strukturális és funkcionális felépítésén alapulva a hálózatok alapegységeként a mesterséges neuronokat képzeltek el, amik között különböző súlyú kapcsolatok jöttek létre: ezek a súlyozott kapcsolatok jelentették a hálózat tudását. Ma már sokkal inkább olyan hálózatként határozzák meg a neurális hálózatot, ami kisebb számítási egységek hálózatából áll (Jurafsky & Martin, é.n.; Nemeskey, 2020). A hálózat egységei, neuronjai között a súlyok beállítása az előbbieken ismertetett módon gépi tanulási algoritmusok segítségével történik. A neurális hálózatok különféle architektúrával rendelkezhetnek: az egyik ilyen a klasszikus többrétegű perceptron, amin Rumelhart és McClelland (ismerteti Lukács & Pléh, 2003) nagyhatású konnekcionista

modellje is alapul, ami a nyelvi teljesítményt hálózatalméleti keretben kísérli meg értelmezni pusztán kapcsolatokon, kapcsolati hálózatokon keresztül (Babarczy és mtsai, 2014).

Ma már sokkal komplexebb felépítésű neurális hálókat alkalmaznak, amelyeknél a bemeneti és a kimeneti réteg között számos további *rejtett réteg (hidden layer)* található rejtett csomópontokkal. Működés módjukat tekintve ezek a többrétegű neurális hálók lehetnek *előrecsatolt (feedforward)* neurális hálók: ebben az esetben az egyes rétegek csak a következő réteg csomópontjaival, neuronjaival kapcsolódnak. Egy másik megvalósulási formája lehet a neurális hálóknak a *rekurrens* vagy *visszacsatolt (recurrent)* neurális háló, amelyben – például a többrétegű perceptronhoz képest lehetőség van a rétegen belüli csomópontok, illetve a rétegek közötti összeköttetésre, még hozzá a megelőző réteghez való visszacsatolásra vagy visszakapcsolódásra. Ez azt jelenti, hogy az újabb és újabb bemenetek során még zajlik a korábbi ingerek feldolgozása is, ezáltal pedig ezek indirekt módon hatással vannak az újabb ingerek, bemenetek feldolgozására: vagyis a korábbiakkal szemben a bemenetek feldolgozása nem elszigetelt, hanem egy sorozat részeként történik. Ezekkel a hálózatokkal kapcsolatban megjelenik az ún. rövid távú memória fogalma, amely arra utal, hogy a hálózat fenntartja a korábbi bemenetek által kiváltott hatásokat (és nem az explicit tartalmakat) a visszacsatolás révén folyamatosan módosuló formában, azaz a hálón belül az ingerek és a visszahatás által kiváltott belső állapotok fogják fenntartani a rendszert. A rekurrens megoldások mellett ma már mindinkább elterjedőben vannak a különböző *transzformer alapú (transformer based)* architektúrák, amik a kódoló-dekódoló modellen alapulva a figyelmi mechanizmusokban rejlő lehetőségeket kiaknázva működtetik a rendszereket, mindezt úgy, hogy transzformer alapú megoldások a rekurrens helyett visszatérnek egy teljesen összekapcsolt hálózatra emlékeztető architektúrához. Ezek már mind mélytanulós hálózatok, azaz több rejtett réteggel rendelkeznek, amik egyre absztraktabb reprezentációkat képesek létrehozni, miközben létrehozói és felhasználói oldalról a rendszer mélyebb működése, a létrehozott modellek rejtve maradnak, nem értelmezhetők.

3.4. Nyelvmodellek az alkalmazások háttérében

Az előbb megismert módszertanok mentén különböző megközelítésmódok alapján valósíthatók meg az alkalmazások háttérében álló nyelvmodellek. A nyelvmodellek jelentősége nemcsak a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás területén nyilvánul meg, hanem a hétköznapi életben számos gyakorlati alkalmazás formájában is. A kezdeti korlátozott teljesítményt nyújtó, kevésbé rugalmas, szabály alapú modelleket idővel felváltották a statisztikai metodológiát alkalmazók. A modellek egyik klasszikus csoportját a statisztikai

modellek képezik, amik valószínűségi alapú modellekkel dolgozva a természetes nyelvben fellelhető szabályosságok feltárását kísérik meg: egyfajta valószínűségi becslést valósítanak a szavak egymást követő elhelyezkedésével, a szószorozatokkal kapcsolatban (Nemeskey, 2020). A nyelvmodellek kapcsán általában elmondható, hogy a szavak reprezentálása két különböző módszerrel valósulhat meg, amelyek háttérben alapvetően eltérő matematikai elképzelések, számítások állnak: az egyik a folytonos tér, amelyben egy vektortérbe ágyazódnak a szavak, ezáltal alkalmas arra, hogy a távolságokhoz kapcsolódó mérőszámok mentén további következtetések váljanak levonhatóvá, a másik a diszkrét technika, amelyben a szavakat mint izolált, önálló entitásokat kezelik. A 4. fejezetben a szisztematikus áttekintésbe bevont tanulmányok között is több olyan található, amelyek például az autizmussal élő és kontroll személyek nyelvi megnyilatkozásainak szemantikai hasonlóságon, a szavak, megnyilatkozások vektortérben kirajzolódó távolságán alapulva vonnak le következtetéseket az autizmussal élő személyek nyelvi produkciójára vonatkozóan (lásd például Lee és mtsai, 2018 vagy Losh & Gordon, 2014). Ahhoz, hogy a statisztikai alapú modellek különféle predikciókat tehessenek, szükséges a valószínűségek meghatározása, amit a modell a tanítása során felhasznált tanítókörpuszokból nyer ki. A korpusz egy része ugyanakkor tesztkörpuszként funkcionál: ezen tesztelve, mérve a modell teljesítményéről nyerhető információ.

Az n -gramm modellek mint a valószínűségi nyelvmodellek egy lehetséges megvalósítási formája széles körben elterjedtek, köszönhetően annak is, hogy több évtizedes múltira tekintenek vissza, habár ma már a konkrét alkalmazásokban kevésbé vannak jelen. Az n -gramm modellek abból a markovi alapvetésből indulnak ki, hogy nincs szükség a szavak minden előzményének ismeretére, csak az utolsó $n-1$ szóra. Ezek alapján léteznek például uni-, bi- vagy trigramm modellek, amik elnevezésükben a predikcióhoz felhasznált szövegkörnyezet szószámát mutatják, így az unigrammok egyetlen, önálló elemként kezelik a szavakat, a szövegkörnyezetet teljesen mellőzve (Jurafsky & Martin, é.n; Nemeskey, 2020). Az n -gramm modellek a szavak reprezentálása kapcsán a diszkrét nyelvmodellezési technikát valósítanak meg, ezáltal nem alkalmasak a szavak közötti hasonlóságok felhasználására a predikciók során. Annak érdekében, hogy ezek a modellek megfelelő teljesítményt nyújtsanak, hiszen még kellően nagy méretű korpuszok alkalmazása esetén sem találkoznak minden, az emberek által létrehozható nyelvi szerkezettel, köszönhetően a nyelv és nyelvhasználat kreatív jellegének, a maximális becslési eljárások helyett különböző simítási technikákat alkalmaznak.

A napjainkban mind elterjedtebbé váló neurális hálós nyelvmodellek létrejöttében fontos szereppel bírtak a diszkrét szóreprezentálással összefüggő komoly korlátok. Az első

ismert, a mai modellek architektúráis alapjául szolgáló előrecsatolt neurális nyelvmodellben, amit Bengio és munkatársai publikáltak 2003-ban, már folytonos módon vektorokban reprezentálódnak a szavak, ezáltal lehetővé téve a jobb általánosítást ismeretlen mondatok esetében (ismerteti Nemeskey, 2020). A modell fő erősségét a beágyazási mátrix adja, ami lehetővé teszi azt is, hogy az ugyanabban a kontextusban előforduló különböző szavakat hasonló vektorokra képezze le a modell (Jurafsky & Martin, é.n.; Nemeskey, 2020). Ez, azaz a hasonló kontextusban előforduló szavakkal kapcsolatos jobb általánosítási képesség, valamint a nagyobb mennyiségű előzmény kezelése és a pontosabb szópredikció a neurális modellek három fő olyan jellemzőjeként említhető, amelyek egyértelmű előnyt jelentenek a korábban bemutatott n-gramm modellekkel szemben. Mindezek mellett ugyanakkor még ma is lassabb a tanítás folyamata, mint az n-gramm modellek esetében, valamint a rendszerek komplexitása és kevésbé interpretálható volta szintén hátrányként róható fel. Emellett az n-gramm modellekhez képest a neurális hálók esetében a tanítási folyamat alapjaiban eltérő: itt a modell súlyainak beállítása, finomhangolása történik annak érdekében, hogy a predikciók során minél jobb kimeneti eredményt produkáljon a rendszer.

Áttörésnek tekinthető a neurális háló alapú nyelvmodellek közül a 2013-ban a Google-nél Mikolov és munkatársai által (2013) kifejlesztett word2vec, ami a kézzel kódolt szabályokon és jellemzőkön alapuló hagyományos NLP-megoldásokhoz képest a kontextuális információ megragadására alkalmas vektorreprezentációkat létrehozó szóbeágyazási algoritmus. Az algoritmus sekély neurális hálós megoldása lehetővé teszi, hogy a tanulás során az egyes szavakhoz a rendszer létrehozza a szavak multidimenzionális vektoraiból képzett vektortér-reprezentációt, azaz a szóbeágyazás segítségével feltérképezhetők a különböző szavak közötti szemantikai kapcsolatok, mint például a szinonimitás vagy az ellentét, megvalósítható a nyelv lexikai rendszerének gépi modellezése. Ugyanakkor a többértelmű szavak jelentésének pontos detektálásához szükséges kontextuális információk kinyerésére nem volt képes. Erre a problémára reflektálva született meg a kontextualizált szóbeágyazás (Jurafsky & Martin, é.n.).

A folytonos reprezentációs technikában rejlő lehetőségek tényleges kiaknázását, illetve magának a módszernek a széleskörű alkalmazását a rekurrens neurális hálókra alapuló nyelvmodellezés megjelenése és elterjedése tette lehetővé. Habár a neurális hálók tanításához, a súlyok beállításához sokféle optimalizáló algoritmus használható, ebben az ún. *hiba-visszaterjesztéses* (*backpropagation*) algoritmus egy speciális változata a Backpropagation Through Time (BPTT) kerül előtérbe (Jurafsky & Martin, é.n.; Nemeskey,

2020). A mély neurális hálók, így a rekurrens neurális hálók esetében a grádiens probléma⁶ kiemelt jelentőségű, amelynek kezelésére ma már az ún. hosszú-rövid távú memória (*long-short term memory*, LSTM) architektúrát alkalmazzák (Jurafsky & Martin, é.n.; Nemeskey, 2020). Napjainkban a rekurrens, LSTM architektúrán alapuló nyelvmodellek mellett, azokat beárnyékolva mindinkább a különböző transzformer alapú megoldásokkal létrehozott nyelv modellek fejlesztése és alkalmazása kerül előtérbe. Ennek alapkonceptiója a gépi fordítási területéről származik: a szekvenciális tanulás keretében a seq2seq modell vagy megközelítés mentén, amelynek két fő komponense, egy kódoló és egy dekódoló LSTM hálózatként működik (Jurafsky & Martin, é.n.; Nemeskey, 2020). A Google fejlesztői a 2018-19-es években ennek az ún. transzformer modellnek a kidolgozásával a gépi tanulás és neurális hálózatok módszertanában újabb mérföldkövet állítottak fel. A kódoló-dekódoló modellen alapuló transzformer-architektúra esetében a rekurrens hálóknál alkalmazott komponenseket kiiktatva a figyelmi mechanizmusra helyeződik a hangsúly a be- és kimenetek sorozata, valamint a köztük lévő kapcsolatok viszonylatában. A transzformer alapú megközelítések, architektúrák előnyösebbnek bizonyulnak a különböző n-gramm és szekvenciális jellegű modellekkel szemben, mivel kontextualizált előrejelzést adnak, azaz a szavak közötti kontextális kapcsolatokat használják fel predikciók létrehozásához. Két fő típusa különböztethető meg a transzformer alapú nyelvmodelleknek attól függően, hogy milyen típusú réteget alkalmaznak. Az egyik egy balról jobbra irányuló, a másik pedig egy kétirányú modell. A rendelkezésre álló adatok alapján úgy tűnik, hogy a transzformer alapú modellek a korábbiakhoz képest szintaktikailag és konzisztencia tekintetében is hibátlanabb szövegeket hoznak létre, mint a korábbi modellek (Nemeskey, 2020). A ma széles körben elterjedt neurális hálós előtanított modellek, így például a GPT-3 (Floridi & Chiriatti, 2020) vagy a BERT a különböző nyelvtechnológiai és nyelvvel kapcsolatos feladatok széles körében nyújtanak kiemelkedően jó teljesítményt, ahogy például neurális hálózatokra támaszkodó spaCy elemzőlánc is. Mindegyik esetében megtalálhatók a magyar nyelvi modellek is, így például a huBERT (Nemeskey, 2021), a HILBERT (Feldmann és mtsai, 2021), a huSpaCy (Orosz és mtsai, 2022), és fejlesztés alatt áll a PULI, ami alapvetően egy GPT alapú magyar modell.

⁶ A grádiens probléma a neurális hálózatok tanulási folyamata során jelentkező probléma: leegyszerűsítve a hálózati rétegek súlyainak kiszámolásakor jelentkező probléma, ami általában a tanulás lassulásához vagy akár leállításához is vezethet (bővebben lásd például Jurafsky & Martin, é.n., Nemeskey, 2020)

3.5. Alkalmazások és alkalmazási területek

A fejezetben röviden felvetek néhány, a nyelvtechnológiai eljárásokkal összefüggő alkalmazási területet anélkül, hogy a mögöttes nyelvészeti vagy számítástechnikai problémákat, valamint megoldásokat érinteném. A főbb alkalmazási területekkel, magukkal az általános alkalmazásokkal kapcsolatban érthető és alapos áttekintést nyújthat például Jurafsky és Martin (é.n.) munkája, ami folyamatosan frissített tartalommal elérhető az alábbi linken: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>. Az alfejezetekben röviden ismertetek egy-egy olyan példát vagy rendszert, ami az alkalmazhatósággal összefügg, azt szemlélteti, igyekezve úgy megválasztani a példákat, hogy azok valamilyen módon kapcsolódjanak a dolgozat témájához, így például a 3.5.1-es alfejezetben a Jordan és munkatársai (2019) által alkalmazott NLP-rendszer szintén egy statisztikai alapú megközelítés abban az értelemben, hogy a szövegekben előforduló szavak, nyelvi elemek gyakorisági előfordulási értékeit adja, ahogy ez a pilot vizsgálatban alkalmazott narratív kategoriális tartalomelemző rendszer esetében is megfigyelhető.

3.5.1. Ipari, gazdasági és politikai alkalmazások

A nyelvtechnológia, illetve a természetesnyelv-feldolgozás ma már széleskörben van jelen a különböző alkalmazásokban és alkalmazási területeken. Az egyik klasszikus és talán legáltalánosabb felhasználása az akár hatalmas adattömegeket feldolgozó információkinyerés, amelynek során a 3.2-es alfejezetben ismertetett lépéseken (részfeladatokon) keresztül a rendszer képes arra, hogy a releváns információkat megtalálja, rendszerezze, tárolja és megjelenítse az ember számára is értelmezhető struktúrában. Több mint pusztán információ-visszakeresés, hiszen különféle mintázatok, trendek, kapcsolatok feltárására, az információk összekapcsolásával pedig új információk kinyerésére is alkalmas (Jurafsky & Martin, é.n.; Sebők, 2016). Legegyszerűbb formájában ez megvalósítható a szózsák módszerrel (Sebők, 2016). Az információ kinyerése megvalósulhat írott és beszélt nyelvi szövegeken egyaránt: a modalitástól függően részben eltérő alfeladatokon keresztül, hiszen a hangzó szövegeket előbb valamilyen formában át kell alakítani, le kell jegyezni. A lejegyzés történhet manuálisan, egy személy által legépelve és rögzítve az elhangzó tartalmat, de ma már számos automatizáltan működő alkalmazás elérhető, amelyek a hangfelvételek alapján elkészítik azok átíratát, felhasználva az automatikus beszédfelismerés valamely eljárását. Az internetes tartalmak széles köre nagyon sokféle információkinyerési lehetőséget teszi lehetővé, amiket mind az ipar, mind a gazdaság, mind a politika, de akár a különféle szolgáltatási szektorok, így a szórakoztató ipar területén tevékenykedő személyek és csoportok felhasználhatnak. Ehhez szorosan

kapcsolódik az információkinyeréssel kombinálható eljárás a 3.2-es alfejezetben röviden ismertetett szentiment- és érzelelemzés (Jurafsky & Martin, é.n.; Liu, 2020), ami például a különféle termékvélemények (legyen szó akár használati tárgyról, akár szórakoztatóipari termékről, mint egy film) monitorozása révén segíthet a marketinstratégiák kialakításában, a brandépítés vagy éppen a jövőbeli termékek, szolgáltatások felhasználó igényekhez jobban illeszkedő megvalósításában. A különféle szolgáltatások színvonalának javításában, illetve az ügyfélorientált menedzsmentrendszerek kialakításában is kitüntetett szerephez juthat az ügyfélelégedettség monitorozása, a beszédalapú affektív és evaluatív tartalmak kinyerése által. Az eljárás alkalmazásának társadalmi, politikai vetületei is egyre gyakrabban látnak napvilágot: a politikai vezetőkkel, az általuk képviselt értékrenddel kapcsolatos attitűdök és beállítódások feltárásában is alkalmazható, akár más eljárásokkal, így például a látens szemantikai tartalmak kinyerésére irányuló megoldásokkal kombinálva is. Egyre gyarapodik azoknak a hazai kutatásoknak és kutatási eredményeknek a száma, amelyek a politika, politikatudomány, valamint társadalomtudományi kutatások területén, ezáltal a politikai és osztársadalmi jelenségek vizsgálatában adatbányászati, gépi tartalomelemzési, mesterséges intelligenciához kötődő módszertant és eljárásokat alkalmaznak (bővebben lásd Sebők, 2016; <https://poltextlab.tk.hu/en>; <https://rc2s2.elte.hu>).

A társadalomtudomány, szűkebben politika és politikatudomány területéhez kapcsolódó NLP-alkalmazási lehetőséget mutat be Jordan és munkatársai (2019) tanulmánya, akik a 2016-os amerikai elnökválasztás meglepő eredményének megértéséhez, valamint a magasabb társadalmi státusz, a gondolkodási stílus mentén a politikai vezetőkre jellemző mögöttes pszichés sajátosságok nyelvhasználatban megragadható jellemzőinek a vizsgálatára alkalmazták a következő alfejezetben részletesebben ismertetett Linguistic Inquiry and Word Count rendszerét. Ehhez a különböző pszichés dimenziókkal (analitikus gondolkodás, befolyás) és a státusszal összefüggő nyelvi sajátosságok mentén vizsgálták az utóbbi 200 évben az amerikai elnökök kommunikációs stílusában végbemenő változásokat, valamint kitérve a vizsgálódás szókópuszát azt is, hogy máshol a világon tapasztalható-e hasonló változások, vagy más politikai szereplőknél szintén megfigyelhető-e hasonló mintázatok, illetve a széleskörű változások magyarázhatóak-e kulturális változásokkal. A nyelvi markerek alapján jól detektálható az analitikus gondolkodásmód csökkenés, valamint ezzel párhuzamosan – időben kicsit megkésve – a magabiztosság növekvő tendenciája a vezető személyeknél, politikai szereplőknél. Ebbe a keretbe jól illeszkedik Donald Trump sikere, ami így már nem is olyan meglepő.

Az ipar és a gazdasági élet területén ugyanúgy jelen vannak a különböző chatbotok és virtuális asszisztensek, ahogy a klinikai területen vagy éppen az okosotthonok és okoseszközök által a személyek mindennapjaiban. A természetes ember-gép kommunikáción alapuló chatbotok széleskörű alkalmazása figyelhető meg a kereskedelemben: lehetővé teszik, hogy emberi erőforrás alkalmazása nélkül a nap bármely órájában elérhető legyen az ügyfelek információs igényeire reagáló kérdés-felelet alapú rendszer, ezáltal biztosítva a szolgáltatásokhoz való kényelmes hozzáférést és az ügyfélorientált szemléletmódot, mindezt úgy valósítva meg, hogy közben a társalgás látszatát keltik, utánozzák azt.

3.5.2. Klinikai alkalmazások

A korábban ismertetett információkinyerés klinikai területen is jelentős szereppel bír: az egészségügyi rendszerben, a kórházakban keletkező számos különféle dokumentum (például a zárójelentések, a szakvélemények vagy a kezeléssel kapcsolatos orvosi feljegyzések) automatizált feldolgozása, szisztematikus vizsgálata nemcsak a különféle statisztikai területek és más szektorok, így például a gyógyszergyártás számára nyújthat releváns információkat, hanem alapul szolgálhat jövőbeli diagnosztikus eljárások kifejlesztéséhez, látens tartalmak feltárásához, amelyek a beavatkozás szempontjából fontosak lehetnek. Ehhez kapcsolódó néhány példát a dolgozat következő, szisztematikus szakirodalmi áttekintéssel foglalkozó fejezetében az autizmus spektrum kapcsán említek is (lásd például Holden és mtsai, 2020; Rahman & Subashini, 2022; Yuan és mtsai, 2017). Ma már nem idegen a korábban már említett „társalgó rendszerek”, a chatbotok klinikai alkalmazása sem, ugyanakkor a kereskedelmi és információnyújtó célú felhasználáshoz képest itt még hangsúlyosabbá válnak az etikai szempontok. A WHO mentális egészséggel kapcsolatos legújabb jelentése (WHO, 2022b), valamint a mentális egészséggel kapcsolatos akcióterve (WHO, 2021) egyaránt felhívja a figyelmet a mentális egészség és a mentális zavarok kiemelt figyelmet igénylő voltára. Ezzel is összhangban a különféle ember-gép kommunikációt megvalósító, társalgó rendszerek, chatbotok terápiás célú alkalmazása iránti érdeklődés jelentősen megnőtt, különösen igaz ez a COVID-19 járvány óta, ugyanakkor emellett megjelenik a chatbotok diagnosztikus és képzési szempontú alkalmazásának igénye is (áttekintésért lásd például Abd-alrazaq és mtsai, 2019, 2020; Daley és mtsai, 2020). A világ népességének időskorú tagjait érintő egyik jelentős idegrendszeri probléma, aminek össztársadalmi hatásai is komolyak, a kognitív képességek hanyatlásával (is) járó különféle demenciák, így például az Alzheimer-kór vagy Parkinson-kór. A korai felismerés és mielőbbi beavatkozás nem csak a különféle fejlődési zavarok, hanem ezeknek az időskori problémáknak a kapcsán is kiemelt szereppel bír, éppen ezért a

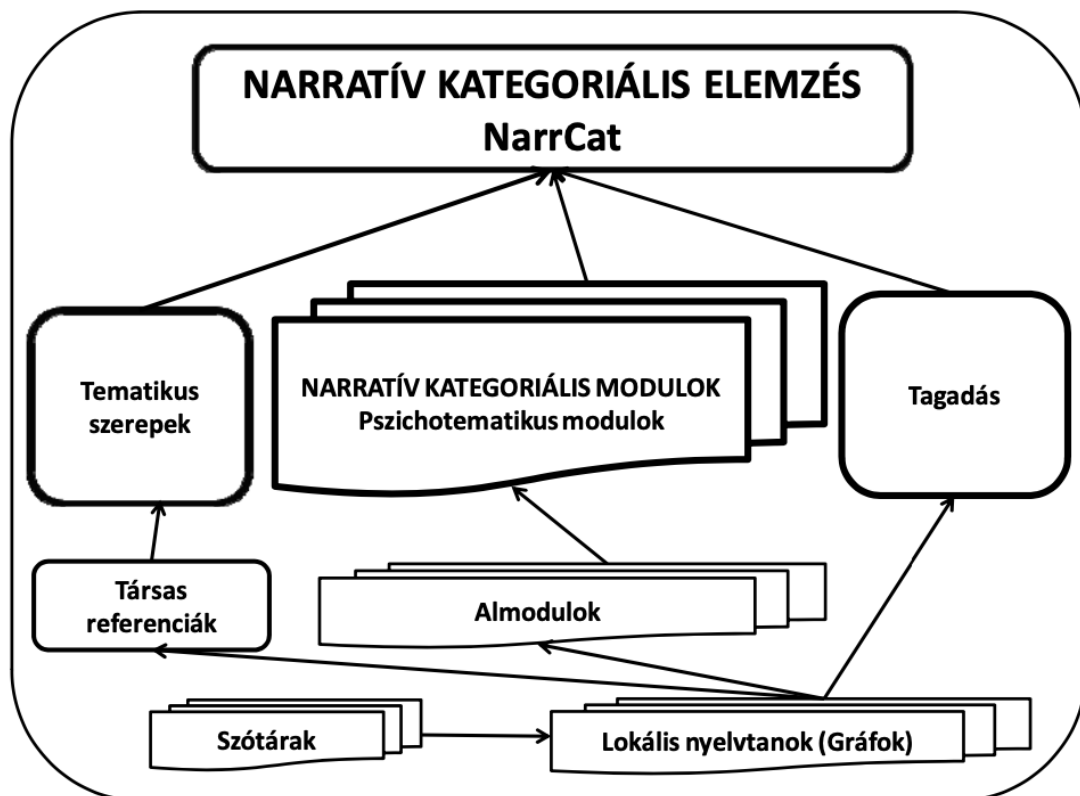
számítógépes nyelvészet és nyelvtechnológia jelenléte ezen a területen is egyre hangsúlyosabbá válik (lásd például Hoffmann és mtsai, 2017). Emellett számos más klinikai kórkép, mentális zavar, valamint a mentális egészség kapcsán jelennek meg hazai és nemzetközi beszámolók, tanulmányok: a klinikai gyakorlattal összefüggő, a gyakorlati alkalmazásokhoz kapcsolódó eredmények és példák egyaránt rendelkezésre állnak (lásd például Bagi és mtsai, 2019; Calvo és mtsai, 2017; Gosztolya és mtsai, 2018; Gosztolya és mtsai, 2022; Hoffmann és mtsai, 2017; Jenei & Sztahó, 2022; Liu és mtsai, 2021; Papp és mtsai, 2014; Vetráb és mtsai, 2022; Vincze és mtsai, 2015). A hazai kezdeményezésekről, gyakorlati alkalmazásokról részletesebben hallani és olvasni lehet például az évente megrendezésre kerülő Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia előadásain, valamint az azokból összeállított konferenciakötetekben (<https://rgai.inf.u-szeged.hu/mszny>).

A klinikai alkalmazás vagy alkalmazhatóság egy sajátos megvalósulási formája a pszichológiai jelenségek nyelvi formákkal való összefüggéseinek feltárása, ezek mentén pedig az egyes pszichés, pszichológia konstruktumoknak, a személy mentális állapotának, személyiségének, gondolkodási stílusának vagy társas kapcsolati jellemzőinek megismerése a nyelvi megszerkesztettségen és a szóhasználaton keresztül. Az alkalmazhatóság lehetőségét ugyanakkor nem feltétlenül kell a megismerésre leszűkíteni, a szűrés, a diagnosztikai folyamat és a beavatkozások tervezése és monitorozása szempontjából is hasznos információkat nyújthat egy-egy ilyen nyelvtechnológiai megoldás. Bár maga a pszichológiai tartalomelemzés több évtizedes múltra tekint vissza, jelen dolgozatban egy olyan, nemzetközileg is alkalmazott eljárást ismertetek röviden, amely a dolgozatban szereplő pilot vizsgálathoz alkalmazott rendszert ihlette. A Linguistic Inquiry and Word Count (továbbiakban LIWC) egy olyan szövegelemző program, amely a nyelvi elemeken és jelenségeken alapuló támpontok mentén próbál meg feltárni különféle pszichés, pszichológiai jelenségeket: a nyelvi formák és pszichológiai összefüggéseik lehorgonyzását valósítja meg szószámláláson alapuló szövegelemzéssel, amelynek során a szavakat pszichológiailag releváns kategóriákba sorolja (Tausczik & Pennebaker, 2010). Elméleti háttere abban a társadalomtudományokhoz kötődő, számos alkalommal bizonyított alapvetésben gyökerezik, miszerint a szavaknak, az emberek szóhasználatának pszichológiai értéke jelentős, vagyis a nyelvhasználat mint viselkedés elemzése segíthet a személy egyéni és társas pszichés jellemzőinek feltárásában (Boyd és mtsai, 2022). A LIWC létrejöttét az az igény motiválta, hogy feltérképezzék, miként árulkodnak a létrehozó személyekről az általuk (írásban és/vagy szóban) használt szavak, a különböző nyelvi elemek és formák, a megnyilatkozások nyelvi megszerkesztettsége, komplexitása. A verbális megnyilatkozások tartalmi vonatkozásainak elemzése helyett annak

létrehozási módjára helyeződik a hangsúly, vagyis a „mit” helyett a „hogyan” kerül a vizsgálat fókuszába annak érdekében, hogy a létrehozó motivációiról, gondolkodási stílusáról, társas kapcsolatairól és státuszáról, személyiségéről, érzelmi állapotáról, őszinteségéről és más belső, kognitív folyamatairól, mentális állapotáról, illetve egyéb jellemzőiről az elemzés során következtetéseket vonjanak le. A rendszer kidolgozásának kezdetei az ún. kifejező írás módszertanáig nyúlnak vissza, amelyet maga Pennebaker és munkatársai (Pennebaker, 2017) is alkalmaztak traumatikus élmények eltitkolása, illetve feltárása és annak egészségügyi állapottal való összefüggésének vizsgálatában. A feltárt, „kiírt” traumák sok esetben kedvező hatása mellett a vizsgált személyek egy részénél nem tapasztaltak ilyen irányú változást (Tausczik & Pennebaker, 2010). Annak érdekében, hogy később preventív és terápiás céllal sikeresen alkalmazhassák a módszert, klinikai (szak)pszichológusok bevonásával esszék különböző tartományok (pl. narrativitás) és szempontok mentén történő elemzésére, értékelésére tettek kísérletet. A pszichológusoknak azonban nem sikerült konszenzusra jutniuk, illetve a történetek felkavaró, traumatikus tartalma kedvezőtlenül hatott a mentális egészségükre (Pennebaker, 2017; Tausczik & Pennebaker, 2010). Ezért felmerült az igény egy reliábilis és hatékony gépi kódolási, szövegelemző eljárás kidolgozásra: ez lett a LIWC, aminek első változata 1993-ban jelent meg. A rendszer korai teoretikus hátterében a nyelvi formák és pszichés korrelátumaik vizsgálatakor a milleri szókatégorizációs elképzelése (is) leképeződik, ami a korai kutatási eredményekben is visszatükröződik (bővebb áttekintésért lásd például Pennebaker, 2017; Tausczik & Pennebaker, 2010). Az angol nyelvű szövegek elemzéséhez széles körben alkalmazott, a pszichológiai alapú természetes nyelvfeldolgozás „gold standardjeként” is definiált alkalmazásnak 2022-ben adták ki nagyobb változtatásokat tartalmazó (a rendszer minden aspektusában módosult, frissített), ötödik verzióját (LIWC-22) (részletes leírásért lásd például Boyed és mtsai, 2022). Ma már több mint 20.000 tanulmány lelhető fel, amelyben a LIWC-et alkalmazzák szövegelemzéssel kapcsolatos különféle kutatásokban: a pszichés jelenségek detektálásán túl alkalmazták például a szerzőség kérdésének (Boyd & Pennebaker, 2015), a személyiségjegyek feltárásának (Beukeboom és mtsai, 2013) vizsgálatában vagy ahogy azt az előző alfejezetben ismertettem, politikai kérdések megválaszolásában (Jordan és mtsai, 2019).

A pilot vizsgálatban alkalmazott NarrCat (<https://webnarrcat.ttk.hu>), azaz narratív kategoriális tartalomelemző rendszer fejlesztését a LIWC ihlette. Habár jelen vizsgálatba annak érdekében vontam be, hogy vizsgálatom módszertanában konzisztens legyen a szisztematikus áttekintésben (4. fejezet) szereplő több tanulmánnyal, amelyek a nyelvhasználat lexikai sajátosságait nézték, a rendszert ennél jóval komplexebb kérdések megválaszolására és

jelenségek feltárására alkalmazzák a tudományos narratív pszichológiai kutatásokban. A tudományos narratív pszichológia a nyelvet pszichés tartalmakat hordozó komplex rendszerként fogja fel, ami az elbeszélőről számos információt tár fel (László, 2005). Ennek a narratív pszichológiai paradigmába ágyazódó hazai irányzatnak a gyökerei, valamint a NarrCat létrehozásának igénye egészen egy 1994-es kutatásig nyúlik vissza, amelyben a kutatók a LIWC szoftverét alkalmazták, ugyanakkor annak keretein túl, kategoriális elemzést is végeztek szenvedélybetegek angol nyelvű naplóján annak érdekében, hogy feltárják, milyen nyelvhasználati tényezők prediktálhatják a gyógyulásukat (Ehmann és mtsai, 2014). A NarrCat a tudományos narratív pszichológia elméletén alapuló, magyar nyelvű szövegek vizsgálatára alkalmas, moduláris felépítésű kategoriális tartalomelemzést lehetővé tevő nyelvtechnológiai rendszer: automatizált, kvantifikált tartalomelemző módszertannal kívánja megragadni az egyéni- és csoport-szintű belső, pszichológiai kategóriákkal leírható állapotokat, azok változásait, amelyek visszatükröződnek az elbeszéléseket, narratívákat létrehozó kompozíciós elvekben (Ehmann és mtsai, 2014; Ehmann & Balázs, 2015; László és mtsai, 2013). A rendszer a NooJ korpusznyelvészeti fejlesztő környezetben alapul, szerkezeti felépítését az Ehmann és munkatársai (2014:138) által írt tanulmányban szereplő 3. ábra szemlélteti:



3. ábra: A NarrCat szerkezeti felépítése

A NooJ környezet (Silberztein, 2005 ismerteti Ehmann & Balázs, 2015) lehetővé teszi saját szempontok mentén különféle szótárak létrehozását, lokális nyelvtanok kialakítását, valamint nagy mennyiségű szövegek, szövegtörzsek vizsgálatát. Magának a NarrCatnak a betanítása is a már abban az időben rendelkezésre álló magyar nyelvű korpuszokon, így például a Magyar Nemzeti Szövegtár (Oravecz és mtsai, 2014; Váradi, 2002), a Szeged Korpusz (Csendes és mtsai, 2005) és más speciális, klinikai pszichológiai szempontból érdekes populációktól származó szövegeken történt (Ehmann és mtsai, 2014; László, 2013). A helyi nyelvtanok működésének bemenetét a moduláris felépítés alapját képező nyelvészetileg annotált szótárak képezik: a nyelvtanok szintaktikai szabályok alkalmazásával a szavak jelentésének egyértelműsítését valósítják meg, valamint a Pszichotematikus és a Relációs modulokhoz nyújtanak bemenetet, miközben a rendszer teljes egészében rugalmasan kombinálható, ezáltal lehetőséget biztosít további, ún. Hipermodulok létrehozására is (Ehmann és mtsai, 2014; László, 2013). A narratív kategóriák, elemek feldolgozásához létrehozott modulok a következők: Ágencia, Érzelem, Értékelés, Kogníció, Tagadás, Társas referencia, Tér-idői perspektíva, Pszichológiai perspektíva. A kereső modulok a szavak keresésén túl a kontextus hatásának, a szövegtörzseknek a figyelembe vételére is képesek, miközben gyakoriságokat számol a rendszer, azaz a nyelvi jegyek előfordulási mennyiségét: a pszichológia jelentésfogalmat számszerűsíti, így kvantitatívvá teszi a kvalitatív jegyeket, elemeket, változókat. Ahogy Ehmann és munkatársai (2014:137) fogalmazzák: „A NarrCat által végzett narratív kategóriális elemzés során gépi úton végzett, specifikus tematikájú adatredukció történik: az egyéni és csoportnarratívumok meghatározott egységeit (mondatokat/mondatrészeket) a későbbi narratív pszichológiai elemzés alapjául szolgáló kategóriákká transzformáljuk.” Ez a magyar rendszer elméleti keretei és módszertana szempontjából is komplexebb, mint a LIWC, ami alapvetően a szövegekben megjelenő nyelvi elemek gyakoriságára, frekvenciájára alapozza a különféle pszichológiai állapotokkal és jelenségekkel való kapcsolatot, miközben mindkét alkalmazásban közös, hogy a nyelvi jegyek kvantifikálhatóságával dolgozik. A NarrCatban rejlik lehetőségeket ma már számos különböző irányú, nemcsak a tudományos narratív pszichológia területén megvalósított kutatásban használták fel, így például Pólya és munkatársai (2021) a kognitív disszonancia jelenségét vizsgálták termékértékelésekben vagy Écsi (2018) a gyermekklinikumában, specifikusabban a figyelemzavaros hiperaktivitással élő gyermekek saját magukról kialakult képének mélyebb megismerésében.

A gyermeknyelvi, illetve speciális populációktól származó nyelvi mintákból felépített korpuszok vagy adatbázisok, az azokon végzett gépi és kézi elemzések, nyelvészeti kutatások

a számítógépes nyelvészet és a nyelvtechnológia kínálta lehetőségek alkalmazásának sajátos megvalósulását képezhetik, amik részben klinikai, részben kutatási motivációk és célok mentén szerveződhetnek. Ma már nagy számban állnak rendelkezésre különféle általános és specifikus korpuszok, amelyek magyar nyelvű személyektől (gyermekektől és felnőttektől) származó nyelvi produkciót tartalmaznak. A gyermek- és ifjúsági nyelv területén ilyen, magyar nyelvű mintákat tartalmazó, talán az egyik legismertebb adatbázis a nemzetközi CHILDES, azaz Child Language Data Exchange System (MacWhinney, 2000), ami egy bárki számára szabadon hozzáférhető, több mint 130 korpuszsal rendelkező, integrált eszközöket tartalmazó nyílt rendszer. Hazai viszonylatban egyedülállónak tekinthető az ELTE Fonetikai Tanszékén Bóna Judit irányításával 2013-ban elkezdett fejlesztés a Gyermeknyelvi beszédAdatBázis és Információtár, azaz a GABI (Bóna, 2017), ami 3;0-18;11 éves kor közötti gyermekek, fiatalok (életkori csoportonként 50-50 fő) két életkori sávhoz kötött protokoll mentén gyűjtött nyelvi produkcióit és részletes anamnesztikus adatait tartalmazza. Szintén bárki számára elérhető és kutatási célokra felhasználható a 4;6-5;6 éves budapesti óvodás gyermek (62 fő) beszédprodukcióinak átíratát tartalmazó Magyar Óvodai Nyelvi Korpusz, azaz MONYEEK (Mátyus & Orosz, 2014) vagy a Beszélt nyelvi Adatbázis (BEA, Gósy és mtsai, 2012; Grácz és mtsai, 2020) kiterjesztéseként létrehozott középiskolások nyelvhasználatát rögzítő Tini BEA (Gyarmathy & Neuberger, 2015). 2020-ben megkezdődtek a munkálatai egy magyar mint idegen nyelv szempontú, korszerű szakmódszertani perspektívát követő korpusznyelvészeti alapokon nyugvó projektnek, amelyben a különböző munkacsoportok eltérő motivációk mentén különféle (al)korpuszok létrehozását is megkezdték, köztük egy írott és beszélt nyelvi modalításra egyaránt figyelmet fordító, elsősorban 6-15 év közötti gyermekek produkciójára fókuszáló gyermeknyelvi korpusz adatgyűjtését és építését (Baumann és mtsai, 2020). A GABI, a MONYEEK és a CHILDES kapcsán részletesebb áttekintést nyújt Babarczy (2019). Az említett korpuszok és adatbázisok mellett, hogy jó kiindulópontként szolgálhatnak különböző gépi elemzésekhez, segíthetnek abban is, hogy koncepcionális és módszertani megfontolásokat nyújtsanak speciális, atipikus fejlődésmentű gyermekektől származó nyelvi minta gyűjtéséhez korpusz vagy adatbázisépítési céllal vagy akár előzetesen lefolytatott pilot vizsgálatokhoz annak érdekében, hogy egy átfogó, nyelvtechnológiai alapokon nyugvó pszicho- és neurolingvisztikai vagy klinikai nyelvészeti indíttatású kutatás módszertani alapjainak meghatározásában segítsenek.

3.5.3. Egyéb alkalmazások

Klinikai, pedagógia és társadalmi szempontból egyaránt kiemelt jelentősége van az akadálymentesítésének, ami sokszor éppen különféle digitális technológiák, infokommunikációs megoldások, nyelvtechnológiai alkalmazások használata révén valósul, valósítható meg. Az atipikus képességmintázatú, fogyatékos személyek kapcsán direkt módon ide tartoznak a különféle prosztetikus, támogató vagy asszisztív és edukációs technológiák, míg közvetetten a diagnosztikus-felmérő technológiák. Az asszisztív technológiák egy speciális csoportját a különböző augmentatív és alternatív kommunikációs (AAK) eszközök képezik, amelyek a komplex kommunikációs igényű személyek kommunikációjának, de akár nyelvvelsajátításának támogatásában is kiemelt jelentőséggel bírnak azáltal, hogy lehetővé teszik a személy számára, hogy valamilyen alternatív formában, például piktogramokkal, a maga módján folytasson társalgást, kommunikáljon a környezetével, ezáltal is bevonódva a társas interakciókba. Az autizmussal foglalkozó fejezet 2.7-es alfejezetében az alkategóriaképzés és a nyelvi képességek kapcsán már említett nem vagy alig beszélő autizmussal élő személyek az AAK-t használók egy speciális csoportját képezik, habár nem kizárólagosan, hiszen a 2. fejezetben ismertetett sajátosságok alapján bármely autizmussal élő személy ide tartozhat, akinél a kommunikáció valamilyen alternatív módon, így akár eszközökkel történő támogatása szükséges még akkor is, ha elsajátította a nyelvet, megtanult beszélni. Egy viszonylag új AAK-s eszközt, a PictoBERT-öt mutatja be Pereira és munkatársai (2022) tanulmánya. Érdekessége, hogy az alkalmazás a fejezetben már említett transzformer alapú neurális hálós architektúrát alkalmazó BERT nyelvi modellen alapul: a modell implementálásának elsődleges célja, hogy az AAK-s eszközök kapcsán gyakran problémaként vagy nehézségként említett prediktív technika megoldására hatékony alternatívát nyújtsanak. Mivel maga a feladat az AAK-s rendszerekkel szemben támasztott alapvető igények és követelmények egyike, ennek megvalósítása érdekében több különböző módszert, prediktív modellt is alkalmaztak már. Alapvető abban az értelemben, hogy az AAK-s eszközt használó személyek kommunikációjának megkönnyítése érdekében az alkalmazásoknak elő kell segítenie a piktogramok közötti választást a korábbi inputok alapján a legvalószínűbb lehetőségek felkínálásával, vagyis biztosítaniuk kell, hogy a felhasználójuk a lehető legkönnyebben megtalálja a számára szükséges piktogramot, ezáltal facilitálva magát a kommunikációt. A prediktív modellek alapvetően a korábbi, megelőző bemenetek alapján relevánsnak tűnő választási lehetőségeket kínálnak fel a személy számára, ezzel megkönnyítve és elősegítve a választást. A korábbi tudás alapú és statisztikai módszereket alkalmazó n-grammokhoz képest a PictoBERT a BERT modell révén a figyelmi mechanizmus

segítségével mindkét irányban vizsgálva és feltárva tanulja meg a kontextuális kapcsolatokat, azaz a modellt az elemek kontextusát a teljes szomszédságon keresztül tanulja. A PictoBERT-ben a prediktív modell ezt, a teljes kontextuson alapuló sajátosságot használja fel annak érdekében, hogy a felhasználó számára releváns piktogramok felkínálásával biztosítsa a gyors, hatékony kommunikáció támogatást. A rendszer központi elemét képező piktogramokból álló szótár egyrészt a WordNet lexikális szemantikai adatbázisán, másrészt a tanítókorpuszokból (például a CHILDES) származó funkciószavakon és harmadrészt a BERT által használt speciális tokeneken alapul.

A nyelvtechnológiai eszközök észrevétlenül a hétköznapiak szerves részét képezik, így a társadalom, az emberek mindennapjait jelentősen áthatva. Az információ keresése, a webes keresőprogramok használata ma már rutinszerűnek tekinthető: az információszerzés online módja nap mint nap jelen van az emberek életében. Ahhoz azonban, hogy a begépelte keresőkifejezésekhez és így a megszerezni kívánt információhoz a legrelevánsabb találatokat nyújtsa a rendszer, nagyon komoly nyelvészeti ismeretekkel és megfelelő technológiai háttérrel kell rendelkeznie. Hasonlóan széles körű és átfogó nyelvészeti és számítástechnikai tudáson alapuló nyelvtechnológia eljárások háttérben történő futtatása teszi lehetővé azt, hogy akár az online, akár az offline felületeken létrehozott írott nyelvi szövegek gyors és automatikus helyesírásellenőrzésen essenek át vagy az elgépelésekről, félreütesésekről azonnal értesüljön a felhasználó, és amennyiben szeretné, automatikusan javítsa azokat a rendszer. A gépi fordításnak köszönhetően bárki számára elérhetővé váltak olyan tartalmak is, amelyeknek nyelvtudás hiányában korábban nem juthatott birtokába: ma már a fordítóprogramok segítségével az idegen nyelvű szövegek megértése és produkciója kisebb akadályt jelent a világ megismerésében, a tudás gyarapításában, a gyors információszerzésben. A fordítás ma már gyakran „röptében” („on-the-fly”) történik, a beszéd elhangzásának pillanatában: ezt ki lehet próbálni például a Youtube automatikus fordító és feliratozó eszközét bekapcsolva. Speciális felhasználási területként megjelenik az ún. számítógéppel támogatott fordítás is, amelynek során a gép segítségével elkészített nyers fordítást ellenőrzi és javítja a fordító utómunka keretében. Összességében az előzőekben említett néhány alkalmazási területet és mód evidensen hordozza magában az edukációs jellegű felhasználást is, miközben számos egyéb módon és formában egészülhet ki az oktatás területét érintő alkalmazások köre. Ilyenek lehetnek például a 4. fejezetben érintett, autizmussal élő személyek nyelvi megértését, ezáltal iskolai előmenetelét és jobb teljesítményét, az akadémikus képességek fejlesztését is elősegítő szövegértési és nyelvelsajátítási nehézségek támogatásával összefüggő alkalmazások (Barbu és mtsai, 2015; Bosseler & Massaro, 2003). Az oktatás területén, akár intézményi keretek

között létrehozott speciális, belső fejlesztésű alkalmazásokról legyen szó, akár nyilvános, mindenki számára elérhető, az önálló, saját ütemű haladást biztosító platformokról, kiemelt szereppel bírnak a különböző idegen nyelv tanulását támogató, segítő alkalmazások, mint például a Duolingo vagy a különféle online szótárak, mint a Glosbe. Ugyancsak jelen vannak a hétköznapiakban a különféle felolvasó szoftverek, a beszédet írott szöveggé alakító alkalmazások és technológiák, akárcsak a szövegek kivonatolást támogató eszközök.

Jelen fejezetben röviden ismertettem a számítógépes nyelvészet, természetesnyelv-feldolgozás és nyelvtechnológia szempontjából fontos néhány fogalmat és módszertani kérdést, amelyek egy jövőbeli átfogó kutatás szempontjából relevánsak lehetnek. Az alkalmazási területek klinikai alfejezetében röviden ismertettem két olyan rendszert, amelyek a dolgozat következő fejezetei szempontjából fontosak és érdekesek: az egyik az amerikai LIWC, amit számos, elsősorban angol nyelvű nemzetközi kutatásban alkalmaznak, egy szógyakorisági alapú megközelítés, amelynek segítségével a nyelvhasználati sajátosságok alapján kísérelnek meg klinikai, elsősorban pszichés, pszichológiai és társadalmi jelenségekre reflektáló, azok mélyebb megértését elősegítő következtetéseket, jelenségeket leírni, valamint az ezek mentén megfogalmazódó jövőbeli lehetséges diagnosztikai, predikciós célú alkalmazásokat, alkalmazhatóságot megfogalmazni. Ahogy korábban említettem, a 4. fejezetben a szisztematikus áttekintésbe beválogatott közlemények közül több is alkalmazza ezt az eszközt. Azonban nemcsak a beválogatott tanulmányok, hanem például a kizárására került konferenci anyagok között is található olyanok, amelyek a LIWC szótárain alapuló vizsgálattal kísérelnek meg az autizmusra jellemző nyelvhasználati sajátosságokat feltárni, megragadni (lásd Kumar és mtsai, 2016; Newton és mtsai, 2009; Nguyen és mtsai, 2013, 2014). A másik a magyar fejlesztésű NarrCat, amelyet a tudományos narratív pszichológiában már számos területnek és jelenségnek az árnyaltabb, kvantifikált alapokon nyugvó megértésében felhasználtak. A rendszer erőssége ugyanakkor a történeteken, narratívákon keresztül kirajzolódó és megragadható pszichés jelenségeknek, pszichés fogalmaknak és kategóriáknak az értelmezéséhez nyújtott számszerűsített többletinformáció: komplex értelmezési keretben vizsgálja ezeket a jelenségeket, ezáltal túlmutat a puszta gyakorisági alapú adatokon.

4. Autizmus és természetesnyelv-feldolgozás: szisztematikus áttekintés

4.1. Áttekintés, cél

A különféle nyelvtechnológiai eszközök és eljárások alkalmazása speciális populációk nyelvi, nyelvhasználati jellemzőinek feltárására napjainkban egyre szélesebb körben megjelenik, ugyanakkor korántsem tekinthető általánosnak. Egyrészt azért, mert a kezdeti időszakban a számítógépes nyelvészeti alkalmazások létrejöttét sokkal inkább az motiválta, hogy egyes nyelvészeti problémák kihívásaira reagáljon. Másrészt a mesterséges intelligencia egyik alterületéként annak a célnak a megvalósítására törekedett, hogy egy olyan intelligens számítógép megalkotását tegye lehetővé, ami az emberi nyelvi megnyilatkozásokat – akár a szájról leolvasva is – feldolgozza, értelmezza, illetve létre tudja hozni. Ezekben az esetekben az átlagosnak, tipikusnak vélt nyelvi megnyilatkozások, nyelvhasználati jellemzők gépi megragadására törekedtek, ezáltal a speciális vagy neurodivergens populációk sajátosságainak az ilyen jellegű megismerése háttérbe szorult.

A nyelvfeldolgozás különböző részfeladataihoz tartozó eszközök ugyan rendelkezésre állnak már egy ideje, azonban az utóbbi években a neurális hálózatok, szűkebben pedig a mélytanulásban bekövetkezett robbanásszerű fejlődés a nyelvtechnológiai, természetes nyelvfeldolgozáson alapuló eljárások fokozottabb elterjedését tette lehetővé. Ennek köszönhetően a korábban szűk körben, főként ipari és kutatási színtereken jelen lévő számítógépes nyelvészeti alkalmazások mára már nemcsak a társadalom mindennapjainak képezik észrevétlenül szerves részét, de az egészségügy, klinikum vagy a pedagógia területén is egyre szélesebb körben vannak jelen, ahogy az a 3.5-ös alfejezet vázlatos ismertetéséből is kiderül.

A nemzetközi szakirodalomban mostanában kezdenek el megjelenni olyan kutatási eredmények, amelyek az autizmus kontextusában, illetve az autizmussal élők megismerésében alkalmazzák a különféle nyelvtechnológiai eljárásokat. A felhasználási módok egy része leginkább a „big data” jelenséggel szoros összefüggésben a szövegbányászathoz áll közel azáltal, hogy a diagnosztikus folyamat során keletkező szöveges dokumentumok elemzésén keresztül kívánja feltárni és azonosítani egyrészt azokat a pontokat, amik a diagnosztikus eljárás egészét, de leginkább a diagnózis megállapításának a folyamatát felgyorsíthatják és objektív módon támogathatják, így csökkentve annak erőforrásigényes voltát, másrészt megkísérli az autizmusra jellemző fenotípus meghatározását a rendszerben fellelhető

dokumentumok felhasználásával. A diagnosztikus folyamat optimalizálása érdekében például Yuan és munkatársai (2017) egy gépi tanuláson alapuló természetes nyelvfeldolgozási eszközöket alkalmazó módszert dolgoztak ki, ami félig strukturált és strukturálatlan klinikai helyzetekhez kapcsolódó kézzel írott feljegyzésekből származó információk digitalizálása és számítógépes elemzése révén detektálja az autizmus spektrum állapotot. A korai szűrés és felismerés területén mély neurális hálózatokat alkalmazó, a QCHAT szűrőeszköz adatain alapuló eljárást mutat be Rahman és Subashini (2022) tanulmánya.

A klinikai területhez kapcsolódó alkalmazási módok között megtalálható a diagnosztika keretein túlmutató, a másod- és harmadlagos járulékos következmények korai kiszűrését vagy éppen elkerülését célzó prevenció által motivált felhasználás, ami a klinikai ellátás és a támogatás során keletkező különféle dokumentumok automatikus szöveges, tartalmi elemzésével próbálja feltérképezni azokat a nyelvi, nyelvhasználati sajátosságokat, amik jó prediktív értékkel bírhatnak a különböző következményes problémák lehetséges megjelenésére vonatkozóan. Erre példa Holden és munkatársainak (2020) longitudinális retrospektív kohorszvizsgálatot alkalmazó munkája, akik 1456 fő 13 és 17 év közötti autizmussal élő serdülő elektronikus klinikai dokumentációjának természetes nyelvfeldolgozási módszertant alkalmazó elemzésével a bullying prediktív hatását vizsgálták az öngyilkossággal összefüggésben: eredményeik igazolták, hogy jelentős kapcsolat van a bullying és a szuicid gondolatok és viselkedés között, és ez különösen igaz az autizmussal élő nők esetében. A vizsgálatban alkalmazott módszertant eredetileg autizmussal élő serdülők szuicid viselkedésének kiszűrésére Downs és munkatársai (2017) dolgozták ki és ismertették részletesen. A számítógépes nyelvészeti módszertanon alapuló megközelítéssel a céljuk olyan nemkívánatos események, mint például az öngyilkosság, minél gyorsabb és minél korábbi kockázatának (előre)jelzése magas prediktív értékkel. A szisztematikus áttekintésből ezek az alkalmazási módok, bár eszköztárukat és módszertanukat tekintve kapcsolódnak a természetes nyelvfeldolgozáshoz, ahogy a szövegbányászat maga is, kizárásra kerültek.

Jelen fejezet célja egyrészt az, hogy áttekintse a 2000-es évektől napjainkig azokat a szakirodalmakat, amelyekben az autizmussal élők nyelvi, nyelvhasználati jellemzőinek megismerését nyelvtechnológiai eszközökkel és eljárásokkal próbálják megvalósítani, éppen ezért kerültek kizárásra az előbbieken említett tanulmányok, mivel ezek vagy nem az autizmussal élő személyek nyelvi megnyilatkozásain alapulnak, vagy azokat tágabb kontextusban, más sajátosságok feltárásához, felismeréséhez és nem az autizmusra jellemző lehetséges kommunikációs-nyelvi jelenségek megismerésének és leírásának eszközeként alkalmazzák. Az áttekintés egyrészt hiánypótlónak tekinthető, hiszen jelenleg magyar nyelven

nincs olyan tanulmány, ami ezt a problémakört ismertetné. A szisztematikus áttekintés készítésekor ilyen jellegű angol nyelvű tanulmányról sem volt tudomásom. Másrészt szeretnék rávilágítani arra, hogy bár jelenleg kevésbé kutatott területről van még szó, a technológia rohamos fejlődése, a mind szélesebb körű és könnyebb hozzáférhetősége révén az ilyen jellegű kutatások gyakorlati, empirikus megvalósíthatóságának jövőbeli kedvező irányú változása feltételezhető. Ez köszönhető annak is, hogy számos potenciál rejlik a nyelvtechnológiai eljárások klinikai nyelvészeti, specifikusabban az autizmus-kutatásban történő felhasználásában, hiszen objektív és gyors eszközt szolgáltat akár rejtett sajátosságok és összefüggések feltárására, ezáltal az autizmus, illetve az autizmussal élő személyek mélyebb megismerésére, ami a prevenció és a korai felismerés szempontjából jelentős potenciállal bírhat, például a súlyosabb következményes problémák megelőzésében.

A neurális hálón alapuló architektúrák, a transzformer alapú nyelvmodellek az utóbbi években intenzív növekedésnek indultak, ennek köszönhetően ma már a magyar nyelvre betanított, implementált változataik is elérhetőek, mint például a 3.4-es alfejezetben említett különféle BERT-modellek. De a spaCy nyelvi elemző, vagy az emtsv moduláris pipelineja (Simon és mtsai, 2020) szintén bárki számára ingyenesen, szabadon hozzáférhető, így kutatási célú alkalmazásuknak sincs akadálya, ami lehetővé teszi specifikus állapotok, klinikai csoportok nyelvhasználati jellemzőinek ilyen irányú hazai vizsgálatát.

Az, hogy a nemzetközi, angol nyelvű publikációk között sem áll rendelkezésre még szisztematikus áttekintés, magyarázható egyrészt az empirikus kutatások kis számával, másrészt az utóbbi egy-két évben bekövetkező technológiai fejlődéssel, ami annak ellenére, hogy több évtizedes történetiséggel rendelkezik, főként napjainkra tette szélesebb körben ismertté, elérhetővé és alkalmazhatóvá a neurális hálón alapuló eljárásokat. Ebben fontos szerep tulajdonítható a mélytanulós módszertan elterjedésének, a keretrendszerek és Python-szkriptek által biztosított könnyebb megvalósíthatóságnak, ami már nem igényel olyan komoly programozási szakértelmet.

A szakirodalmak feltérképezéséhez a szisztematikus áttekintés módszertanát alkalmaztam annak érdekében, hogy egy transzparens, elfogultság vagy torzítás mentes, reprodukálható szisztematikus irodalmi összefoglalást nyújtsak (Kamarás & Mogyorósi, 2015; Macaro, 2020). Munkám során a PRISMA-protokollt (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) vettem alapul (Page és mtsai, 2021). Áttekintésem szűkebben leginkább a „scoping review” típusába sorolható, hiszen az alapvető célom a kutatások mennyiségének és irányainak feltárása azzal a céllal, hogy egy a dolgozat keretein túlmutató, jövőbeli hazai kutatás kereteit és főbb irányvonalait felvázoljam. Habár a

szisztematikus áttekintés mint módszer jelenléte sokáig az egészségügy területére korlátozódott, ma már széles körben alkalmazzák más diszciplínák esetén, így például a pszichológián (Perestelo-Pérez, 2013), a pedagógián (Czető, 2021; Kopp, 2016) vagy akár a nyelvtudományon, alkalmazott nyelvészetben belül (Macaro, 2020) is egy-egy szűkebb jelenség, problémakör szisztematikus feltáráshoz. Míg az egészségügyi és sokszor a pszichológia és pedagógia területén is elsődleges motiváció lehet egy-egy terápia, fejlesztés, pedagógiai módszer tudományos bizonyítékokon alapuló hatékonyságának feltérképezése annak érdekében, hogy a diagnosztikus és terápiás, fejlesztési folyamatok kellően megalapozott, az evidencia alapú gyakorlatokat figyelembe vevő döntések mentén szerveződjenek, addig a társadalomtudományi, így a nyelvészeti, áttekintéseknél a fő irányvonal más jelleget ölthet. Ahogy arra Macaro (2020) rávilágít, ilyen lehet például annak feltárása, hogy egy adott jelenség kapcsán mi az aktuális tudományos konszenzus vagy éppen milyen eltérő, ellentmondó nézetek jelennek meg. Az áttekintés emellett irányulhat arra is, hogy megvizsgálja, miként illeszkedik a téma a szaktudományos munkák sorába vagy éppen valamilyen hiányzó, kevésbé kutatott területre hívhatja fel a figyelmet, amit érdemes lenne vizsgálni. Ezzel szoros összefüggésben mintegy a jövőbeli kutatás megtervezésének alapjául szolgáló felkészülésként is értelmezhető. Áttekintésem alapvetően ez utóbbi célok megvalósítását szolgálja.

A szisztematikus áttekintés, szemben a narratív vagy hagyományos áttekintéssel, ami nem tartalmaz részletes módszertani ismertetést, a kutatómunka folyamatával kapcsolatos fő lépéseket és szempontokat dokumentálja, ezáltal csökkentve annak elfogultságát és lehetővé téve a reprodukálhatóságát (Kamarás & Mogyorósi, 2015; Macaro, 2020). A részletesen dokumentált szakirodalmi kutatómunka lehetővé teszi, hogy a leírt lépéseket követve bárki számára előállítható legyen a találati lista, így az áttekintésben nem szereplő, a kizárásra kerülő tételek is visszakereshetők. Az ilyen formán áttekintett irodalmak nagy mennyiségéből fakadóan ugyanakkor előfordulhat, hogy releváns tételek kimaradnak, ami mintegy felhívja a figyelmet a módszer egyik lehetséges, reális limitációjára (Czető, 2021). A véletlen kimaradásból vagy egyéb tényezőkből fakadó lehetséges torzítások csökkenthetők, ha nem egy ember, hanem két vagy több fős kutatócsoport dolgozik az áttekintésen: a közölt szisztematikus áttekintések jelentős hányada éppen ezért több szerző együttműködésének eredménye.

4.2. Módszer

4.2.1. Áttekintés

A szisztematikus áttekintés során a *Scopus*, a *Web of Science* és az *EBSCO* adatbázisokban található irodalmakat tekintettem át különböző kulcsszavak kombinációjának alkalmazásával. Minden keresőkifejezésben közös volt az *autism* szó, amit a nyelvtechnológiával összefüggő kifejezésekkel társítottam, amik a következők voltak: *computational linguistic*, *natural language processing*, *human language technology*, *HLT*, *deep learning*. Mivel ezek az adatbázisok az autizmus-kutatások eredményeinek közlése szempontjából jelentősebb tudományos folyóiratokban megjelenő tartalmakban is keresnek, így például a *Journal of Autism and Developmental Disorders*, az *Autism Research* és az *Autism* címűekben, ezért a korábbi szándékomtól eltérően külön keresést nem futtattam ezeknek a folyóiratoknak az adatbázisában.

Az utóbbi években a számítógépes nyelvészet területén is kitüntetett szereppel bír a mélytanulás, így fontosnak tartottam megvizsgálni, hogy az autizmussal kapcsolatos kutatásokban a nyelvi profil megismerésére alkalmaznak-e mélytanulós eljárásokat, ezért a *deep learning* kifejezést is felvettem a keresőkifejezések listájára. A keresőkifejezések teljes listáját és formáját a 1. táblázat tartalmazza.

| Az alkalmazott keresőkifejezések |
|--|
| autism AND "computational linguistic*" |
| autism + "computational linguistic*" |
| autism AND "natural language processing" |
| autism + natural language processing |
| autism AND "human language technology" |
| autism + "human language technology" |
| autism AND HLT |
| autism + HLT |
| autism AND deep learning |
| autism + "deep learning" |

1. táblázat *A szisztematikus szakirodalmi áttekintés során alkalmazott keresőkifejezések*

4.2.2. Kutatási kérdések, a beválasztás és a kizárás kritériumai

Jelen szisztematikus szakirodalmi áttekintés kettős célt szolgál: egyrészt egy összefoglalót, áttekintést készíteni az autizmussal élő személyek nyelvi, nyelvhasználati sajátosságainak természetes nyelvfeldolgozási eszközökkel vizsgált aspektusairól, másrészt feltérképezni azt,

hogy az eddigi vizsgálatok során milyen eszközöket, eljárásokat alkalmaztak már. Vagyis a szisztematikus irodalmi áttekintés strukturált kérdésfeltevése a következő:

- Az autizmus korábban ismertetett nyelvi, nyelvhasználati jellemzőivel kapcsolatban milyen területek vizsgálatában alkalmaztak már nyelvtechnológiai eszközöket, eljárásokat?
- Milyen nyelvtechnológiai eszközöket, eljárásokat alkalmaztak?
- Milyen célt szolgált ezeknek az eszközöknek, eljárásoknak az alkalmazása?

Mivel a kérdések megválaszolásában egy hozzáférhetőségét és megvalósíthatóságát tekintve viszonylag új területnek a megismerésén túl a jövőbeli kutatásra való felkészülési szándék ölt testet, ezért nem kerültek megfogalmazásra szűk körű, specifikus kérdések, ami a tágabb keresési paraméterekben is érvényesült.

Az adatbázisokban történő keresés során az alábbi kritériumok mentén kerültek beválogatásra, illetve kizárásra a közlemények: a 2000. január és 2022. október között megjelent, angol és magyar nyelvű, teljes szöveggel elérhető tanulmányok és könyvek, könyvfejezetek kerültek beválogatásra. Az áttekintett tanulmányok megjelenési időszakának kezdetét a 3. fejezetben említett a gépi tanulási megoldások széleskörű elterjedése, valamint a mélytanulós technikák alkalmazásának növekvő tendenciája motiválta. Fontos szempont volt, hogy az áttekintett munkák lektorált közlemények legyenek, vagyis ún. peer reviewed folyóiratokban jelenjenek meg. Kizárásra kerültek a különböző konferencia-kiadványokban megjelent absztraktok, közlemények és tanulmányok (lásd például Parish-Morris és mtsai, 2016; Yang és mtsai, 2021). Az empirikus kutatásokat ismertető munkák esetében nem volt limitációs szempont a vizsgált személyek életkora vagy akár a csak a „gold standardnek” tekintett diagnosztikus eszközök alkalmazásával felállított diagnózis megléte, hiszen a téma minél szélesebb körű megismerésére törekedtem. Azok az irodalmak azonban kizárásra kerültek, ahol nem lehetett egyértelműen azonosítani az alkalmazott nyelvtechnológiai eljárást vagy eszközt, vagyis nem derült ki, hogy pontosan milyen eszközt és milyen céllal alkalmaznak. Kizárásra kerültek továbbá azok a tanulmányok is, amelyekben valójában nem a nyelvi, nyelvhasználati jellemzők mentén vagy arra irányulóan történt a vizsgálat, csak például a vizsgálati és a kontroll csoport illesztésének egyik faktoraként jelent meg a nyelvi képesség vagy annak valamely aspektusa, mint például az átlagos megnyilatkozáshossz automatizált kiszámítása vagy a tokenek száma.

A nyelvi, jellemzően szöveg alapú vizsgálatokra számos példa található, hiszen a szövegbányászat során is a számítógépes nyelvészet nyújtotta eszköztárat és eljárásokat

alkalmaznak. Ezeknek a kutatásoknak a célja ugyanakkor többnyire nem valamilyen specifikus nyelvi jellemző feltárása, a nyelvi jellemzőkre vonatkozó hipotézisek tesztelése vagy az azok mentén megfogalmazható nem pusztán nyelvi következtetések leírása, ezért az áttekintésben nem szerepelnek. Ezekben az esetekben sokkal inkább a nyelvhasználati jellemzők alapján kikövetkeztethető, sokszor rejtett tartalmak kinyerésére irányul a kérdésfeltevés, ezek gyakran nem is vagy nem csak autizmussal élő személyek nyelvi megnyilatkozásain alapulnak, vagy akár éppen különböző orvosbiológiai annotációk és ontológiák létrehozásának szándéka motiválja a szerzőket. Ilyen például Zwilling és Levy (2022) tanulmánya, ami a felnőtt autizmussal élő személyek életminőségében fontos szerepet játszó munkahelyi környezet autizmus specifikus adaptációjával foglalkozik: a témában rendelkezésre álló tudományos munkák automatikus vizsgálatával, topikmodellezéssel és szófelhő alapú vizualizációval azonosítja és foglalja össze azokat a szempontokat, amik az autizmusra jellemző sajátos képességstruktúra, így az autizmussal élő személyek igényeihez, szükségleteihez igazodó munkakörülmények szempontjából kiemelt figyelmet igényelnek.

Az intervencióval, alkalmazásfejlesztéssel, edukációs és asszisztív technológiákkal, a fejlesztő foglalkozások során alkalmazott különböző szoftveres megoldásokkal és azok hatékonyságával foglalkozó tanulmányok sem kerültek beválogatásra, hiszen létrejöttüket nem a nyelvi, nyelvhasználati sajátosságok megismerése motiválta, sokkal inkább az autizmusra jellemző sajátosságok mentén kialakított, többnyire meghatározott nehézségekre irányuló kompenzációs és támogató szándék. Ilyen például Barbu és munkatársai (2015) tanulmánya, ami egy saját fejlesztésű, az autizmussal élő személyek szövegértési nehézségeinek azonosítására és azok minimalizálására fejlesztett alkalmazást, az Open Book eszközt és annak alkalmazhatóságát és hasznosságát mutatja be, illetve részletesebben ismerteti annak három fő komponensét, amik a természetes nyelvfeldolgozás területén is kitüntetett szereppel bírnak (szövegegyszerűsítés, idióma azonosítás és képkeresési rendszer). De ide sorolható Bosseler és Massaro (2003) nyelvtanulást segítő korai számítógépes implementációja, Baldi is, akit a szókincs és nyelvtan elsajátításának támogatására, facilitálására fejlesztettek.

Összeségében tehát a végső elemzés tárgyát képező tanulmányokba olyan munkák kerültek be, amelyek az autizmussal élő személyek nyelvi, nyelvhasználati sajátosságain alapuló nyelvtechnológiai megoldásokat alkalmazó elemzéseket valósítanak meg. Ez ugyanakkor nem szükségszerűen jelenti azt, hogy a nyelvi sajátosságokkal kapcsolatos direkt következtetéseket fogalmaznak meg konklúzióként, de közvetetten informatívak lehetnek az autizmussal élő személyek nyelvhasználati jellegzetességeivel kapcsolatban. Bizonyos esetekben olyan finomabb eltérésekre világíthatnak rá, amelyekre a korábbi empirikus

kutatások eredményei, a manuális elemzések nem feltétlenül. A különböző okokból előforduló (például a hasonló jellegű keresőkifejezésekből fakadó vagy a különböző adatbázisokban egyaránt fellelhető tanulmányok) duplikátumokat minden esetben töröltem.

Végül fontos kiemelni, hogy a keresőkifejezésekben az NLP (natural language processing) rövidítés alkalmazásával számos olyan, nem releváns tanulmány került a találatok listájába, ami az ún. természetes nyelvi paradigma (Natural Language Paradigm) módszertanát alkalmazó fejlesztési formával vagy az ún. Neuro Lingvisztikus Programozással/neurolingvisztikus programozással (Neuro Linguistic Programming) kapcsolatos, ezért ezt a kombinációt végül nem alkalmaztam.

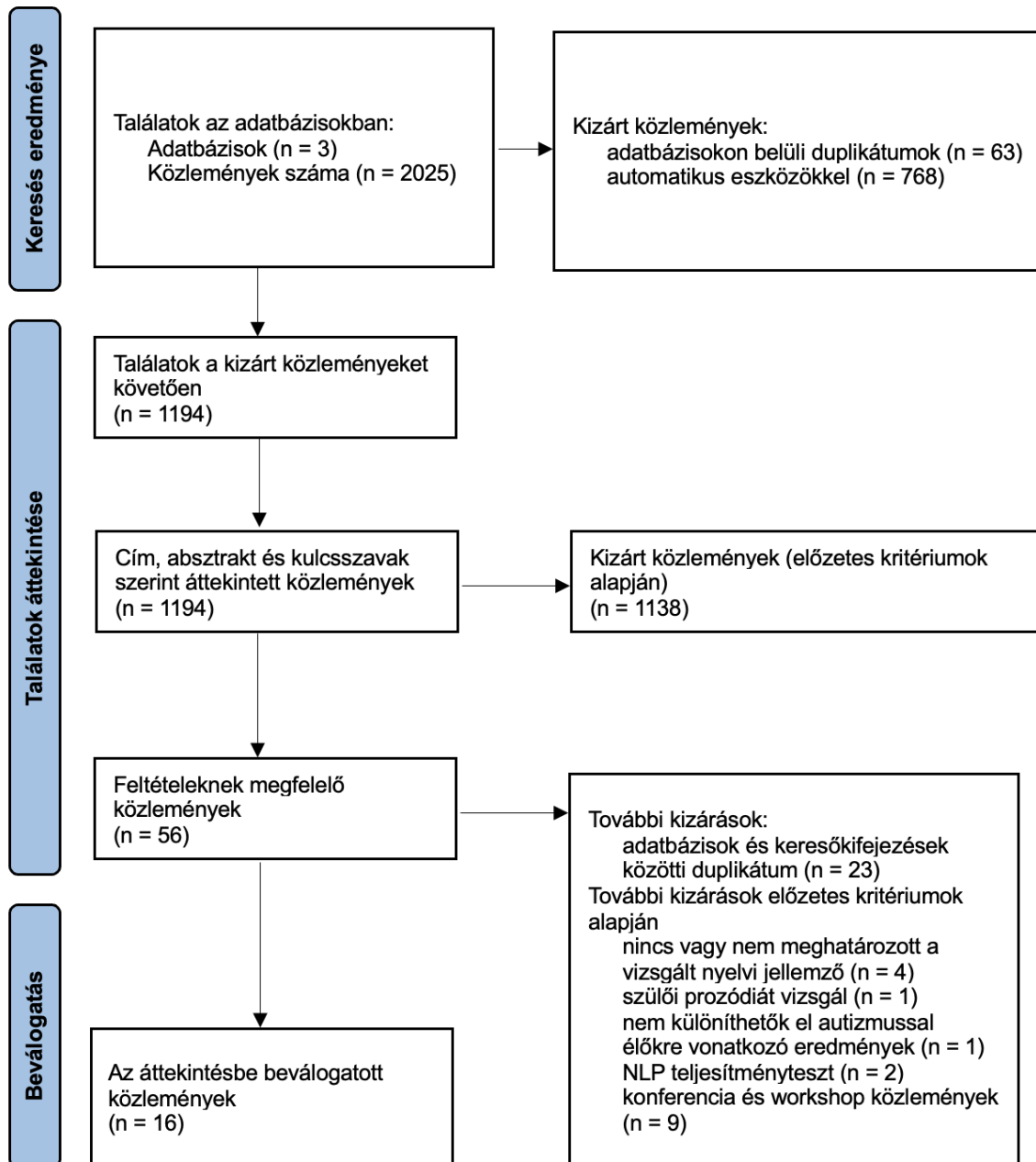
A deep learning keresőkifejezés alkalmazása viszonylag magas találati számot eredményezett. Ezek azonban az esetek döntő többségében az autizmus neurobiológiai, idegrendszeri sajátosságainak feltárásában kiemelt szerepet játszó képalkotó (például fMRI) és elektrofiziológiai (például EEG) eljárásokhoz kapcsolódó adatok pontosabb feldolgozását lehetővé tevő algoritmusok kidolgozásával, tesztelésével és az így nyert adatok értelmezésével, valamint a genetikai korrelátumok „big data”-n alapuló feltérképezéséhez alkalmazott különféle neurális hálós eljárásokkal és eredményeikkel foglalkoznak, így a szisztematikus áttekintés szempontjából irrelevánsak. Csak szemléltetés gyanánt ilyen például Heinsfeld és munkatársai (2018) tanulmánya, ami egy mélytanulós algoritmus segítségével agyi képalkotó eljárással készített autizmussal élő személyektől származó felvételeket tartalmazó adatbázis, az ABIDE (Autism Brain Imaging Data Exchange) segítségével a funkcionális konnektivitáson alapuló klasszifikációs módszert mutat be, vagy Zhang és munkatársai (2020), illetve Zhou és munkatársai (2019) tanulmánya, akik a neurális hálókon alapuló mélytanulós technológia nyújtotta lehetőségeket és költséghatékonyságot a genetikai aspektusok vizsgálatában érvényesítik.

A keresésbe bevont három adatbázisban a fentebb ismertetett keresési stratégia összesen 2025 találatot eredményezett, amit a duplikátumok automatikus szűrése 1962-re redukált. A találati lista további automatikus szűréssel (például csak angol és magyar nyelvű, valamint lektorált tanulmányokra szűkítés) 1194 tételes lista állt elő. Ebből a kézi szűrés során további 1138 darabot zártam ki az elemzésből a korábban meghatározott és ismertetett feltételek alapján: ezt többnyire a címek, a kulcsszavak és az absztraktok áttekintésével valósítottam meg. Az így 56 tételesre szűkített listából először az adatbázisokkal és a keresőkifejezésekkel összefüggő további duplikátumokat távolítottam el (az előzetes automatikus duplumszűréskor az adatbázisokon belüli duplikátumok kerültek kizárásra), összesen 23 darabot. Az így fennmaradó 33 tanulmány esetében, ahol nem volt teljesen

egyértelmű a beválogatás vagy a kizárás a teljes szöveg ismerete nélkül, a törzsszöveg átolvasásával döntöttem, illetve manuálisan ellenőriztem a korábban az automatikus szűrőskor is beállított feltételeket, mint például a megjelenés helyét, azaz a közlemény típusát. A feldolgozás során további 17 közleményt zártam ki, amelyek nem feleltek meg a beválasztási feltételeknek, így végül az áttekintés, azaz a végső elemzés elkészítéséhez 16 tanulmány adatait használtam fel. Az utolsó körben kizárásra kerülő munkák közül kilenc esetben olyan rövidebb vagy hosszabb tanulmányról volt szó, ami konferenciákhoz vagy workshopokhoz kapcsolódik: így egyrészt az előzetesen megfogalmazott feltételeknek nem tesznek eleget, másrészt sok esetben nem lehetett tudni, hogy bármilyen lektorálási folyamaton keresztülmentek-e. Egy tanulmány az autizmus kapcsán magas rizikójú csecsemőknél a szülői prozodiának, illetve az apai bevonódásnak a szerepét vizsgálta a társas interakciók facilitálásában (Cohen és mtsai, 2013). Egy másik tanulmány esetében a kizárás oka az volt, hogy nemcsak autizmussal élő személyek, hanem a szűkebb és tágabb környezetük, az autizmusban közvetetten érintett személyek szociális médiafelületen (konkrétan a Facebookon) elérhető támogató csoportjaiban zajló online kommunikációt és információcserét vizsgálta topikmodellezéssel (Zhao és mtsai, 2019). Mivel nem lehet elkülöníteni, hogy mely megállapítások, specifikusabban témák származtathatók kifejezetten az autizmussal élő személyektől, és melyek azok, amik a szűkebb vagy tágabb támogató környezettől, így az eredmények, következtetések nem szűkíthetők le a csoportra: azaz a megnyilatkozások elkülöníthetőségének problematikussága miatt a csak a szűk csoportra vonatkozó nyelvhasználati jellemzőkkel kapcsolatos direkt következtetések megfogalmazása is problémás lehet. Emellett az online közösségi felületek esetében a diagnózisra meglétére vonatkozó információk sem állnak rendelkezésre, ezáltal nem kizárható, hogy olyan személyek is aktív tagjai a csoportoknak, akiknek nincs hivatalos diagnózisuk, ezért az így nyert megállapítások általánosítása mindenképpen óvatosan kezelendő. Ezt a problémát érintem a dolgozat 5.5-ös alfejezetében is. Négy olyan tanulmány volt, amelyek nem tartalmaztak közvetlen információt arról, hogy a szerzők milyen nyelvi sajátosságok mentén, mely nyelvi sajátosságokra fókuszálva hajtják végre vizsgálataikat a választott nyelvtechnológiai megoldásokkal, illetve részben igaz rájuk, hogy kérdésfeltevésük technológiai indíttatású: Wawer és Chojnicka (2022), Milling és munkatársai (2022), Rankin és munkatársai (2017), Rybner és munkatársai (2022). A végső elemzésből kizártak közé került kettő, technológiai jellegű tanulmány: az ezekben leírt információk valójában az alkalmazott számítógépes nyelvészeti eljárás teljesítménytesztjeként értelmezhetők, ahol az autizmussal élő személyek mint az egyik klasszifikációs csoport jelennek meg, szerepük az eljárás megbízhatóságának, specifikálásának és szenzitivitásának teljesítményét feltáró mutatóként

realizálódik egy pontszámban (ArdleebSiddiqui és mtsai, 2020; Natarajan és mtsai, 2022). Habár ezekben az esetekben is megjelenik a nyelv, hiszen történetmesélési helyzetekből származó megnyilatkozásokon alapuló tesztelés történik, a vizsgált és klasszifikáló tényezőként megjelenő nyelvi jellemzők nem derülnek ki: a hangsúly az alkalmazott gépi tanulási, illetve mély neurális hálós módszertan alkalmazhatóságán van.

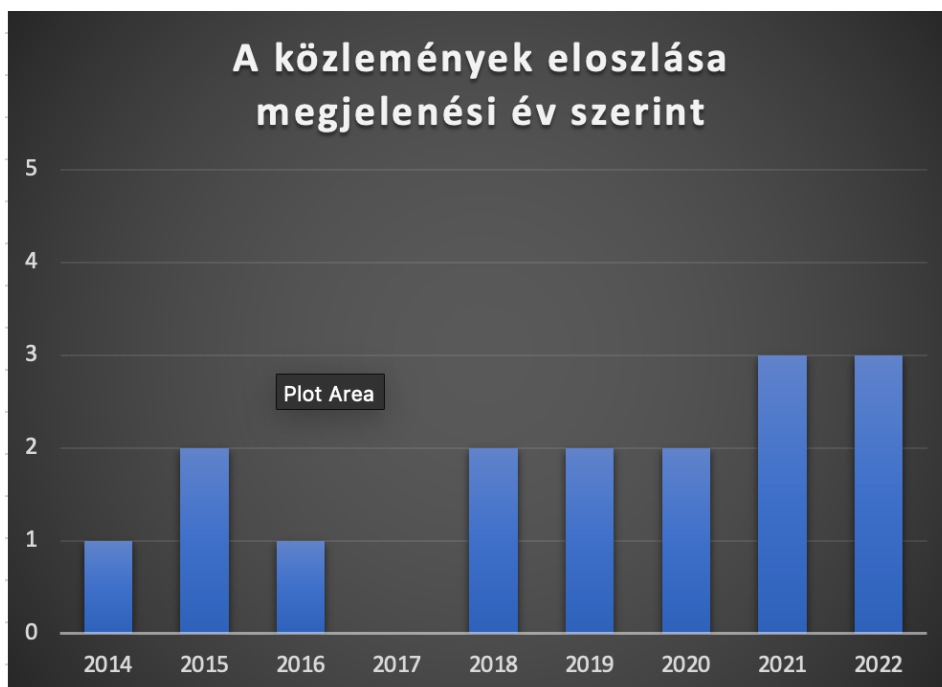
A szakirodalmi kutatómunkát, a szisztematikus áttekintés folyamatát és az egyes lépéseket részletesen a PRISMA folyamatábra mutatja (4. ábra).



4. ábra PRISMA folyamatábra a szakirodalmi keresés, áttekintés és kiválasztás folyamatáról

4.2.3. Eredmények

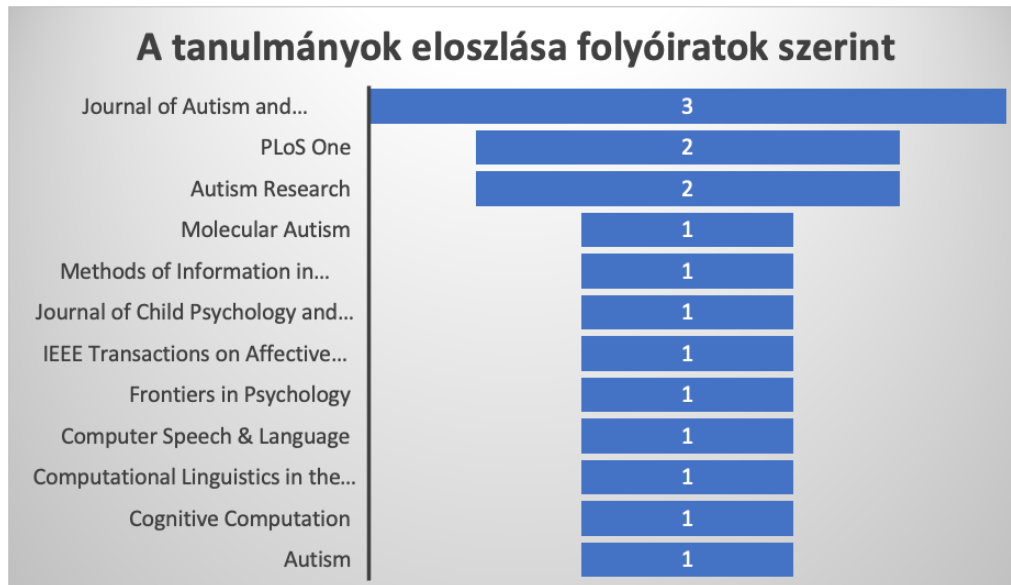
A három adatbázisban végrehajtott, a fentebb ismertett keresőkifejezések, beválasztási és kizárási kritériumok érvényesítésével megvalósított keresés során feltárt munkákból a kézi elemzésbe és áttekintésbe végül 16 tanulmányt vontam be. Ezek mindegyike tudományosan lektorált folyóiratban megjelenő tanulmány, azaz végül könyv vagy könyvfejezet nem került beválogatásra. A kézi ellenőrzés, válogatás során megtekintett munkák esetében is csak elvétve fordult elő ilyen jellegű munka. Habár a keresési feltételek között meghatározott időintervallum a 2000 januárjától megjelent közleményekre vonatkozik, a beválogatott munkák megjelenési ideje 2014 és 2022 közé esik. Az 5. ábra grafikonon szemlélteti a megjelenési idő tekintetében a tanulmányok mennyiségi eloszlását, amelyen látszik, hogy 2021-ben és 2022-ben jelent meg a legtöbb, azaz 3-3 tudományos publikáció. A neurális hálók és a mélytanulás területén, valamint a szükséges erőforrások széleskörűbb elérhetőségében az utóbbi időben tapasztalható pozitív irányú változásoknak köszönhetően előreláthatólag ezek a számok a következő években jelentősen megnövekedhetnek. Az objektív, gyors és kevésbé erőforrásigényes preventív szűrés és diagnosztika, a jelenlegi „gold standard” diagnosztikus eszközök kapcsán napjainkban sokszor előkerülő, általában a nemi szenzitivitásra vonatkozó problematika, valamint a támogatás hatékonyságának kvantifikált mérhetősége is olyan igények, amik az ilyen irányú kutatások, vizsgálatok intenzívebbé válását segítik elő.



5. ábra A tanulmányok eloszlása megjelenési év szerint

A megjelenést tekintve a közlemények 37.5 %-át három, az autizmus szempontjából kiemelt jelentőségű tudományos lapban, az *Autism* (1), az *Autism Research* (3) és a *Journal of*

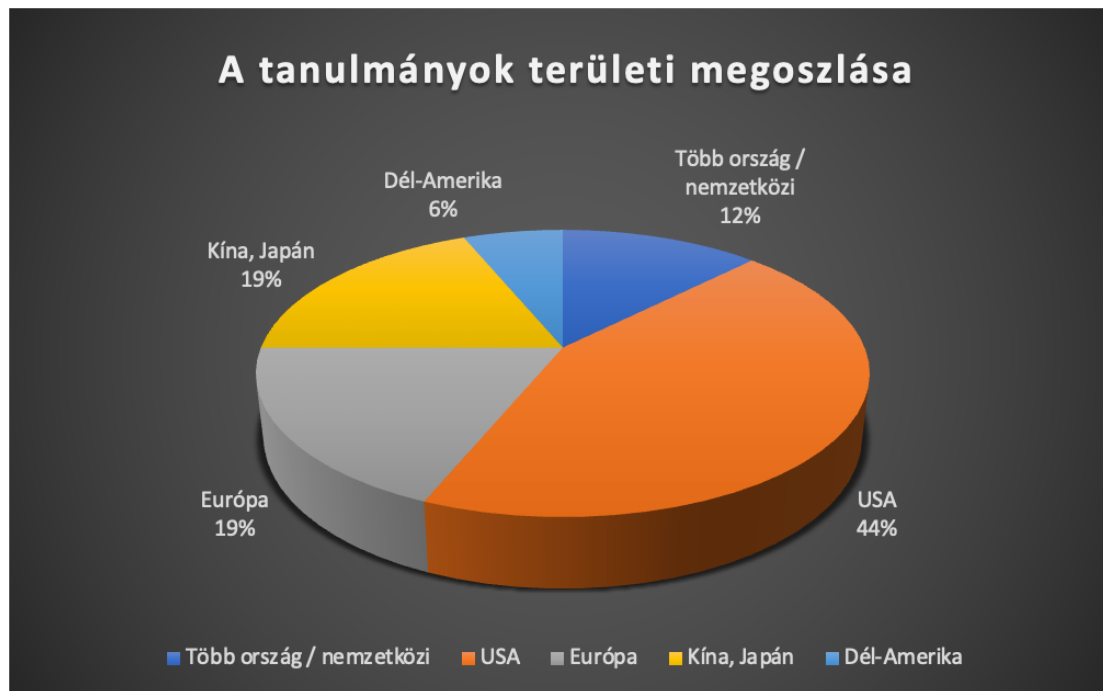
Autism and Developmental Disorders (3) című folyóiratban publikálták, de emellett más Q1-es minősítésű folyóiratokban (például *Computer Speech & Language*, *Cognitive Computation* vagy *Frontiers in Psychology*) közzétett munkák is megtalálhatók. A tanulmányok publikációs helyével kapcsolatos információkat, azok megoszlását a 6. ábra szemlélteti.



6. ábra A tanulmányok eloszlása folyóiratok szerint

A cikkek 56%-a angol nyelvterületről származik: ennek közel 78%-a, azaz 7 darab az USA-ban lebonyolított kutatásokból származó eredményeket ismerteti (ez az összes tanulmány tekintetében közel 44%-ot jelent), míg 22%-a, azaz kettő nemzetközinek tekinthető, de angol nyelvű megnyilatkozásokat elemez (ez az összes tanulmány 12.5%-át jelenti). Az egyik egy nemzetközi kutatócsoport közös publikációja, ami egy amerikai résztvevővel lebonyolított kutatást mutat be, míg a másik egy online felülethez kötődő, angol nyelvű, de nemzetiségtől független szerzőségű bejegyzéseken végzett elemzés. Európából a tanulmányok közel 19%-a, azaz három darab származik: ebből kettő lengyel, egy pedig holland nyelvű adatokat elemez. A lengyel munkák szerzői között Wawer és Chojnicka mindkét esetben megjelenik: neveik további, az elemzésbe be nem válogatott olyan munkánál is feltűnnek, mint az egyik technológiai jellegű, mélytanuláson alapuló neurális hálózati modell narratívaprodukción nyújtott klasszifikációs teljesítményének bemutatása (Wawer & Chojnicka, 2022). 12,5%, azaz két esetben japán és 6,3%-ban, azaz egy esetben mandarin kínai beszélt nyelvi megnyilatkozásokat vizsgáló kutatások eredményei jelennek meg, valamint egy dél-amerikai, specifikusabban Argentínából származó spanyol nyelvű irányuló elemzés tanulságai is olvashatók. Az általánosan jellemző tendencia, miszerint a kutatási eredmények jelentős része

általában angol nyelvterületről és angol nyelvre vonatkozóan áll rendelkezésre, ebből a viszonylag alacsony számú beválogatott tanulmányból is megerősíthető. A tanulmányok (nyelv)területi megoszlását a 7. ábra szemlélteti.

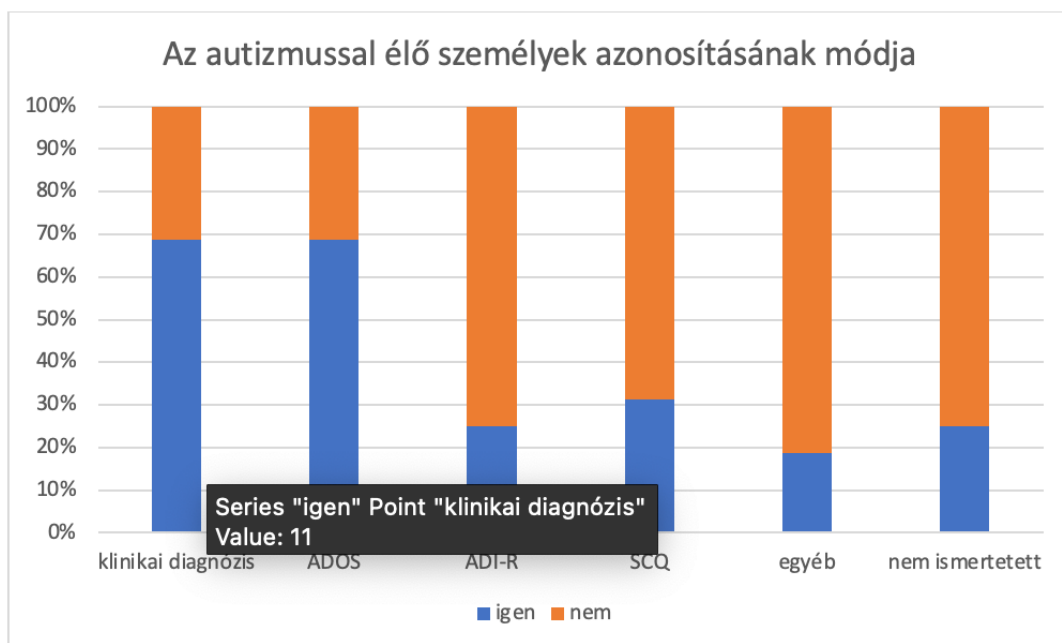


7. ábra A tanulmányok területi megoszlása

Általános módszertani szempontok mentén megvizsgálva a tanulmányokat elmondható, hogy mindegyik empirikus jellegű volt. Többnyire olyan vizsgálatokról van szó, amelyek szélesebb körű, hosszabb-rövidebb ideje zajló kutatás részeként felvett adatokkal, azok egy részével dolgoznak, vagyis integrálódnak egy komplex, többcélú, kutatócsoport által megvalósított nagyobb volumenű adatgyűjtési és kutatói munkafolyamatba.

Az elemzett munkák alapján az autizmussal élő személyek azonosításának, vagyis beválogatási kritériumának módszere (lásd 8. ábra), ezáltal a csoportba sorolás feltétele az esetek nagy részében, 68,8%-ában a klinikai diagnózis megléte (alapvetően a DSM-IV és DSM-5 klasszifikációs rendszerben meghatározottak szerint) volt, ami helyenként kiegészült az amúgy „gold standardnek” tekintett diagnosztikus eszközök, főként az ADOS (Autism Diagnostic Observation Schedule/Autizmus Diagnosztikus Obszervációs Séma) (Lord és mtsai, 2012) és az ADI-R (Autism Diagnostic Interview-Revised/Autizmus Diagnosztikus Interjú) (LeCouteur és mtsai, 2003) alkalmazásával, valamint az SCQ-val (Social Communication Questionnaire/Szociális Kommunikációs Kérdőív) (Rutter és mtsai, 2003). Négy esetben (Aramaki és mtsai, 2015; De Bryne és mtsai, 2018; Nguyen és mtsai, 2015; Renteria-Vazquez, 2021), azaz 23,5%-ban nem derül ki, hogy milyen módszerekkel

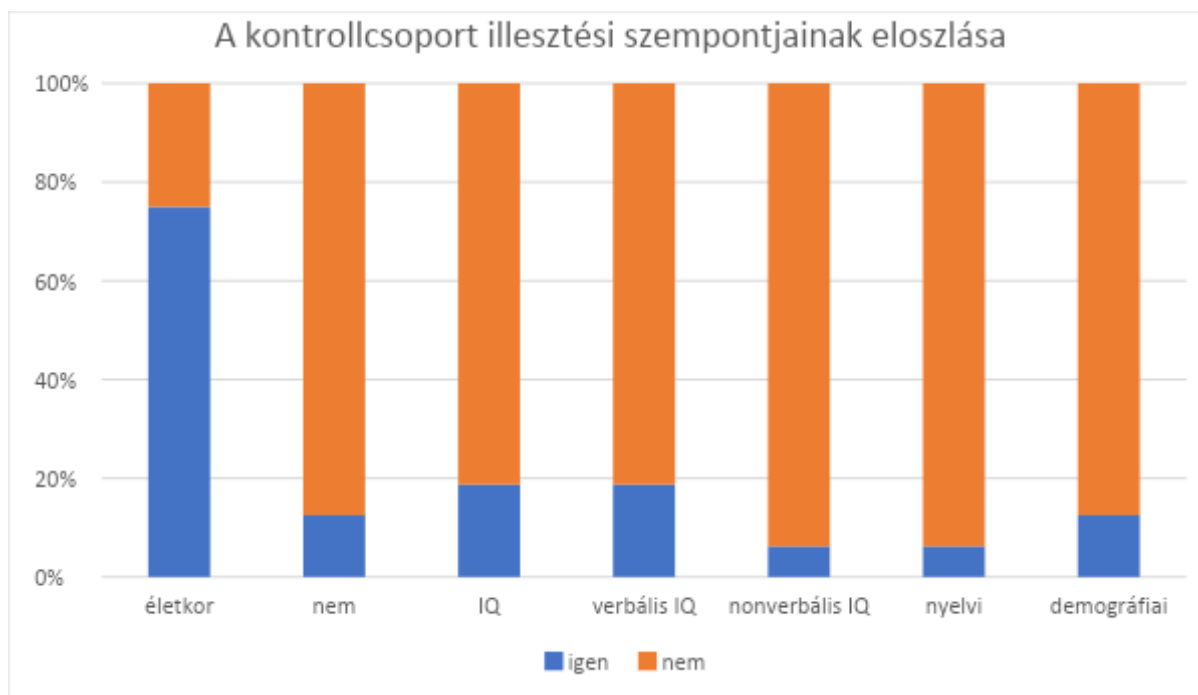
azonosították az autizmussal élő személyeket, vagyis hogy valóban rendelkezésre áll-e klinikai diagnózis, ami az eredmények értelmezésekor mindenképpen óvatosságra adhat okot, hiszen a kisszámú beválogatásra kerülő tanulmány közel negyedében csak feltételezhető a diagnózis megléte. A négyből egy esetben (Nguyen és mtsai, 2015) online felületről származó írásbeli megnyilatkozások elemzését valósították meg: így a klinikai diagnózis meglétének igazolhatósága kétséges. De Bruyne és munkatársai (2018) holland kamaszok (12-18 év) iskolai feladatokban nyújtott írásbeli teljesítményének gépi stilometriai vizsgálatát végezték el: a szövegek összegyűjtéséhez (speciális és többségi) iskolákat kerestek meg, akik feltételezhetően csak abban az esetben tudtak a vizsgálati csoporttól származó szövegeket átadni, amennyiben ismert volt számukra a hivatalos diagnózis. Renteria-Vazquez és munkatársai (2021) a társas következtetések, a társas jelentéstulajdonítás képességét hasonlították össze teljes vagy részleges kérgestest-hiányos, valamint autizmussal élő és neurotipikus személyek narratívájának elemzésével: mivel a fókuszban az első csoport teljesítményének feltérképezése és a másik két csoporthoz viszonyított sajátosságainak megismerése állt, így az ő esetükben írták le részletesebben a beválasztás és a kizárás kritériumait. A negyedik tanulmányban (Aramaki és mtsai, 2015) egy kifejezetten az autizmussal élő felnőttek számára szervezett workshopon elhangzó felszólalásokat tanulmányoztak: ebben az esetben az SRSTM-2 (Social Responsiveness ScaleTM Second Edition) (Constantino, 2012) pontszáma, valamint maga a részvétel tekinthető a diagnózis meglétének igazolásaként.



8. ábra Az autizmussal élő személyek azonosításának módja

A kutatások részeként, amikor klinikai és/vagy labor körülmények között zajlott a vizsgálat, szinte kivétel nélkül felvételre került az ADOS nyelvi és életkori szintnek megfelelő modulja: sok esetben magának a nyelvi adatgyűjtésnek az eszköze is ez volt, hiszen a szociális és kommunikációs területek felmérésére irányuló játékos helyzetek során elhangzó nyelvi megnyilatkozások, például történetalkotás egy képeskönyv vagy kép alapján, megfelelő minőségben rögzítve, egyrészt sztenderdnek tekinthető mintavételt, másrészt idő- és költséghatékony megoldást biztosíthat, miközben a teljes eljárás felvételével egyéb kvantifikált mutatók számolhatók, amik az eredmények értelmezése, a következtetések levonása során többletinformációval szolgálhatnak a mélyebb megértéshez. Gyakran a klinikai környezet és a hosszabb távú, széleskörű kutatások arra is lehetőséget nyújtottak, hogy a kognitív képességekre, az intelligenciára, valamint a nyelvi képességekre irányuló további méréseket végezzenek el, és neuropszichológiai tesztek vegyenek fel, amiknek az eredményei a levont következtetéseket, a nyelvi sajátosságokra vonatkozó értelmezést szintén tovább árnyalhatták.

A kutatások döntő többsége alkalmazott kontrollcsoportot: a 16 tanulmányból 1 esetében nem volt (Aramaki és mtsai, 2015) megkülönböztetve az autizmussal élő csoport más csoportoktól, ami a vizsgálat kérdésfeltevésével magyarázható. 13 esetben a kontrollcsoportot neurotipikus vagy tipikus fejlődésű személyek alkották. 3 vizsgálatban (Renteria-Vazquez és mtsai, 2021; Vaucheret Paz és mtsai, 2019; Wawer és mtsai, 2022) további specifikus populációk is szerepeltek: ezeket a csoportokat kérgestest-hiányos, skizofréniával, figyelemhiányos-hiperaktivitás zavarral, tanulási akadályozottsággal vagy intellektuális képességzavarral élő személyek alkották. Egy esetben (Li és mtsai, 2019) a csoportképzést az ADOS-modulokon elért pontszámok alapján valósították meg: autizmus, autizmus spektrumzavar és a határérték alatti pontszámot elérő gyermekeket határozva meg. A 9. ábra szemlélteti a kontrollcsoportok illesztése során azonosított szempontokat. Ez alapján jól látszik, hogy a leggyakoribb az életkor szerinti illesztés (75%), ezt követi az IQ (18,8%) és a verbális IQ (18,8%), bár jóval kisebb százalékos arányban. Az áttekintésre beválasztott közlemények között előfordultak olyanok is (például Aramaki és mtsai, 2015 vagy Nguyen és mtsai, 2015), amelyek esetében nem lehetett meghatározni az illesztési szempontokat, hiszen kérdésfeltevésükben és módszertanukban a többi tanulmánytól jelentősen eltértek.



9. ábra A kontrollcsoport illesztésének szempontjai

Az egyes tanulmányok eredményeinek értelmezése és a következtetések általánosíthatósága szempontjából fontos információ lehet az autizmussal élő személyek csoportjára vonatkozóan a minta elemszáma, az életkori átlag és az intellektuális képességek általános szintje. A 16-ból 15 tanulmány esetén meg volt adva a vizsgálatba bevont autizmussal élő személyek száma: a hiányzó egy esetben (Nguyen és mtsai, 2015) az autizmussal élők által írt bejegyzésekhez kapcsolódó blogger- és kommentelők számok pontos megadásával éltek a csoportképzés, valamint a mintaelemszám meghatározása érdekében. Az információk alapján átlagosan 55 fős mintával dolgoztak ($SD = 53$, minimum 9 és maximum 186). Két tanulmányban (Kato és mtsai, 2022; Li és mtsai, 2019) 100 főt meghaladó mintaelemszámmal találkozni: mindkét esetben egy nagyobb volumenű, technológiaibb jellegű projektet mutattak be. Vaucheret és munkatársai (2020) kutatása az egyetlen, amiben 10 fő alatti létszámú csoport vett részt: azonban az autizmussal élő gyermekek mellett három másik sajátos csoportot is vizsgálnak összehasonlító elemzés keretében, összesen 37 fővel, azaz összességében mindegyik csoport tagjairól megállapítható, hogy relatív kis számú. A célcsoportra a cikkek többségében, 40%-ában a 10-30 fő, 20%-ában a 30-50 fő és 27%-ában az 50-100 fő közötti elemszám jellemző. A nemi megoszlás tekintetében, ahogy ez a prevalenciaadatokban is látható, érvényesül a fiú, férfi többség: 10 tanulmány írta le a pontos nemi arányokat, ebből 1-ben (Vaucheret és mtsai, 2020) nem volt női résztvevő. A női résztvevők száma ezek alapján átlagosan 8 fő ($SD = 7$, minimum 0 és maximum 21): a 21 fős maximum elemszám egy

összesen 62 autizmussal élő személlyel végzett, a női nyelvhasználati markerek feltérképezésére irányuló kutatásban jelenik meg (Boorse és mtsai, 2019). Az autizmussal élő személyek átlagéletkoráról összesen 11 tanulmány számol be. Ezek alapján az áttekintett kutatásokban az autizmussal élő személyek átlagos életkora 19 év (SD = 11.9, minimum 6.8 év és maximum 43.1 év). Szintén 11 cikk írta le a vizsgálatba bevont autizmussal élő személyekre vonatkozó életkori övezetet: ez alapján a legalacsonyabb életkor a 3 év, a legmagasabb pedig 57.5 év volt. Fontos megemlíteni ugyanakkor, hogy egy tanulmány (Li és mtsai, 2019) bár tartalmazott életkori övezetre vonatkozó információt (24-166 hó), nem választotta külön a vizsgálati és kontrollcsoport adatait. Ez alapján ugyanakkor feltételezhető, hogy összességében a legfiatalabbak 2 éves korú autizmussal élő gyermekek lehettek, ami illeszkedik ahhoz az általánosan tapasztalt és a szakirodalomban is megjelenő megállapításhoz, miszt körülbelül 2 éves kortól már megbízhatóan felállítható az autizmus diagnózisa (Chawarska és mtsai, 2014; Csepregi & Stefanik, 2012, 2019).

Összesen 8 tanulmány esetén tüntették fel a csoport átlagos intellektusát: ez alapján a csoportátlag 102.6 pont (SD = 8.61, legalacsonyabb 83.4 és legmagasabb 111) volt. 10 tanulmány nevesítette az intellektuális képességek méréséhez alkalmazott eszközt vagy eszközöket: mind a 10 esetben szerepel ezek között az életkornak megfelelő Wechsler-féle intelligenciateszt. Az intelligenciakvóciens kapcsán ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy sokszor az átfogó intellektuális képességek profiljának részletes és területenkénti megismerése sokkal informatívabb lehet. Ez különösen igaz az autizmussal élő személyek esetén, ahol bár a megfelelő felkészültség, tapasztalat és tesztválasztás esetén bizonyítottan vizsgálható, mérhető az intelligencia és stabil, illetve prediktív értékű a prognózis szempontjából, szinte mindig egyenetlen a profil (Rutter, 2007).

Az autizmussal élő személyekre vonatkozóan az áttekintésbe bevont munkák alapján összességében megfogalmazható, hogy széles életkori övezet jelenik meg, ami lehetőséget nyújthatna a fejlődési, nyelvi fejlettségbeli különbségekre vonatkozó következtetésekre, ugyanakkor a legfiatalabb korosztály csak nagyon kis számban van jelen, ráadásul összességében is kis számú tanulmány került beválogatásra, több esetben pontos életkor-meghatározás nélkül. Bizonyos esetekben (lásd például Aramaki és mtsai, 2015 vagy Luo és mtsai, 2016) csak annyi információ derül ki vagy következtethető ki, hogy felnőttektől származó nyelvi megnyilatkozások képezik az elemzés fókuszát. A kis elemszám ellenére azonban érvényesül az a tendencia, amit a 2. fejezetben is említettem: a kutatásokba bevont autizmussal élő csoport jelentős mértékben az átlagos vagy afölötti intellektuális képességekkel

rendelkező személyekből áll, így óvatosnak kell lenni az eredmények általánosításával kapcsolatban.

4.2.4. Nyelvtechnológiai eljárások, nyelvi sajátosságok és autizmus

A szisztematikus áttekintés egyik átfogó célja az volt, hogy feltérképezze, milyen nyelvi, nyelvhasználati sajátosságok vizsgálatára alkalmaztak már nyelvtechnológia eszközöket, eljárásokat autizmussal élő személyek esetében. A beválogatott 16 tanulmány a kutatási kérdések tekintetében meglehetősen széles kört ölel fel, és nem is mindig konkrét nyelvhasználati, nyelvi jelenségek mélyebb megismerésére irányul, de azzal kapcsolatos sajátosságokon alapul: egészen az autizmussal élő személyek beszédjellemzőinek klasszifikációs célú azonosításától a stilometriai elemzésekig.

A vizsgált nyelvi megnyilatkozások modalitását tekintve megállapítható, hogy nagyrészt (14), két tanulmány kivételével (De Bruyne és mtsai, 2018; Nguyen és mtsai, 2015) beszélt nyelvi mintákon végzett elemzésekről számolnak be. Ez nem feltétlenül azt jelenti, hogy a konkrét videó- vagy hanganyag kerül feldolgozásra valamilyen beszédfelismerő és -elemző alkalmazás segítségével és beszéltnyelvi jellemzők mentén értékelnék az anyagokat, sokkal inkább ezeknek az átirataival dolgoznak. Az írott nyelvre irányuló vizsgálatok közül De Bruyne és munkatársai (2018) célja kettős: egyrészt nyelvtechnológiai eszközöket alkalmazó komplex elemzéssel feltárni a 12-18 éves autizmussal élő kamaszok írásbeli stílusára jellemző sajátosságokat, másrészt megvizsgálni annak lehetőségét, hogy ezek a sajátosságok automatizált klasszifikációs feladatban alkalmazhatók-e a tipikus fejlődésű csoporttól való megkülönböztetésben. Ezzel szemben Nguyen és munkatársai (2015) kutatása célját, az elemzett mintát és módszertanát tekintve eltérő: tartalomelemzéssel az autizmussal élő közösségre jellemző témák feltárása, valamint az online felületeken folytatott társalgásra jellemző nyelvi stílus megismerése.

De Bryune és munkatársai (2018) módszertanukat tekintve komplex automatizált NLP-eljárást alkalmaznak felszíni és mély jellemzők kinyerésére és feltárására, a csoportok közötti különbségek megragadására és azok klasszifikációs alkalmazhatóságának tesztelésére. A felszíni jegyekhez egyszerű nyelvészeti jellemzőket és n-grammokat (uni és bi), a mélyekhez szintaktikai, szemantikai és diskurzusjellemzőket sorolnak. Az automatizált gépi elemzést alkalmazva a felszíni sajátosságok terén (átlagos karakter- és szóhossz, átlagos mondathossz és bekezdéshosszúság) nem találtak szignifikáns eltérést a vizsgált csoportokban. Ugyanakkor a mély jellemzőkhöz sorolt szintaktikai tulajdonságok közül a 29-ből 10 esetében szignifikáns eltérés (POS-taggel feltárt szófajhasználat; névmás, névelő, és kötőszó használata

mondatkezdő pozícióban) mutatkozott, akárcsak a lexikai láncok maximális hosszában. A szemantika területén tendenciaszintű eltérést tapasztaltak csak, ami bizonyos szókategóriák használati gyakoriságában jelentkezett, emellett a diskurzus kötőelemeinek használatában, az átlagos lexikailánc-hosszúságban és lexikai kohézióban is feltártak gyengébb különbségeket. Összességében a vizsgált 67 felszíni és mélyjellemzőből 11 jellemző mutatott szignifikáns, 7 pedig tendenciaszintű különbséget a cél- és kontrollcsoport írásbeli produkcióját gépileg, automatizált módon elemezve. Ezeket az eredményeket felhasználva egy logisztikus regressziós modell segítségével az öt nyelvi kategóriába sorolt jellemzők különböző (31 féle) kombinációjával megvalósított klasszifikációs eljárásban az automatikusan kiválasztott felszíni jegyek és a manuálisan kiválasztott mélyjellemzők hasonló, a véletlennél jóval magasabb teljesítményt nyújtottak a klasszifikációban, amin azonban jelentős javulást már nem tudtak elérni a kettő kombinációjának alkalmazásával. Az eredményeik alapján összességében az a következtetés vonható le, hogy automatizált NLP-módszertanú elemzéssel is kimutatható eltérések azonosíthatók a két csoport írásbeli nyelvi produkciójában, ami egyrészt akár detekciós, másrészt klasszifikációs célokra felhasználható, és elősegíti a nyelvi profil kvantifikált leírását.

Nguyen és munkatársai (2015) az általuk alkalmazott látens Dirichlet allokációs eljárással, ami egy bayezianus valószínűségi modellen alapuló NLP-eljárás, azt tárták fel, hogy az autizmussal élő közösség közösségi blogjaiban előkerülő témák szignifikánsan magasabb arányban kapcsolódtak az autizmushoz, vagyis a saját állapotukra irányuló témaválasztás meghatározó lehet esetükben. A LIWC szótárainak alkalmazásával a nyelvi stílusról, pontosabban a szóhasználatról megállapították, hogy szignifikánsan magasabb arányban kerültek elő a szorongással, a dühvel, az egészséggel, a társas folyamatokkal és a személyes aggodalmakkal, halállal és vallással kapcsolatos szavak; míg az ANEW szótár használatával az affektív aspektusra vonatkoztatva az ebben a szótárában található szavak több mint a fele esetében eltérő használatot, kiugró értékeket mutattak ki. Nemcsak a két csoport és a kétféle online felület (közösségi és személyes), hanem a bejegyzések típusa alapján is megvizsgálták a különbségeket: minden esetben szignifikáns eltéréseket találtak a téma, a nyelvi és az affektív stílus terén. Ezeknek a jellemzőknek a klasszifikációs értéke, főként a posztok esetében és elsősorban a topikmodellezéssel, viszonylag magas F-értékű teljesítményt nyújt a két csoport azonosításához és csoportba sorolásához, ami újabb adalékul szolgál ahhoz, hogy speciális populációk online megjelenése és azonosítása, így például az autizmussal élő személyeké, témaválasztás és nyelvhasználati sajátosságok alapján nyelvtechnológiai eszközöket alkalmazva is lehetséges lehet.

Az áttekintett tanulmányokban a szóbeli megnyilatkozásokat, döntő többségében narratívákon és dialógusokon alapuló elemzések leíratait egyrészt képzett, megbízható átírók jegyezték le, másrészt különböző NLP-megoldásokat alkalmazó szoftvereket is felhasználtak ezekhez: például Luo és munkatársai (2016) a MATLAB TMG eszköztárat vagy Song és munkatársai (2021) XTrans szoftvert. Ez utóbbiak esetében elmondható, hogy nemcsak direkt módon, de közvetetten is megjelenik a nyelvtechnológia a munka során. A felhasznált ingeranyag ebben az esetben 50%-ban, azaz hét tanulmánynál az ADOS-ból származó aktivitásokhoz kapcsolódik, egy (Lee és mtsai, 2018) a Tematikus Appercepciók Teszt (TAT) hat képét, egy (Losh & Gordon, 2014) két tündérmesét és a klasszikus béka-mesét (Mayer, 1969), egy (Vaucherret és mtsai, 2020) 40 másodperces futball videót, egy (Renteria-Vazquez és mtsai, 2022) a Háromszög-tesztet (Abell és mtsai, 2000), egy (Song és mtsai, 2021) öt perces kétszemélyes helyzetben történő strukturálatlan társalgást, egy (Aramaki és mtsai, 2015) meghatározott témákban maximum három perces felszólalásokat és egy (Luo és mtsai, 2016) pedig a résztvevőhöz közelálló négy személyről megfogalmazott 10-10 pozitív és negatív megnyilatkozást. Az ingeranyag jellege alapján is kikövetkeztethető, hogy nagyrészt, 93%-ban, valamilyen narratíva vagy dialógus képezi az elemzendő szövegeket, egy alkalommal pedig hosszabb-rövidebb kifejezések, esetleg egy-egy mondat (Luo és mtsai, 2016).

Az összes tanulmányra nézve vizsgált nyelvi, nyelvhasználati jellemzők kitüntetett terepe a szókincs, a szemantika, valamint a szövegkohézió. Öt olyan tanulmány van (Aramaki és mtsai, 2015; Chojnicka & Wawer, 2020; De Bruyne és mtsai, 2018; Li és mtsai, 2019; MacFarlane és mtsai, 2022), ami komplexebb gépi nyelvi elemzést is megvalósít: megvizsgálva akár a fonetikára vagy a szintaxisra vonatkozó sajátosságokat is.

A fonetikai sajátosságokra kiterjedően Li és munkatársai (2019), valamint MacFarlane és munkatársai (2022) vizsgálata egyfajta teljesítményvizsgálat is egyben: az autizmus detektálására (MacFarlane és mtsai, 2022) és az autizmusban gyakran megfigyelhető prozódiai és sztereotip idioszinkretikus kifejezések mérésére kidolgozott (Li és mtsai, 2019) eljárások kapcsán. Utóbbi modell diagnosztikus értékű jellemzők, az atipikus prozódiai sajátosságok és a sztereotip idioszinkretikus kifejezések (például az echolália) kvantifikálható mérésére tesz kísérletet különböző NLP-eljárások és -eszköztár alkalmazásával: a prozodiához mélytanulással hálózatot OpenSMILE (Eyben, 2010 idézi Li és mtsai, 2019) eszköztárral, SVM-mel, trigram-moddal, függőségi fákkal, TF-IDF és koszinusz hasonlósági megoldással, kiegészítve a LIWC szótárak statisztikáival a kifejezések azonosításához. Az eredményeik

biztatóak a jövőbeli, akár klinikai használatra nézve, de a szerzők is hangsúlyozzák, hogy sokkal nagyobb korpuszon alapuló vizsgálat és finomhangolás szükséges még.

MacFarlane és munkatársai (2022) 7 és 17 év közötti gyermekek és fiatalok ADOS-hanganyagain, valamint azok átíratain hajtott végre lineáris bináris klasszifikációt, méghozzá SVM-megoldással. A mért vokális jellemzők között olyanok szerepeltek, mint az alaphangfrekvencia, harmonikus-zaj arány, alaphang ingadozása („jitter”) vagy nyomáshullám ingadozása („shimmer”), míg a nyelvi paraméterekben például az átlagos morféma-hossz, az „um” fillerek aránya, értelmetlen kommunikációs egységek aránya, percenkénti kommunikációs egységek aránya vagy az ismétlések aránya jelenik meg. Összességében az eredmények alapján a két modellben mért jellemzők kombinációjával megvalósított prediktív modell szignifikánsan jobb teljesítményt nyújtott, mint az egyes modellek külön, amelyek közül a nyelvi jellemzőkön alapuló eredményei voltak kedvezőbbek. Ez jól illeszkedik az autizmusban leírt nyelvi sajátosságokhoz a tekintetben, hogy a hangalapú modell az enyhébb fenotípusba tartozó, a tipikushoz sokkal inkább közelítő nyelvi képességekkel rendelkező személyek esetében jobb detekciós értékeket eredményez, míg a nyelvi alapú teljesítménye a jelentősebb nyelvi és pragmatikai érintettséget mutató személyeknél bizonyul eredményesebbnek.

Két tanulmány (Chojnicka & Wawer, 2020; Vaucheret és mtsai, 2020) fókuszában ugyan a szentimentelemzés áll, ugyanakkor más nyelvi mutatókat is megvizsgálják. Chojnicka és Wawer (2020) a narratív teljesítmény kvantifikálható mérésére tesznek kísérletet elsősorban a megnyilatkozások absztrakciós szintjének és affektív tartalmának vizsgálatával, miközben egy teljesen automatizált NLP-pipeline segítségével különféle jellemzőket tartalmazó vektorreprezentációkban ragadják meg az elemzéshez használt tulajdonságokat. Az elemzések során végrehajtottak morfológiai, szintaktikai, morfoszintaktikai elemzést és kétértelműség-feloldást, valamint pszicholingvisztikai elemzést (szentiment és absztrakció). Olyan nyelvi mutatókban, mint például a tokenek száma vagy az MLU, nem találtak szignifikáns különbséget, miközben ugyan csak a képeskönyv-mesélési feladatban, de szignifikáns csoportkülönbségek mutatkoztak a szentimenthasználat polaritásában, valamint némely nyelvi absztrakciós mutatóban (például az állapotkifejező vagy a cselekvésleíró igék). További szignifikáns eltérést találtak a feladattípusok (képeskönyv, kép) és az absztrakció, valamint a különböző polaritású szentimentek számában, ami informatív és megfontolandó lehet a további kutatások stimulusainak megválasztásához.

Vaucheret és munkatársai (2020) kérdésfeltevése pszichológiai indíttatású: a csoporthoz tartozó vagy külső személy által elkövetett szabályszegő viselkedéssel kapcsolatos

attitűd feltárására irányul autizmussal élő és más fejlődési zavarral diagnosztizált 9-17 éves korosztályban. Ehhez azonban a narratívaprodukciónak nyelvileg realizálódó, kvantifikálható affektív polaritási értékeket használja fel: a fiataloknak meg kellett fogalmazniuk az ingeranyagként szolgáló futballvideóban a videóban szereplő személy (egyik esetben csoporttag, azaz azonos nemzetiségű, másik esetben kívülálló) szabályszegő viselkedésével kapcsolatos álláspontjukat. A nyelvi produkcióban valójában a büntetés verbális kifejeződése, hasonlóan a morális büntetéssel kapcsolatos kutatások eredményeihez, a saját csoporttaggal szemben tanúsított pozitív irányú elfogultságot mutatott a szentimentek szintjén: döntően pozitív polaritású szentimentek jelentek meg a csoporttag irányába, míg a csoporton kívüli személy esetében a szentimentátlag negatív irányú volt. Az egyetlen kivételt az autizmussal élő személyek csoportjának véleménye képezte: esetükben mindkét helyzetben egyértelműen a negatív szentimentértékek jelentek meg, ami arra utal, hogy a szabály követése fontosabb a döntéshozataluk során, mint a csoporttagság kérdése, ami az értékítélet és döntéshozatali sajátosságok szentimentalapú nyelvi megragadásának lehetőségét illusztrálja, valamint azt is mutatja, hogy az evaluatív és affektív tartalmak direkt nyelvi kifejezése esetükben sem feltétlenül jelent nehézséget. A nyelvhasználati sajátosságok szempontjából ugyanakkor érdekes lenne azt is megvizsgálni, hogy miként alakul a szentimentértéket hordozó elemek aránya a különböző csoportokban.

Pszicholingvisztikai motiváltságú komplex automatizált nyelvi elemzését hajtottak végre Aramaki és munkatársai (2015), amelyben a ritka szavak arányát (FPU, azaz frequency per user), a típus-token gyakoriságot (TTR, azaz type token ratio), a névelem-arányt (NER, azaz named entity ratio) és a lexikai választások nehézségi szintjét (JEL, azaz japanese educational lexicon level) vizsgálták annak érdekében, hogy az autizmus, illetve a szociális tünetek súlyossága és a nyelvi képességek közötti lehetséges összefüggéseket feltárják. Eredményeik egyedül a JEL⁷ kapcsán mutattak, de ebben az esetben is csak mérsékelt, tendenciaszintű összefüggést a társas területen mutatkozó nehézségekkel: a narratívák létrehozásához kapcsolódó lexikai nehézségek és a társas válaszkészség-pontszámok közötti gyenge korreláció egyúttal arra enged következtetni, hogy az autizmus súlyossága és az aktuális helyzethez kapcsolódó tényleges nehézségek nem feltétlenül fedik egymást, illetve a lexikai választások, ezáltal a szóhasználat szintje szorosabb összefüggést mutat a társas

⁷ A lexikális elemeknek, a szóhasználatnak a japán mint idegen nyelv nyelvvizsga szintjei alapján besorolt nehézségi foka.

motiváció és szociális kogníció területén mutatkozó nehézségekkel, így a társadalmi beilleszkedés sikerességével.

Kato és munkatársai (2022) tanulmánya egyedülállónak tekinthető a többi között abban a tekintetben, hogy egy pragmatikaiként meghatározott nyelvi jelenség, a tagadószó használatán keresztül mutat be egy korpuszépítési és teljesen automatizált annotálási szisztémát, amely a természetesnyelv-feldolgozáshoz tartozó számos részfeladatot érintő, nagyszabású projekt egy szegmensének, a kezdőlépéseknek a leírása. A hosszútávú cél egy speciális korpusz létrehozása, ami autizmussal élő személyektől származó beszélnyelvi szövegeken az autizmusra jellemző nyelvi jelenségek, így például a pragmatikai nehézségek komprehenzív vizsgálatát teszi lehetővé. Ennek egyik illusztratív példajaként mutatják be a tagadószó használatában tettenérhető japán nyelvi autizmus-specifikus sajátosságokat, miközben ismertetik a rendszer jelenlegi működését és a mögöttes elméleti keretet, ami statisztikai alapú megoldással lehetővé teszi annak megjelenítését, hogy hol, mely nyelvi kifejezésekben fordul elő pragmatikai zavar, méghozzá kvantifikált és vizuálizált módon.

Wawer és munkatársai (2022) korszerű NLP-módszertan és -eszközök (mélytanulások neurális hálózat, szósák, szótárvektor, megnyilatkozás szintű beágyazások) autizmusdetekciós alkalmazási lehetőségét, valamint a különböző megoldásoknak a teljesítményét vizsgálja. A detekciós célok megvalósítása a nyelvi megnyilatkozások verbális sajátosságainak feltárásán, elsősorban affektív tartalmú és nyelvi absztrakciós elemzésen alapul. Eredményeik alapján úgy tűnik, hogy az autizmus, illetve a skizofrénia detektálása és elkülönítése során a teljesítményt befolyásolja a tanítóanyag megválasztása, valamint fontos klasszifikációs értéket hordoznak különböző, alapvetően a skizofrénia-ra jellemző pozitív tünetek, amik nyelvi vetületekkel is bírnak, mint a beszédnyomaték, a különböző gondolati kisiklások vagy az affektív tartalom, míg az autizmusra nézve az ún. negatív tünetek és azok nyelvi vonatkozásai jobb indikátorok lehetnek.

A jelenlegi autizmuskutatók népszerű témája az ún. női fenotípus kérdésköre (Loomes és mtsai, 2017), ami a nyelv területén a lehetséges nyelvi markerek feltárására irányul. A beválogatásra került munkák között két olyan tanulmány (Boorse és mtsai, 2019; Song és mtsai, 2021) volt, ami ehhez a problémakörhöz kapcsolódva NLP-eljárások segítségével kísérelt meg feltárni ilyen tényezőket. Mindkét esetben a kiindulópontot az autizmusra jellemző, a nyelvhasználatban is testet öltő, a társas megértés, a szociális kogníció területén megjelenő nehézségek képezik. Boorse és munkatársai (2019) a konkrét és elvont, valamint a kognitív, mentális állapotokkal és folyamatokkal összefüggő jelentéstartalmú szavak használatában tapasztalható eltéréseket vizsgálja a LIWC, valamint általános lineáris

regressziós modell segítségével. Az eredmények alapján az autizmussal élő csoport szignifikánsan több főnevet használt, ami értelmezésükben a narratív stílus konkrétságát, tárgyi irányultságát igazolja mindkét nem esetében (nincs szignifikáns nemi különbség), miközben a kognitív folyamatokra, belső állapotokra irányuló jelentéstartalmú szavak alacsonyabb számú megjelenése szignifikánsan csak a fiúk esetében jelenik meg. Ez mindenképp azt sugallja, hogy ezt az amúgy autizmusban általánosnak tekintett lexikai, szemantikai jelenséget mélyebben, nagyobb mintán is vizsgálni kellene, hiszen lehet, hogy lányok, nők esetében jóval árnyaltabb a helyzet, ha a társas nehézségekkel kapcsolatos és mentalizációs nyelvhasználati kérdésekről van szó, amit egyfajta verbális, nyelvi kompenzáció részben elfedhet.

Song és munkatársai (2021) a többes szám első és harmadik személyű névmások különböző alakjainak használati sajátosságaiban kísérlik megragadni a lehetséges nyelvi markerét az autizmussal élő személyek társas fenotípusának, illetve ezek mentén próbálnak szűkebben, a női nyelvhasználatban megjelenő sajátosságokat feltárni. Ehhez szintén a LIWC szoftverét alkalmazzák: öt perces rövid kétszemélyes kvázi spontán és naturalisztikus társalgási helyzetekből származó nyelvi mintákon nézik a névmáshasználatot, valamint a társas kategóriába tartozó szavak előfordulási mérőszámait. Ezeket más faktorokkal is összevetve, általános lineáris kevert regressziós modell segítségével azt találták, hogy az autizmussal élő fiatalok többes szám első személyű nyelvhasználatában nemcsak a tipikus fejlődésű kortársakhoz képest, hanem a nemek tekintetében is eltérések mutatkoznak: összességében véve alacsonyabb előfordulási gyakoriság tapasztalható, és ez különösen igaz a fiúkra. Az autizmussal élő csoportban megfigyelték még a többes szám harmadik személyű alakok eltérő használata: jellemzően magasabb számban fordulnak elő ezek az alakok és kifejezetten magas a használati gyakorisága a lányoknál. A társas jelentéstartalmú szóhasználat egyedül az autizmussal élő fiúk esetében mutatott ki alacsonyabb előfordulási gyakoriságot. Az így kimutatott, az autizmusban általánosan jellemző redukált személyes névmás használat jól illeszkedik a társas motiváció és figyelem területén leírt alacsonyabb aktivitási szinttel, amelynek főként a lányok esetében lehet biztató prediktív klinikai jelentősége. Emellett a lányok magasabb társas motivációját és fokozottabb szociális érdeklődését támaszthatja alá ezeknek a nyelvi elemeknek – különösen a T/3 alakoknak – a nyelvhasználatukban feltárt magasabb aránya.

A kérgestest-hiányos és az autizmussal élő személyek társas képzeletére és mentális állapottulajdonítására jellemző sérülések természetének pontosabb beazonosítására, a két csoport közti hasonlóságokon belüli finomabb eltérések feltárására irányul Renteria-Vazquez és munkatársai (2021) vizsgálata. Ehhez a klasszikusan a szociális jelentéstulajdonítás és társas

következtetések vizsgálatából ismert háromszög-tesztet alkalmazzák és az így nyert nyelvi mintát topikmodellezéssel és a LIWC-kel elemzik. Az autizmussal élő csoportnál a nyelvi elemzésen alapuló témamodellezés szegényes társas képzeletre és mentális állapotulajdonításra utal, míg LIWC-kel mérhető szintaktikai és szemantikai kategóriákra (affektív, társas, kognitív) kiterjedő vizsgálat az ide tartozó szavaknak a kontrollcsoporthoz képesti szignifikánsan alacsonyabb százalékos előfordulását mutatja, vagyis az elemzés a pszichológiai leírással kapcsolatos kategóriákkal összefüggő csökkent szóhasználatra derített fényt. További eltérést találtak a látens Dirichlet allokációs eljárás alapján számított perplexitási pontszámokban a kontroll csoport válaszaiból képzett referenciamodellhez képest: a szignifikánsan alacsonyabb átlagos pontszám a tematikus diverzitás, a társas képzeleti kidolgozottság szegényesebb voltára, a társas következtetések kevésbé árnyalt képzeletiségére és kidolgozottságára, a konvencionális szemantikai tartalmak dominánsabb megjelenésére utal.

Az áttekintett tanulmányok közül három (Adams és mtsai, 2021; Lee és mtsai, 2018; Losh & Gordon, 2014) olyan volt, amelynek elsődleges fókusza az autizmussal élő személyek narratíváit jellemző sajátosságoknak szemantikai tér alapú gépi reprezentációjára tett kísérletet. Módszertanában szorosabban ide tartozik egy negyedik, Luo és munkatársai (2016) munkája is, akik a vizsgálati alany számára fontos személyhez kapcsolódó pozitív és negatív kifejezések, mondatok mentén vizsgálták a társas kapcsolatok leírásának szemantikai terét autizmussal élő és neurotipikus csoportban. Az ebben a térben mutatkozó eltéréseket nem a leírások valenciájának, hanem a leírások kapcsolati mintázatának különbségeiben találták: az autizmussal élők megnyilatkozásainak szemantikus reprezentációjában sokkal kevésbé rajzolódik ki az ún. „kis világszerű” kapcsolati háló, amelyben a legtávolabbi elemek is maximum hat lépésben elérhetők.

Adams és munkatársai (2021) a lexiko-szemantikai hasonlóság mérésének egy olyan új, általuk fejlesztett változatát mutatják be, ami a korábbiakhoz képest tovább csökkenti a szükséges erőforrásokat azáltal, hogy nem igényel jól megtervezett és kiválasztott szöveghalmazt a referenciapont létrehozásához, szemben Goodkind és munkatársai (2018) korábbi munkájával, amelyben sarkalatos módszertani kérdés volt ennek a gold standardnek tekinthető referenciamintának a létrehozása. Ez egyúttal abban is segíthet, hogy a referencia kiválasztásából fakadó mérési torzítások csökkenthetők legyenek, valamint az alkalmazott NLP-eljárásoknak a szenzitivitás növelhető. Az eljárásukkal, amelyben a vektorképzéshez a klasszikus word2vec megoldást alkalmazták, valójában a különbségek feltárása és a klaszterképzés az autizmussal élő személyek variábilis nyelvi képességein alapul. Eredményeikben a lexiko-szemantikai hasonlóság (LSS) pontszámai alapján referenciaátíratok

nélkül is jól látszik a csoportok közötti különbség, ami az autizmussal élő csoport esetében a megnyilatkozásaikra jellemző megnövekedett variabilitással áll összefüggésben. Amellett, hogy az LSS jó diszkriminációs értékkel bír, egyértelműen látszik a tipikus fejlődésű csoporton belüli nagyobb fokú hasonlóság mind az aktuális referencia, mind a teljes szövegállomány esetében, míg az autizmussal élő gyermekeknél ez a fajta hasonlósági variabilitás konzisztensen magasabb, miközben mindkét csoport esetében nagyon hasonló a központi elemek eloszlása.

Losh és Gordon (2014) munkája klasszikusnak tekinthető a területen, hiszen az elsők között dolgoztak ki és alkalmaztak autizmussal élő személyek narratíváinak vizsgálatában számítógépes eljárást, konkrétan látens szemantikai hasonlóságon alapuló vektortér-reprezentációs módszertant. A meséket hallás után elismétlő és a képeskönyv alapján történő történetmesélésből származó narratívák szemantikai hasonlóságának kvantifikált mérése és vizualizált megjelenítésére alkalmazott eljárás eredményei alapján a képeskönyv esetében nem találtak szignifikáns eltérést a tipikus fejlődésű kontrollcsoporthoz képest, míg a történetvisszaidézés során igen. Különösen igaz volt ez a hosszabb történet esetében. Összességében tehát úgy tűnik, hogy bizonyos feltételek között a narratívaprodukció képessége a két csoport esetén hasonlóan tűnik, az alapképességek mindkét csoportban jelen vannak a nyelvi mutatók alapján, ugyanakkor amikor további kritikus képességek, mint például a felidézés és az újramondás szükséges vizuális támogatás nélkül, az alapvető narratív képességek kevésnek bizonyulnak, így jelentős kihívásokat állítanak az autizmussal élő személyek elé, ami megnyilvánul például a témától való eltérések vagy a kiszólások magasabb számában.

Lee és munkatársai (2018) szintén a narratív kompetencia számítógépes mérésére tesznek kísérletet érzelmileg szálens képeket (hat TAT-képet) felhasználva a történetmeséléshez. Eljárásuk az előbbiekhöz hasonlóan vektortér-reprezentációs megjelenítést alkalmazó szemantikai hasonlóságot mérő eljárás, amelynek segítségével sikeresen differenciálták a két csoport narratíváit, igazolva azt, hogy a narratív készségekben gépi úton is megragadható kvantifikálható eltérések mutatkoznak. Ezek az eltérések összhangban állnak a kézi kódolással feltárt, az értékelő eszközök és a komplex szintaxis használatának redukált voltával, valamint a direkt módon kifejezett frusztráltsággal és a struktúra iránti explicit igénnyel, ami azt mutatja, hogy nemcsak olyan alapvető jellemzőkre reflektál az eljárás, mint például a narratívák hossza, hanem szofisztikáltabbakra is, ezáltal pedig hasznos lehet a finomabb, apróbb narratívaprodukciós nehézségek megragadásában.

Az áttekintett tanulmányok alapján jól látszik, hogy az elemzések alapjaként szolgáló minták döntő többségében egyértelműen komplexebb nyelvi megnyilatkozások, narratívák és/vagy társalgási helyzetek. Számos esetben standard mérőeszköz alkalmazásából származó szövegekről van szó. A vizsgált nyelvi szint és jelenségek nagyrészt a szemantika, lexiko-szemantika, esetleg a pragmatikai területéhez kapcsolódnak, illeszkedve a korábban már leírt nyelvi és kognitív sajátosságokhoz. A nyelvtechnológiai eljárások és eszközök kapcsán megfogalmazható, hogy módszertanilag széles kört ölelnek fel, ugyanakkor döntő többségében az előbb említett nyelvi jellemzőket megragadni képes vektortér-reprezentációs, valamint szótár alapú megoldások dominálnak. Újdonságértékük nem annyira a nyelvi vonatkozások, mind inkább a nyelvtechnológiai metodika, illetve annak alkalmazási vetületeiben ragadható meg.

4.2.5. Következtetések és limitációk

A szisztematikus áttekintés megvalósítását egyrészt egy, a dolgozat keretein túlmutató kutatás megtervezésének igénye, másrészt az ahhoz szükséges információgyűjtés motiválta. Ennek érdekében három nagy online adatbázisban, meghatározott keresőkifejezések mentén végrehajtott, előre definiált beválasztási és kizárási kritériumok alapján kiszűrt 16 tanulmányt tekintettem át. Általánosságban megfogalmazható, hogy a minta viszonylag kis elemszámú, ami az eredmények és a következtetések kapcsán egyaránt limitációként fogalmazható meg.

A tanulmányokkal kapcsolatban összességében elmondható, hogy a nyelvi sajátosságok elemzéséhez nyelvtechnológiai eszközöket alkalmazó vizsgálatok motivációja nagyrészt klasszifikációs és detekciós. Ezt jelentős mértékben a jövőbeli klinikai alkalmazhatóság, a hasznosulás indokolja, ami egyúttal a jelenlegi idő- és erőforrások szempontjából költséges prevenciós és diagnosztikus folyamatok költséghatékonyabbá tételét is jelentheti. A direkt módon a nyelvi markerekre fókuszáló vizsgálatok is, mint például a női fenotípus nyelvi sajátosságainak feltárását célzó, részben klinikai, diagnosztikus céllal keresik a megfogalmazott kérdésekre a választ. Általában megfogalmazható, hogy mindegyik tanulmány esetében direkt vagy közvetett módon jelen van az objektifikált, automatizált diagnosztikai relevancia igénye: akár mint korai szűrés, akár mint kiegészítő eljárás.

Jól látszik, hogy az áttekintett munkák nagy részében elsősorban szóbeli produkciók elemzéséről van szó, amelynek ingeranyaga sok esetben az ADOS életkor és nyelvi szint alapján meghatározott moduljának aktivitásaihoz kapcsolódik, így például a különböző vizuális stimulusokat alkalmazó történetmeséléshez vagy a félig strukturált társalgási helyzetekhez. A különböző online közösségek, szociális média felületek szintén értékes

információkkal szolgálhatnak a nyelvhasználati és azon túlmutató jelenségekről, ugyanakkor a tényleges diagnózissal kapcsolatos kétségek az ilyen jellegű munkák esetében óvatosságra intenek.

Hasonló jellegű jövőbeli kutatómunka során a keresőkifejezések megválasztásakor érdemes megfontolni, hogy a nyelvre vonatkozó specifikus kulcsszóval is kiegészüljön, ami például mélytanulás esetében jelentősen csökkentheti a nem releváns találatok arányát, esetleg olyan közleményeket is megjeleníthet, amelyek valamiért így kimaradtak a találati listából. A keresőkifejezések specifikáltabb megválasztása mellett érdemes lehet a keresés időintervallumának szűkítése is, mivel az utóbbi években terjedtek el leginkább a transzformer alapú neurális hálós nyelvi modellek, a mélytanulás széleskörű alkalmazása. Ezek lehetővé teszik a nyelvtechnológiai eljárások megújítását, a korábbi módszertanok által nyújtott teljesítmény javulását és szélesebb körű alkalmazási lehetőségét. A kutatómunka további limitációja lehet, hogy az áttekintésből hiányoznak a különböző konferenciaközlemények. A legújabb technológiák és eljárások, számos kurrens kutatási kérdés ezeken a fórumokon jelennek meg, így információ nyerhető a legújabb elméleti és alkalmazott jellegű kutatásokról. A fentebb ismertett eredmények esetén ugyanakkor nem szabad figyelmen kívül hagyni a korábban a szisztematikus áttekintésekkel kapcsolatban megfogalmazott, az eredményeket és következtetéseket torzító lehetséges limitációkat, így például azt, hogy a jelen dolgozatban ismertetett kutatómunkát egy személy végezte.

5. A kutatás

5.1. A kutatás célja és hipotézisei

A megvalósított pilot vizsgálatomban (esettanulmány jellegű kismintás vizsgálat) a disszertáció fő célkitűzéséhez kapcsolódóan azt mutatom meg, hogy az előzetes szisztematikus szakirodalmi kutatómunka eredményeként beválogatott tanulmányok esetében többször alkalmazott, a nyelvi gyakorisági adatokon alapuló megközelítéssel mennyire feltárható, hogy az autizmussal élő személyek mutatnak-e eltérést az értékelést, affektivitást és kognitív jelentést inherensen, lexikai szinten tartalmazó szavak használati gyakoriságában a nemben és életkorban illesztett neurotipikus személyekhez képest. A dolgozatomban fontos újdonsága, hogy mindezt magyar nyelvű adatközlőkkel vizsgálom. A hosszabb távú kutatásom első lépéseként a vizsgálatot írott nyelvű szövegeken végeztem. A kérdés vizsgálatához a NarrCat narratív kategoriális tartalomelemző szoftvert (Ehmann és mtsai, 2014; László és mtsai, 2013) vettem alapul, amit a LIWC (Pennebaker és mtsai, 2007) mintájára fejlesztettek. Ezeket alkalmazásokat a 3.5.2-es alfejezetben ismertettem.

A LIWC a 4-es fejezetben, az elemzéshez beválogatott tanulmányok közül több esetében is megjelenik mint alkalmazott nyelvtechnológiai eszköz, így például Song és munkatársai (2021) vagy Boorse és munkatársai (2019) tanulmányaiban, akik az autizmus nyelvileg realizálódó vagy megragadható nemi eltéréseinek feltérképezését kísérik meg egy-egy specifikusabb kérdésfeltevés mentén a LIWC szótár alapú rendszerével feltárni. Emellett több, a szisztematikus áttekintésben (4. fejezet) nem szereplő tanulmányban leírt vizsgálatban is alkalmazták a rendszert. Ezek a tanulmányok azért nem szerepelnek a 4. fejezet áttekintésébe, mert a beválogatási kritériumoknak nem tettek eleget. Ebből például három konferenciaközlemény, ami az autizmussal élő személyek online közösségéhez kapcsolódó kutatást ír le (Newton és mtsai, 2009; Nguyen, 2013, 2014). Az egyik tanulmányt, noha a szisztematikus áttekintésbe nem kerülhetett bele, mégis ismertetem, mert alapvetően befolyásolta a hipotéziseim felállítását és a kutatásom megtervezését azáltal, hogy a kisszámú írott nyelvre vonatkozó kutatások sorát bővítette.

Newton és munkatársai (2009) autizmussal élő és neurotipikus személyek szóhasználati sajátosságait vizsgálták, online blogok szövegeinek NLP-eljárással történő elemzésén keresztül. A kérdésfeltevésük háttérében az az alapgondolat állt, hogy az ún. disztális közeg, mint az Internet, illetve bármilyen számítógépen keresztül megvalósított kommunikációs interakció segíthet abban, hogy az autizmussal élő személyeknek a szemtől szembe zajló társas

interakciók során egyértelműen fennálló nehézségeit, szorongását csökkentse, ezáltal a szóhasználatban mások által tapasztalt eltérések ilyen módon nem fognak megmutatkozni. Vagyis az volt a hipotézisük, hogy a más kutatásokban leírt különbségek az ún. proximális szociális kontextusok által válnak kifejezetté, mint amilyenek a hétköznapi gyors, automatikus reakciót kívánó társas helyzetei, amik a diagnosztikus folyamatokat is általában jellemzik. Az eredményeik igazolni látszanak feltevésüket, miszerint az autizmussal élők számára az online közeg aszinkronitása és ezáltal a rendelkezésre álló idő, továbbá a face to face partnerek hiánya lehetőséget teremt arra, hogy a kommunikációs siker érdekében olyan erőfeszítéseket tegyenek, ami facilitálja a valós képességeik kibontakoztatását. A kommunikációs interakciók gyors, automatikus, a társas helyzet verbális és nem verbális aspektusainak integrált felismerését és értelmezését követelő jellegének kiiktatásával a szóhasználati különbségek eltűnnek, azaz nem minőségileg eltérő nyelvi, nyelvhasználati nehézségről van szó.

Összefoglalva a szisztematikus áttekintésben és az előző bekezdésekben ismertetett tanulmány eredményeit, megállapítható, hogy nagyon alacsony számban vannak az írott nyelvre vonatkozó eredmények, ráadásul, ha figyelembe vesszük a szisztematikus áttekintésből kizárt tanulmány következtetéseit is, akkor az írott nyelvre vonatkozó eredmények ellentmondásosak. Ugyanazon tesztekkel elvégzett írásbeli és szóbeli vizsgálatok fényt deríthetnek ezekre az ellentmondásokra: a pilot vizsgálatomban ennek a tervezett munkának az első részét, az írott nyelven való tesztelést végeztem el.

A vizsgálatom fókuszában tehát az autizmussal élő személyek írásbeli nyelvhasználatában megfigyelhető lehetséges megkülönböztető szerepű, interindividuális eltéréseinek és csoportosságainak az azonosítása áll egy specifikus nyelvtechnológiai eszköz, a NarrCat alkalmazásával. A disszertációm fő kérdésfeltevése ugyanakkor ennél sokkal tágabb: arra keresem a választ, hogy a rendelkezésre álló különféle nyelvtechnológiai eszközök és eljárások alkalmazhatóak-e az autizmus spektrum vizsgálatában, és ha igen, milyen alkalmazási eljárások tekinthetők hiteles eredményt nyújtó vizsgálatnak, és milyen információkkal szolgálhatnak ezek a kutatások az autizmussal élő személyek nyelvi, nyelvhasználati sajátosságairól. Ezt vizsgálatot alapoztam meg a 4. fejezetben ismertetett szisztematikus áttekintéssel, és ezek mentén szeretnék rávilágítani néhány módszertani megfontolásra, ami nemcsak a kutatás, hanem a hosszabb távú klinikai alkalmazhatóság szempontjából jelentős lehet, akár abban az értelemben, hogy megállapíthatjuk, mire építhetünk a diagnosztikai eljárásokban, akár abban az értelemben, hogy megállapítjuk, hogy mire biztosan nem.

A dolgozat és a kutatás kérdésfeltevését egy olyan interdiszciplinárisnak tekinthető megközelítésmód motiválta, amelyben a nyelvészet, a gyógypedagógia és a pszichológia, valamint a klinikum ismeretrendszere egyaránt jelen van, szintetizálja ezeknek a területek szemléletét, valamint a neurodiverzitás elméletét és szemléletét is. Az autizmus spektrum mint neurokognitív fejlődési zavar meghatározható az idegrendszer sajátos szerveződési módjaként, amelyben több, a 2-es fejezetben ismertetett kognitív mechanizmust érintő eltérés a nyelvi, nyelvhasználati területeken, dominánsan a kommunikációban is tetten érhető sajátosságokat eredményez, amelyek gyógypedagógiai megsegítést igényelnek. A pedagógiai, gyógypedagógiai támogatás szükségessége miatt az iskoláskorú autizmussal élő személyek a köznevelés rendszerében mint sajátos nevelési igényű tanulók jelennek meg, akik aztán tovább folytathatják tanulmányaikat és ideális esetben kikerülnek a munkaerőpiacra. Ez azonban nem jelenti azt, hogy ne szorulnának további támogatásra, megsegítésre, hiszen az autizmus lényegi sajátossága, hogy élethosszig fennálló állapot, ezáltal bármely életkorban, az élet bármely területén megfigyelhetők náluk a szociokommunikációs nehézségek. Jelenleg az ellátórendszerben kevésbé van jelen a felnőtt autizmussal élő személyek támogatásában a komprehenzív, autizmusspecifikus beavatkozás szemlélete, a pszichoedukációs módszertan (Stefanik, 2018): sokkal inkább pszichiátriai ellátásban részesülnek vagy pszichológusok foglalkoznak a személyekkel, mint gyógypedagógusok, mert az évek során kialakuló járulékos pszichés következmények kezelése válik hangsúlyossá. Bár a korábban bemutatott tanulmányok alapján ez nem feltétlenül derül ki, de az autizmussal kapcsolatos vizsgálatok, kutatások fókuszában sok esetben a gyermekek, kamaszok, a korai és iskoláskori időszak áll: egyrészt a korai felismerés és autizmusspecifikus támogatás megtérülése és preventív hozadéka kiemelt jelentőségű (Bertók, 2018; EMMI, 2020; Koegel és mtsai, 2014), másrészt érvényesül egyfajta általános emberi és társadalmi igény a gyermekek védelme, a gyermekek jólétének és jóllétének elősegítése, a társadalom hasznos tagjává nevelés iránt, tehát az oktatási rendszerben nyújtott támogatások jövőbeli társadalmi és gazdasági hasznosulása ezáltal is megnyilvánul. Ma már mind több vizsgálat irányul a felnőttek képességstruktúrájának megismerésére, a munkaerőpiaci lehetőségek és boldogulás, a jólét kérdéskörére is: mindegyik esetben kiemelt szerepe van a személyek kommunikációs, nyelvi-nyelvhasználati sajátosságainak is. Az előzőekben említettek mellett a felnőttkor, illetve a felnőttkori nyelvi, nyelvhasználati és kommunikációs jellemzők vizsgálata a késői diagnózis szempontjából is jelentős szerepű, különösen igaz ez a lányok, nők esetében (lásd például Bargiela és mtsai, 2016; Leedham és mtsai, 2020).

A doktori disszertációm és így a pilot vizsgálat célkitűzése, ahogy az a korábbiakból már kiderült, alapvetően exploratív, azaz feltáró jellegű: fókuszában nyelvtechnológiai eszközök nyelvi sajátosságok feltárására irányuló alkalmazásával kapcsolatos tapasztalatok megismerése áll. Ezt szisztematikus szakirodalmi áttekintéssel valósítottam meg, illetve ehhez kapcsolódóan egy kismintás pilot vizsgálatot is elvégeztem, hogy előzetes tapasztalatokat szerezzek a NarrCat alkalmazásával autizmussal élő fiatalok és felnőttek írásbeli megnyilatkozásainak elemzésén keresztül. A vizsgálat idejében hasonló jellegű, az autizmussal élő személyek körében végzett NLP-eszközt alkalmazó, publikált korábbi munkáról nem állt rendelkezésemre információ, így abból a feltételezésből indultam ki, hogy ilyen jellegű magyar nyelvű adatok még nincsenek. A megfogalmazott hipotéziseim a szisztematikus áttekintés és további szakirodalmi kutatómunka során azonosított tanulmányok nemzetközi (döntően angol nyelvű) adatain, valamint az autizmussal kapcsolatos, a 2. fejezetben megfogalmazott ismereteken alapulnak (Boorsie és mtsai, 2019; Chojnicka & Wawer, 2020; De Bruyne és mtsai, 2018; Gaigg és mtsai, 2018; Gormley és mtsai., 2022; Happé, 1993, 1994a, 1994b; Kumar és mtsai, 2016; Lee és mtsai, 2018; Milosavljevic és mtsai, 2016; Nguyen és mtsai, 2013, 2014, 2015; Quill & Stansberry Brusnahan, 2017; Renteria-Vazquez és mtsai, 2021; Tager-Flusberg, 1992, 1999; White és mtsai, 2009). Ezek alapján három fő hipotézist fogalmaztam meg:

H1: Az autizmussal élő személyek nyelvi megnyilatkozásaiban a szentimentek, az értékeléssel kapcsolatos kifejezések kisebb arányban jelennek meg.

H2: Az autizmussal élő személyek nyelvi megnyilatkozásaiban kisebb arányban jelennek meg az érzelmekkel kapcsolatos kifejezések.

H2.1.: Az autizmussal élő személyek esetén a negatív affektivitást, jelentéstartalmat hordozó nyelvi megnyilatkozások nagyobb arányban vannak jelen.

H2.2: A neurotipikus kontroll személyek esetén a pozitív érzelmi töltetű nyelvi elemek nagyobb arányban jelennek meg a megnyilatkozásokban.

H3: Az autizmussal élő személyek nyelvi megnyilatkozásaiban kisebb arányban jelennek meg a kognícióval kapcsolatos kifejezések.

Jelen dolgozatomban nem koncentrálok az írott-beszélt nyelvi különbségekre, hiszen annak tudatában végeztem el a kutatást, hogy ez a szükséges vizsgálatok első fele, és a későbbiekben kiegészítendő a szóbeli megnyilatkozások elemzésével, így fényt derítve a bemutatott szakirodalomban található ellentmondásokra (De Bruyne és mtsai, 2018; Newton és mtsai, 2009; Nguyen és mtsai, 2013, 2014, 2015).

5.2. Módszer

5.2.1. Résztvevők

Az adatgyűjtéshez mind az autizmussal élő személyeket, mind pedig a kontrollszemélyeket azonos módon toboroztam. Annak érdekében, hogy minél szélesebb körben terjeszteni tudjam a kutatásban való részvételi felhívást, hozzáférés alapú, kényelmi és hólabda mintavételt alkalmaztam. Ezeknek a nem valószínűségi mintavételi eljárásoknak az alkalmazását több tényező is indokoltta teheti, többek között például az, hogy valamilyen klinikai populáció vizsgálatáról van szó (Szokolszky, 2020). A dolgozat 2.3-as alfejezetében ismertetett prevalenciával kapcsolatos adatok alapján az autizmus ugyan egy viszonylag gyakorinak tekinthető eltérő fejlődési utat jelent, ugyanakkor a személyek kutatásba való bevonása számos tényező miatt így sem egyszerű. Ezt talán jól illusztrálja, hogy az autizmussal élő személyek esetében Magyarországon eddig egyetlen nagymintás, reprezentatív, kvantitatív jellegű országos kutatás történt. A MASZK (MTA-ELTE Autizmus Szakmódszertani Kutatócsoport) kutatócsoportja ebben a nagyszabású projektben kiindulásként az életminőséget és a pszichológiai jól-létet vizsgálta autizmussal élő személyek szüleinél a 2016 és 2021 közötti időszakban, valamint feltérképezte az autizmussal élő gyermekek és családjaik erőforrásait, a hétköznapiak során tapasztalható nehézségeit, hogy hosszabb távon evidenciákra alapuló, szisztematikus, szakszerű támogatások, támogatási rendszer valósulhasson meg Magyarországon, amelyben kiemelt szereppel bír a komprehenzív támogató technikák és technológiák, a társadalmi integrációt és oktatási inklúziót elősegítő módszertanok és ezek egyénre szabott alkalmazása a jövőben (<https://maszk.elte.hu>).

A kutató vagy kutatók által elérhető személyek vizsgálatba való bevonását jelenti a kényelmi mintavétel, míg ettől valamelyest direktebb és célzottabb mintavétel lehetőségét biztosítja a hozzáférhetőség, ami a hozzáférhető intézményekből, csoportokból vagy akár helyszínekről toboroz résztvevőket (Szokolszky, 2020). A vizsgálati és a kontrollcsoport tagjait egyrészt különböző közösségi médiában fellelhető, érintett személyeknek és családjaiknak vagy szakembereknek szóló csoportokon (például Autista Vagyok vagy Felnőtt autisták csoportja) keresztül szólítottam meg, másrészt több, érintettekkel foglalkozó egyesületet, alapítványt vagy más szervezetet (például AURA Egyesület, Autispektrum Egyesület vagy Kocka Csoki) megkerestem és e-mailen keresztül továbbítottam a felhívást. Emellett például az Országos Szakszolgálati levelezőlistán is kiküldésre került a felhívás, valamint több vidéki autizmussal és autizmussal élő személyekkel foglalkozó intézménybe is továbbítottam azt személyes kapcsolataim révén. Az így elért és a kutatásban résztvevő személyeket arra kértem,

hogy a felhívást osszák meg ismerőseikkel, illetve bármely olyan fórumon, ami szerintük releváns lehet, hátha így, a hólabda módszert alkalmazva további potenciális személyeket tudok megszólítani a részvételre, mintegy felhasználva az ismerős által nyújtott ajánlásban rejlő lehetőségeket.

A vizsgálatban résztvevő személyekkel kapcsolatban közös elvárás volt, hogy 16 éves életkorukat betöltött, magyar anyanyelvű fiatalok és felnőttek legyenek. Több narratívával, a narratíva-, történetalkotási képesség fejlődésével foglalkozó tanulmányban megjelenik, hogy 16 éves korra kibontakoznak a felnőttkori képességek, amelyek természetesen az életkor előrehaladtával, a tapasztalatokkal tovább fejlődhetnek. A vizsgálat fókuszában az autizmus spektrum zavar diagnózissal rendelkező személyek álltak. Ezt a DSM-5 és BNO-11 óta hivatalosan is alkalmazott terminológiát használom a vizsgálati csoport esetében abból a 2-dik fejezetben ismertetett alapvetésből kiindulva, hogy erős empirikus bizonyítékok nem támasztják alá az alkategóriák létét, amit maguknak a klinikai tapasztalatoknak az integrálásával folyamatosan revidiált, új diagnosztikus rendszereknek a terminushasználata is validál. Jelen dolgozatban a vizsgálati csoportba tartoznak mindazok a személyek, akik a korábbi klasszifikációs rendszerek szerint a pervazív fejlődési zavarok gyűjtőfogalom alá sorolt gyermekkori autizmus, Asperger-szindróma, atípusos autizmus és pervazív fejlődési zavar diagnózisokat kapták a diagnosztikus kivizsgálási folyamat során. Habár a klinikai diagnózis meglétét igazoló szakvéleményt nem kértem be, mivel a kutatás online zajlott és az adatvédelmet és anonimitást prioritásként kezeltem, a pontos diagnózisra és a diagnózis megszerzésének időpontjára minden esetben rákérdeztem a kérdőív első részében, ami az általános demográfiai adatokat és specifikusan az eltérő fejlődésmentet vagy egyéb pszichés zavarokat feltáró kérdést tartalmazott. Mivel autizmus esetén magas arányban jelennek meg más komorbid állapotok is, ezért a vizsgálati csoport esetében nem számított kizáró tényezőnek például a figyelemhiányos hiperaktivitás zavar (továbbiakban ADHD) vagy figyelemzavar (továbbiakban ADD), ahogy a szociális szorongás diagnózisa sem. A kutatásból való kizáró tényezők vagy okok között olyan egyéb diagnózisok megléte szerepelt, mint például az intellektuális képességzavar (korábbi diagnosztikus megnevezéssel mentális retardáció), bármilyen szerzett nyelvi vagy beszédzavar (mint például az afázia), illetve különböző mentális zavarok (például személyiségzavar, skizofrénia). Bár az intellektuális képességek érintettsége körülbelül 30-40%-ban jelen van autizmusban (EMMI, 2020), mivel a nyelvi képességeket, így az írásbeli szövegalkotást is érintheti, ezért azok az autizmussal élő személyek, akiknél további diagnózisként megjelent ennek a kategóriának bármely alkategóriája, kizárásra kerültek a vizsgálatból. A kontroll személyek esetében szigorúbb részvételi feltételeket

határozta meg: nem rendelkezettek semmilyen nyelvi vagy beszédzavarral, az idegrendszer fejlődési vagy betegség, sérülés következtében létrejövő zavarával (például ADHD vagy Parkinson-kór), más mentális zavarokhoz sorolható vagy pszichoaktív szerhasználattal összefüggő diagnózissal. Mindkét csoport esetében a meglévő diagnózisokról önbevallás alapján adtak számot a résztvevők.

A vizsgálatban végül összesen 45 fő (N) vett részt: 23 fő autizmus spektrum zavar diagnózissal rendelkező személy és 22 fő neurotipikus fiatal és felnőtt. A két csoport illesztésénél a személyek nemet és életkorát vettem figyelembe. A csoportok leíró demográfiai adatait a 2. táblázat tartalmazza.

| Demográfiai jellemzők | Autizmussal élő csoport | Kontroll csoport |
|-----------------------|-------------------------|------------------|
| Elemszám (N) | 23 | 22 |
| Nemi arány (nő:férfi) | 13:10 | 8:14 |
| Életkor: | 32,4 (9,02) | 37 (11,7) |
| M/átlag(SD/szórás) | | |

2. táblázat A csoportok leíró demográfiai adatai

A táblázat adatai alapján ugyan a két csoport adatai nem teljesen kiegyensúlyozottak, az elvégzett statisztikai próbák eredményeit tekintve sem a nem, sem pedig az életkor esetén nem mutatkozott szignifikáns különbség. A két csoport nemi eloszlásának összevetéséhez független mintás Khi-négyzet próbát alkalmaztam ($\chi^2(1) = 0.237$; $p = 0.763$), míg az életkor esetében, ami az előzetes Shapiro-Wilk-féle normalitásvizsgálat eredményei alapján normáeloszlású, a Levene-féle szórás-homogenitás vizsgálat alapján homogén adatnak minősült, ezért a Student-féle t-próbát futtattam le ($t(43) = -1.47$; $p = 0.148$). Az elvégzett statisztikai próbák alapján tehát a vizsgált és a kontroll csoport adatai az életkor és a nem tekintetében illesztettnek tekinthetők, hiszen nem mutatnak szignifikáns különbséget a két csoport között.

5.2.2. Eljárás, eszközök, adatfelvétel

Az adatgyűjtéshez online kérdőív alkalmazását választottam annak érdekében, hogy minél több résztvevőt elérjek. Az eljárás kiválasztásakor fontos szempont volt az, hogy az autizmussal élő csoport tagjai esetében a személyes részvételből fakadó, a társas és ismeretlen helyzettel összefüggő szorongást lehetőleg ki tudjam zárni vagy minimalizáljam, ezáltal biztosítva az érzelmileg biztonságos környezetet, ezzel is facilitálva a jobb nyelvi, narratív teljesítményt.

A kérdőív létrehozása és az adatok rögzítése az ingyenesen elérhető és kutatási célokra is gyakran alkalmazott Google Forms űrlap segítségével történt. A kérdőív első blokkja (lásd 1. sz. melléklet) tartalmazta a kutatás és céljának rövid ismertetését, a bejegyző nyilatkozatot,

a 16-18 éves korosztály esetében a passzív szülői beleegyezést, valamint a demográfiai adatokra (nem, életkor, legmagasabb iskolai végzettség) és a diagnózisra, diagnózisokra (van vagy nincs, ha van, akkor milyen és mikor lett diagnosztizálva) vonatkozó kérdéseket. A demográfiai és diagnosztikus adatok kitöltését megelőzően a személyek beleegyezésükkel hozzájárultak ahhoz, hogy a dolgozatban anonim módon az általuk közölt információkat, valamint a válaszaikat tudományos céllal felhasználjam.

Az elemzések alapjául szolgáló kérdéseket, feladatokat tartalmazó következő blokkban (2. sz. melléklet) rövid véleményt, illetve történetet kellett alkotnia a személyeknek. Az első kérdés, kérés arra vonatkozott, hogy egy általuk választott tetszőleges hírt röviden véleményezzenek. A feladat célja az volt, hogy lehetőleg minél több értékelő jelentéstartalmú nyelvi elem, szentiment kifejeződjön, hiszen egy véleményalkotási helyzetben ezek hangsúlyosan előkerülhetnek. A következő feladatban egy rövid Mr. Bean videó (https://youtu.be/k2eCJ2XIIIA?si=UVS_WAzGelRyH-ua) alapján kellett történetet alkotni. A videó alapszituációja, hogy Mr. Bean egy fodrászollóval játszadozva hajvágást imitál. Miközben a főhős úgy tesz, mintha fodrász lenne, betéved egy gyanútlan édesanya a fiával a fodrászüzletbe és megkéri a botcsinálta fodrászt, hogy tegye rendbe fia frizuráját, amíg ő egyéb ügyeket intéz el. Azért esett a videóra a választásom, mert számos érzelmet, belső állapotot és egy abszurd helyzetet mutat be, mindezt nyelvi megnyilatkozások nélkül, csak vizuálisan elmesélve a történetet. Éppen ezért úgy véltem, hogy alkalmas lehet a hipotézisben is megfogalmazott affektív, szentiment és kognitív tartalmak verbális realizálásának előhívására, elősegítésére. A szisztematikus áttekintésben szereplő tanulmányok közül kettőben szerepelt videóhoz kötődő feladat: az egyik a csoporttagság, a csoporthoz tartozás vagy kívülálló esetén elkövetett szabálytalanság nyelvi értékelését vizsgálta (Vaucheret és mstai, 2020), így koncepcionálisan és minőségében teljesen eltérő indíttatásból, de a szentimentértékek mentén vont le nyelvhasználati következtetéseket, míg a másik (Renteria-Vazquez és mtsai, 2021) egy absztrakt animációs tesztet, az ún. háromszög-tesztet alkalmazta szociális jelentéstulajdonítás és társas következtetések feltérképezésére szógyakorisági mutatókat is nézve a LIWC affektív, társas és kognitív szótárainak a segítségével. Mindkét esetben eltérést találtak az említett mutatók mentén.

A harmadik feladatban Lee és munkatársai (2018) tanulmányából kiindulva a projektív személyiségtesztek közé tartozó Tematikus Appercepciók Teszt (TAT, Murray, 1943 ismerteti Lee és mtsai, 2018) egyik képe alapján kellett történetet alkotni a személyeknek. A teszt összesen 31 kétértelmű, érzelmileg szális képet tartalmaz, amelyekről a vizsgálati személyeknek történetet kell mondani. Autizmussal élő személyeknél is alkalmazták már

korábban, például Beaumont és Newcomb (2006) a tudatelméleti és a gyenge centrális koherencia hipotéziseinek teszteléséhez nyitott végű történetmesélési feladatként a mentális állapotokkal kapcsolatos kifejezések arányának, valamint oksági összefüggéseknek a vizsgálatához. Mivel ezek a képek, bár régiek, mégis tartalmilag közelebb állnak a naturalisztikus hétköznapi társas interakciókhoz, mint egy mesekönyv vagy nem realiztikus képeskönyv egy-egy oldala, ezért is alkalmasak lehetnek a vizsgált szó kategóriákhoz tartozó szavak, kifejezések előhívásához. A kérdőívbe bekerülő képen egy kisfiú látható, aki az asztalra borulva szemléli az előtte fekvő hegedűt.

A következő feladatokban (3. sz. melléklet) a McAdams (1995, 2001) nevéhez köthető élettörténeti interjún alapulva, amit a tudományos narratív pszichológiai kutatásokban gyakran alkalmaznak, egy jelentős, fordulópontként megélt, értékelt életeseményét kellett elmesélnie a résztvevőknek, valamint szintén a személyes életeseményekre fókuszálva egy specifikusabb, az iskolai életből felelevenített epizódot, eseményt.

Ezt követően néhány étvágygerjesztő és kevésbé étvágygerjesztő fogásokat illusztráló fényképet követően arról kellett véleményt, illetve történetet alkotnia a személyeknek, hogy miként reagálnának egy olyan helyzetben, amikor számukra kedves vagy általuk visszataszítónak vélt étellel kínálnák meg őket (4. sz. melléklet). A képek pusztán arra szolgáltak, hogy vizuálisan facilitálják a különféle affektív tartalmak kifejezését a válaszokban.

Kötelező jelleggel csak az első három kérdésre kellett válaszolni, a továbbiak kitöltése választható volt. A válaszadók többsége hosszabb-rövidebb véleménnyel és történetekkel mindegyik kérdésre reagált: többségében az ételekhez kapcsolódó válaszok voltak a legrövidebbek. Az úrlap zárásaként köszönetemet fejeztem ki a résztvevőknek, valamint lehetőséget biztosítottam észrevételeik, véleményük kifejtésére. Az úrlap segítségével gyűjtött szövegek tartalmi és nyelvi helyességét manuálisan ellenőriztem: ahol szükséges volt, a hibákat javítottam annak érdekében, hogy az elemzőrendszer megfelelően tudja azonosítani a különböző modulokhoz, kategóriákhoz tartozó elemeket. Ilyen javított hibák voltak az egyértelmű, véletlen elgépelések vagy az ékezetek hiánya, például *álmosik* az *álmodik*, *gyonyorű* a *gyönyörű* vagy *buszkek* a *büszkék* helyett. A manuális ellenőrzést követően lefuttattam az elemzést a NarrCat rendszerében, és az így kapott adatokat használtam fel a statisztikai elemzésekhez.

5.3. Eredmények

A statisztikai elemzés során a kérdőív kérdéseire adott válaszok eltérő száma és hossza miatt a NarrCat elemzőrendszer által kiadott elsődleges abszolút gyakorisági adatokból (darabszám)

képzett relatív gyakorisági mutatókat vettem alapul az elemzésekhez. Ez utóbbi az abszolút gyakorisági adatok és a válaszok szószámban mért hosszának hányadosából képzett számokat jelenti. A manuális előfeldolgozást követően az elemzőrendszerrel kapott adatokon a statisztikai elemzéshez a nyílt forráskódú, szabadon felhasználható Jamovi statisztikai szoftver 2.3-as verzióját alkalmaztam. Ugyancsak ezt a szoftvert használtam a korábban ismertetett leíró statisztikai adatok esetén. A statisztikai elemzések során a változók normál eloszlásának ellenőrzéséhez a Shapiro-Wilk-tesztet futtattam le. A hipotézisvizsgálatok során minden esetben az általánosan alkalmazott 5%-os szignifikanciaszintet alkalmaztam. A csoportok közötti különbségek vizsgálatára T-próbákat, illetve a nem normál eloszlású adatok esetén a robusztus alternatívát alkalmaztam.

Az első hipotézis vizsgálatához, amellyel azt vizsgáltam, hogy a szentimentek, azaz a NarrCat kategóriarendszerében ehhez leginkább illeszkedő Értékelés modul által nyert adatok mentén az értékeléssel összefüggő kifejezések megjelenési arányában mutatkozik-e különbség a két csoport között, mégpedig olyan formában, hogy az autizmussal élő személyek esetén arányaiban kevesebb ilyen értékelő nyelvi eszköz jelenik-e meg. A két csoportra vonatkozó leíró statisztikai adatokat a 3. táblázat tartalmazza. A táblázatban az AS az autizmussal élő csoport, az NT a kontrolles csoport, az M a statisztikai átlag, míg az SD a szórás megjelölésére használt rövidítés.

| Csoport | Értékelés összes átlag (M) | Szórás az átlagban (SD) | Értékelés negatív M (SD) | Értékelés pozitív M (SD) |
|----------------|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| AS | 0.0166 | 0.0104 | 0.00707 (0.008) | 0.0095 (0.0062) |
| NT | 0.0157 | 0.00819 | 0.00581 (0.005) | 0.0099 (0.0066) |

3. táblázat A két csoport leíró statisztikai adatai az Értékelés modul eredményei alapján

Az összes értékelésre vonatkozó előzetes normalitás-teszt eredménye alapján az adatok nem minősültek normál eloszlásúnak, ezért ebben az esetben a robusztus Mann-Whitney-próbát alkalmaztam a két csoport közötti különbség vizsgálatához. Ennek eredményei alapján ($U = 249$; $p = 0.928$) a két csoport nem mutatott szignifikáns különbséget. Külön-külön vizsgálva a negatív és pozitív értékeléssel összefüggő nyelvileg expliciten kifejeződő tartalmakat, szintén nem tekinthetők normál eloszlásúnak egyik kategória adatai sem. A polaritás mentén lefuttatott Mann-Whitney-próbák, ahogy az az előbbi eredmény alapján várható is volt, szintén nem mutattak szignifikáns különbséget a két csoport esetében (negatív $U = 249$; $p = 0.937$, pozitív $U = 245$; $p = 0.865$), azaz az értékeléssel összefüggő kifejezések

megjelenési arányában (szemben az első hipotézisemmel) nem mutatkozik különbség a vizsgált és a kontrollcsoport között.

A második hipotézis vizsgálatában kifejezetten az affektivitással, érzelmekkel kapcsolatos nyelvi elemek megjelenésében mutatkozó különbségekre voltam kíváncsi, aminek a vizsgálatához a NarrCat Érzelem moduljának eredményeit használtam fel. Az előzetes szakirodalmi adatok alapján azt feltételeztem, hogy az autizmussal élő személyek csoportjában kisebb számban jelenik meg az affektív tartalmak kifejezése, valamint az arányok tekintetében a negatív hangulatú, jelentéstartalmú kifejezések jelentősen magasabb számban lesznek jelen a kontrollcsoporthoz viszonyítva, míg utóbbi csoportban a pozitívak dominálnak. Az érzelmekkel kapcsolatos leíró adatokat a 4. táblázat tartalmazza. A táblázatban az AS az autizmussal élő csoport, az NT a kontrollcsoport, az M a statisztikai átlag, míg az SD a szórás megjelölésére használt rövidítés.

| Csoport | Érzelem összes átlag (M) | Szórás az átlagban (SD) | Érzelem negatív M (SD) | Érzelem pozitív M (SD) |
|----------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| AS | 0.0176 | 0.0099 | 0.00422 (0.004) | 0.0134 (0.0091) |
| NT | 0.0226 | 0.0105 | 0.00647 (0.005) | 0.0161 (0.0069) |

4. táblázat A két csoport leíró statisztikai adatai az Érzelem modul eredményei alapján

Az érzelmek összes előfordulási gyakoriságára vonatkozó adatok a Shapiro–Wilk-vizsgálat alapján normál eloszlásúnak mutatkoztak, ezért a csoportkülönbségek feltárásához független mintás T-próbát alkalmaztam. Mivel az adatok homogénnek bizonyultak, így a Student-féle t-próbával elemeztem az adatokat. Az eredmények alapján az érzelmek összesített kifejeződésére vonatkozó adatok alapján nem mutatkozott szignifikáns különbség a két csoport esetében ($t(43) = -1.65$; $p = 0.106$), azaz az érzelmekkel összefüggő kifejezések megjelenési arányában nem mutatkozik különbség az autizmussal élő és a kontrollcsoport között. Megvizsgálva a két csoportnak külön a negatív érzelmekre vonatkozó szintén homogén adatait a Student-féle t-próbával nem mutatkozik szignifikáns különbség ($t(43) = -1.665$; $p = 0.103$), azaz nem dominálnak a negatív érzelmi töltetű kifejezések az autizmussal élő személyek szövegeiben. A feltételezést részben megfordítva, azaz a pozitív kifejezések szignifikánsan magasabb előfordulását feltételezve a kontrollcsoport esetében, egy újabb Student-féle t-próbát futtattam a homogén eloszlású adatokon, ami szintén nem mutatott szignifikáns különbséget a két csoport kapcsán ($t(43) = -1.15$; $p = 0.258$), vagyis nem mutatkozik a pozitív érzelmi töltet dominanciája a kontrollcsoport esetében. Összefoglalva az adatok statisztikai elemzése a második hipotézis állításait nem igazolta.

A harmadik hipotézist a kognícióval, a kognitív folyamatokkal, funkciókkal és állapotokkal kapcsolatos kifejezések megjelenési arányával kapcsolatban fogalmaztam meg: az előzetes szakirodalmi adatok alapján azt feltételeztem, hogy alacsonyabb számban jelennek meg a megnyilatkozásokban. Ennek vizsgálatához a NarrCat Kogníció modulját alkalmaztam. Az ezzel összefüggő leíró statisztikai adatok a 5. táblázatban olvashatók. A táblázatban az AS az autizmussal élő csoport, az NT a kontrollcsoport, az M a statisztikai átlag, míg az SD a szórás megjelölésére használt rövidítés.

| Csoport | Kogníció összes átlag (M) | Szórás az átlagban (SD) |
|---------|---------------------------|-------------------------|
| AS | 0.0166 | 0.0065 |
| NT | 0.0171 | 0.0151 |

5. táblázat A két csoport leíró statisztikai adatai a Kogníció modul eredményei alapján

A normalitást megvizsgálva az adatok normáloszlásúnak minősültek, így független mintás t-próbát futtattam le: a Levene-féle homogenitás-teszt alapján homogénnek minősülő minta végső statisztikai elemzésére ismét a Student-féle t-próbát használtam. Az eredmények alapján a két csoport között ebben az esetben sem mutatkozott szignifikáns különbség ($t(43) = -0.265$; $p = 0.792$).

5.4. Megvitatás

A disszertációhoz kapcsolódó empirikus, kis mintás vizsgálatom az autizmussal élő személyek (fiatalok és felnőttek) értékeléssel (szentimentek), affektivitással (érzelme) és kognícióval kapcsolatos nyelvhasználati, nyelvi különbségeinek gépi elemzéssel, specifikusan a NarrCat rendszerének szógyakoriság alapú adatokat nyújtó, kvantitatív eredményekkel leírható eltéréseire irányult. Az előzetes szakirodalmi adatok alapján (Boorsie és mtsai, 2019; Chojnicka & Wawer, 2020; De Bruyne és mtsai, 2018; Kumar és mtsai, 2016; Lee és mtsai, 2018; Newton és mtsai, 2009; Nguyen és mtsai, 2013, 2014, 2015; Renteria-Vazquez és mtsai, 2021), valamint az 2. fejezetben ismertetett kognitív háttérből fakadó, elsősorban a mentalizációval, mentális állapotok tulajdonításával, az érzelmek azonosításával kapcsolatos nehézségek és az ezekkel is magyarázható sajátos viselkedéses kép mentén azt feltételeztem, hogy mindhárom területen különbség mutatható ki az előfordulási, megjelenési gyakoriság tekintetében. A hipotézisekben megfogalmazottak szerint az előzetes feltételezésem az volt, hogy a vizsgálati csoportnál alacsonyabb számban lesznek jelen az értékeléssel, érzelmekkel és kognícióval kapcsolatos nyelvi elemek, mint a kontroll csoportnál. Emellett úgy véltem,

például Nguyen és munkatársai (2013, 2014), valamint Kumar és munkatársai (2016) korábbi eredményeit figyelembe véve, hogy az affektivitás területén a vizsgálati személyeknél a negatív jelentéstartalmak, míg a neurotipikus csoportban a pozitívak túlsúlya figyelhető meg. A rendelkezésre álló adatok statisztikai elemzése egyik hipotézisemet sem támasztotta alá, vagyis egyik vizsgált változó esetében sem tudtam igazolni szignifikáns csoportkülönbséget.

Azt, hogy a csoportok között nem mutatkozott szignifikáns különbség, számos tényező magyarázhatja. Az egyik tényező lehet, hogy az ismertett és a hipotézisek megfogalmazásában felhasznált tanulmányok nagy része a szóbeli nyelvhasználattal összefüggő feladatokban, döntő többségében ADOS-aktivitásokban vizsgálta a szóhasználati sajátosságokat. Kivételt képez ez alól De Bruyne és munkatársai (2018) és Nguyen és munkatársai (2013, 2014, 2015) munkája, akik szintén írásbeli szövegalkotási helyzetekből és nem szóbeli megnyilatkozások átírataiból származó narratívák, társalgások LIWC-kategóriák mentén történő szóhasználati sajátosságainak vizsgálatával detektáltak eltérést egyes kategóratípusok, így az affektivitás és kogníció kapcsán. A tanulmányok nemcsak a vizsgált minták modalitását, de életkori övezetet és az adatgyűjtéshez alkalmazott eljárást tekintve is heterogének és eltérnek a saját kutatásomtól. A szentiment, affektív és kognitív tartalmak szóhasználati sajátosságaiban tapasztalható eltéréseket az életkor és az azzal szervesen összefüggő tapasztalatok is befolyásolhatják, akárcsak a választott feladat típusa, ahogy az egyértelműen látszik például Chojnicka és Wawer (2020) elsősorban szentimenthasználatot és nyelvi absztrakciót vizsgáló kutatásából, ahol a képeskönyvből és a képről való történetmesélés bár együttesen nézve szignifikáns különbséget mutatott, mégis a képeskönyv segítségével létrehozott narratíva bírt szignifikáns megkülönböztető sajátosságokkal a csoportokra nézve, azaz a neurotipikus kortársaktól való megkülönböztetéshez nem egyformán alkalmasak a különböző vizuális ingerek. Vizsgálatomban több különböző típusú, de minden esetben az érzelmekkel, értékelésekkel és kognícióval kapcsolatos nyelvi kifejezések előhívását és használatát erőteljesen facilitáló feladatot adtam a résztvevőknek, amik szintén magyarázhatják a szakirodalmi adatoktól való eltérő eredményeket. Ahogy azt a korábbi, 5.2.2-es fejezetben említettem, Lee és munkatársai (2018) vizuális stimulusként szintén TAT-képeket, köztük az általam is felhasználtat alkalmazzák a narratív kompetencia csoportkülönbségeinek manuális és gépi, látens szemantikai hasonlóságon alapuló vizsgálatában: az eredményeik alapján szignifikáns különbségeket találtak az értékelést kifejező nyelvi eszközök, a komplex affektív állapotok és az affektív viselkedéssel összefüggő kifejezések alkalmazásában, ami az autizmussal élő személyeknél korlátozottabb számú, kisebb arányú használatot jelent, miközben saját eredményeimben ez nem jelenik meg. Ennek egyik lehetséges magyarázata

lehet a korábban említett eltérő modalitás, azaz az írásbeliség, valamint az adatgyűjtési helyzet teljesen eltérő volta (lásd Newton és mtsai, 2009 a későbbiekben).

A szóhasználatban mutatkozó különbségek másik forrása lehet az életkor, azaz érdemes megvizsgálni és figyelembe venni a fejlődéses sajátosságokat és vonatkozásokat. Az érzelmi kompetencia fejlődése számos külső és belső tényezővel, képességgel áll kapcsolatban: ilyen például a tudatelmélet, ami lehetővé teszi a belső mentális állapotok tulajdonítását vagy a nyelv, ami mintegy facilitálja, támogatja és közvetítőként is szolgál a területek között (Conte és mtsai, 2019). Az érzelmekkel kapcsolatos tudás elsajátításában jelentős szerepet tulajdonítanak a nyelvnek. Ez különösen igaz a 2;0-6;11 év közötti korosztályra, ahol a társas interakciók, a társas környezet nyelvfejlődésre gyakorolt hatása az érzelmekkel kapcsolatos megértés fejlődésében is döntő szerepűvé válik (Ramírez és Ruetti, 2021). Conte és munkatársai (2019) a három területet egyetlen átfogó modellben értelmezik, amelyben a komponensek egy integrált rendszert alkotnak. Fejlettségük mind a társas interakciók minősége és mennyisége, a társas elfogadottság és sikeresség, mind az akadémiai előmenetel szempontjából prediktív (Conte és mtsai, 2019; Ramírez és Ruetti, 2021). Annak, hogy az általam elemzett szövegekben nem mutatkozott különbség a két csoport között, egyik lehetséges magyarázata lehet, hogy döntő többségében felnőtt személyektől származó megnyilatkozásokkal dolgoztam: esetükben pedig a tapasztalatok, a fejlődés eltérő menetéből fakadó fiatalabb életkorban markánsabban megnyilvánuló eltérések kevésbé kifejezettek, főként olyan szituációkban, amik elegendő időt biztosítanak a nyugodt szövegalkotáshoz és mentesek a társas helyzeteket jellemző számos további szorongást okozó tényezőtől.

Az eredményeim leginkább Newton és munkatársai (2009) blogok szóhasználati sajátosságainak vizsgálata során nyert eredményeivel mutatnak egyezést. A szerzők által meghatározott kritériumoknak eleget tevő 40 autizmussal élő személytől származó blog szóhasználati paramétereit hasonlították össze egy korábbi vizsgálat neurotipikus személyeitől származó blogok eredményeivel ötfaktoros elemzés során: az általános elemzés során nem találtak különbséget, majd tovább vizsgálódva egyedül a társasság („sociability”) mentén mutatkozott eltérés, miközben magában a szociális kategóriába sorolt szavakkal, kifejezésekkel kapcsolatos átlagos szóhasználati számban nem. Mivel maguk a Cohen-féle d értékek is alacsonyok voltak, így arra a következtetésre jutottak a szerzők, hogy ha fenn is áll bármilyen különbség, akkor az nagyon csekély mértékű lehet. Összességében tehát nem találtak alapvetően eltérő szóhasználati mintázatokat, a két csoport esetében, azaz a posztokban alapvetően azonos arányban jelennek meg a fő kategóriákhoz tartozó szavak egyetlen kivétellel, ami a társas kategóriát érinti. A különféle társas jellegű (például szabadidő, iskola,

munka, sport) tevékenységekkel, fogalmakkal kapcsolatos szóhasználat az autizmussal élő csoporton belül nagyfokú heterogenitást mutatott. Ez összefügghet azzal, hogy az autizmussal élő személyek egy része sokszor kevésbé motivált a részvételre az ilyen jellegű tevékenységekben, gyakran éppen a sok és sokféle kudarcélmény, a meg nem értettség és a társas helyzetekkel kapcsolatos rutinok, szabályok ismeretének hiánya miatt, miközben mások sokkal inkább igénylik a társas helyzetekbe való bevonódást. Az eredményeket azonban óvatosan kell kezelni, hiszen az online közeg egy minőségében teljesen más modalitását nyújtja a kommunikációnak. Ez a megnyilatkozási forma befolyásolhatja, elfedheti azokat a nehézségeket, amik a spontán kommunikációban, a társas interakciók során a szóbeli szövegalkotáskor könnyebben felszínre kerülnek: éppen ezért feltételezhető, hogy azokban a helyzetekben sokkal inkább kommunikációs, mint nyelvi nehézségről van szó. A számítógépes, számítógéppel támogatott vizsgálat, amelyben az autizmussal élő személynek lehetősége van egy biztonságos, ismert, társas ingerektől és információktól mentes környezetben teljesíteni a feladatokat, a korábbi vizsgálati helyzetektől jelentősen eltérő feltételeket biztosít. Ez az ún. disztális kontextus aszinkrón és félig strukturált jellegével lehetővé teszi, hogy a személy több időt töltsön a feladattal, több erőfeszítést tegyen és kevesebb stresszel járó stratégiákat működtessen, mint akár laborkörülmények vagy a hétköznapiak során, ezáltal elősegítve képességei maximumának megmutatását, valamint a csoportok közötti szintekben mutatkozó különbségek kiegyenlítését. Az online tér mint szociális szempontból kevesebb társas-érzelmi és kommunikációs elvárást támogató közeg határozható meg, amiben nem szükséges, illetve többnyire nem is lehetséges a hétköznapi társas interakciók verbális és nem verbális sajátosságainak gyors, automatikus felismerése, integrált értelmezése, ezért csökkenteni képes a nyelvben, nyelvhasználatban tetten érhető különbségeket. Newton és munkatársai (2009) úgy vélik, hogy a proximális kontextus, így a különböző laborban zajló vizsgálatok vagy maga a diagnosztikus folyamat is nemcsak fókuszában, de természetében is a társas interakciók vizsgálatát jelentik, így a kommunikációs nehézségek, a nyelvi, nyelvhasználati eltérések mint a vizsgálati helyzet melléktermékei értelmezhetők. Newton és kollégái ez utóbbi megállapítását ugyanakkor érdemes némi fenntartással kezelni a tekintetben, hogy a hétköznapiakban való részvétel, a társadalmi beilleszkedés mindig társas közegben, különböző társas interakciók során történik, így az ezekben a naturalisztikus helyzetekben nyújtott teljesítmény sokkal inkább mérvado az egyén és a társadalom, az életminőség, a pszichés jólét, a boldogulás és a jövőbeli perspektívák szempontjából. Emellett azt is fontos szem előtt tartani, hogy a jelenlegi viselkedés alapú diagnosztikus folyamat éppen ezekre a társas, szociokommunikációs nehézségekre fókuszál,

hiszen a standard diagnosztikus eszközöket, eljárásokat is alkalmazva ezek mentén tudják a szakemberek igazolni vagy kizárni az autizmus meglétét. A saját eredményeim kapcsán a csoportok közötti teljesítménybeli kiegyenlítődés mindezek alapján tehát magyarázható akár a disztális helyzetből fakadó kedvező körülményekkel is, amik egyrészt csökkentik a szorongást és a stresszt a személyben, másrészt önszabályozott, hogy a személy mennyi időt és energiát fordít az egyes kérdések megválaszolására. Annak érdekében, hogy az előbbieken ismertetteket mint magyarázatot valóban elfogadhassam, fontosnak tartom, hogy egy következő kutatásban szóbeli helyzetben is megvizsgáljam a személyek teljesítményét.

5.5. Kiegészítő vizsgálatok, kiegészítő magyarázatok az eredményekhez

Egy jövőbeli kutatás módszertani megfontolásainak kezdő lépéseként, valamint a csoportkülönbségek hiánya mögötti lehetséges további magyarázatok feltárásának igénye által motiválva esettanulmány jellegű vizsgálatokat is elvégeztem: ez egyrészt a rendelkezésre álló gépi elemzés adatain futtatott további statisztikai elemzést, másrészt a szövegek manuális elemzését jelenti.

Ugyan a polaritással, érzelmi töltettel kapcsolatos csoportközi különbségeket az eredmények alapján nem találtam, első lépésként még a gépi elemzés adatait felhasználva megnéztem, hogy az autizmussal élő személyek csoportján belül a pozitív és negatív értékelő és érzelmi tartalmak megjelenése között tapasztalható-e szignifikáns különbség, hiszen például Nguyen és munkatársai (2013, 2014, 2015) vagy Kumar és munkatársai (2016) munkájukban arról számolnak be, hogy a negatív hangulatú, negatív töltetű nyelvi elemek nagyobb arányban jelennek meg a vizsgálati csoport szövegeiben, mint a pozitívak. Az 5.4-es alfejezetben leírtakkal összhangban a változók normál eloszlásának ellenőrzéséhez a Shapiro–Wilk-tesztet futtattam, a hipotézisvizsgálatoknál az általánosan alkalmazott 5%-os szignifikanciaszintet alkalmaztam. A csoporton belüli különbségek vizsgálatára T-próbákat, illetve a nem normál eloszlású adatok miatt a robusztus alternatívát alkalmaztam.

Az értékeléssel kapcsolatos kifejezések gépi elemzésének leíró statisztikai adatai az 6. táblázatában található. A táblázatban az AS az autizmussal élő csoport, az M a statisztikai átlag, míg az SD a szórás megjelölésére használt rövidítés.

| Csoport | Értékelés összes átlag (M) | Szórás az átlagban (SD) | Értékelés negatív M (SD) | Értékelés pozitív M (SD) |
|---------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| AS | 0.0166 | 0.0104 | 0.00707 (0.008) | 0.0095 (0.0062) |

6. táblázat Az AS csoport leíró statisztikai adatai az Értékelés modul eredményei alapján

Az értékelés polaritására vonatkozó csoporton belüli különbség statisztikai elemzéséhez, mivel a negatív tartalmú elemek adatai a Shapiro-Wilk-teszt alapján nem bizonyultak normál eloszlásúnak, összetartozó mintás elrendezést alkalmazva a robusztus Wilcoxon-próbát futtattam. Az eredmények alapján ($W = 151$; $p = 0.211$) a csoporton belül sem mutatkozott szignifikáns különbség a pozitív és negatív polaritás tekintetében. Ugyancsak megvizsgáltam azt is, hogy az érzelmi töltet kapcsán mutatkozik-e csoporton belüli különbség. Az ehhez kapcsolódó gépi elemzés leíró statisztikai adatai az 7. táblázatában találhatóak. A táblázatban az AS az autizmussal élő csoport, az M a statisztikai átlag, míg az SD a szórás megjelölésére használt rövidítés.

| Csoport | Érzelem összes átlag (M) | Szórás az átlagban (SD) | Érzelem negatív M (SD) | Érzelem pozitív M (SD) |
|---------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| AS | 0.0176 | 0.0099 | 0.00422 (0.004) | 0.0134 (0.0091) |

7. táblázat Az AS csoport leíró statisztikai adatai az Érzelem modul eredményei alapján

Mivel sem a negatív, sem a pozitív érzelmi adatok nem bizonyultak normál eloszlásúnak az előzetesen futtatott normalitásvizsgálat során, ezért ismét a Wilcoxon-tesztet alkalmaztam. Az eredmények alapján ($W = 235$; $p < 0.001$; Effect Size = 0.866) ebben az esetben szignifikáns különbség mutatkozott a csoporton belül a negatív és pozitív érzelmi töltet kifejeződésében nagy hatásmagysággal: az eredmények ugyanakkor a szakirodalmi adatoknak ellentmondóak, azaz a pozitív érzelmi töltet szignifikánsan nagyobb arányú megjelenését mutatja. Ez talán magyarázható azzal, hogy sok esetben a fordulópontként elmesélt élettörténet valamilyen pozitív eseményhez, sokszor magához a diagnózishoz kötődik, vagy a videóról alkotott narratíváknál a vicces momentum, a kisfiú és Mr. Bean elégedettségének kifejeződése jelenik meg. A hivatkozott szakirodalmak esetében Nguyen és munkatársai (2013, 2014, 2015) vizsgálatai online közösségi bejegyzésekhez kapcsolódnak, amelyekben az autizmussal élő csoport esetében hangsúlyosan megjelennek a hétköznapokat átható, az autizmussal összefüggő, abból fakadó társas nehézségek, szorongás és depresszió, így az alacsonyabb valenciájú elemek, a negatív jelentéstartalmak túlsúlya magyarázhatóvá válik ezekkel.

Azt is megvizsgáltam, hogy az összes szószám tekintetében a vizsgálati és a kontroll csoport között megfigyelhető-e szignifikáns különbség. A szószámra vonatkozó leíró statisztikai adatokat a 8. számú táblázat tartalmazza. A szószám az előzetes teszt alapján nem bizonyult normál eloszlásúnak, így a két csoport közötti lehetséges különbség vizsgálathoz a robusztus Mann-Whitney-próbát alkalmaztam ($U=191$; $p=0.164$), ami nem tárt fel szignifikáns különbséget a klinikai és a kontroll csoport megnyilatkozásainak szószáma tekintetében.

| Csoport | Átlagos szószám | Szórás (SD) | Minimum szószám | Maximum szószám |
|----------------|------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|
| AS | 561 | 545 | 161 | 2589 |
| NT | 581 | 307 | 137 | 1532 |

8. táblázat A két csoport szószámára vonatkozó mutatózó leíró statisztikai adatok

Az átlagos szószám tekintetében de Bruyne és munkatársai (2018) is hasonló eredményekre jutnak: az autizmussal élő és a tipikus fejlődésű vagy neurotipikus személyek csoportjai között nem mutattak ki szignifikáns eltérést. Ezekben az esetekben is írásbeli szövegeken végzett vizsgálatokról van szó, habár a feladat, megnyilatkozás jellegét tekintve és a létrehozásuk közege szempontjából is eltérőek a saját kutatásban alkalmazott eljárástól: iskolai szövegalkotási feladatok képezik a szakirodalmi eredmények alapját. Ehhez képest Nguyen és munkatársai (2013) online közösségi megnyilatkozásokat elemző munkája ugyanakkor a online közösség öndefiníciója alapján feltételezhetően autizmussal élő személyek által létrehozott posztok átlagosan magasabb szószámát detektálják. A tanulmánnyal és az eredmény általánosíthatóságával kapcsolatban fontos megjegyezni, hogy a posztok íróival kapcsolatban nem igazolt, hogy klinikai autizmus diagnózissal rendelkező személyek lennének vagy esetleg autizmussal élő emberek közvetlen környezetének tagjai. Lee és munkatársai (2018) ugyanakkor arról számolnak be, hogy az autizmussal élő személyek hat TAT-képből származó szóbeli narratíváinak átlagos szószáma szignifikánsan alacsonyabb, mint a kontroll személyeké. Szintén szóbeli megnyilatkozások, történetek visszamondása során mint a szintaktikai komplexitás egyik szó szintű jellemzőjét vizsgálják az átlagos szószámot Prud'hommeaux és munkatársai (2014): ők sem találnak szignifikáns különbséget a csoportok között. Az eredmények diverz jellegét az eltérő modalitás és nyelvi megnyilatkozások típusának alapvetően eltérő jellege magyarázhatja. Ezt azt is jól illusztrálja, hogy a kutatás kérdésfeltevése és az ahhoz illeszkedő módszertan szempontjából az adatgyűjtés módja kiemelt jelentőségű.

A gépi elemzés mellett manuális kódolást végeztem véletlenszerűen kiválasztott öt szövegen, amelyhez független annotálók segítségét kértem. A nagyon kis minta oka, hogy anyagi és humán erőforrások egy nagyobb volumenű vizsgálathoz nem álltak rendelkezésemre. Az annotálást végző személyek szabadidejükben teljesen önkéntesen, mindenféle ellenszolgáltatás nélkül végezték el a munkát. Az annotáláshoz egy segédletet is összeállítottam (5. számú melléklet), alapul véve Szabó (2018) munkáját, amelyben az annotálással kapcsolatos információkat, valamint az annotálás módját ismertettem példák

keresztül szemléltetve. Az annotálóktól azt kértem, hogy jelöljék a pozitív és negatív szentimenteket, érzelmeket inherensen, lexikai szinten tartalmazó szavakat, kifejezéseket, valamint azokat az elemeket, amelyek hasonlóan inherensen hordozzák a kognitív jelentéstartalmat. Emellett azt is kértem, hogy a kontextusfüggő elemek is kerüljenek jelölésre, hiszen módszertanilag fontos kérdésre világítanak rá. Az annotálók két, magyar nyelven rendelkezésre álló, elérhető és szabadon felhasználható szentimentszótárt is kaptak, amelyek segítségével ellenőrizhették saját munkájukat, illetve bizonytalanság esetén a döntéshez fel tudták használni, így kialakítva egyfajta konszenzusos annotálást. Az egyik szótár a Hungarian Sentiment Lexicon (Szabó, 2015), a másik egy politikai domént lefedő specifikus szótár a poltextLab sentiment_hun (2020) szótára. A kognícióval kapcsolatos kifejezések illusztrálására is kaptak egy előzetes, rövid listát az annotálók. A vizsgálat célja nem egy teljeskörű elemzés volt, sokkal inkább exploratív, problémafeltáró jellegű: egyrészt annak feltérképezése, hogy a NarrCat által megismert adatok és egy kézi elemzés során a gyakorisági adatokban tapasztalhatunk-e eltéréseket, és ha igen, vajon milyen tényezőkkel állhatnak kapcsolatban, másrészt rávilágítani módszertani kérdésekre, problémákra, amik például a szentiment- és érzelemelemzés kapcsán felmerülhetnek.

Az annotálásra véletlenszerűen kiválasztott szövegek 17 és 37 év közötti férfiaktól származtak, hármat autizmussal élő, kettőt pedig neurotipikus személy írt, bár a feladat és a kérdésfeltevés szempontjából ezek az információk nem mérvadóak, pusztán leíró céllal közlöm. Az annotálók csak a nyers, előzetes adattisztításon, előfeldolgozáson átesett szövegeket kapták meg, a szövegekkel kapcsolatos további információkat, így például az életkort vagy a diagnózis meglétét nem ismerték, a szövegeket vakon annotálták. Mivel csak tendenciák feltérképezésére voltam kíváncsi, így az adatokat annyiban egyszerűsítettem, hogy a szentiment és affektív tartalmú kifejezéseket összesítettem egyrészt egy evaluatív kategóriába, másrészt ehhez kapcsolódóan a kettős polaritást megtartva negatív és pozitív kategóriákra. Mivel statisztikai elemzéseket nem végeztem, egyrészt ilyen kis mintán értelmetlen is lenne, másrészt nem is volt cél, így nemcsak az arányosított értékeket, hanem a nyers darabszámokat is ismertetem. Az annotálókat megkértem, hogy bármilyen észrevételük van, illetve bármilyen nehézségbe ütköznek, ezt jelezzék nekem, hiszen egy későbbi kutatás megtervezésénél, módszertani szempontok átgondolásánál és mérlegelésénél releváns lehet. Az annotálás egyszerű szövegszerkesztő program használatával megvalósítható volt. Az annotálással rendelkező szöveg formáját szemlélteti a 10. és 11. ábra, amelyeken két különböző, A1 és A2 annotáló munkája látható. Mind az öt annotáló személyére igaz, hogy a nyelvészetben jártas felnőtt.

Én már régóta <KOG>számítottam rá</KOG>, hogy egyszer sor kerül a benzin árstop eltörlésére. Ennek ellenére kissé <SEn>váratlanul ért</SEn>, azt <KOG>hittem</KOG>, hogy legalább az év végéig maradnak a <SEp>kedvező</SEp> áruk. <KOG>Véleményem szerint</KOG> az árstop <SEn>ideiglenes</SEn> <SEp>megoldás</SEp>, hosszú távon <SHn>nem</SHn> <SEp>célravezető</SEp>. A tények is ezt <SEp>igazolják</SEp>; a Mol közölte, hogy <SHn>nem</SHn> <SEp>képes</SEp> tovább működni a hatósági áron, így <SEn>sürgős</SEn> beavatkozásra volt szükség. Úgy <KOG>gondolom</KOG>, hogy a kormány <SEp>gyorsan</SEp>, <SEp>felelősségteljesen</SEp> és <SEp>jól</SEp> döntött, mivel inkább legyen benzin <SEn>drágán</SEn>, mint hogy <SEn>üresen</SEn> álljanak a kutak. Természetesen ettől függetlenül <SEn>rosszul</SEn> érinti a magyar állampolgárok többségét a változás, de legalább az eddig <SEn>nehéz helyzetben</SEn> levő cégek <SEp>fellélegezettek</SEp>.

10. ábra Annotált szöveg A1 annotálótól

Én már régóta <KOG>számítottam rá</KOG>, hogy egyszer sor kerül a benzin árstop eltörlésére. Ennek ellenére kissé <SEn>váratlanul</SEn> ért, azt <KOG>hittem</KOG>, hogy legalább az év végéig maradnak a <SEp>kedvező</SEp> áruk. <KOG>Véleményem</KOG> szerint az árstop <SEn>ideiglenes</SEn> <SEp> megoldás</SEp>, hosszú távon <SHn>nem</SHn> <SEp>célravezető</SEp>. A tények is ezt <SEp>igazolják</SEp>; a Mol közölte, hogy <SHn>nem</SHn> <KOG>képes</KOG> tovább működni a hatósági áron, így <SEn>sürgős</SEn> beavatkozásra volt szükség. Úgy <KOG>gondolom</KOG>, hogy a kormány <SEp>gyorsan</SEp>, <SEp>felelősségteljesen</SEp> és <SEp>jól</SEp> <KOG>döntött</KOG>, mivel inkább legyen benzin <SEn>drágán</SEn>, mint hogy <SEn>üresen</SEn> álljanak a kutak. Természetesen ettől függetlenül <SEn>rosszul</SEn> érinti a magyar állampolgárok többségét a változás, de legalább az eddig <SEn>nehéz</SEn> helyzetben levő cégek <SEp>fellélegezettek</SEp>.

11. ábra Annotált szöveg A2 annotálótól

A 6. számú mellékletben található táblázatok tartalmazzák az annotálással kapcsolatos összes főbb számszerűsített eredményeket a gépi és a kézi elemzés során azonosított elemek darabszámával, valamint a gépi elemzéskor figyelembe vett relatív gyakorisági adatok százalékos formáját is a könnyebb viszonyítás, összehasonlítás érdekében. Az már ezekből a táblázatokból is egyértelműen látszik, hogy a gépi elemzés során azonosított elemek száma jóval kisebb (akár a nyers abszolút gyakorisági, akár a relatív gyakorisági adatok esetében), mint a manuális annotáláskor jelölteké, azaz amennyiben nem ismerjük pontosan a nyelvtechnológiai rendszer háttérében működő eljárást, algoritmusokat és esetleg szótárakat, mindenképp célszerű lehet kiegészíteni kézi elemzéssel is a vizsgálatot, legalább véletlenszerűen néhány szöveg kapcsán, hogy többletinformációt szerezzünk a vizsgált jelenség kapcsán. Érdemes felülvizsgálni mind a gépi, mind a kézi annotálás során az alkalmazott módszert, és problémáspecifikusan alakítani.

A 9. és 10. táblázat a 6. mellékletben szereplő 1. táblázatból kiszedve az összes érzelmi és szentimenttartalommal bíró kifejezés alakulását mutatja a gépi, illetve a kézi

annotálásokban. A Txt_ID a szöveg azonosítója, ami alapján az adatokat egyeztettem, rögzítettem. Az NC rövidítés minden esetben a NarrCat rendszerére vonatkozik, az NC_eval_o sorban szereplő számok a NarrCat elemzéséből származó adatok, amelyek a negatív és pozitív polaritású szentimentet és érzelmeket együttesen tartalmazó nyelvi elemek előfordulásának összesített gyakoriságát jelentik. Az A1, A2, A3, A4 és A5 az annotálók személyét jelöli, a további rövidítések pedig arra vonatkoznak, hogy melyik kategóriáról van szó: eval_o, azaz evaluatív. A táblázatban az AS az autizmussal élő csoport, az NT a kontrollcsoport megjelölésére használt rövidítés, azaz az első három adat autizmussal élő személyektől, míg az utolsó kettő a kontrollcsoporttól származó szövegekhez tartozik.

| Txt_ID | 1 | 2 | 5 | 3 | 4 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Csoport | AS | AS | AS | NT | NT |
| Teljes szószám | 527 | 252 | 296 | 355 | 243 |
| NC_eval_o | 14 | 6 | 12 | 18 | 3 |
| A1_eval_o | 59 | 16 | 22 | 53 | 32 |
| A2_eval_o | 55 | 20 | 34 | 50 | 34 |
| A3_eval_o | 44 | 18 | 26 | 44 | 25 |
| A4_eval_o | 39 | 17 | 25 | 35 | 20 |
| A5_eval_o | 62 | 25 | 40 | 62 | 36 |

9. táblázat Az összes evaluatív érték abszolút gyakoriságát (darabszámát) tartalmazó táblázat

| Txt_ID | 1 | 2 | 5 | 3 | 4 |
|----------------|-------|------|-------|-------|-------|
| Csoport | AS | AS | AS | NT | NT |
| Teljes szószám | 527 | 252 | 296 | 355 | 243 |
| NC_eval_o | 2,66 | 2,38 | 4,05 | 5,07 | 1,23 |
| A1_eval_o | 11,20 | 6,35 | 7,43 | 14,93 | 13,17 |
| A2_eval_o | 10,44 | 7,94 | 11,49 | 14,08 | 13,99 |
| A3_eval_o | 8,35 | 7,14 | 8,78 | 12,39 | 10,29 |
| A4_eval_o | 7,40 | 6,75 | 8,45 | 9,86 | 8,23 |
| A5_eval_o | 11,76 | 9,92 | 13,51 | 17,46 | 14,81 |

10. táblázat Az összes evaluatív érték relatív gyakoriságát (százalék) tartalmazó táblázat

A kézi és gépi azonosítás közötti jelentős eltérés számos kérdést és módszertani problémát, megfontolnivalót vet fel. Ilyen például, hogy a gépi rendszer mennyiben képes felismerni sajátos szavakat, neologizmusokat és idoszinkráziákat, amik például autizmussal élő

személyek nyelvhasználatában megjelenhetnek, ahogy azt a 2.7-es alfejezetben tárgyaltam. Erre lehet példa az egyik szövegből származó *butuli* kifejezés, ami a szöveggörnyezet és az annotálók előzetes tudása alapján minden esetben mint lexikai szinten negatív tartalommal bíró elem jelölésre került, hiszen a *buta* szónak egy sajátosan megvalósított formája. A NarrCat szótáralapú és lokális nyelvtanokat működtető rendszere nem igazán alkalmas arra, hogy a mélyebb szöveggörnyezetet figyelembe vegye, így az azonosított elemek számában megfigyelhető különbség egyik magyarázata lehet a kontextusérzékenység is. Erre lehet példa az *elvette a kedvem* kifejezés, amit együttesen kezelve egyértelműen inherensen negatív jelentéstartalmú, miközben maga a *kedv* szó a rendelkezésre álló szentimentszótárak alapján pozitív töltetű, míg az *elvesz* önmagában semlegesnek minősül. Sajátos beszélnyelvi fordulatként is értelmezhető az *egyszer, ha nézős* kifejezés, ami szintén inherensen hordozza a negatív értékítéletet, de abban az esetben, ha hiányzik a rendszer szótárából, nem kerül azonosításra. Összességében tehát ezek mentén megfogalmazható, hogy amennyiben egy szótáralapon működő rendszert alkalmazunk, kulcstényező a szótárban szereplő szavak és kifejezések jó megválasztása: a szentiment- és érzelemelemzés területén ezért kiemelt jelentőségű a szótárakkal kapcsolatban a doménspecifitás kérdésköre, hiszen az elemzés minőségét és hatékonyságát jelentősen befolyásolja (Liu, 2020; Szabó, 2018). A legújabb, neurális hálós modellek esetében is jelen vannak a szótárak, ezért is fontos átgondolni és mérlegelni, hogy a kérdésfeltevés szempontjából mi lehet célravezető, és dönteni a különböző szótárlétrehozási módok között. A kézi elemzések kapcsán megfigyelhető, hogy az A5-ös annotáló esetében az evaluatív tartalommal rendelkező elemek magasabb számban fordulnak elő. Az annotációt mélyebben megnézve, esetében sokkal nagyobb szerepe volt a kontextushatásnak vagy a személyes tapasztalatokon alapuló érzelmi töltet mentén történő azonosításnak, így több esetben is elvonatkoztatott attól a feltételtől, hogy lexikai szinten kell a szavaknak, kifejezéseknek a polaritást hordozniuk. Erre példa, hogy következetesen pozitív tartalmúként jelölte az *anya* és a *gyermek* szavakat. A vizsgált szövegekben a kézi elemzés során azonosított evaluatív elemekre néhány példát az alábbiakban ismertetek:

- a) pozitív jelentéstartalmú elemekre néhány kiragadott példa a teljesség igénye nélkül:
barátságokat, beleszerettem, célravezető, felelősségteljesen, híres, kedvencem, kedvesen, kedvező, kimagaslóak, matekzseni, megölelnek, mosolyt, örööm, őszintén, sikerült, zseniális

- b) negatív jelentéstartalmú elemekre néhány kiragadott példa a teljesség igénye nélkül:
bűnöm, büntetést, csúnyán, elutasítanom, furcsa, hiba, kellemetlenül, megalázó, megszégyeníteni, megverték, nehezen, rosszul, sértő, sietni, szomorú, undort, valószerűtlen, váratlanul.

A kézi elemzések áttekintése során például az *ökörködtünk* szó sajátosnak tűnt a tekintetben, hogy egy annotáló nem jelölte, egy pozitívnak, három pedig negatívnak; vagy a *röhögött*, amit ketten semlegesnek véltek, hárman pedig negatívként jelöltek. Ez a jelenség arra hívja fel a figyelmet, hogy érdemes az összeállított szólistákat kontextustól függetlenül még külön annotálókkal értékelteni, akik valóban a szavak, kifejezések lexikailag hordozott értékminőségére vonatkozó ítéleteket fogalmazznak meg. Aztán ehhez viszonyítva érdemes megfontolni a kontextusfüggő jelenségek kezelését, ami a területspecifitás kérdésével is szorosan összefügg. A szentimentelemzés során klasszikusan nehézséget okoz a nem szó szerinti jelentések, mint például az irónia kezelése, ami egyúttal az ún. szentimentshifterek közül a negálókkal rokon, hiszen a szó lexikai szintű értéke az adott kontextus hatására módosul (Liu, 2020; Szabó, 2018). Habár az öt annotált szövegben ez nem fordult elő, az összes szöveget átnézve volt olyan, amelyik a történetmesélés vagy éppen a hír véleményezése során ironikus kifejezéssel élt a szereplő gondolatainak, mentális állapotának kifejezése vagy a saját vélemény megfogalmazása során. Emellett fontos a 3.2-es alfejezetben ismertetett értékvesztés és értékváltás jelenségének kezelése, így például a tagadásé. A kézi elemzés során az azonosított elemeknek ezt a módosult vagy megváltozott értékét vettem figyelembe, amikor a pozitív vagy negatív elemekhez hozzáadtam. Ez manuálisan viszonylag könnyen kezelhető és felismerhető, azonban a gépi detektálásnak vannak nehézségei, ahogy arra Szabó (2018) disszertációjában felhívja a figyelmet, és egy lehetséges megoldást is kínál rá. Ma már a neurális nyelvmodellek a nem szó szerinti jelentések, figuratív nyelvhasználat, valamint az értékvesztés, értékváltás jelenségének kezelésére is kínálnak megoldási javaslatokat, amiket finomítani, módosítani lehet (lásd például Potamias és mtsai, 2020).

A kognitív kifejezések felismerése és annotálása során sokkal kisebb eltérések láthatók mind a gépi elemzéssel, mind pedig az egyes annotálók jelölésével kapcsolatban. A 11. és a 12. táblázat a kognícióval bíró kifejezések alakulását mutatja a gépi, illetve a kézi annotálásokban. A korábbival megegyező módon a `Txt_ID` a szöveg azonosítója, ami alapján az adatokat egyeztettem, rögzítettem. Az NC rövidítés minden esetben a NarrCat rendszerére vonatkozik, az `NC_kog` sorban szereplő számok a NarrCat elemzéséből származó adatok. Az A1, A2, A3, A4 és A5 az annotálók személyét jelöli, a további rövidítés, azaz a `kog` pedig a kogníció kategóriáját jelöli. A táblázatban az AS az autizmussal élő csoport, az NT a

kontrollcsoport megjelölésére használt rövidítés, azaz az első három adat autizmussal élő személyektől, míg az utolsó kettő a kontrollcsoporttól származó szövegekhez tartozik.

| Txt_ID | 1 | 2 | 5 | 3 | 4 |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Csoport | AS | AS | AS | NT | NT |
| Teljes szószám | 527 | 252 | 296 | 355 | 243 |
| NC_kog | 13 | 3 | 7 | 6 | 5 |
| A1_kog | 15 | 4 | 1 | 7 | 2 |
| A2_kog | 25 | 6 | 3 | 13 | 2 |
| A3_kog | 21 | 7 | 3 | 7 | 4 |
| A4_kog | 13 | 7 | 0 | 6 | 3 |
| A5_kog | 15 | 7 | 0 | 6 | 3 |

11. táblázat Az összes kognitív érték abszolút gyakoriságát (darabszámát) tartalmazó táblázat

| Txt_ID | 1 | 2 | 5 | 3 | 4 |
|----------------|------|------|------|------|------|
| Csoport | AS | AS | AS | NT | NT |
| Teljes szószám | 527 | 252 | 296 | 355 | 243 |
| NC_kog | 2,47 | 1,19 | 2,36 | 1,69 | 2,06 |
| A1_kog | 2,85 | 1,59 | 0,34 | 1,97 | 0,82 |
| A2_kog | 4,74 | 2,38 | 1,01 | 3,66 | 0,82 |
| A3_kog | 3,98 | 2,78 | 1,01 | 1,97 | 1,65 |
| A4_kog | 2,47 | 2,78 | 0,00 | 1,69 | 1,23 |
| A5_kog | 2,85 | 2,78 | 0,00 | 1,69 | 1,23 |

12. táblázat Az összes kognitív érték relatív gyakoriságát (százalék) tartalmazó táblázat

Az eredmények alapján úgy tűnik, sokkal nagyobb egyetértés mutatkozik ezen elemek azonosításakor. Az 1. azonosítójú annotált szövegeket megvizsgálva az annotálók között olyan eltérések mutatkoznak, amik a kontextussal függenek össze, mint például a *jól döntött* kifejezésben, amit a NarrCat rendszerének szóhasználatával feltételes kognitív igének tekinthetünk, hiszen csak bizony szókapcsolat tagjaként, bizonyos nyelvtani szerkezetben és/vagy bizonyos kontextusban válnak kognitív jelentéstartalmúvá. De ilyen a szintén ebben a dokumentumban megtalálható *belemerül* is. Eltérés volt még például az *érdekli* szó, amit négy annotáló megjelölt kognitívként, míg egy nem. Kérdés, hogy ebben az esetben valamilyen figyelmetlenségről van szó, vagy eltérő értelmezésről. Az alábbiakban bemutatok néhány példát a vizsgált szövegekben a kézi elemzés során azonosított kognitív elemekre: *észreveszi*,

hittem, gondolom, emlékszem, fíngja sincs, megérteni, megfordult a fejemben, tudom, számítottam rá.

Az előbbieken röviden érintett problémák és példák alapján jól látható, hogy a jelentéssel összefüggő területeken a kontextusérzékenység a gépi elemzések során komoly problémát jelenthet, habár a mai, neurális alapú, mélytanulós, sokszor transzformer architektúrával megvalósított kontextuális és tartalmi beágyazásokkal élő nyelvmodellek ezeknek a problémáknak a kezelésében is új alternatívákat kínálnak, javítva a korábbi rendszerek és nyelvtechnológiai eszközök által nyújtott teljesítményt, ahogy azt érintőlegesen a 3-as fejezet alfejezeteiben több helyen is érintettem. A kézi elemzés célja a módszertani nehézségek, kérdések szemléltetésén túl az volt, hogy esetleg további lehetséges magyarázatokkal szolgáljon a gépi elemzés eredményeihez. A kis minta ellenére is jól látszik, hogy jelentős eltérés mutatkozik az eredményekben, ezért felmerülhet, hogy egy jövőbeli kézi annotálás, ami a területspecifikus és kontextusérzékeny jelentésekre, a figuratív nyelvhasználatra, valamint az értékvesztés és értékváltás jelenségére felkészültebb és kidolgozottabb módszertannal rendelkezik, a két csoport között az értékelés és az érzelmek kifejezésében és kifejeződésében különbségeket tárhat fel. Ugyanígy a vizsgált csoporton belüli különbségek is detektálhatók lehetnek.

Az evaluatív és a kognitív jelentéstartalmú kifejezések azonosításában, annotálásában mutatózó komoly különbséget szemlélteti a 13. és a 14. táblázat. Általánosítható következtetéseket természetesen nem lehet és nem is szabad levonni a kis elemszám miatt, de a módszertani nehézségek és a további vizsgálatok szempontjából figyelemfelhívó céllal érdemes kitérni ezekre a jelenségekre is. Az előbb említett két táblázatban az annotált szövegekhez tartozó relatív gyakorisági adatok átlagának alakulása figyelhető meg a gépi, illetve a kézi elemzések során. A korábban már ismertettekkel összhangban a táblázatban az AS az autizmussal élő csoport, az NT a kontrollcsoport megjelölésére használt rövidítés. Az NC rövidítés a NarrCat rendszerre vonatkozik, míg az A1, A2, A3, A4 és A5 az annotálók személyét jelöli, a további rövidítések pedig azt, hogy melyik kategóriáról van szó. Az eval_o a negatív és pozitív polaritású szentimentet és érzelmeket együttesen tartalmazó nyelvi elemek relatív előfordulásának összesített gyakoriságából számolt átlag, a kog pedig a kognitív kifejezésekhez kapcsolódó, azonos módon számolt átlagokat jelenti.

| Csoport | NC_eval_o | A1_eval_o | A2_eval_o | A3_eval_o | A4_eval_o | A5_eval_o |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| AS | 3,03 | 8,33 | 9,95 | 8,09 | 7,53 | 11,73 |
| NT | 3,15 | 14,05 | 14,04 | 11,34 | 9,04 | 16,14 |

13. táblázat Az összes evaluatív érték átlagának alakulása a gépi és kézi elemzésben

| Csoport | NC_kog | A1_kog | A2_kog | A3_kog | A4_kog | A5_kog |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| AS | 2,01 | 1,59 | 2,71 | 2,59 | 1,75 | 1,87 |
| NT | 1,87 | 1,40 | 2,24 | 1,81 | 1,46 | 1,46 |

14. táblázat Az összes kognitív érték átlagának alakulása a gépi és kézi elemzésben

A táblázatok alapján látható fő különbség, hogy a két kategória (evaluatív, kognitív) esetén nagyon eltérő tendenciák figyelhetők meg az elemzések alapján. Egyrészt a kognitív kifejezések kapcsán a gépi és a manuális elemzések során azonosított elemek gyakorisági arányszámában (lásd 11. és 12. táblázat), illetve az itt látható csoportátlagok esetében is viszonylagos összhang, csak kisebb eltérés figyelhető meg, miközben az evaluatív kifejezéseknél a géptől származó és a kézi annotálással nyert adatok között jelentős az eltérés. Másrészt a csoportok közötti különbségekre vonatkozóan az látszik ezekből az adatokból, hogy a kognitív kifejezések esetén a kézi elemzések eredményei alapján sem igazán mutatkozik releváns eltérés a két csoport között, ahogy az a gépi adatok statisztikai elemzésekor sem jelent meg. Ehhez képest, bár a NarrCat adatain végzett statisztikai próbák nem mutattak ki szignifikáns különbséget a szentiment és affektív jelentéstartalmú kifejezések gyakorisági adatain a vizsgált és a kontrollcsoport között, a manuális annotálás eredményei alapján nagyobb mértékű eltérések mutatkoznak, azaz relatív jelentősebb, komolyabb eltérést sejtetnek az adatok a két csoport között az evaluatív kategóriához tartozó nyelvhasználatában.

Az eredmények eltéréseinek egyik magyarázata lehet, a korábban már említett kontextusfüggőség, ami a szentimentek és az affektív jelentéstartalmak azonosításakor fontos szerepet játszik: nemcsak abban, hogy szentimentként jelenik meg a kifejezések vagy az értékek módosulásában, hanem az annotálók viszonyulásában is az adott témához, kifejezésekhez, amit sokszor az előzetes (élet)tapasztalatok alakítanak (lásd a korábban ismertetett A5 annotálót és az *anya, gyermek* példákat). Másik magyarázatként megfogalmazható a különböző kategóriába sorolható kifejezések azonosítása során tapasztalható eltérő nehézségi szint, a könnyebb szótározhatóság, azaz mintha a kognitív kifejezések nemcsak a kontextusfüggőség tekintetében, hanem mind a jelentésüket, mind a terjedelmüket (a többszavas kifejezések kevésbé jellemzőek) tekintve egyértelműbbek

lennének. Míg az általunk a korábbi munkák alapján összeállított szótár (részletet belőle lásd a 7. számú mellékletben), amit az annotálók használtak, az evaluatív kategóriához tartozó kifejezésekből többszáz tételes listát tartalmazott, addig a kognitív kifejezések jóval kisebb számban szerepeltek benne, hiszen nem állt rendelkezésemre teljesen egészében hozzáférhető és szabadon felhasználható ilyen típusú szótár, csak részletek. Az eltérő kategóriák esetében ezáltal a konszenzust előkészítő hatás is eltérő volt, azaz a kognitív esetében kisebb, mégis az ilyen típusú jelentéstartalmú elemek azonosításában nagyobb konszenzus, kisebb eltérés mutatkozott. Ugyanakkor az is látszik, hogy a kognitív kifejezések összességében tekintve is kisebb arányban fordulnak elő a szövegekben.

Az előbbieken ismertettek két, módszertani szempontból fontos kérdésre is felhívják a figyelmet: egyrészt az annotálási segédlet összeállításának és az annotálók felkészítésének kiemelt szerepére a kézi elemzés folyamatában, másrészt szorosan ezzel összefüggésben az annotálók közötti egyetértés vizsgálatának kiemelt jelentőségére, ami ma már a társadalomtudományokban és a kvalitatív kutatásokban is mind hangsúlyosabban megjelenik. Az annotálók közötti egyetértés vizsgálatára rendelkezésre állnak statisztikai eljárások és mutatók, amik alapján meghatározható, hogy az egymástól függetlenül, meghatározott szempontok mentén kódoló személyektől származó elemzések, így a személyek munkája között mennyire tapasztalható konszenzus. Ez mint egyfajta megbízhatóság értelmezhető, ami meghatározott értéktartományban tekinthető elfogadhatónak, így az attól alacsonyabb értékek informatívak lehetnek az adatok felhasználhatósága vagy akár az alkalmazott módszertan, így például jelen esetben az annotálási segédlet vagy a felkészítés szempontjából is. Az egyik széles körben elterjedt mutató a Krippendorff-alpha, amelynek értéke a statisztikai konvencióknak megfelelően 0 és 1 közötti tartományba esik: két határérték mentén, a 0,66 (minimális) és a 0,8-as (jó egyetértés) kritériumérték alapján határozzák meg a konszenzus mértékét (Krippendorff, 2004). A kézzel elemzett nagyon kis minta miatt ilyen mutatót nem számoltam, ugyanakkor az összes szövegre kiterjedő annotálást követően ezt mindenképpen szükségesnek tartom. Egészen addig, amíg legalább a jó egyetértés szintjét el nem éri az annotálók közötti konszenzus, mindenképpen szükséges az annotálási segédlet módosítása, pontosítása. Emellett fontos az annotálók felkészítése, egyfajta tréningezése annak érdekében, hogy a szubjektivitást a minimálisra lehessen csökkenteni, ezáltal elősegítve, hogy valóban az inherens, lexikai szinten értékelő és affektív tartalommal bíró jelentéstartalmak kerüljenek jelölésre, minimalizálva például az (élet)tapasztalatokból származó értékítéleteken alapuló döntéshozatalt, amihez nem elég pusztán az anyanyelvi kompetencia és az alapvető nyelvészeti

tudás. Ezáltal akár az annotációk közötti egyetértés mértéke is növelhető, ami egyben azt is elősegítheti, hogy később az így annotált szövegek tanítóhalmazként alkalmazhatóak legyenek.

A kutatás következő lépéseként mindenképpen célszerű lenne az összes rendelkezésre álló szöveget kézi annotálással elemezni: egyrészt annak érdekében, hogy kiderüljön, az ezen a kis mintán az evaluatív elemek használatában mutatkozó csoportközi különbségek statisztikailag is igazolhatók-e, másrészt azért, hogy külön-külön is megvizsgáljam az értékeléssel és az affektivitással kapcsolatos kifejezések alakulását, az annotálásukban mutatkozó nehézségeket. Az eredmények ugyanakkor ezen a kis mintán is rámutatnak arra a tényre, hogy a szótáralapú, de a mélytanulósos neurális hálós megoldások esetében is mennyire fontos a szövegek és a szótárak területspecifikusságának kérdése, amelyben a kontextushatás érvényesül. A dolgozatom szempontjából fontos eredménynek tekintem azt a megállapítást, hogy a szótáralapú és a nem megfelelően megválasztott szövegeken, tanítóhalmazon betanított neurális modellek esetében is komoly általános felhasználási és alkalmazási korlátot jelent a doménspecifitás: különösen alapos megfontolást igényel mindezeknek a kérdéseknek a megfelelő kezelése a megbízhatóság miatt a klinikai gyakorlat, a klinikai alkalmazhatóság szempontjából. Nguyen és munkatársai (2013, 2014) az elemzéseik eredményeivel kapcsolatban felvetik a klinikai hasznosíthatóság megfontolását, miközben, ahogy arra korábban már rávilágítottam, több kérdés, kétség is felmerül az általánosíthatóságuk és nem kevésbé a klinikai felhasználhatósággal kapcsolatban, még akkor is, ha csak egy szűrő, monitorozó eljárásról lenne szó majd a jövőben.

A kutatás közvetlen folytatásaként mindezek alapján célszerű egyrészt a meglévő szövegek további kézi annotálását lefolytatni, az így nyert adatokon is elvégezni a statisztikai elemzéseket, másrészt szóbeli megnyilatkozások átíratainak segítségével megvizsgálni a jelen kutatásban tesztelt hipotéziseket, valamint feltárni az írott nyelvi és a szóbeli adatok összehasonlító elemzése során mutatkozó esetleges különbségeket, ahogy arra Newton és munkatársai (2009) is felhívják a figyelmet. Harmadrészt mindenképp érdemes lehet megvizsgálni az adatok alakulását más, már rendelkezésre álló gépi nyelvfeldolgozó rendszert bevonva a vizsgálatba (például az emtsv-t), valamint feltérképezni a neurális háló alapú megoldásokban rejlő lehetőségeket egy jövőbeli gyakorlati alkalmazhatóság mentén. Ez természetesen csak kutatócsoportban és intézményi együttműködések keretén belül valósítható meg érdemben: nemcsak nyelvészekről, számítógépes nyelvészetben és informatikában jártas szakemberekről van szó, hanem a klinikai és pedagógiai gyakorlattal, specifikus (azaz autizmus spektrum) szaktudással rendelkezőkről is.

5.6. Limitációk és továbblépési lehetőségek

Az előzőekben ismertetett kutatásom egyik fő limitációja a kis elemszámú minta, bár a szisztematikus áttekintésben szereplő több tanulmány is hasonló mintanagysággal (10 és 30 fő) dolgozik, ami egyrészt azt jelenti, hogy az eredmények értelmezése, a mintázatok, illetve csoportkülönbségek hiánya közel sem általánosítható. Az alkalmazott online kérdőíves megoldás számos kérdést vet fel a kitöltő személyét, illetve a kitöltés módját illetően: az adatok hitelessége, a tényleges kitöltő személye semmilyen módon nem ellenőrizhető. Az alkalmazott módszertannal kapcsolatban is merülhetnek fel megfontolandó problémák, ami összefügg azzal is, hogy a vizsgálati „helyzethez” kapcsolódó számos változó nem kerülhetett rögzítésre, pedig esetleg árnyalnák az eredmények értelmezését. Ilyen lehet például, hogy nem áll rendelkezésre információ a kitöltés időtartamáról: vajon a két csoport között a kitöltésre fordított idő mennyiségét tekintve regisztrálható-e szignifikáns különbség? Ha igen, milyen irányú? Ez miként függhet össze a teljesítménnyel? Az sem ellenőrizhető, hogy a kitöltés során a személyek valóban egyedül, önállóan fogalmazták-e meg válaszaikat vagy bármilyen, akár csak kisebb promptok formájában segítették-e a munkájukat más személyek. A vizsgálatban való részvételért semmilyen javadalmazásban vagy ellenszolgáltatásban nem részesültek a kitöltők, ami egyrészt azt jelenti, hogy teljesen önkéntesen, saját motiváció alapján döntöttek a kitöltésről, másrészt lehetséges magyarázatként szolgálhat a kis elemszámú mintára. Az alacsony részvételt ugyanakkor magának a kérdőívnek a hosszúsága is befolyásolhatta: sajnos arra vonatkozó információ sem áll rendelkezésemre, hogy ténylegesen hányan kezdték el a kitöltést. Ennek monitorozásához a jövőben célszerű más, a teljes folyamattal kapcsolatban információkat nyújtó felülethez fordulni. Ilyen lehet például a Gorilla (<https://gorilla.sc>). Módszertani szempontból további korlátot jelenthet az alkalmazott ingeranyag, hiszen egy saját összeállítású, standardekkel nem rendelkező feladat, illetve kérdéssor jelent meg az űrlapon, bár egyes elemeivel kapcsolatban, így például a TAT-képpel vagy az élettörténeti interjúval, komoly szakirodalom áll rendelkezésre. Ugyanakkor mivel a kontextusból kiragadva és eltérő célok mentén alkalmaztam, így az előzetes standardekhez, tudományosan bizonyított eredményekhez való viszonyítás, az azokhoz kapcsolódó értelmezés kérdéses és nem is lehetséges. A jövőben érdemes lehet azt is külön megvizsgálni, hogy az eltérő ingerekre és kérdésekre kapott történetek kapcsolatban állnak-e, és ha igen, milyen kapcsolatban bármely vizsgált tényezővel: azaz külön-külön vizsgálva az egyes szövegalkotási feladatokban megjelenő értékelő, érzelmi és kognitív nyelvi elemeket, mutatkozik-e a csoportok között, illetve az autizmussal élő csoporton belül bármilyen különbség. Jelen vizsgálatban erre azért

nem tértem ki, mert a kis mintát tovább redukálta volna, ha az egyes feladatokhoz kapcsolódóan valamilyen értelmes szószámra vonatkozó megkötéssel élek, ezáltal jelentősen torzítva az eredményeket.

Limitációt jelenthet továbbá, hogy a pusztán szavak számlálásával, a nyelviileg expliciten kifejezett elemek gyakorisági alapú megközelítésével a résztvevők közötti finomabb különbségek nem ragadhatók meg: éppen ezért indokolt lehet egy komplex, a struktúrára és a tartalom sajátosságaira egyaránt fókuszáló, szógyakoriságokon túlmutató elemzés, amelyben a nyelvi elemek, a szintaktikai komplexitás és lexikai diverzitás egyaránt elemzés tárgyát képezi, hiszen van, aki több és többféle szót használ, miközben mások aktív szókincse sokkal szűkebb, kevesebb szót használnak, de azt sokszor, így a gép számára hasonlóan bőbeszédűnek tűnhetnek. A lexikai változatosság feltárása érdekében a gépi elemzés során célszerű lehet megvizsgálni a type-token arányt, ami a szószámmal összevetve megmutathatja az ismétlések gyakoriságát. A lexikai komplexitás, a lexikai sokszínűség mérésére alkalmas a type-token arány, azaz feltérképezhető a szókincs differenciáltsága. Szintén a lexikai komplexitással összefüggő mérőszámként szokták említeni a szófaji eloszlást is. A pusztán szószám mellett érdemesebb lehet a megnyilatkozásszám mérése, valamint a szintaktikai komplexitáshoz az átlagos megnyilatkozáshossz, a tagmondatok számának vizsgálata. A magyar nyelvre rendelkezésre álló nyelvi elemzőláncok, így az emtsv, a huBERT és a huSpaCy alkalmas lehet ezeknek a paramétereknek a gépi, automatizált vizsgálatára, így a jövőben érdemes mindenképpen megvizsgálni ezeket a paramétereket ilyen módon. Ezek az eszközök megfelelő finomhangolással és előkészítéssel alkalmasak lehetnek szentiment, vagy sokkal inkább érzelelemelemzésre is: a moduláris felépítésű emtsv szótáralapú megvalósításához képest a neurális hálós megoldások a kontextuális sajátosságok figyelembe vételére is alkalmasak, így módszertani szempontból más-más kérdéseket vetnek fel.

Jelen vizsgálatban egyedül a diagnózis időpontjára és a diagnózis típusára kérdeztem rá – személyiségi jogok és adatvédelmi okok miatt nem kértem, hogy ezt bármilyen dokumentummal igazolják –, ugyanakkor célszerű lenne más információk, a személy képességstruktúrájára és/vagy az autizmus súlyosságára vonatkozó további információk, adatok begyűjtése a nyelvi jelenségek árnyaltabb megértése, más területekkel, képességekkel és az autizmus sajátosságaival kapcsolatos lehetséges összefüggéseknek a feltárása érdekében, amik komolyabb statisztikai elemzések futtatását, modellek tesztelését teszik lehetővé.

Egy érdemi, a nyelvtechnológiai eszközöket komplex módon alkalmazó kutatást nem lehet önállóan megtervezni és lefolytatni, mindenképpen szükséges a különböző területeken jártas szakemberek bevonása, így például olyan személyeké, akik a számítógépes nyelvészet,

a nyelvtechnológiai eszközök fejlesztésében, finomhangolásában és alkalmazásában jártasak. A jelen dolgozatban bemutatott munka jelentős korlátját képezte, hogy nem valamilyen nagyobb projekt vagy együttműködés részeként valósulhatott meg, így például a kézi elemzés is csak nagyon kis mértékben történt.

6. Összegzés

Jelen dolgozat kérdésfeltevésében alapvetően elméleti indíttatású: annak feltérképezését kívánja megvalósítani, hogy a nemzetközi és hazai kutatásokban alkalmaznak-e, és ha igen, milyen nyelvtechnológiai eljárásokat az autizmussal élő személyek nyelvi, nyelvhasználati sajátosságainak mélyebb megismerése érdekében. A disszertáció exploratív jellegével szoros összhangban egy szisztematikus áttekintés és egy kis mintás esettanulmány jellegű vizsgálat eredményeit, valamint az az eredményekhez vezető folyamatot és az így szerzett tapasztalatok mentén felmerülő kérdéseket, problémákat ismertettem. A dolgozat célja, mintegy nulladik lépésként, egy jövőbeli komplex kutatás irányvonalainak megalapozása. Ennek érdekében részletesebben áttekintettem az autizmussal kapcsolatos korszerű tudásunkat, hiszen csak e mentén fogalmazhatók meg releváns, a klinikai és a pedagógiai gyakorlat szempontjából is hasznosítható, hasznosuló kérdések. Emellett a hasznosulás, a hasznosíthatóság az alkalmazott nyelvészetben is alapvető igény. E kettős motiváció, a gyógypedagógusé és az alkalmazott nyelvészé képezi a dolgozat személyes indíttatását: elsősorban egy jövőbeli intézmények közötti együttműködéssel megvalósuló projekt reményének formájában. A kutatási eredmények hétköznapi hasznosíthatóságának érdekében az autizmussal kapcsolatban nemcsak az alapvető, több szintes magyarázó modell mentén már feltárt, tudományosan igazolt biológiai, pszichológiai ismereteket és a sajátos viselkedéses képet célszerű ismertetni és megismerni, hanem a társadalmi szempontból fontos érdekvédelemmel, önérvényesítéssel, az empowermenttel és a „Semmit rólunk nélkülünk!” elv mentén szerveződő, a participatív kutatást facilitáló folyamatokat is, amik a mai neurodiverzitás fogalmát, a neurodiverzitást mint szemléletmódot, megközelítést életre hívták. Éppen ezért dolgozatomban mindezekre kitérek, hiszen fontosnak tartom, hogy egy jövőbeli vizsgálat során egyrészt megvalósuljon a participativitás, másrészt egyértelmű legyen a komplex, bizonyítékokon alapuló autizmus-felfogás elméleti kerete, ami nemcsak koncepcionálisan releváns, hanem az eredmények értelmezésének lehetséges kiindulópontjaként is szolgál.

Az autizmus megismerése és természetének megértése mellett fontos a számítógépes nyelvészet, a nyelvtechnológia alapfogalmainak, alapvető módszertani kérdéseinek és alkalmazhatóságának ismerete. Ez utóbbi különösen hangsúlyos, hiszen a fejlődési zavarokkal, így az autizmus spektrummal kapcsolatos kutatások eredményeinek hasznosulása, a klinikai és pedagógiai relevanciája kiemelt szereppel bír. Különösen érdekes és értékes szegmensét képezi az alkalmazhatóságnak a szűrés és diagnosztika területe, hiszen napjainkban az autizmus diagnózisának megállapítása idő- és humán erőforrásigényes: viselkedéses alapú abban az

értelemben, hogy a különböző életkorokból és társas helyzetekből származó viselkedések feltérképezésén alapul, amely viselkedések minőségi és mennyiségi eltéréseinek feltárása a tipikus fejlődésmenettel való összevetés során valósul meg, amit jelentős mértékben befolyásol a diagnosztikát végző személy szakértelme és korábbi tapasztalatai. Éppen ezért egy automatizált, objektív eszköz alkalmazásával a szubjektív tényezők szerepe csökkenthetővé válik, valamint a felismerés folyamata felgyorsítható. Ahhoz, hogy ilyen eljárásokat lehessen kidolgozni és alkalmazni, nem elegendők a kis mintás vizsgálati eredmények. Emellett, ahogy arra korábban is felhívtam a figyelmet, kiemelt jelentőséggel bír, hogy a vizsgált nyelvi megnyilatkozások milyen forrásból származnak és milyen témához kapcsolódnak. Erre jó példa Nguyen és munkatársainak (2013, 2014, 2015) a vizsgálatai, amelyek eredményei a klinikai alkalmazhatóság kérdését is felvetik, bár konkrétumokat nem fogalmazznak meg ezzel kapcsolatban. A Live Journal (<https://www.livejournal.com>) weboldalról származó online írásbeli megnyilatkozások képezik az elemzéseik tárgyát. Az oldal egy online közösségi tér, ahol a személyek közösségekbe szerveződve megoszthatják saját élettapasztalataikat, ötleteiket és tanácsot adhatnak egymásnak. A szerzők célja, hogy az itt megjelenő posztokon látnak tartomelemzést (látens Dirichlet allokációs eljárás) és a nyelvi stílus vizsgálatát lefolytatva, az így feltárt sajátosságokat felhasználva klasszifikációs validációt végezzenek, azaz a két csoport tartalmi és nyelvhasználati jellemzőkön alapuló elkülöníthetőségét igazolják ebben a kontextusban. A LIWC rendszert alkalmazva szinte az összes pszicholingvisztikai folyamatokkal kapcsolatos kategóriában eltérést találtak az autizmussal élő személyek közösségeinek szóhasználatában. A 2014-es vizsgálatukban tovább árnyalva a képet szentimentelemzést is alkalmaztak. Ennek során nem annyira a klasszikus értelemben vett szentimentértékeket, sokkal inkább a hangulattal, affektivitással összefüggő értékeket vizsgálták meg az *Affective Norms for English Words* (ANEW, Bradley & Lang, 1999) szótár segítségével. Ez egy dimenzionális érzelemelméleti alapokon nyugvó megközelítés, amelyben a szavakhoz kapcsolódó valencia és arousal értékek is megjelennek. A hangulatra vonatkozó információk ugyanakkor kettős forrásból származtak: egyrészt magából a Live Journal által előre definiált címkékből, másrészt az ANEW-ből. Az eredmények alapján a klinikai csoport közösségeiből származó megnyilatkozások esetén többnyire az alacsony valenciájú hangulatok jelentek meg, mint például az *összezavarodott*, *frusztrált*, *lehangolt* vagy *mérges*, míg a kontrollcsoport esetében sokkal inkább a magas valenciával bírók, mint például a *boldog*. Hasonlóan a korábbi eredményekhez, a klinikai csoport esetén ebben a vizsgálatban is az autizmussal és az egészségügyi rendszerrel kapcsolatos tematika dominált, míg a kontroll személyek esetén sokkal inkább általános témák, így például a vásárlás, az olvasás vagy az

utazás. Az autizmussal élő személyek közösségeiben előforduló témák között kiemelt szereppel bír nemcsak az állapotra, az állapot megismerésére vonatkozó tudásmegosztás, hanem a társas képességekre, a szociális területre vagy az iskolára vonatkozó kihívásokra, nehézségekre irányuló reflektív, önreflektív nyelvi viszonyulás és információkérő, tapasztalatmegosztó magatartás. A LIWC, az ANEW és az LDA-eljárás által feltárt témák mentén vizsgált logisztikus regressziós modell megfelelő paraméterezésével a szerzők úgy vélik, egy erőteljes diszkriminációs modellt tudtak megalkotni, aminek a jövőbeli klinikai alkalmazhatóságát is javasolják. Az eredmények általánosíthatóságát vagy klinikai alkalmazhatóságát ugyanakkor csökkenti, hogy a vizsgált nyelvi megnyilatkozások nagyon speciális forrásból származnak: olyan fórumokból, amelyeknek a topikja érinti az autizmust, vagyis eleve problémaorientáltak, és ahol a hozzászólókról az sem ismert, hogy rendelkeznek-e klinikai diagnózissal, megnyilatkozásaikat az autizmushoz való, blogolásra késztető, nyilván erős motivációjuk hathatja át. Az így nyert eredményeknek a klinikai eljárásba való bevonása, még ha csak szűrő vagy monitorozó jelleggel is, mindenképpen óvatosan kezelendő, mert nem (vagy legalábbis nem bizonyítottan) a fejlődési zavar, specifikusan az autizmus sajátos nyelvi jellemzője az alacsony valenciájú szóhasználat. Tovább árnyalja az eredményt, hogy Nguyen és munkatársai (2015)-ös tanulmányukban az alacsony valenciájú szóhasználat nagyobb gyakoriságát megerősítették az autizmussal élők esetében a kontrollcsoporthoz képest, de az affektív kifejezések gyakoriságát nem.

Az autizmussal és a nyelvtechnológiával kapcsolatos elméleti ismeretek, valamint a szisztematikus áttekintés és a saját kismintás kutatás eredményei alapján úgy vélem, hogy az elméleti indíttatású, mélyebb megértésre fókuszáló nyelvi, nyelvhasználati sajátosságokat feltáró kutatások eredményeit érdemes lenne összekötni a már rendelkezésre álló nyelvtechnológiai eszközökkel lefolytatott gépi elemzések eredményeivel, annak érdekében, hogy a klinikai alkalmazhatósággal kapcsolatos konkrét módszertani megfogalmazásokat lehessen tenni. Ilyen jellegű magyar nyelvű adatok a dolgozat írásának időpontjában nem álltak rendelkezésre. Éppen ezért munkám általános értelemben vett fő hozadékanak azt tekintem, hogy felhívja a figyelmet a fejlődési zavarok, specifikusan pedig az autizmussal élő személyek nyelvi megnyilatkozásainak automatizált, gépi elemzésében, a nyelvtechnológiai eszközök alkalmazásában rejlő potenciálra és aktuálisan tapasztalható hiányára.

A dolgozatban bemutatott kutatómunka folytatásaként egyrészt a szisztematikus áttekintés kibővítését (például a konferenciaközlemények és az áttekintés idejét követően publikált tanulmányok, könyvek, könyvfejezetek feldolgozását) tervezem, másrészt a hipotézisek teszteléséhez szóbeli megnyilatkozások vizsgálatát, valamint a rendelkezésre álló

szövegek további manuális annotálását. A szóbeli verbális megnyilatkozásokon végzett elemzés azon túl, hogy további módszertani kérdések mérlegelését, az írott nyelvi adatokból származó eredményekkel való összehasonlítást és a gépi és kézi elemzés közötti eltérések feltárását teszi lehetővé, egyúttal empirikus alapot nyújt a megnyilatkozások modalitásának és az ahhoz kapcsolódó módszertani kérdéseknek a mérlegeléséhez, a szakirodalom kritikus ismertetésekor felvetett ellentmondások feloldásához, a felmerült kérdések megválaszolásához. Ahogy az Newton és munkatársai (2009), valamint a saját kutatási adataim alapján látszik, a gépi elemzés nem tárt fel csoportközi különbségeket az értékelés, affektivitás és kogníció területéhez kapcsolódó szóhasználati gyakoriságban, aminek egyik lehetséges magyarázatát nyújtja a feladatok teljesítésének körülménye, az ún. disztális közeg. További szóbeli nyelvi produkciók elemzésével az a kérdés is vizsgálhatóvá válik, hogy a társas interakciót igénylő kontextus megléte vagy hiánya valóban megmutatkozik-e csoportközi különbségekben is vagy sem, illetve az autizmussal élő csoporton belüli teljesítménykülönbségben, specifikusabban a nyelvi, nyelvhasználati sajátosságok minőségi és mennyiségi eltéréseiben.

A disszertáció 5.5. alfejezetében ismertetett kézi annotálás eredményei alapján úgy tűnik, hogy jelentős eltérés van az evaluatív, azaz értékelő és affektivitással kapcsolatos, valamint a kognícióhoz tartozó kifejezések gépi és kézi azonosításában. Ez egyrészt abban nyilvánul meg, hogy a kogníció területével kapcsolatos kifejezések esetében hasonló abszolút és relatív gyakorisági számokat találtam, másrészt az evaluatív kifejezések esetében nagyobb eltérést ugyanezekben a mutatókban a kétféle módszertant alkalmazva. Ugyanakkor a kézi elemzés alacsony elemszáma miatt mindenképpen további minta szükséges az így levont következtetés alátámasztásához. Ugyanez igaz minden olyan következtetésre, amit a manuális annotációk alapján megfogalmaztam és megfogalmazok. Valójában ezek sokkal inkább felvetések, amiket további annotálások elvégzésével lehet majd igazolni. Az előbb említett eredmények alapján úgy tűnik, hogy a kognícióval összefüggő kifejezések esetében egy alapvetően szótáralapú megközelítés jól alkalmazható lehet, miközben az evaluatív nyelvi elemeknél számos nehézség, kérdés merül fel. Szótárakkal és lokális nyelvtanokkal dolgozik a kismintás esettanulmányi jellegű kutatásomban alkalmazott NLP-megoldás, a NarrCat, ami alapvetően a tudományos narratív pszichológiai kutatások területén alkalmazott eljárás, azaz elméleti és tudományterületi háttérét tekintve elsősorban a pszichológiai kutatások számára kínál egy különböző modulok mentén szerveződő (például Kogníció, Értékelés stb.) nyelvi, nyelvhasználati alapú, gyakorisági adatokat nyújtó elemzést, amivel különféle pszichológiai jelenségek kvantifikált módon ragadhatók meg (például izolált kiscsoportokkal kapcsolatos

pszichológiai jelenségek, mint például a szubjektív időélmény, időtudatosság lásd Ehmann & Balázs, 2015). Mivel a szisztematikus áttekintés és a szakirodalmi kutatómunka során megismert tanulmányokban több esetben a NarrCat ihletőjeként szolgáló szintén gyakorisági alapú megközelítést alkalmazó LIWC rendszert használták egyik NLP-eljárásként, ezért a gépi elemzéshez a pilot vizsgálatomban a NarrCat-ot választottam. A kutatás folytatásaként azonban fontosnak tartom a szövegek más elemzőlánccal, például az emtsv-vel vagy huSpaCy-vel való feldolgozását, neurális nyelvmodellek tesztelését is, hogy a kérdésfeltevés, a vizsgált probléma szempontjából melyik megoldás alkalmazhatósága lehet kedvezőbb, informatívabb.

A gépi és a kézi elemzés abszolút és relatív gyakorisági adataiban mutatkozó nagyobb eltérés az evaluatív kategóriában összhangban van a számítógépes nyelvészeti, a nyelvtechnológiai szakirodalomban a természetesnyelv-feldolgozás kapcsán megfogalmazódó problémákkal, amelyek a szentiment- és érzelemelemzés területét jelentős mértékben érintik, így például a doménspecifitás, illetve a kontextusérzékenység problémakörével. Az, hogy egy nyelvi elem bármilyen értékelő vagy affektív jelentéstartalmat, illetve hogy milyen polaritású jelentéstartalmat vesz fel, erőteljesen terület- és kontextusérzékeny jelenség, aminek a detektálásához számos társas interakciókkal összefüggő és általános tudás, valamint (élet)tapasztalat lehet szükséges. Ez nemcsak a nonkompozicionális jelentések, hanem például a szleng és az idoszinkráziás kifejezések vagy a neologizmusok megértéséhez lehet kulcstényező. Az idoszinkráziák és neologizmusok az autizmussal élők nyelvhasználatában gyakoriak, ahogy ezt a 2.7-es alfejezetben említettem, így érdemes módszertani szempontból átgondolni, miként közelíthetők meg és kezelhetők nyelvtechnológiai eljárással. Az evaluatív tartalmak detektálásához a gépi elemzések során komoly kihívást jelent mind a szótárak létrehozása, mind pedig annak a módszertani megoldása, hogy a kontextusérzékeny jelenségeket vagy éppen a területspecifikusságot miként kezeljék. A neurális hálós megoldások, mint például a BERT, a spaCy vagy a GPT, amely nyelvi modellek sok tekintetben és területen jobb teljesítményt nyújtanak a korábbi metodológiával szemben, új alternatívákat is kínálnak a nehézségek kezelésére, ami azonban nem jelenti azt, hogy ezek már nem relevánsak. A gépi tanulásos, a neurális hálós megoldások és algoritmusok esetében kardinális kérdés a területspecifitás versus általánosíthatóság, ami szorosan összefügg például azzal, hogy milyen tanítóhalmazon tanult vagy tanították be a rendszert. A klinikai alkalmazás, alkalmazhatóság szempontjából ez kiemelt jelentőségű, hiszen egy specifikus feladaton, nyelvi inputon betanított rendszer hasonló, de mégis más feladatból származó nyelvi bemenetekkel közel sem biztos, hogy hasonlóan jó teljesítményt fog nyújtani, ahogy arra például Rybner és

munkatársai (2022) is felhívják a figyelmet. Különösen igaz ez akkor, ha nagyobb az eltérés a tanító és a későbbi, akár klinikai teszteléshez felhasznált adatbázisok, bemenetként szolgáló nyelvi megnyilatkozások között, ami akár abból is fakadhat, hogy más infrastrukturális és társas feltételek között került rögzítésre az anyag vagy éppen más szociolektusról van szó. Ezekre a tényezőkre a beszédalapú, a vokális sajátosságokra fókuszáló rendszerek különösen érzékenyek lehetnek.

Az evaluatív kifejezések területén mutatkozó gépi és kézi elemzésben megfigyelhető különbségek amellet, hogy rávilágítanak az azonosításukkal kapcsolatos gépi nehézségekre, a kézi elemzés nehézségeire is felhívják a figyelmet. A kvantifikált eredmények mellett az annotálók munkájának kvalitatív elemzése és egymással összevetése rámutat egyrészt az annotálók felkészítésének, tréningezésének szükségességére annak érdekében, hogy az annotálók szubjektivitása a minimálisra csökkenjen, azaz a saját (élet)tapasztalatfüggő evaluatív jelentéstartalmak egy amúgy semleges kifejezés esetén ne kerüljenek jelölésre, másrészt az annotálási segédlet folyamatos revíziójára és pontosítására. Az annotálási útmutatóval szemben alapkritérium a megfelelően részletes kidolgozottság és az egyszerűség együttes megvalósítása annak érdekében, hogy az annotálók számára kellő (se nem kevés, se nem túl sok) mennyiségű és egzakt információt tartalmazzon példákon keresztül szemléltetve a feladat minél pontosabb végrehajtása végett. Mind a felkészítés sikerességének, mind a segédlet megfelelő összeállításának egyik mutatója lehet az annotálók közötti egyetértés mérése, amit nemcsak a konkrét vizsgálatnál, hanem előzetes tesztelési fázisban érdemes felmérni, és az eredmények, a személyek visszajelzései alapján módosítani bármelyiken a konszenzus megfelelő szintjének eléréséig. Nagyobb minta annotálásakor érdemes megfontolni, hogy az annotálókat miként lehet kompenzálni annak érdekében, hogy részt vegyenek a munkában. A jövőben érdemes emellett valamilyen annotáló- vagy kvalitatív szövegelemző szoftver alkalmazását megfontolni a konkrét célokhoz igazítva, ahogy az alkalmazandó kódolási sémát is, hiszen a további felhasználási célok, például tanítóhalmazként való alkalmazás, alapvetően befolyásolhatják a megvalósítást.

Az annotálók mellett a vizsgálatban résztvevő személyek számára nyújtható kompenzációt is érdemes megfontolni annak érdekében, hogy a kutatásban való részvételt elősegítse, a személyek motivációját fokozza, ami egyrészt növelheti a minta nagyságát, másrészt hozzájárulhat ahhoz, hogy a jelentkezők akár egy több alkalmas tesztfelvételi folyamatba bevonhatóak legyenek. A mintaszám növelése és a komplex képességstruktúra és/vagy az autizmus súlyosságának feltérképezése nemcsak a személyek, a nyelvi sajátosságok más területekkel való kapcsolatának, összefüggéseinek árnyaltabb megismerés és megértés

szempontjából előnyös, hanem komplexebb statisztikai eljárások futtatásához, modellek teszteléshez is, amik éppen ezekről a kapcsolatokról vagy összefüggésekről, a csoportok sajátosságairól nyújthatnak kvantifikált információkat. Mindezek együttese pedig hozzájárulhat olyan gépi eljárás vagy eljárások kidolgozásához, amik a későbbi, klinikai alkalmazhatóság szempontjából relevánsak. A kompenzáció a vizsgálat professzionalizálása és az ellenőrzött mintavétel szempontjából is kedvező lehet. Már a kutatási folyamat első fázisától fontos legalább egy autizmussal élő személy bevonása, a participatív szemlélet megvalósítása annak érdekében, hogy az autizmusspecifikus kialakítás a kutatás megtervezésének pillanatától prioritás legyen: az autizmussal élő személy folyamatos, saját élményű visszajelzést nyújthat például a környezetről, az eljárásról vagy akár az előzetes információk közlési módjáról és mikéntjéről, miközben (élet)tapasztalatai és megélései elősegíthetik a valóban hasznosítható, alkalmazható célok megfogalmazását, operacionalizálását.

English summary

The explosive technical improvement, the increase and accessibility of information, data and texts have led to a significant progress in the development of computational linguistics, natural language processing and language technology tools. At the same time, this results in the broadening and increased accessibility of previously relatively narrow applications of available tools and methods. In the field of artificial intelligence, neural networks and deep learning such advancements have been seen in the recent years that have brought about significant progress and change in both computational linguistic, language technology solutions, language models and in the field of application possibilities. Due to new, more efficient and better-performing architectures, language models have become increasingly sophisticated, providing improved performance in various previously challenging subtasks. The use and fine-tuning of various tools and procedures is also simplified. All these are drawing more and more attention to the clinical and pedagogical applicability of language technology tools, such as the procedure presented by Hoffmann and colleagues (2017), which describes a method for speech-based recognition of mild cognitive impairment, or the PictoBERT application (Pereira et al., 2022), which aims at facilitating more effortless communication for individuals with complex communication needs.

Today, there is a large body of international literature and research results available that deal with the exploration of linguistic markers related to depression, anxiety, or suicide and the implementation and use of analytical systems and automated text analysis tools. In the clinical field, language technology procedures and tools have long been applied in international research: in psychological and psycholinguistic investigations, one frequently used tool is the Linguistic Inquiry and Word Count (Boyd et al., 2022; Pennebaker et al., 2007). The topic of mental health and psychological disorders is also present in domestic research and scientific interest: it appears, for example, in the programme of the Conference on Hungarian Computational Linguistics.

In my thesis – related to the aspects mentioned above – I explore the question of whether any of the currently available human language technology tools and methods have been applied in the investigation of the autism spectrum condition. More specifically, what insights can be gained about characteristics of language and language use of people living with autism through the application of these tools. The exploratory nature of the thesis also serves the purpose of examining the issue of clinical applicability through the explored knowledge and results

beyond linguistic approach: serving as a basis of the theoretical framework and starting point of future research.

In line with the objective, in the second chapter of the thesis I reviewed the modern, evidence-based knowledge related to autism in order to illustrate its complex, heterogeneous and spectrum nature, matching the multilevel descriptive and explanatory model, which is relevant not only in scientific but also in clinical practice. In the first half of the chapter, I demonstrated the change in the concept of autism from the first descriptions, the medical approach to the ongoing paradigm shift, in which the theory and approach of participation and neurodiversity are both important (Fletcher-Watson & Happé, 2019; Pellicano, 2020). Following the logic of the multilevel model, first I presented the proven biological background (etiology and comorbid conditions, epidemiology features), then the scope of cognitive psychological explanations and finally, the characteristics manifested at the behavioural level. When I delineated the cognitive hypotheses (theory of mind, executive functions, weak central coherence) that still serve as leading explanations today, I strove to present them in relation to the behavioural characteristics, particularly to the characteristics of language and language use in order to support both the hypotheses of my pilot-study described in chapter 5 and the theoretical overview or at least serve as a starting point for a future multidisciplinary research. During reviewing the behavioural characteristics, I followed the approach represented by the current classification systems, i.e. DSM-5 (APA, 2013) and BNO-11 (WHO, 2018, 2022a), the so-called autistic dyad approach. This identifies the different patterns of development in two main behavioural domains: (1) persistent qualitative differences in reciprocal social communication and reciprocal social interaction across multiple context (persistent qualitative differences in initiating and maintaining interactions), and (2) difficulties in flexible organization of behaviour, in repetitive patterns of behaviour and in restricted, repetitive and qualitatively different interests or activities.

Regarding the language, language use and communication characteristics of autism, we can see that despite the dynamically changing clinical picture and variability within the group differences there are dissimilarities in communication and the communicative use of language, as well as in pragmatic and often semantic aspects, which are also diagnostically relevant in many cases, while other structural and formal aspects of language, such as syntax, morphology and phonology, may exhibit relatively intact abilities: i.e. in the narrow sense (clinical) language disorder is not a general feature of the condition (Csepregi & Stefanik, 2012; Györi, 2014; Kim et al., 2014; Tager-Flusberg, 2000, Wetherby, 2008). There is no singular language and communication profile and a universal list of communication behaviours in autism, neither

is it possible to identifying and distinguish valid subgroups is not possible based on communication and language skills: for example, it can problematic to reduce and differentiate speaking and non-speaking groups problematic since even in these cases there is significant heterogeneity, which is manifested, for instance, in very different patterns of communication behaviours. Other dimensions, such as age, personality or intellectual abilities, further nuance the differences: regardless of the standard of the speech, extremely diverse variations of communication characteristics may exist (EMMI, 2020; Győri, 2008; Győri, 2014; Kim et al., 2014; Tager-Flusberg, 2000). Therefore, the goal should not be to establish a uniform linguistic profile but rather to explore characteristics that can provide objectively measurable parameters in the fields of screening and diagnostics such as the quantitative differences of word groups belonging to different semantic categories of the lexicon. Objective measurement is made possible not only by quantification and statistical methods but also by automation such as human language technology procedures. In addition, the application of these procedures can also be advantageous because they can provide relatively quick results and information about the examined aspects.

The third chapter of the dissertation provides a brief overview of the field of computational linguistics, natural language processing and human language technology, highlighting the areas of application through specific examples (applications), as well as giving a description of the NarrCat (Ehmann et al., 2014) system that I used for machine analysis in the pilot study of the thesis. After the brief historical overview, I presented the natural language processing, human language technology (sub)tasks and their definition from a psycholinguistic perspective. I also discussed the two main goals that are relevant to the evaluation of the performance of procedures and applications: maximizing recall and precision as well as the F-measure determined by them. Among the tasks in human language technology / natural language processing, the theme of the thesis is more closely related to the sentiment analysis, which focuses on identifying the affective content and emotional attitudes hidden in various verbal utterances. During sentiment analysis, language elements reflecting the opinion, attitude, emotions, mood and value judgment of the person creating the utterance, i.e. sentiments, are detected, extracted and processed, typically along two or three polarities (Liu, 2020; Szabó, 2018). Methodologically, this can be carried out basically through two methods: lexicon-based and machine learning solutions (Liu, 2020; Szabó, 2018). In Hungarian-language investigation emotion analysis is usually classified under sentiment analysis, and compared to the previous sentiment analysis, here a more sophisticated

classification is performed along a more detailed category system compared to sentiment analysis in order to extract the emotive content inherent in the text and categorize it based on the emotional content (Drávucz et al., 2017). In the chapter, I briefly reviewed the methods of natural language processing and human language technology, i.e. rule-based, statistical, machine learning and neural network methodologies. I also demonstrated the language models behind the applications, which can be realized based on the aforementioned methodological approaches. Thus, for example, n-gram models and neural network language models, which are becoming more prevalent these days (Jurafsky & Martin, n.d; Nemeskey, 2020). Pretrained neural network models that are widespread today, such as GPT-3 or BERT, provide outstanding performance across a wide range of human language technology and language-related tasks as does so the SpaCy analysis chain based on also neural networks. In each case, Hungarian language models are available, such as huBERT (Nemeskey, 2021), HILBERT (Feldmann et al., 2021), and huSpaCy (Orosz et al., 2022), and PULI is also under development, which is a GPT-based Hungarian model. At the end of the chapter, I briefly concerned some areas of application related to human language technology procedures, highlighting an example or system to each that illustrates the applicability. I endeavoured to select examples that are relevant to topic of the thesis. For instance, in the case of clinical applications, I focused on Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC) and NarrCat (<https://webnarrcat.ttk.hu>), which is a narrative categorical content analysis system. I used the NarrCat system for the machine analysis of the investigation presented in Chapter 5 of the dissertation because it enables the quantitative analysis of lexical features in language use.

Chapter 4 of the thesis presents the process and results of a systematic review: in accordance with the question of the thesis it provides information related to the application of human language technology tools and procedures and the language characteristics of autism spectrum condition. The studies that were learned during the research work and review also served as a starting point for the formulation of the hypotheses of the pilot study described in Chapter 5 of the dissertation, as well as for choosing the applied machine analysis tool. In order to do this, I reviewed 16 studies (from the initially identified 2025) by executing searches in three major online databases (Scopus, Web of Science, EBSCO) based on predetermined inclusion and exclusion criteria and specific search terms. In general, it can be stated that the sample size is relatively small, which can be considered as a limitation both in relation to the results and to the conclusions. In general, concerning the studies, it can be stated that the motivation for investigations utilizing human language technology tools for the analysis of

language characteristics is largely focused on classification and detection. To a significant extent its cause is the future clinical applicability and utilization, which can also mean making more cost-effective the currently time- and resource-consuming preventive and diagnostic processes. Studies that focus directly on language markers, such as those aimed at uncovering the language characteristics of the female phenotype, also seek answers partly with a clinical, diagnostic purpose to the formulated questions. In general, it can be stated that in each study, either directly or indirectly, but there is a presence of the demand for objectified, automated diagnostic relevance: either as early screening or as an additional procedure (in diagnostic process). In most of the reviewed works, it is primarily about the analysis of oral verbal utterances, the stimulus material of which is in many cases related to the activities of the module of the ADOS (Autism Diagnostic Observation Schema) (Lord et al., 2012) based on age and language level. Various online communities and social media platforms can also provide valuable information about language use and beyond phenomena, however, doubts related to the diagnosis (diagnosed, self-diagnosed, no diagnosis) should be treated with caution in the case of this kind of work.

In Chapter 5 of the thesis, I presented my own small-sample, case study-type research in which I use machine analysis (NarrCat) to test the hypotheses formulated on the basis of the literature of Chapters 2 and 4, and I supplemented this with manual analysis for problem-revealing purposes. In my pilot study (case study-type small-sample study), in connection with the main objective of the dissertation, I demonstrate how much the approach based on linguistic frequency data can reveal whether people with autism show differences compared to neurotypical persons matched in gender and age in the frequency of use of words which inherently contains evaluation, affectivity and cognitive meaning at the lexical level. An important novelty in my thesis is that I examine all of these with Hungarian-speaking participants. As the first step of my long-term research, I conducted the investigation on written language texts. Overall, it can be concluded that there are very few results concerning written language, and moreover, if we consider the conclusions of studies excluded from the systematic review, the results regarding written language are contradictory. Written and oral examinations conducted with the same tests can shed light on these contradictions: in my pilot study, I completed the first part of this planned work, testing the written language.

I formulated three main hypotheses based on the studies of the systematic review and additional literature (Boorsie et al., 2019; Chojnicka, & Wawer, 2020; De Bruyne et al., 2018; Gaigg et al., 2018; Gormley et al., 2022; Happé, 1993, 1994a, 1994b; Kumar et al., 2016; Lee

et al., 2018; Milosavljevic et al., 2016; Nguyen et al., 2013, 2014, 2015; Quill & Stansberry Brusnahan, 2017; Renteria-Vazquez et al., 2021; Tager-Flusberg, 1992, 1999; White et al., 2009):

H1: In the language utterances of individuals with autism, sentiments and evaluative expressions appear in a smaller proportion.

H2: In the language utterances of individuals with autism, expressions related to emotions appear in a smaller proportion.

H2.1.: In the case of individuals with autism, language utterances relating to negative affectivity and meaning are present in a higher frequency.

H2.2.: In the case of neurotypical control persons, language elements with a positive emotional tone appear in a higher frequency in the utterances.

H3: In the language utterances of persons with autism, there is a smaller proportion of expressions related to cognition

The participants in the study were expected to be Hungarian native speakers above the age of sixteen. The study focused on individuals diagnosed with autism spectrum disorder, using the terminology applied by the DSM-5 and ICD-11. Finally, in the study, a total of 45 participants took part, including 23 individuals diagnosed with autism spectrum disorder and 22 neurotypical individuals. The two groups were matched by gender and age. For data collection, I chose to use an online questionnaire in order to reach as many participants as possible. When selecting the method in the case of the members of the group with autism, an important consideration was to exclude or minimize the anxiety associated with personal participation and social and unfamiliar situations, thereby ensuring an emotionally safe environment and with this facilitating better narrative performance.

The creation of the questionnaire and the recording of data were done using Google Forms, available for free and often used for research purposes. In the block containing questions and tasks that serving as the basis for the analyses, participants had to create a short opinion or story. I manually checked the content and language accuracy of the texts collected through the form: where it was necessary, I corrected errors such as misspellings to ensure that the analysis system could properly identify elements belonging to the different modules and categories. After the manual revision, I ran the analysis in the NarrCat system and used the obtained data for the statistical analyses. According to what was formulated in the hypotheses, my preliminary assumption was that in the group of people with autism, a lower number of language elements related to evaluation, emotions, and cognition would exhibit compared to the control group. Furthermore, taking into account the previous results of the studies of

Nguyen et al. (2013, 2014) and Kumar et al. (2016), I assumed that in the domain of affectivity, negative meanings would be prevailed in the group of people with autism, while positive ones predominated in the neurotypical group. The statistical analysis of the available data did not support any of my hypotheses, that is, I could not prove any significant group difference for any of the examined variables.

The fact that there was no significant difference between the groups can be explained by several factors. One factor can be that most of the studies referenced and used in formulating the hypotheses primarily examined language use in tasks related to spoken language, furthermore the majority in ADOS activities. The studies not only vary in the modality of the examined samples but they are also heterogeneous in terms of age range and the data collection procedures applied and therefore differ from my own research. Differences in the word use characteristics of sentiment, affective and cognitive content may be influenced by age and the closely related experience, as well as the type of task chosen, as clearly seen in the research of Chojnicka and Wawer (2020), for example. In my study, I applied different kinds of tasks but in each case a type that strongly facilitated the elicitation and use of language expressions related to emotions, evaluations and cognition by participants, which can also explain the results differing from the previous literature data. Another source of differences in word use can be age, i.e. it is worthwhile to examine and take into account developmental characteristics and aspects. One possible explanation for the fact that there was no difference in the texts I analysed between the two groups could be that I worked with utterances mostly from adult individuals. My results are most in line with the findings of Newton and colleagues (2009) who examined the language characteristics (“word usage”) of blogs. In connection with my own results the similar performance between the groups can be explained even by the favourable circumstances arising from the so-called distal situation (term used by Newton et al., 2009), which, on the one hand, reduce anxiety and stress in the person, and on the other hand, the person can self-regulate how much time and energy is spent on answering each question.

As an initial step in the methodological considerations for future research, as well as a motivation generated by the need to explore possible additional explanations behind the lack of group differences, I conducted further supplementary investigations. Therefore, I examined whether there is a significant difference in occurrence of positive and negative evaluative and emotional content within the group of individuals with autism. Nguyen and colleagues (2013, 2014, 2015) or Kumar and colleagues (2016) report in their work that negative mood and negative-toned language elements appear in a higher proportion in the texts of the group of people with autism than positive ones. In the case of evaluative content, there was no significant

difference within the group in terms of positive and negative polarity, while a significant difference was observed in terms of emotional tone (in my study). The results, however, contradict the literature, i.e. they indicate a significantly higher proportion of positive emotional tone. This can perhaps be explained by the nature of the tasks. The statistical analysis did not reveal any significant difference in the word count of utterances between the clinical and control groups. When analysing written texts, de Bruyne et al. (2018) also found similar results, although, all in all, diverse findings can be found in the literature.

In addition to the machine analysis, I performed manual coding on five randomly selected texts, for which I requested the help of independent annotators. I compiled a guide for annotation, based on the work of Szabó (2018), in which the information related to annotation and the method of annotation were explained through examples. I asked the annotators to mark the words and phrases that inherently, that at the lexical level contain positive and negative sentiments and emotions, as well as those elements that similarly inherently carry cognitive meaning. Additionally, I asked for marking the context-dependent elements as well, since those shed light on methodologically important issues. The purpose of the study was not a comprehensive analysis but rather it was (problem)exploratory in nature: on the one hand, to map out whether we can find discrepancies in the frequency data between the data obtained by NarrCat and a manual analysis, and if so, what factors they might be related to, and on the other hand to shed light on methodological issues and problems that may arise, for example, in relation to sentiment and emotion analysis. The number of elements identified during machine analysis is much smaller than those marked during manual annotation, therefore if the exact procedures, algorithms and dictionaries behind the human language technology system are not known, it may be advisable to supplement the examination with manual analysis, at least for some randomly selected texts. The significant difference between manual and machine identification raises numerous questions and methodological challenges. Such as the extent to which the machine system is able to recognize specific words, neologisms and idiosyncrasies that may appear in the language use of people living with autism, such as the expression *butuli*. The system of NarrCat, operating with dictionary-based and local grammatical rules, is not really appropriate for taking into account the deeper context of the text, so one explanation for the observed difference in the number of identified elements can be the context sensitivity, too. Overall, it can be formulated along these lines that if a dictionary-based system is used, a careful selection of words and expressions in the dictionary is a crucial factor, as well as the issue of domain specificity (Liu, 2020; Szabó, 2018). It is worthwhile to have the compiled

word lists, regardless of the context, evaluated by additional annotators, who can provide judgments specifically on the lexically encoded valuequalities of the words and expressions. Then, compared to this, it is worth considering the treatment of context-dependent phenomena, which is closely related to the issue of domain specificity. It is important to address non-literal meanings and sentiment shifters, as well (Liu, 2020; Szabó, 2018). This is relatively easily manageable and recognizable manually, but there are difficulties in machine detection. During the course of the recognition and annotation of cognitive expressions, much smaller differences can be seen both compared to the machine analysis and in the markings of individual annotators. Overall, it can be stated that context sensitivity can be a serious problem during machine analyses, although today's language models, implemented with neural-based, deep learning and often transformer architectures with contextual, content embeddings offer new alternatives in addressing these issues, improving the performance of previous systems and human language technology tools. With regard to the differences between the groups, it can be seen from these data that in the case of cognitive expressions not even the result of the manual analyses shows any relevant difference between the two groups just as in the statistical analysis of the NarrCat's data. Compared to this, although the statistical probes performed on the NarrCat data did not reveal significant difference in the frequency of sentiment and affective expressions between the two groups, the results of manual annotation indicate greater differences, i.e. the data suggest a relatively more significant difference between the two groups in the evaluative language (word) use. One explanation for the differences in the results can be the previously mentioned context dependence. Another explanation can be the different levels of difficulty during the identification of expressions that can be classified into distinct categories, the easier "dictionaryability", i.e. as if cognitive expressions would be clearer not only in terms of context dependence, but also in terms of both their meaning and their length (multi-word expressions are less common). Those mentioned above also draw attention to two methodologically important issues: on the one hand, the crucial role of the preparation of the annotation guide and the preparation of the annotators in the manual analysis process, and on the other hand in close connection with this, the particular importance of examining or measuring the agreement among the annotators. As a next step in the research, it would definitely be advisable to analyse all the available texts with manual annotation. I consider an important result from the point of view of my thesis, the finding that domain specificity could be a significant general limitation of use and application even in the case of neural models if those are lexicon-based and learned on inadequately chosen texts and training sets. The proper

handling of all these issues requires particularly careful consideration because of reliability from the point of view of clinical practice and clinical applicability.

The research has several limitations, such as the small sample size or the use of the online questionnaire method. Additionally, subtler differences among participants may not be captured by the frequency-based approach of the explicitly expressed language elements. Based on these considerations, in direct continuation of the current research, it would be advisable, on the one hand, to conduct further manual annotation of existing texts and to perform statistical analyses on the data obtained in this way, on the other hand, to examine the hypotheses tested in the present research with help of transcripts of oral utterances, as well as to explore the possible differences during the comparative analysis of the written and oral language data, as Newton and colleagues (2009) draw attention to. Thirdly, it would definitely be worthwhile to examine the alteration of the data by involving other already available text processing systems (such as the emtsv) as well as to map the potential of neural network-based solutions for future practical (clinical) applications. Obviously, this can only be achieved effectively in a research group and within the framework of institutional collaborations. In the long term, the utilization of the results and their clinical and educational relevance play an important role. A particularly interesting and valuable segment of the applicability is the area of screening and diagnostics, since the current process of diagnosing autism is time-consuming and requires significant human resources. For the elaboration and application of such procedures, small sample study results are not sufficient. In addition, as I emphasized earlier, it has a particular importance, what source the examined language samples derive from (e.g. picture, picture book or video) and what topic they are related to.

Irodalom

- Abd-Alrazaq, A. A., Alajlani, M., Alalwan, A. A., Bewick, B. M., Gardner, P., & Househ, M. (2019). An overview of the features of chatbots in mental health: A scoping review. *International Journal of Medical Informatics*, *132*, 103978. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.103978>
- Abd-Alrazaq, A. A., Rababeh, A., Alajlani, M., Bewick, B. M., & Househ, M. (2020). Effectiveness and safety of using chatbots to improve mental health: systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, *22*(7), e16021. <https://doi.org/10.2196/16021>
- Abell, F. F., Happé, F. F., & Frith, U. U. (2000). Do triangles play tricks? Attribution of mental states to animated shapes in normal and abnormal development. *Cognitive Development*, *15*(1), 1–16.
- Adams, J. R., Salem, A. C., MacFarlane, H., Ingham, R., Bedrick, S. D., Fombonne, E., Dolata, J. K., Presmanes Hill, A., & van Santen, J. (2021). A pseudo-value approach to analyze the semantic similarity of the speech of children with and without autism spectrum disorder. *Frontiers in Psychology*, *12*, 668344. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.668344>
- American Psychiatric Association (1980). *DSM-III. Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (3. kiadás). American Psychiatric Association.
- American Psychiatric Association (1994). *DSM IV. Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4. kiadás). American Psychiatric Association.
- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5. kiadás). American Psychiatric Association.
- Andleeb Siddiqui, M., Hussain, W., & Ali, S. A. (2020). Performance Evaluation of Deep Autoencoder Network for Speech Emotion Recognition. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, *11*(2). 606-611.
- Aramaki, E., Shikata, S., Miyabe, M., Usuda, Y., Asada, K., Ayaya, S., & Kumagaya, S. (2015). Understanding the relationship between social cognition and word difficulty. *Methods of Information in Medicine*, *54*(06), 522-529.
- Babarczy, A. (2019). Gyermeknyelvi korpuszok és erőforrások. In: Sulyok H., Juhász V. & Erdei T. (szerk.), *Beszéd- és nyelvelemző szoftverek a versenyképességért és az*

- esélyegyenlőségért. *HunCLARIN korpuszok és nyelvtechnológiai eszközök a bölcsészet- és társadalomtudományokban* (pp. 64-75). SZTE JGYPK Magyar és Alkalmazott Nyelvészeti Tanszék.
- Babarczy, A., Gábor, B., & Serény, A. (2014). Nyelvtechnológia és a pszicholingvisztika számítógépes modelljei. In Pléh Cs. & Lukács Á. (szerk.), *Pszicholingvisztika 1-2* (pp. 411-441). Akadémiai.
- Bagi, A., Gosztolya, G., Szalóki, S., Szendi, I., & Hoffmann, I. (2019). Szkizofrénia azonosítása spontán beszéd temporális paramétereinek alapján – egy pilot kutatás eredményei. In Berend G., Gosztolya G. & Vincze V. (szerk.), *XV. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia* (pp. 189–201). Szegedi Tudományegyetem Informatikai Intézet.
- Baixaui, I., Colomer, C., Roselló, B., & Miranda, A. (2016). Narratives of children with high-functioning autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities, 59*, 234-254.
- Barbu, E., Martín-Valdivia, M. T., Martínez-Camara, E., & Urena-López, L. A. (2015). Language technologies applied to document simplification for helping autistic people. *Expert Systems with Applications, 42*(12), 5076-5086.
- Bargiela, S., Steward, R., & Mandy, W. (2016). The experiences of late-diagnosed women with autism spectrum conditions: An investigation of the female autism phenotype. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 46*(10), 3281-3294.
- Baron-Cohen, S. (1989). The autistic child's theory of mind: A case of specific developmental delay. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 30*(2), 285-297.
- Baron-Cohen, S., & Bolton, P. (2000). *Autizmus*. Osiris.
- Baron-Cohen, S., Leslie, A. M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a “theory of mind”? *Cognition, 21*(1), 37-46.
- Baumann T., Majoros, J., Pelcz, K., Schmidt, I., Szita, Sz., & Vermeki, B. (2020). Bemutatkozik a Korpusznyelvészeti és Szakmódszertani Munkacsoport. *Hungarológiai Évkönyv, 21*. 32-41.
- Beaumont, R., & Newcombe, P. (2006). Theory of mind and central coherence in adults with high-functioning autism or Asperger syndrome. *Autism, 10*(4), 365-382.

- Bermúdez, J., L. (2020). *Cognitive Science: An Introduction to the Science of the Mind* (3. kiadás). Cambridge University Press.
- Bertók, Cs. (2018). Koragyermekkorai intervenció jó gyakorlata autizmus spektrum zavar esetén. *Gyógypedagógiai Szemle*, 46(3), 229-240.
- Beukeboom, C. J., Tanis, M., & Vermeulen, I. E. (2013). The language of extraversion: Extraverted people talk more abstractly, introverts are more concrete. *Journal of Language and Social Psychology*, 32(2), 191-201.
- Beukelman, D., & Light, J. (2020). *Augmentative and alternative communication for children and adults* (5. kiadás). Paul H. Brookes Publishing.
- Bishop, D. V. (2008). *Uncommon Understanding: Development and disorders of language comprehension in children*. Psychology Press.
- Bishop, D. V. M. (2012). *TROG – Test for reception of grammar* (eredeti angol nyelvű változat 1983). Kézikönyv. OS Hungary.
- Bishop, D. V. M. (2014). Pragmatic language impairment: A correlate of SLI, a distinct subgroup, or part of the autistic continuum. In Bishop, D. V. M. & Leonard, L. B. (szerk.), *Speech and language impairments in children: Causes, characteristics, intervention and outcome* (pp. 99-113). Psychology Press Ltd.
- Bishop, D. V., & Norbury, C. F. (2002). Exploring the borderlands of autistic disorder and specific language impairment: a study using standardised diagnostic instruments. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(7), 917-929.
- Blumenthal, P. J. (2006). *Kaspar Hauser testvérei: A vadember nyomában*. Európa.
- Bognár, V. (2010) (szerk.). *Láthatatlanok – Autista emberek a társadalomban*. Scolar.
- Boorse, J., Cola, M., Plate, S., Yankowitz, L., Pandey, J., Schultz, R. T., & Parish-Morris, J. (2019). Linguistic markers of autism in girls: evidence of a “blended phenotype” during storytelling. *Molecular Autism*, 10(1), 1-12.
- Bóna, J. (2017). GABI – Gyermeknyelvi beszédatadtbázis a kutatásban. In Bóna J. (szerk.), *Új utak a gyermeknyelvi kutatásokban* (pp. 35-50). ELTE Eötvös Kiadó.
- Boorse, J., Cola, M., Plate, S., Yankowitz, L., Pandey, J., Schultz, R. T., & Parish-Morris, J. (2019). Linguistic markers of autism in girls: evidence of a “blended phenotype” during storytelling. *Molecular Autism*, 10(1), 1-12.

- Bosseler, A., & Massaro, D. W. (2003). Development and evaluation of a computer-animated tutor for vocabulary and language learning in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33(6), 653-672.
- Boyd, R. L., & Pennebaker, J. W. (2015). Did Shakespeare write Double Falsehood? Identifying individuals by creating psychological signatures with text analysis. *Psychological Science*, 26(5), 570-582.
- Boyd, R., Ashokkumar, A., Seraj, S., & Pennebaker, J. (2022). *The Development and Psychometric Properties of LIWC-22*. University of Texas at Austin.
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1999). *Affective norms for English words (ANEW): Instruction manual and affective ratings*. The Center for Research in psychophysiology, University of Florida. Letöltve 2022 november, <https://pdodds.w3.uvm.edu/teaching/courses/2009-08UVM-300/docs/others/everything/bradley1999a.pdf>
- Bruner, J. (2003). Self-making narratives. In Fivush, R. & Haden, C. A. (szerk), *Autobiographical Memory and the Construction of a Narrative Self* (pp. 209-227). Lawrence Erlbaum Associates.
- Calvo, R. A., Milne, D. N., Hussain, M. S., & Christensen, H. (2017). Natural language processing in mental health applications using non-clinical texts. *Natural Language Engineering* 23(5), 649–685.
- Capps, L., Losh, M., & Thurber, C. (2000). “The frog ate the bug and made his mouth sad”: Narrative competence in children with autism. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 28(2), 193-204.
- Casanova, M. F. (2014). The neuropathology of Autism. In Volkmar, F. R., Paul, R., Klin, A. & Cohen, D. J. (szerk.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders, Diagnosis, Development, Neurobiology, and Behavior* (pp. 497-532). John Wiley Sons.
- Charman, T., Baron-Cohen, S., Swettenham, J., Baird, G., Cox, A., & Drew, A. (2000). Testing joint attention, imitation, and play as infancy precursors to language and theory of mind. *Cognitive Development*, 15(4), 481-498.
- Charman, T., Baron-Cohen, S., Swettenham, J., Baird, G., Drew, A., & Cox, A. (2003). Predicting language outcome in infants with autism and pervasive developmental disorder. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 38(3), 265-285.

- Chawarska, K., Macari, S. L., Volkmar, F. R., Kim, S. H., & Shic, F. (2014). ASD in infants and toddlers. In Volkmar, F. R., Paul, R., Klin, A. & Cohen, D. J. (szerk.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders, Diagnosis, Development, Neurobiology, and Behavior* (pp. 121-148). John Wiley Sons.
- Chojnicka, I., & Wawer, A. (2020). Social language in autism spectrum disorder: A computational analysis of sentiment and linguistic abstraction. *PLoS One*, *15*(3), e0229985. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229985>
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic Structure*. Mouton.
- Chomsky, N. (2003). *Mondattani szerkezetek. Nyelv és elme*. Osiris.
- Clark, H. H. (1977). Bridging. In Johnson-Laird, P. & Watson, J. (szerk.), *Thinking* (pp. 411-421). Cambridge University Press.
- Clark, H. H. (1997). Áthidalás. In Pléh Cs., Síklaki I. & Terestyéni, T. (szerk.), *Nyelv – kommunikáció – cselekvés* (pp. 380-395). Osiris.
- Cohen, D., Cassel, R. S., Saint-Georges, C., Mahdhaoui, A., Laznik, M. C., Apicella, F., ... & Chetouani, M. (2013). Do parentese prosody and fathers' involvement in interacting facilitate social interaction in infants who later develop autism?. *PloS One*, *8*(5), e61402. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061402>
- Conlon, O., Volden, J., Smith, I. M., Duku, E., Zwaigenbaum, L., Waddell, C., Szatmar, P., Mirenda, P., Vaillancourt, T., Bennett, T., Georgiades, S., Elsabbagh, M., Ungar, W.J. & Pathways in ASD Study Team. (2019). Gender differences in pragmatic communication in school-aged children with autism spectrum disorder (ASD). *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *49*(5), 1937-1948.
- Constantino, J. N. (2012). *SRS™-2: Social Responsiveness Scale™* (2. kiad.). Western Psychological Services.
- Conte E., Ornaghi V., Grazzani I., Pepe A., & Cavioni V. (2019). Emotion Knowledge, Theory of Mind, and Language in Young Children: Testing a Comprehensive Conceptual Model. *Frontiers in Psychology*, *10*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02144>
- Couser, T. G. (2013). Disability, Life Narrative, and Representation. In Davis, L. J. (szerk.), *The Disability Studies Reader* (pp. 456-459). Routledge.

- Czető, K. (2021). Az iskolai attitűd kutatásának kérdései: elméleti modellek és lehetséges mérőeszközök. Egy szisztematikus szakirodalmi áttekintés eredményei. *Iskolakultúra*, 31(3), 51-74.
- Csendes, D., Csirik, J., Gyimóthy, T., & Kocsor, A. (2005). The szeged treebank. In *Proceedings of the 8th International Conference on Text, Speech and Dialogue* (pp. 123-131). Springer Berlin Heidelberg.
- Csepregi, A., & Stefanik, K. (2012). *Autizmus spektrum zavarral élő gyermekek, tanulók komplex vizsgálatának diagnosztikus protokollja*. Educatio.
- Csepregi, A. & Stefanik, K. (2019). Javaslatok az autizmuspektrum-zavar kisgyermekkori figyelmeztető jeleinek azonosításához. In Csepregi A. (szerk.), *Ajánlások: A fejlődési zavarok és az érzékszervi fogyatékoságok korai szűréséhez, állapotmegismeréséhez* (pp. 215-262). Családbarát Ország Nonprofit Közhasznú Kft.
- Daley, K., Hungerbuehler, I., Cavanagh, K., Claro, H. G., Swinton, P. A., & Kapps, M. (2020). Preliminary evaluation of the engagement and effectiveness of a mental health chatbot. *Frontiers in Digital Health*, 2, 576361. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2020.576361>
- Davis, N. O., & Carter, A. S. (2014). Social development in autism. In Volkmar, F. R., Paul, R., Klin, A. & Cohen, D. J. (szerk.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders, Diagnosis, Development, Neurobiology, and Behavior* (pp. 212-230). John Wiley Sons.
- Dawson, G., Toth, K., Abbott, R., Osterling, J., Munson, J., Estes, A., & Liaw, J. (2004). Early social attention impairments in autism: social orienting, joint attention, and attention to distress. *Developmental Psychology*, 40(2), 271-283.
- De Bruyne, L., Verhoeven, B., & Daelemans, W. (2018). Stylometric text analysis for dutch-speaking adolescents with autism spectrum disorder. *Computational Linguistics in the Netherlands Journal*, (8), 3-23.
- Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2018). *BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding*. 2019 Annual Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics, Minneapolis, MN, USA. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1810.04805>

- Diehl, J. J., Bennetto, L., & Young, E. C. (2006). Story recall and narrative coherence of high-functioning children with autism spectrum disorders. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 34(1), 83-98.
- Downs, J., Velupillai, S., George, G., Holden, R., Kikoler, M., Dean, H., Fernandes, A., & Dutta, R. (2017). Detection of suicidality in adolescents with autism spectrum disorders: developing a natural language processing approach for use in electronic health records. In *AMIA annual symposium proceedings* (pp. 641-649). American Medical Informatics Association.
- Drávucz, F., Szabó, M., & Vincze, V. (2017). Szentiment- és emóciósztárak eredményességének mérése emóció- és szentimentkorpuszokon. In: Vincze V. (szerk.), *XIII. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia* (pp. 228-239). Szegedi Tudományegyetem Informatikai Intézet.
- Écsi, J. (2018). *A narratív szemlélet kínálta többlet lehetőségek a gyermekklinikai munkában* [Doktori (PhD) értekezés, Pécsi Tudományegyetem Pszichológiai Doktori Iskola].
- Ehmann, B., Csertő, I., Ferenczhalmy, R., Fülöp, É., Hargitai, R., Kővágó, P., Pólya, T., Szalai, K., Vincze, O., & László, J. (2014). Narratív kategoriális tartalomelemzés: a NARRCAT. In Tanács A., Varga V. & Vincze V. (szerk.), *X. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia: MSZNY 2014* (pp. 136-147). Szegedi Tudományegyetem Informatikai Tanszékcsoport.
- Ehmann, B., & Balázs, L. (2015). A Sarkvidéktől a világúrig: A pszichológiai tartalomelemzés alkalmazása izolált kiscsoportok vizsgálatára. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 70(4), 723-742.
- Eigsti, I. M., de Marchena, A. B., Schuh, J. M., & Kelley, E. (2011). Language acquisition in autism spectrum disorders: A developmental review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(2), 681-691.
- Eisenstein, J. (2019). *Introduction to natural language processing*. MIT press.
- Ekman, P. (1999). Basic emotions. In Dalgleish, T. & Power, M. (szerk.), *Handbook of Cognition and Emotion* (pp. 45-60). John Wiley & Sons.
- Emberi Erőforrások Minisztérium (2020). *Az Emberi Erőforrások Minisztériuma egészségügyi szakmai irányelve az autizmusról/autizmus spektrum zavarokról*. Emberi Erőforrások Minisztériuma.

- Feldmann, Á., Hajdu, R., Indig, B., Sass, B., Makrai, M., Mittelholcz, I., Halász, D., Yang, Z. Gy., & Váradi, T. (2021) HILBERT, magyar nyelvű BERT-large modell tanítása felhő környezetben. In: Berend G., Gosztolya G. & Vincze V. (szerk.), *XVII. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia* (pp. 29-36). Szegedi Tudományegyetem TTIK.
- Félix, J., Santos, M. E., & Benitez-Burraco, A. (2022). Specific Language Impairment, Autism Spectrum Disorders and Social (Pragmatic) Communication Disorders: Is There Overlap in Language Deficits? A Review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 9(1), 1-21.
- Fletcher-Watson, S., & Happé, F. (2019). *Autism. A New Introduction to Psychological Theory and Current Debate*. Routledge.
- Floridi, L., & Chiriatti, M. (2020). GPT-3: Its nature, scope, limits, and consequences. *Minds and Machines*, 30(4), 681-694.
- Fombonne, E. (2020). Epidemiological controversies in autism. *Swiss Archives of Neurology, Psychiatry and Psychotherapy*, 171(01). <https://doi.org/10.4414/sanp.2020.03084>
- Fombonne, E., MacFarlane, H., Salem, A. C., & Zuckerman, K. E. (2022). Epidemiological surveys of ASD: Current findings and new directions. In Matson, J. L. & Sturmey, P. (szerk.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorder: Assessment, Diagnosis, and Treatment* (pp. 135-184). Springer International Publishing.
- Foss, C. (2009). Emerging from Emergence: Toward a Rethinking of the Recovery Story in Nine Contemporary Nonfiction Autism Narratives. *Disability Studies Quarterly*, 29(2). <https://doi.org/10.18061/dsq.v29i2.924>
- Frith, U. (1991). *Autizmus. A rejtély nyomában*. Kapocs Kiadó.
- Frith, U. (2003). *Autism: Explaining the enigma*. Blackwell Publishing.
- Frith, U., & Happé, F. (1994). Autism: Beyond “theory of mind”. *Cognition*, 50(1-3), 115-132.
- Frith, U., & Snowling, M. (1983). Reading for meaning and reading for sound in autistic and dyslexic children. *British Journal of Developmental Psychology*, 1(4), 329-342.
- Gaigg, S. B., Cornell, A. S., & Bird, G. (2018). The psychophysiological mechanisms of alexithymia in autism spectrum disorder. *Autism*, 22(2), 227-231.
- Gergely, G., & Watson, J. S. (1999). Early socio-emotional development: Contingency perception and the social-biofeedback model. In Rochat, P. (szerk.), *Early social cognition:*

- Understanding others in the first months of life* (pp. 101-136). Lawrence Erlbaum Associates.
- Gesi, C., Migliarese, G., Torriero, S., Capellazzi, M., Omboni, A. C., Cerveri, G., & Mencacci, C. (2021). Gender differences in misdiagnosis and delayed diagnosis among adults with autism spectrum disorder with no language or intellectual disability. *Brain Sciences*, *11*(7), 912. <https://doi.org/10.3390/brainsci11070912>
- Geurts, H. M., & Embrechts, M. (2008). Language profiles in ASD, SLI, and ADHD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *38*(10), 1931-1943.
- Goffman, E. (1981). Stigma és szociális identitás. In Uó., *A hétköznapi élet szociálpszichológiája* (pp. 179-239). Gondolat.
- Goodkind, A., Lee, M., Martin, G. E., Losh, M., & Bicknell, K. (2018). Detecting language impairments in autism: A computational analysis of semi-structured conversations with vector semantics. In Proceedings of the Society for Computation in Linguistics (SCiL) 2018 (pp. 12-22). Letöltve 2022 november, <https://aclanthology.org/W18-0302.pdf>
- Goodley, D. (2019). *Fogyatékoságtudomány: Interdiszciplináris bevezető* (2. kiadás). ELTE BGGYK.
- Gormley, E., Ryan, C., & McCusker, C. (2022). Alexithymia is associated with emotion dysregulation in young people with autism spectrum disorder. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, *34*(1), 171-186.
- Gósy, M., Gyarmathy, D., Horváth, V., Grácsi, T., Beke, A., Neuberger, T., & Nikléczy, P. (2012). BEA: Beszéltnyelvi adatbázis. In: Gósy, M. (szerk.), *Beszéd, adatbázis, kutatások* (pp. 9-24). Akadémiai Kiadó.
- Gosztolya, G., Bagi, A., Szalóki, S., Szendi, I., & Hoffmann, I. (2018). Identifying schizophrenia based on temporal parameters in spontaneous speech. In *Proceedings of the Annual Conference of the International Speech Communication Association, INTERSPEECH 2018* (pp. 3408–3412). International Speech Communication Association (ISCA).
- Gosztolya, G., Tóth, L., Svindt, V., Bóna, J., & Hoffmann, I. (2022). Sclerosis Multiplex hangalapú felismerése akusztikai alapú beágyazások használatával. In Berend G., Gosztolya G. & Vincze V. (szerk.), *XVIII. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia* (pp. 151-160). Szegedi Tudományegyetem, Informatikai Intézet.

- Grácsi, T. E., Huszár, A., Krepsz, V., Száraz, B., Damásdi, N., & Markó, A. (2020). Longitudinális korpusz magyar adatközlőkről. In Berendi G., Gosztolya G., & Vincze V. (szerk.), *XVI. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia* (pp. 103-114). Szegedi Tudományegyetem Informatikai Intézet.
- Grice H.P. (1975). Logic and Conversation. In Cole, P. & Morgan, J. L. (szerk.), *Syntax and Semantics* (pp. 41-58). Academic Press.
- Grice, H. P. (1997). A társalgás logikája. In Pléh, Cs., Síklaki, I. & Terestyéni, T. (szerk.), *Nyelv – kommunikáció – cselekvés* (pp. 213-227). Osiris.
- Gyarmathy, D., & Neuberger, T. (2015). Egy hiánypótló adatbázis: a Tini BEA. In: Gósy M. (szerk.), *Beszédkutatás* (pp. 209-221). MTA Nyelvtudományi Intézet.
- Győri, M. (2003). A neurokognitív fejlődés moduláris zavarai. az autizmus. In Gulyás B., Pléh Cs. & Kovács Gy. (szerk.), *Kognitív idegtudomány* (pp. 738-759). Osiris.
- Győri, M. (2005). Az autizmus kognitív hátterének változó kauzális modelljei. In Gervain J., Kovács K., Lukács Á. & Racsmány M. (szerk.), *Az ezerarcú elme: Tanulmányok Pléh Csaba 60. születésnapjára* (pp. 378-389). Akadémiai.
- Győri, M. (2006). *Autism and cognitive architecture. Domain specificity and psychological theorising on autism*. Akadémiai Kiadó.
- Győri, M. (2008). Viselkedéskontroll és megismerés: a végrehajtó működések. In Csépe V., Győri M. & Ragó A. (szerk.), *Általános pszichológia 3. Nyelv, tudat, gondolkodás* (pp. 322-336). Osiris.
- Győri, M. (2012). A neurokognitív fejlődési zavarok viselkedésgenetikája. In Bereczkei T. & Hoffmann Gy. (szerk.), *Gének, gondolkodás, személyiség. Bevezetés a humán viselkedésgenetikába* (pp. 237-273). Akadémiai Kiadó.
- Győri, M. (2013). Az irónia megértése autizmusban: egy kognitív pragmatikai modellhelyzet. In Pléh Cs. (szerk.), *Általános Nyelvészeti Tanulmányok XXV.* (pp. 285-312). Akadémiai.
- Győri, M. (2014). Nyelv, kommunikáció és megismerés atipikus mintázatai és kapcsolatai autizmus spektrum zavarokban. In Pléh Cs. & Lukács Á. (szerk.), *Pszicholingvisztika 1-2* (pp.1345-1382). Akadémiai.

- Györiné Stefanik, K. (2005). *Az iskoláskorra vonatkozó prognózis kérdése autizmusban – a korai képességmintázat és a naiv tudatelméleti vonatkozású viselkedések szerepe* [Doktori (PhD) disszertáció, Eötvös Loránd Tudományegyetem Pszichológiai Doktori Iskola].
- Happé, F. G. (1993). Communicative competence and theory of mind in autism: A test of relevance theory. *Cognition*, 48(2), 101-119.
- Happé, F. G. (1994a). *Autism. An introduction to psychological theory*. University College of London Press.
- Happé, F. G. (1994b). An advanced test of theory of mind: Understanding of story characters' thoughts and feelings by able autistic, mentally handicapped, and normal children and adults. *Journal of Autism and Developmental disorders*, 24(2), 129-154.
- Happé, F. G. (1997). Central coherence and theory of mind in autism: Reading homographs in context. *British Journal of Developmental Psychology*, 15(1), 1-12.
- Happé, F. (2000). Parts and wholes, meaning and minds: Central coherence and its relation to theory of mind. In Baron-Cohen, S, Tager-Flusberg, H. & Cohen, D. J. (szerk.), *Understanding other minds: Perspectives from developmental cognitive neuroscience* (pp. 203–221). Oxford University Press.
- Happé, F., & Frith, U. (2006). The weak coherence account: detail-focused cognitive style in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(1), 5-25.
- Happé, F., & Frith, U. (2020). Annual Research Review: Looking back to look forward—changes in the concept of autism and implications for future research. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(3), 218-232.
- Heinsfeld, A. S., Franco, A. R., Craddock, R. C., Buchweitz, A., & Meneguzzi, F. (2018). Identification of autism spectrum disorder using deep learning and the ABIDE dataset. *NeuroImage: Clinical*, 17, 16-23.
- Hill, E. L. (2004). Evaluating the theory of executive dysfunction in autism. *Developmental Review*, 24(2), 189-233.
- Hill, A. P., Zuckerman, K., & Fombonne, E. (2014). Epidemiology of autism spectrum disorders. In Volkmar, F. R., Paul, R., Klin, A. & Cohen, D. J. (szerk.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders, Diagnosis, Development, Neurobiology, and Behavior* (pp. 57-97). John Wiley Sons.

- Hoffmann, I., Tóth, L., Gosztolya, G., Szatlóczki, G., Vincze, V., Kárpáti, E., Pákáski, M., & Kálmán, J. (2017). Beszédfelismerés alapú eljárás az enyhe kognitív zavar automatikus felismerésére spontán beszéd alapján. In Bánréti Z. (szerk.), *Általános Nyelvészeti Tanulmányok XXIX: Kísérletes nyelvészet* (pp. 385–405). Akadémiai.
- Holden, R., Mueller, J., McGowan, J., Sanyal, J., Kikoler, M., Simonoff, E., Velupillai, S., & Downs, J. (2020). Investigating bullying as a predictor of suicidality in a clinical sample of adolescents with autism spectrum disorder. *Autism Research*, 13(6), 988-997.
- Honnibal, M. (2015). Introducing spaCy. Letöltve 2022 november, <https://explosion.ai/blog/introducing-spacy>
- Howlin, P. (2014). Outcome in Adult with Autism Spectrum Disorders. In Volkmar, F. R., Paul, R., Klin, A. & Cohen, D. J. (szerk.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders, Diagnosis, Development, Neurobiology, and Behavior* (pp. 97-117). John Wiley Sons.
- Hutchins, W. J. (2004). The Georgetown-IBM experiment demonstrated in January 1954. In Frederking, R. & Taylor, K. B. (szerk.), *Machine Translation: From Real Users to Research* (pp. 102-114). Springer Berlin Heidelberg.
- Jenei, A., Sztahó, D. (2022). Length Analysis of Speech to be Recorded in the Recognition of Parkinson's Disease. In Berend G., Gosztolya G. & Vincze V. (szerk.), *XVIII. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia* (pp. 137-149). Szegedi Tudományegyetem, Informatikai Intézet.
- Jolliffe, T., & Baron-Cohen, S. (1999). A test of central coherence theory: linguistic processing in high-functioning adults with autism or Asperger syndrome: is local coherence impaired?. *Cognition*, 71(2), 149-185.
- Jordan, K. N., Sterling, J., Pennebaker, J. W., & Boyd, R. L. (2019). Examining long-term trends in politics and culture through language of political leaders and cultural institutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(9), 3476-3481.
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (é.n.). *Speech and Language Processing* (3. kiadás, tervezet). Letöltve 2022 november, <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2008). *Speech and Language Processing* (2. kiadás). Prentice-Hall.

- Kamarási V., & Mogyorósy G. (2015). Szisztematikus irodalmi áttekintések módszertana és jelentősége. Segítség a diagnosztikus és terápiás döntésekhez. *Orvosi Hetilap*, 156(38), 1523–1531.
- Karimi, P., Kamali, E., Mousavi, S. M., & Karahmadi, M. (2017). Environmental factors influencing the risk of autism. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 22(1), 27. <https://doi.org/10.4103/1735-1995.200272>
- Kasari, C., Brady, N., Lord, C., & Tager-Flusberg, H. (2013). Assessing the minimally verbal school-aged child with autism spectrum disorder. *Autism Research*, 6(6), 479-493.
- Kato, S., Hanawa, K., Linh, V. P., Saito, M., Iimura, R., Inui, K., & Nakamura, K. (2022). Toward mapping pragmatic impairment of autism spectrum disorder individuals through the development of a corpus of spoken Japanese. *PloS One*, 17(2), e0264204. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264204>
- Kim, Y. S., Fombonne, E., Koh, Y. J., Kim, S. J., Cheon, K. A., & Leventhal, B. L. (2014). A comparison of DSM-IV pervasive developmental disorder and DSM-5 autism spectrum disorder prevalence in an epidemiologic sample. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 53(5), 500-508.
- Kim, S. H., Paul, R., Tager-Flusberg, H., & Lord, C. (2014). Language and communication in autism. In Volkmar, F. R., Paul, R., Klin, A. & Cohen, D. J. (szerk.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders, Diagnosis, Development, Neurobiology, and Behavior* (pp. 230-263). John Wiley Sons.
- Koegel, L. K., Koegel, R. L., Ashbaugh, K., & Bradshaw, J. (2014). The importance of early identification and intervention for children with or at risk for autism spectrum disorders. *International journal of speech-language pathology*, 16(1), 50-56.
- Kopp, E. (2016). A szakirodalmi áttekintés mint kutatási módszer alkalmazási lehetőségei a neveléstudományban. In Zsolnai A. & Kasik L. (szerk.), *A tanulás és nevelés interdiszciplináris megközelítése: XVI. Országos Neveléstudományi Konferencia program és absztraktkötet* (pp. 120-121). SZTE BTK.
- Korkmaz, B. (2011). Theory of mind and neurodevelopmental disorders of childhood. *Pediatric Research*, 69(8), 101-108.

- Krippendorff, K. (2004). Reliability in content analysis: Some common misconceptions and recommendations. *Human Communication Research*, 30(3), 411-433.
- Kuhn, T. S. (2000). *A tudományos forradalmak szerkezete*. Osiris.
- Kullmann L., & Kun H. (2016). „...el kell-e felejtenünk az orvosi modellt...?” A fogyatékoság jelensége az orvostudományban. In Zászkaliczky P. & Verdes T. (szerk.), *Tágabb értelemben vett gyógypedagógia* (pp. 69-90). ELTE Eötvös Kiadó; ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar.
- Kumar, M., Gupta, R., Bone, D., Malandrakis, N., Bishop, S., & Narayanan, S. S. (2016). Objective Language Feature Analysis in Children with Neurodevelopmental Disorders During Autism Assessment. In *Interspeech* (pp. 2721-2725).
- Lambrechts, G., Van Leeuwen, K., Boonen, H., Maes, B., & Noens, I. (2011). Parenting behaviour among parents of children with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(3), 1143-1152.
- Lane, H. (1979). *The Wild Boy of Aveyron*. Harvard University Press.
- László, J. (2005). *A történetek tudománya*. Mandátum.
- László, J. (2013). *Historical tales and national identity: An introduction to narrative social psychology*. Routledge.
- László, J., Csertő, I., Fülöp, É., Ferenczhalmy, R., Hargitai, R., Lendvai, P., Péley, B., Pólya, T., Szalai, K., Vincze, O., & Ehmann, B. (2013). Narrative language as an expression of individual and group identity: The narrative categorical content analysis. *Sage Open*, 3(2), 2158244013492084. <https://doi.org/10.1177/2158244013492084>
- Le Couteur, A., Lord, C., & Rutter, M. (2003). *Autism diagnostic interview-revised*. Western Psychological Services.
- Lee, M., Martin, G. E., Hogan, A., Hano, D., Gordon, P. C., & Losh, M. (2018). What's the story? A computational analysis of narrative competence in autism. *Autism*, 22(3), 335-344.
- Leedham, A., Thompson, A. R., Smith, R., & Freeth, M. (2020). 'I was exhausted trying to figure it out': The experiences of females receiving an autism diagnosis in middle to late adulthood. *Autism*, 24(1), 135-146.

- Leung, R. C., Vogan, V. M., Powell, T. L., Anagnostou, E., & Taylor, M. J. (2016). The role of executive functions in social impairment in Autism Spectrum Disorder. *Child Neuropsychology*, 22(3), 336-344.
- Levesque, H., Davis, E., & Morgenstern, L. (2012). The winograd schema challenge. In *KR'12: Proceedings of the Thirteenth International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning* (pp. 552-561). Association for the Advancement of Artificial Intelligence
- Li, M., Tang, D., Zeng, J., Zhou, T., Zhu, H., Chen, B., & Zou, X. (2019). An automated assessment framework for atypical prosody and stereotyped idiosyncratic phrases related to autism spectrum disorder. *Computer Speech & Language*, 56, 80-94.
- Liu, B. (2020). *Sentiment analysis: Mining opinions, sentiments, and emotions*. Cambridge University Press.
- Liu, Z., Proctor, L., Collier, P. N., & Zhao, X. (2021). Automatic diagnosis and prediction of cognitive decline associated with alzheimer's dementia through spontaneous speech. In *2021 IEEE International Conference on Signal and Image Processing Applications (ICSIPA)* (pp. 39-43). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICSIPA52582.2021.9576784>
- Loomes, R., Hull, L., & Mandy, W. P. L. (2017). What is the Male-to-Female Ratio in Autism Spectrum Disorder? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 56(6), 466-474.
- Lord, C., Rutter, M., DiLavore, P., Risi, S., Gotham, K., & Bishop, S. (2012). *Autism Diagnostic Observation Schedule* (2. kiadás). Western Psychological Corporation.
- Lord, C., Shulman, C., & DiLavore, P. (2004). Regression and word loss in autistic spectrum disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(5), 936-955.
- Losh, M., & Capps, L. (2003). Narrative ability in high-functioning children with autism or Asperger's syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33(3), 239-251.
- Losh, M., & Gordon, P. C. (2014). Quantifying narrative ability in autism spectrum disorder: A computational linguistic analysis of narrative coherence. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 44(12), 3016-3025.
- Lukács, Á., & Pléh, Cs. (2003). A nyelv idegrendszeri reprezentációja. In Gulyás B., Pléh Cs. & Kovács Gy. (szerk.), *Kognitív idegtudomány* (pp. 528-560). Osiris.

- Lukács, Á., Györi, M. & Rózsa, S. (2011). *TROG:Kézikönyv*. OS Hungary Tesztfejlesztő Kft.
- Luo, S. X., Shinall, J. A., Peterson, B. S., & Gerber, A. J. (2016). Semantic mapping reveals distinct patterns in descriptions of social relations in adults with autism spectrum disorder. *Autism Research*, 9(8), 846-853.
- Lyall, K., Schmidt, R. J., & Hertz-Picciotto, I. (2014). Maternal lifestyle and environmental risk factors for autism spectrum disorders. *International Journal of Epidemiology*, 43(2), 443–464.
- Lyons, V., & Fitzgerald, M. (2007). Asperger (1906-1980) and Kanner (1894-1981), the two pioneers of autism. *Journal of Autism Developmental Disorders*, 37(10), 2022-2023.
- Macaro, E. (2019). Systematic reviews in applied linguistics. In: McKinley, J. & Rose, H. (szerk.), *The Routledge handbook of research methods in applied linguistics* (pp. 230-239). Routledge.
- MacFarlane, H., Salem, A. C., Chen, L., Asgari, M., & Fombonne, E. (2022). Combining voice and language features improves automated autism detection. *Autism Research*, 15(7), 1288-1300.
- MacWhinney, B. (2000). *The CHILDES Project: Tools for analyzing talk* (3. kiadás). Lawrence Erlbaum Associates.
- Magiati, I., Tay, X. W., & Howlin, P. (2014). Cognitive, language, social and behavioural outcomes in adults with autism spectrum disorders: A systematic review of longitudinal follow-up studies in adulthood. *Clinical Psychology Review*, 34(1), 73-86.
- Masur, E. F., & Rodemaker, J. E. (1999). Mothers' and infants' spontaneous vocal, verbal, and action imitation during the second year. *Merrill Palmer Quarterly*, 45(3), 392-412.
- Mátyus, K., & Orosz, Gy. (2014). MONYEK: Morfológiailag egyértelműsített óvodai nyelvi korpusz. *Beszéd kutatás* 22. 237–245.
- Mayer, M. (1969). *Frog, where are you?*. Dial Press.
- McAdams, D. P. (1995). What do we know when we know a person? *Journal of Personality*, 63(3), 365–396.
- McAdams, D. P. (2001). The psychology of life stories. *Review of general psychology*, 5(2), 100-122.

- McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5, 115-133.
- McDermott, D., Waldrop, M. M., Chandrasekaran, B., McDermott, J., & Schank, R. (1985). The dark ages of AI: a panel discussion at AAI-84. *AI Magazine*, 6(3), 122-122.
- Meltzoff, A., & Gopnik, A. (1993). The role of imitation in understanding persons and developing a theory of mind. In Baron-Cohen, S., Tager-Flusberg, H. & Cohen, D. J. (szerk.), *Understanding other minds* (pp. 335-366). Oxford University Press.
- Mikolov, T., Chen, K., Corrado, G., & Dean, J. (2013). *Efficient estimation of word representations in vector space*. arXiv preprint arXiv:1301.3781. Letöltve 2022 november, <https://arxiv.org/abs/1301.3781>
- Milling, M., Baird, A., Bartl-Pokorny, K. D., Liu, S., Alcorn, A. M., Shen, J., Tavassoli, T., Ainger, E., Pellicano, E., Pantic, M., Cummins, N., & Schuller, B. W. (2022). Evaluating the impact of voice activity detection on speech emotion recognition for autistic children. *Frontiers in Computer Science*, 4, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2022.837269>
- Milosavljevic, B., Carter Leno, V., Simonoff, E., Baird, G., Pickles, A., Jones, C. R. G, Erskine, C., Charman, T., & Happé, F. (2016). Alexithymia in adolescents with autism spectrum disorder: Its relationship to internalising difficulties, sensory modulation and social cognition. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(4), 1354-1367.
- Mundy, P., & Burnette, C. (2005). Joint attention and neurodevelopmental models of autism. In Volkmar, F., Paul, R., Klin, A. & Cohen, D. (szerk.). *Handbook of autism and pervasive developmental disorders* (pp. 650-681). John Wiley and Sons.
- Mundy, P., & Newell, L. (2007). Attention, joint attention, and social cognition. *Current Directions in Psychological Science*, 16(5), 269-274.
- Mundy, P., Sigman, M., & Kasari, C. (1990). A longitudinal study of joint attention and language development in autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 20(1), 115-128.
- Murray, K., Johnston, K., Cunnane, H., Kerr, C., Spain, D., Gillan, N., Hammond, N., Murphy, D. & Happé, F. (2017). A new test of advanced theory of mind: The “Strange Stories Film Task” captures social processing differences in adults with autism spectrum disorders. *Autism Research*, 10(6), 1120-1132.

- Natarajan, J., Bajaj, U., Shahi, D., Soni, R., & Anand, T. (2022). Speech and gesture analysis: a new approach. *Multimedia Tools and Applications*, 81(15), 20763-20779.
- Nemeskey, D.M. (2020). *Natural Language Processing Methods for Language Modeling* [Doktori disszertáció, Eötvös Loránd Tudományegyetem].
- Nemeskey, D. M. (2021). Introducing huBERT. In: Berend G., Gosztolya G. & Vincze V. (szerk.), *XVII. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia* (pp. 3-14). Szegedi Tudományegyetem TTIK.
- Németh, R., Katona, E. R., & Kmetty, Z. (2020). Az automatizált szövegelemzés perspektívája a társadalomtudományokban. *Szociológiai Szemle*, 30(1), 44-62.
- Newton, A. T., Kramer, A. D., & McIntosh, D. N. (2009). Autism online: a comparison of word usage in bloggers with and without autism spectrum disorders. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 463-466).
- Nguyen, T., Duong, T., Phung, D., & Venkatesh, S. (2014). Affective, linguistic and topic patterns in online autism communities. In *Web Information Systems Engineering–WISE 2014: 15th International Conference, Thessaloniki, Greece, October 12-14, 2014, Proceedings, Part II 15* (pp. 474-488). Springer International Publishing.
- Nguyen, T., Duong, T., Venkatesh, S., & Phung, D. (2015). Autism blogs: Expressed emotion, language styles and concerns in personal and community settings. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 6(3), 312-323.
- Nguyen, T., Phung, D., & Venkatesh, S. (2013). Analysis of psycholinguistic processes and topics in online autism communities. In *2013 IEEE International Conference on Multimedia and Expo (ICME)* (pp. 1-6). IEEE.
- Norbury, C. F. (2014). Practitioner review: Social (pragmatic) communication disorder conceptualization, evidence and clinical implications. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 55(3), 204-216.
- Norbury, C. F., & Bishop, D. V. (2003). Narrative skills of children with communication impairments. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 38(3), 287-313.
- Norbury, C. F., Gemmell, T., & Paul, R. (2014). Pragmatics abilities in narrative production: A cross-disorder comparison. *Journal of Child Language*, 41(3), 485-510.

- Oravecz, Cs., Váradi, T., & Sass, B. (2014). The Hungarian Gigaword Corpus. In *Proceedings of the Ninth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'14)* (pp. 1719–1723). European Language Resources Association (ELRA). Letöltve 2022 november, http://www.lrec-conf.org/proceedings/lrec2014/pdf/681_Paper.pdf
- Orosz, G., Szántó, Z., Berkecz, P., Szabó, G., & Farkas, R. (2022). HuSpaCy: an industrial-strength Hungarian natural language processing toolkit. In Berend G., Gosztolya G. & Vincze V. (szerk.), *XVIII. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia* (pp. 59-73). Szegedi Tudományegyetem TTIK.
- Ozonoff, S., Pennington, B. F., & Rogers, S. J. (1991). Executive function deficits in high-functioning autistic individuals: Relationship to theory of mind. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32(7), 1081-1105.
- Ozonoff, S., Rogers, S. J., & Pennington, B. F. (1991). Asperger's syndrome: Evidence of an empirical distinction from high-functioning autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32(7), 1107-1122.
- Ozonoff, S., South, M., & Provençal, S. (2005). Executive functions. In Volkmar, F. R., Paul, R., Klin, A. & Cohen, D. (szerk.), *Handbook of autism and pervasive developmental disorders: Diagnosis, development, neurobiology, and behavior* (pp. 606–627). John Wiley & Sons.
- Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D. és mtsai (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372(71). <https://doi.org/10.1016/j.ijisu.2021.105906>
- Papp, P. A., Rácz, A., & Vincze, V. (2014). Automatikus morfológiai elemzés a korai Alzheimer-kór felismerésében. In Tanács A., Varga V. & Vincze V. (szerk.), *X. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia* (pp. 199-207). Szegedi Tudományegyetem Informatikai Tanszékcsoport.
- Parish-Morris, J., Liberman, M., Ryant, N., Cieri, C., Bateman, L., Ferguson, E., & Schultz, R. T. (2016, June). Exploring autism spectrum disorders using HLT. In *Proceedings of the conference. Association for Computational Linguistics. Meeting* (pp. 74-84.). NIH Public Access.

- Pellicano, E. (2011). Psychological models of autism: An overview. In Roth, I. & Rezaie, P. (szerk.), *Researching the Autism Spectrum: Contemporary Perspectives* (pp. 219-265). Cambridge.
- Pellicano, E. (2020). Commentary: Broadening the research remit of participatory methods in autism science—a commentary on Happé and Frith (2020). *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(3), 233-235.
- Pellicano, E., & den Houting, J. (2022). Annual Research Review: Shifting from ‘normal science’ to neurodiversity in autism science. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 63(4), 381-396.
- Pennebaker, J.W., Booth, R.J., & Francis, M.E. (2007). *Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC)* [Computer software]. LIWC Inc.
- Pennebaker, J. W. (2017). Mind mapping: Using everyday language to explore social & psychological processes. *Procedia Computer Science*, 118, 100-107.
- Pereira, J. A., Macêdo, D., Zanchettin, C., de Oliveira, A. L. I., & do Nascimento Fidalgo, R. (2022). Pictobert: Transformers for next pictogram prediction. *Expert Systems with Applications*, 202, 117231. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117231>
- Perestelo-Pérez, L. (2013). Standards on how to develop and report systematic reviews in Psychology and Health. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 13(1), 49-57.
- Peters, M. E., Neumann, M., Iyyer, M., Gardner, M., Clark, C., Lee, K., & Zettlemoyer, L. (1802). Deep contextualized word representations. In Walker, M., Ji, H., & Stent, A. (szerk.), *Proceedings of the 2018 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies* (pp. 2227-2237). Association for Computational Linguistics.
- Pickles, A., Starr, E., Kazak, S. Í. B. E. L., Bolton, P., Papanikolaou, K., Bailey, A., Goodman, R. & Rutter, M. (2000). Variable expression of the autism broader phenotype: findings from extended pedigrees. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41(4), 491-502.
- Pléh Cs. (2013). *A megismeréstudomány alapjai*. Typotex.
- Plutchik, R. (1965). What is an emotion?. *The Journal of Psychology*, 61(2), 295-303.

- Pólya, T., Kengyel, G. J., & Budai, T. (2021). Narrative Construction of Product Reviews Reveals the Level of Post-Decisional Cognitive Dissonance. *Information*, 12(1), 46. <https://doi.org/10.3390/info12010046>
- Potamias, R. A., Siolas, G., & Stafylopatis, A. G. (2020). A transformer-based approach to irony and sarcasm detection. *Neural Computing and Applications*, 32(23), 17309-17320.
- Prizant, B. M., & Duchan, J. F. (1981). The functions of immediate echolalia in autistic children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 46(3), 241-249.
- Prizant, B. M., & Rydell, P. J. (1984). Analysis of functions of delayed echolalia in autistic children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 27(2), 183-192.
- Prud'hommeaux, E., Morley, E., Rouhizadeh, M., Silverman, L., van Santeny, J., Roarkz, B., Sproatz, R., Kauper, S., & DeLaHunta, R. (2014, December). Computational analysis of trajectories of linguistic development in autism. In *2014 IEEE Spoken Language Technology Workshop (SLT)* (pp. 266-271). IEEE.
- Quill, K. A., & Stansberry Brusnahan, L. L. (2017). *Do-watch-listen-say: Social and communication intervention for autism spectrum disorder*. Paul H Brookes Publishing.
- Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., & Sutskever, I. (2019). Language models are unsupervised multitask learners. *OpenAI Blog*, 1(8), 9.
- Rahman, M. K. K., & Subashini, M. M. (2022). A deep neural network-based model for screening autism spectrum disorder using the quantitative checklist for autism in toddlers (QCHAT). *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 52(6), 2732-2746.
- Ramírez, V. A., & Ruetti, E. (2021). Language modulation on emotional valence tasks in preschoolers. *Current Psychology: A Journal for Diverse Perspectives on Diverse Psychological Issues*. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-01868-4>
- Rankine, J., Li, E., Lurie, S., Rieger, H., Fourie, E., Siper, P. M., TingWang, A., Buxbaum, J. D., & Kolevzon, A. (2017). Language ENvironment Analysis (LENA) in Phelan-McDermid syndrome: Validity and suggestions for use in minimally verbal children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(6), 1605-1617.
- Reboul, A., & Moeschler, J. (2000). *A társalgás cselei: Bevezetés a pragmatikába*. Osiris.

- Renteria-Vazquez, T., Brown, W. S., Kang, C., Graves, M., Castelli, F., & Paul, L. K. (2021). Social inferences in agenesis of the corpus callosum and autism: Semantic analysis and topic modeling. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 52(2), 1-15.
- Rivet, T. T., & Matson, J. L. (2011). Review of gender differences in core symptomatology in autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(3), 957-976.
- Rose, V., Trembath, D., Keen, D., & Paynter, J. (2016). The proportion of minimally verbal children with autism spectrum disorder in a community-based early intervention programme. *Journal of Intellectual Disability Research*, 60(5), 464-477.
- Rumpf, A. L., Kamp-Becker, I., Becker, K., & Kauschke, C. (2012). Narrative competence and internal state language of children with Asperger Syndrome and ADHD. *Research in Developmental Disabilities*, 33(5), 1395-1407.
- Rumsey, J. M. (1985). Conceptual problem-solving in highly verbal, nonretarded autistic men. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 15(1), 23-36.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161-1178.
- Rutgers, A. H., van Ijzendoorn, M. H., Bakermans-Kranenburg, M. J., Swinkels, S. H., van Daalen, E., Dietz, C., Naber, F. B., Buitelaar, J. K., & van Engeland, H. (2007). Autism, attachment and parenting: a comparison of children with autism spectrum disorder, mental retardation, language disorder, and non-clinical children. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 35(5), 859-870.
- Rutter, M. (2007). *Autizmus – a kutatás és a klinikum közötti kétirányú kölcsönhatás*. Kapocs.
- Rutter, M. (2011). Progress in Understanding Autism: 2007–2010. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 41(4), 395-404.
- Rutter, M., & Thapar, A. (2014). Genetics of autism spectrum disorders. In: Volkmar, F. R., Paul, R., Klin, A. & Cohen, D. J. (szerk.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders, Diagnosis, Development, Neurobiology, and Behavior* (pp. 411-424.). John Wiley Sons.
- Rutter, M., Bailey, A., & Lord, C. (2003). *SCQ: The Social Communication Questionnaire*. Western Psychological Services.

- Rybner, A., Jessen, E. T., Mortensen, M. D., Larsen, S. N., Grossman, R., Bilenberg, N., Cantio, C., Jepsen, J. R. M., Weed, E., Simonsen, A. & Fusaroli, R. (2022). Vocal markers of autism: Assessing the generalizability of machine learning models. *Autism Research*, 15(6), 1018-1030.
- Sciberras, E., Brignell, A., & Mueller, K. (2022). Co-occurrence between Language Disorders and Common Conditions in Childhood. In J. Law, S. Reilly, & C. McKean (szerk.), *Language Development: Individual Differences in a Social Context* (pp. 100-121). Cambridge University Press.
- Searle, J. (1966). Az elme, az agy és a programok világa. In Pléh Cs. (szerk.), *Kognitív tudomány* (pp.136-151). Osiris.
- Sebők M. (szerk.) (2016). *Kvantitatív szövegelemzés és szövegbányászat a politikatudományban*. L'Harmattan Kiadó.
- Shah, A., & Frith, U. (1983). An islet of ability in autistic children: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 24(4), 613-620.
- Silberman, S. (2015). *NeuroTörzsek. Az autizmus öröksége és a neurodiverzitás jövője*. Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közhasznú Nonprofit Kft.
- Siller, M., Swanson, M. R., Serlin, G., & Teachworth, A. G. (2014). Internal state language in the storybook narratives of children with and without autism spectrum disorder: Investigating relations to theory of mind abilities. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(5), 589-596.
- Simon, E. (2013). *Approaches to Hungarian Named Entity Recognition* [Doktori disszertáció, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem].
- Simon, E. (2019). The definition of Named Entities. In Gyuris B., Mády K. & Recski, G. (szerk.), *K + K = 120: Papers dedicated to László Kálmán and András Kornai on the occasion of their 60th birthdays* (pp.481-497). MTA Research Institute for Linguistics.
- Simon, E., & Váradi, T. (2018). Magyar nyelvtechnológiai infrastruktúra a társadalomtudományok szolgálatában. *Magyar Tudomány*, 179(7), 1017-1026.
- Simon, E., Indig, B., Kalivoda, Á., Mittelholcz, I., Sass, B., & Vadász, N. (2020). Újabb fejlemények az e-magyar háza táján. In Berend G., Gosztolya G. & Vincze V. (szerk.), *XVI. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia* (pp. 29-42). Szegedi Tudományegyetem TTIK.

- Snowling, M., & Frith, U. (1986). Comprehension in “hyperlexic” readers. *Journal of Experimental Child Psychology*, 42(3), 392-415.
- Song, A., Cola, M., Plate, S., Petrulla, V., Yankowitz, L., Pandey, J., Schultz, R.T., & Parish-Morris, J. (2021). Natural language markers of social phenotype in girls with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 62(8), 949-960.
- Sperber, D., & Wilson, D. (1996). *Relevance: Communication and Cognition* (2. kiadás.). Blackwell.
- Stefanik, K. (2018). Az autizmus spektrum zavarok evidenciaalapú oktatási és támogatási módszertanának alapjai. In Gyóri M. & Billédi K. (szerk.), *Atipikus diákok, segítő appok, tudományos evidenciák* (pp. 65-78). ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar.
- Stefanik, K., & Prekop, Cs. (2015). Autizmus spektrum zavarok. In Balázs J. & Miklósi M. (szerk.), *A gyermek- és ifjúkor pszichés zavarinak tankönyve* (pp. 61-67). Semmelweis Kiadó.
- Stone, W. L., & Yoder, P. J. (2001). Predicting spoken language level in children with autism spectrum disorders. *Autism*, 5(4), 341-361.
- Sturrock, A., Yau, N., Freed, J., & Adams, C. (2020). Speaking the same language? A preliminary investigation, comparing the language and communication skills of females and males with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50(3), 1639-1656.
- Svindt, V. (2019). A társas pragmatikai kommunikációs zavar: terminológiai kérdések, tüneti diagnosztikai módszerek és problémák. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 74(2), 215-231.
- Svindt, V. (2021). A kommunikáció rejtett zavarai: a pragmatikai kommunikációs zavar (PKZ). *Anyanyelv-pedagógia*, 14(3). <https://doi.org/10.21030/anyp.2021.3.1>
- Svindt V. & Lukács Sz. (2019a). A nyelvi megértés sajátosságai szociális kommunikációs funkciózavarral élő gyermekeknél. In Bóna J. & Horváth V. (szerk.), *Az anyanyelv-elsajátítás folyamata hároméves kor után* (pp. 59-76). ELTE Eötvös Kiadó.
- Svindt, V., & Lukács, S. (2019b). A társas (pragmatikai) kommunikáció zavarának szűrési, diagnosztikai és intervenciós lehetőségei. *Gyógypedagógiai Szemle*, 47(2), 163-183.

- Svindt, V. & Miklósi, M. (2020). Nyelvi megértés figyelemhiányos/hiperaktivitás zavarral és autizmus spektrum zavarral élő gyermekeknél. In Bóna J. & Krepesz V. (szerk.), *Nyelvfejlődés csecsemőkortól kamaszkorig* (pp. 209-232). ELTE Eötvös kiadó.
- Szabó, M. K. (2015). Egy magyar nyelvű szentimentlexikon létrehozásának tapasztalatai. In Gecső T. & Sárdi Cs. (szerk.), *Nyelv, kultúra, társadalom* (pp. 278-285). Tinta Könyvkiadó.
- Szabó, M. (2018). *A szentimentérték módosulásának a problémája a magyar nyelvű szövegek szentimentelemzésében, különös tekintettel az értékvesztésre és az értékváltásra* [Doktori értekezés, SZTE BTK NYDI].
- Szokolszky, Á. (2020). *A pszichológiai kutatás módszertana*. Osiris.
- Tager-Flusberg, H. (1992). Autistic children's talk about psychological states: Deficits in the early acquisition of a theory of mind. *Child Development*, 63(1), 161-172.
- Tager-Flusberg, H. (1995). 'Once upon a rabbit': Stories narrated by autistic children. *British Journal of Developmental Psychology*, 13(1), 45-59.
- Tager-Flusberg, H. (1997). Perspectives on Language and Communication in Autism. In Cohen, D. J., & Volkmar, F. R. (szerk.), *Handbook of autism and pervasive developmental disorders* (pp. 894-900). John Wiley & Sons.
- Tager-Flusberg, H. (1999). A psychological approach to understanding the social and language impairments in autism. *International Review of Psychiatry*, 11(4), 325-334.
- Tager-Flusberg, H. (2000). Understanding the language and communicative impairments in autism. In Glidden, L. M. (szerk.), *International review of research in mental retardation* (pp. 185-205). Academic Press.
- Tager-Flusberg, H. (2006). Defining language phenotypes in autism. *Clinical Neuroscience Research*, 6(3-4), 219-224.
- Tager-Flusberg, H., & Kasari, C. (2013). Minimally verbal school-aged children with autism spectrum disorder: The neglected end of the spectrum. *Autism Research*, 6(6), 468-478.
- Tager-Flusberg H., Paul, R. P., & Lord, C. (2005). Language and Communication in Autism. In Volkmar, F., Paul, R., Klin, A. & Cohen, D. (szerk.). *Handbook of autism and pervasive developmental disorders: Diagnosis, development, neurobiology and behavior* (pp. 335-382). John Wiley and Sons.

- Tager-Flusberg, H., & Sullivan, K. (1995). Attributing mental states to story characters: A comparison of narratives produced by autistic and mentally retarded individuals. *Applied Psycholinguistics*, 16(3), 241-256.
- Tausczik, Y. R., & Pennebaker, J. W. (2010). The psychological meaning of words: LIWC and computerized text analysis methods. *Journal of Language and Social Psychology*, 29(1), 24-54.
- Tomasello, M. (2002). *Gondolkodás és kultúra*. Osiris.
- Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., & Moll, H. (2005). Understanding and sharing intentions: The origins of cultural cognition. *Behavioral and Brain Sciences*, 28(5), 675-691.
- Tsatsanis, K. D., & Powell, K. (2014). Neuropsychological characteristics of autism spectrum disorders. In Volkmar, F. R., Rogers, S. J., Paul, R. & Pelphrey, K. A. (szerk.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders* (pp. 302-332). John Wiley and Sons.
- Turing, A. (1964). Számítógépek és gondolkodás. In Szalai, S. (szerk.), *A kibernetika klasszikusai* (pp. 120-160). Gondolat.
- Váradí, T. (2002). The Hungarian National Corpus. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC-2002)* (pp. 385–389). Las Palmas de Gran Canaria. Letöltve 2022 november, <http://www.lrec-conf.org/proceedings/lrec2002/pdf/217.pdf>
- Vaucheret Paz, E., Martino, M., Hyland, M., Corletto, M., Puga, C., Peralta, M., Deltetto, N., Kuhlmann, T., Cavalié, D., Leist, M., Duarte, B., & Lascombes, I. (2020). Sentiment analysis in children with neurodevelopmental disorders in an ingroup/outgroup setting. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50(1), 162-170.
- Vetráb, M., Egas López, J. V., Balogh, R., Imre, N., Hoffmann, I., Tóth, L., Pákáski, M., Kálmán, J., & Gosztolya, G. (2022). Enyhe kognitív zavar automatikus felismerése szekvenciális autoenkóder használatával. In Berend G., Gosztolya G. & Vincze V. (szerk.), *XVIII. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia* (pp. 175-184). Szegedi Tudományegyetem Informatikai Intézet.
- Vincze, V., Hoffmann, I., Szatlóczi, G., Bíró, E., Gosztolya, G., Tóth, L., Pákáska, M., & Kálmán, J. (2015). Az enyhe kognitív zavar automatikus azonosítása beszédátiratok alapján.

- In Tanács A., Varga V. & Vincze, V. (szerk.), *XI. Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia* (pp. 249-256). Szegedi Tudományegyetem Informatikai Tanszékcsoport.
- Vivanti, G., & Hamilton, A. (2014). Imitation in Autism Spectrum Disorder. In Volkmar, F. R., Paul, R., Klin, A., & Cohen, D. J. (szerk.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders, Diagnosis, Development, Neurobiology, and Behavior* (pp. 278-301). John Wiley Sons.
- Volkmar, F. R., Rowberry, J., Vinck-Baroody, O. D., R Gupta, A., Leung, J., Meyers, J., & Wiesner, L. A. (2014). Medical care in autism and related conditions. In: Volkmar, F. R., Paul, R., Klin, A., Cohen, D. J. (szerk.), *Handbook of Autism and Pervasive Developmental Disorders, Diagnosis, Development, Neurobiology, and Behavior* (pp. 532-555.). John Wiley and Sons.
- Wassermann, J. (2006). *Kaspar Hauser, avagy az emberi szív restsége*. Európa.
- Wawer, A., & Chojnicka, I. (2022). Detecting autism from picture book narratives using deep neural utterance embeddings. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 57(5), 948-962.
- Wawer, A., Chojnicka, I., Okruszek, L., & Sarzynska-Wawer, J. (2022). Single and cross-disorder detection for autism and schizophrenia. *Cognitive Computation*, 14(1), 461-473.
- Weizenbaum, J. (1966). ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45.
- Werner, E., & Dawson, G. (2005). Validation of the phenomenon of autistic regression using home videotapes. *Archives of General Psychiatry*, 62(8), 889–895.
- Wetherby, A. M. (1986). Ontogeny of communicative functions in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 16(3), 295-316.
- Wetherby, A. M. (2008). Understanding and Measuring Social Communication in Children with Autism Spectrum Disorders. In Charman, T., & Stone, W. (szerk.), *Social and communication development in autism spectrum disorders: Early identification, diagnosis, and intervention* (pp. 3-35). Guilford Press.
- Werner, E., & Dawson, G. (2005). Validation of the phenomenon of autistic regression using home videotapes. *Archives of General Psychiatry*, 62(8), 889-895.

- White, S., Hill, E., Happé, F., & Frith, U. (2009). Revisiting the strange stories: Revealing mentalizing impairments in autism. *Child Development, 80*(4), 1097-1117.
- Wimmer, H., & Perner, J. (1983). Beliefs about beliefs: Representation and constraining function of wrong beliefs in young children's understanding of deception. *Cognition, 13*(1), 103-128.
- Wing, L. (1996). *The autistic spectrum: A guide for parents and professionals*. Constable.
- Wing, L., & Gould, J. (1979). Severe impairments of social interaction and associated abnormalities in children: Epidemiology and classification. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 9*(1), 11-29.
- Wolff, S. (2004). The history of autism. *European Child & Adolescent Psychiatry, 13*(4), 201-208.
- Woods, J. J., & Wetherby, A. M. (2003). Early identification of and intervention for infants and toddlers who are at risk for autism spectrum disorder. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools, 34*(3), 180-193.
- World Health Organization (1980). *International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps*. World Health Organization.
- World Health Organization (1995). BNO-10. *A betegségek és az egészséggel kapcsolatos problémák nemzetközi statisztikai osztályozása. 10. revízió*. Népjóléti Minisztérium.
- World Health Organization (2001). *International Classification of Functioning, Disability and Health*. World Health Organization.
- World Health Organization (2009). *A funkcióképesség, fogyatékoság és egészség nemzetközi osztályozása*. ELTE BGGYK.
- World Health Organization (2018). *ICD-11 for mortality and morbidity statistics (ICD-11 MMS)* Letöltve 2022 november, URL: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>
- World Health Organization (2021). *Comprehensive Mental Health Action Plan 2013–2030*. WHO.
- World Health Organization (2022a). *BNO-11: Mentális zavarok*. Animula.
- World Health Organization (2022b). *World mental health report: Transforming mental health for all*. WHO.

- Yang, C., Liu, D., Yang, Q., Liu, Z., & Prud'hommeaux, E. (2021). Predicting pragmatic discourse features in the language of adults with autism spectrum disorder. In *Proceedings of the conference. Association for Computational Linguistics. Meeting* (pp. 284-291). NIH Public Access.
- Yuan, J., Holtz, C., Smith, T., & Luo, J. (2017). Autism spectrum disorder detection from semi-structured and unstructured medical data. *EURASIP Journal on Bioinformatics and Systems Biology, 1*, 1-9.
- Zhang, Y., Chen, Y., & Hu, T. (2020). PANDA: Prioritization of autism-genes using network-based deep-learning approach. *Genetic Epidemiology, 44*(4), 382-394.
- Zhao, Y., Zhang, J., & Wu, M. (2019). Finding users' voice on social media: An investigation of online support groups for autism-affected users on Facebook. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 16*(23), 1-13.
- Zhou, J., Park, C. Y., Theesfeld, C. L., Wong, A. K., Yuan, Y., Scheckel, C., Fak, J. J., Funk, J., Yao, K., Tajima, Y., Packer, A., Darnell, R. B., & Troyanskaya, O. G. (2019). Whole-genome deep-learning analysis identifies contribution of noncoding mutations to autism risk. *Nature Genetics, 51*(6), 973-980.
- Ziatas, K., Durkin, K., & Pratt, C. (2003). Differences in assertive speech acts produced by children with autism, Asperger syndrome, specific language impairment, and normal development. *Development and Psychopathology, 15*(1), 73-94.
- Zwilling, M., & Levy, B. R. (2022). How well environmental design is and can be suited to people with autism spectrum disorder (ASD): A natural language processing analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(9), 1-20.

Internetes hivatkozások

e-magyar <https://e-magyar.hu/hu/>

ELTE Research Center for Computational Social Science <https://rc2s2.elte.hu>

emtsv <https://github.com/dlt-rilmta/emtsv>

Gorilla <https://gorilla.sc>

huSpaCy <https://github.com/huspacy/huspacy>

Live Journal <https://www.livejournal.com>

magyarlanc <https://rgai.inf.u-szeged.hu/magyarlanc>

Magyar Számítógépes Nyelvészeti Konferencia <https://rgai.inf.u-szeged.hu/mszny>

MASZK (MTA-ELTE Autizmus Szakmódszertani Kutatócsoport) <https://maszk.elte.hu>

Mr. Bean videó https://youtu.be/k2eCJ2XI1IA?si=UVS_WAzGelRyH-ua

NarrCat <https://webnarreat.ttk.hu>

poltextLab GitHub (2020) https://github.com/poltextlab/sentiment_hun

PoltextLab <https://poltextlab.tk.hu/en>

Mellékletek

1. számú melléklet: A kérdőív első blokkja (képernyőfotó)

Narratíva, vélemény és nyelvtechnológia ✕ ⋮

Kedves Kitöltő!

Hoss Alexandra vagyok, a PTE BTK Nyelvtudományi Doktori Iskolájának doktorjelöltje. A kérdőív kitöltésével jelentős mértékben segíti a doktori disszertációm elkészültét. Kutatásomban azt vizsgálom, hogy a számítógépes nyelvfeldolgozó eszközök milyen objektív információkat nyújthatnak fiatalok és felnőttek nyelvhasználatáról, különös tekintettel az autizmussal és ADHD-val élő személyek nyelvi viselkedésére. A vizsgálat tartalmi jellegű, nem a helyesírásra irányul.

A kérdőív első részében néhány alapadatot kell kitölteni, majd pedig történetet, véleményt kell írnia saját emlékek, illetve képek, egy videó és egy tetszőlegesen választott hír kapcsán.

Nem szükséges az összes kérdésre válaszolni, bár a teljes kérdőív kitöltése jelentős mértékben növeli az elemzések sikerességét. A több nyelvi adaton elvégzett vizsgálat, így az Önök válaszainak száma, nagyban hozzájárulnak a jövőbeli gyakorlati alkalmazás kidolgozásának eredményességéhez. A kérdőív kitöltési ideje a válaszok számától függően 10–30 percet vesz igénybe.

A kitöltés teljesen önkéntes és anonim.

A válaszokat egy jelszóval védett Google-fiókban tárolom, melyhez harmadik, illetéktelen fél a feldolgozás során sem férhet hozzá. Az adatok védelmére kitüntetett figyelmet fordítok.

Amennyiben a kutatással kapcsolatban kérdései lennének, a hoss.alexandra@pte.hu e-mail-címen kaphat válaszokat, további információkat.

Köszönettel,
Hoss Alexandra

⋮

Részvételi feltételek *

Elolvastam és megértettem a kutatásról szóló tájékoztatót.

Igazolom, hogy elmúltam 16 éves.

Amennyiben még nem töltöttem be a 18 évet, igazolom, hogy a szüleim beleegyezésüket adták a kutatásban való részvételhez.

Tudomásul veszem, hogy a kutatásban való részvételem önkéntes és anonim. A kitöltést bármikor, külön indoklás és következmény nélkül megszakíthatom.

Megértettem és tudomásul vettem, hogy a részvételemért cserébe a kutatás vezetője jutalmat nem tud felajánlani.

Tájékoztatót kaptam az adatkezeléssel kapcsolatban, és megértettem, hogy adataimat bizalmasan kezelik.

Beleegyezem a kutatásban való részvételbe.

Hozzájárulok, hogy a vizsgálat eredményeit további kutatásokban, publikációkban felhasználják.

A részvételi feltételeket megismertem, megértettem és elfogadom.

Demográfiai adatok



Leírás (nem kötelező)

1. Nem *

- Nő
- Férfi
- Nem szeretnék válaszolni

2. Életkor (év) / Születési év, hónap *

Rövid szöveges válasz

.....

3. Legmagasabb iskolai végzettség (pl. érettségi, egyetem vagy amennyiben még folyamatban van, az aktuális szint pl. 11. osztály) :

*

Rövid szöveges válasz

.....

4. Diagnózis (autizmus spektrum, ADHD, egyéb) *

- van
- nincs

A diagnózissal kapcsolatos információk



Leírás (nem kötelező)

5. Diagnózis típusa *

- autizmus spektrum (gyermekkori autizmus, Asperger-szindróma, pervazív fejlődési zavar)
 - ADHD (figyelemzavar)
 - Egyéb
-

Egyéb diagnózis, éspedig:

Rövid szöveges válasz

.....

6. A diagnózis megszerzésének éve: *

Rövid szöveges válasz

.....

2. számú melléklet: A kérdőív második blokkja (képernyőfotó)

Variációk narratívára és véleményre - KITÖLTENDŐ



Vélemény tetszőleges hír kapcsán

7. Az elmúlt időszakból válasszon ki egy tetszőleges hírt! Kérem fejtse ki a véleményét a hírrrel kapcsolatban, amilyen részletesen csak tudja! *
A válasz elején vagy végén tüntesse fel a hír elérhetőségét.

Hosszú szöveges válasz

Variációk narratívára és véleményre - KITÖLTENDŐ



Kép és videó

Nézze meg az alábbi videót!



8. Kérem, amilyen részletesen csak tudja, mesélje el a videóban látott történetet! Amilyen részletesen csak tudja, mesélje el mit gondolhatnak, érezhetnek és csinálnak a szereplők: legyen eleje, közepe és vége is a történetnek. A látottakkal kapcsolatban írja le a véleményét és adjon címet is! *

Hosszú szöveges válasz

9. Kérem, írjon egy történetet a kép alapján! Amilyen részletesen csak tudja, mesélje el mit *
gondolhat, érezhet és csinálhat a szereplő: legyen eleje, közepe és vége is a történetnek. A
látottakkal kapcsolatban írja le a véleményét is!



Hosszú szöveges válasz

3. számú melléklet: A kérdőív harmadik blokkja (képernyőfotó)

Élettörténeti emlékek



Leírás (nem kötelező)

10. Kérem, idézzon fel egy olyan epizódot, eseményt az iskolai életéből, amelyet Ön a legpozitívabbnak vagy legnegatívabbnak tart! Amilyen részletesen csak tudja, mutassa be, hogy mi történt, mikor és hol, ki vett részt benne, Ön mit tett, mit gondolt és mit érzett az esemény során. Amennyiben szeretne, akár mindkettőről is írhat.

Hosszú szöveges válasz

11. A következőkben olyan eseményt idézzon fel, amely Ön szerint fordulópont volt az életében. (Ez lehet pozitív vagy negatív is.) Kérem, amilyen részletesen csak tudja, mesélje el!

Hosszú szöveges válasz

4. számú melléklet: A kérdőív negyedik blokkja (képernyőfotó)

Variációk narratívára és véleményre



Ételek értékelése, véleményezése

12. Értékelje egy 1-től 5-ig terjedő skálán a képen látható ételt aszerint, hogy mennyire kedveli.



1 2 3 4 5

Egyáltalán nem szeretem, nem eszem meg.

Nagyon szeretem, az egyik kedvencem.

13. Értékelje egy 1-től 5-ig terjedő skálán a képen látható ételt aszerint, hogy mennyire kedveli.



1 2 3 4 5

Egyáltalán nem szeretem, nem eszem meg.

Nagyon szeretem, az egyik kedvencem.

14. Értékelje egy 1-től 5-ig terjedő skálán a képen látható ételt aszerint, hogy mennyire kedveli.



1 2 3 4 5

Egyáltalán nem szeretem, nem eszem meg. Nagyon szeretem, az egyik kedvencem.

15. Értékelje egy 1-től 5-ig terjedő skálán a képen látható ételt aszerint, hogy mennyire kedveli.



1 2 3 4 5

Egyáltalán nem szeretem, nem eszem meg. Nagyon szeretem, az egyik kedvencem.

16. Értékelje egy 1-től 5-ig terjedő skálán a képen látható ételt aszerint, hogy mennyire kedveli.



1 2 3 4 5

Egyáltalán nem szeretem, nem eszem meg. Nagyon szeretem, az egyik kedvencem.

17. Gondoljon arra, hogy azzal az étellel kínálják, amelyiket az itt látottak közül a leginkább szereti. Írja le részletesen, hogy mit érez, mi volt a véleménye az ételről és a helyzetről. Ha vannak tapasztalatai az étellel, akkor azok miként alakították az ahhoz fűződő viszonyát.

Hosszú szöveges válasz

.....

18. Gondoljon arra, hogy azzal az étellel kínálják, amelyiket az itt látottak közül nem vagy a legkevésbé szeret. Írja le részletesen, hogy mit érez, mi volt a véleménye az ételről és a helyzetről. Ha vannak tapasztalatai az étellel, akkor azok miként alakították az ahhoz fűződő viszonyát.

Hosszú szöveges válasz

.....

5. számú melléklet: Annotálási segédlet

Segédlet az annotáláshoz

Az annotálandó szövegek személyek véleményét, narratíváit tartalmazzák.

Az annotálás során a szövegben minden olyan nyelvi elemet szeretnénk megtalálni, azonosítani és jelölni, amelyek affektivitást (valamilyen érzelmet, emóciót), szentimentértéket, valamint kognitív tartalmat hordoznak.

Az (1) alatti mondat egy pozitív értékelést tartalmaz, amelyben a dőlttel jelölt elem a szentimentérték lexikai szintű hordozója:

Péter szerint *sikeres* volt a tegnapi koncert.

Annotáláskor azokat a minimális egységeket keressük és jelöljük, amik önmagukban, a lexika szintjén tartalmazzák a szentiment- és/vagy affektív értéket, azaz szemantikai tartalmuk egy értékelő vagy érzelmekifejező jelentéskomponenst foglal magában. A *sikeres* szó kontextustól függetlenül, önmagában hordozza a pozitív értékelő szemantikai tartalmat.

Minimális egység nemcsak egy-egy szó, egyszavas egység lehet, hanem többszavas kifejezések is, ha azok állandósult szókapcsolatok, mint például a *csütörtököt mond*, ami ugyan egy két tagból álló kifejezés, de egy szentimentkifejezésnek minősül.

Annak érdekében, hogy a különböző típusú annotálandó szavakat, kifejezéseket megfelelően kategorizálni lehessen, az alábbi jelöléseket alkalmazzuk:

Az (1) a) és b) alatti mondat értékelést kifejező elemét a következőképpen jelöljük:

- a) Péter szerint <SEp> **sikeres** </SEp> volt a tegnapi koncert.
- b) Mari konyhája <SEn> **alkalmatlan** </SEn> a vacsora elkészítéséhez.

A piros szín a pozitív jelentéstartalmat fejezi ki, míg az SE a szentiment, azaz az értékelés kifejezésére vonatkozik. A b) mondatban a kék szín a negatív szentimentértékre utal.

Az affektív tartalmak jelölésekor is hasonlóan járunk el, mint a szentimentértékek esetében. Ezt szemléltetik a (2) a) és b) alatti mondatok, amelyek egy-egy eltérő polaritású érzelmet tartalmaznak:

- a) Péter <SEp>**boldogan** </SEp> ment a koncertre.
- b) Mari <SEn>**szomorúan** </SEn> sétált a parkban.

Bizonyos esetekben a puszta szentimentkifejezések értékének módosulása tapasztalható a szöveggörnyezet hatására: ezekben az esetekben az értékelő jelentést módosító, megváltoztató elemekkel találkozunk az értékelést vagy érzelmet hordozó kifejezés környezetében. Az ilyen, szemantikai tartalmat módosító, megváltoztató elemeket szentimentshiftereknek nevezzük. A szentimentshiftereknek különböző típusai lehetnek:

- a) Intenzifikálók, amik a prior kifejezésértéket valamilyen irányba és mértékbe módosítják. Az intenzifikálóknak két csoportja különböztethető meg: a növelők és a csökkentők. Az annotálás során ezeket a következőképpen jelöljük:

Péter szerint <SHi>**nagyon**</SHi> **siker**es volt a tegnapi koncert.
Péter szerint <SHi>aránylag</SHi> sikeres volt a tegnapi koncert.

csökkentők pl. *aránylag, részben, valamelyest vidám volt a hangulat*
növelők pl. *nagyon/hihetetlenül, elképesztően vidám volt a hangulat*

- b) Negálók, amik a prior kifejezésértéket törlik vagy az ellenkezőjére változtatják

Péter szerint <SHn>**sem**</SHn> jó a könyv.
pl. *nem/aligha kedves*

- c) Irreálók, amik részben vagy teljes lehetlenné teszik az adott szövegrész faktív olvasatát (propozíciós tartalom igazsága iránti teljes vagy csak bizonyos fokú elköteleződés)

Péter <SHr>**vajon**</SHr> jól szerepelt a koncerten?
pl. *-hAt, -e, valószínűleg*

Más esetekben is találkozhatunk a szentimentérték módosulásával, ugyanakkor ezekben az esetekben ezt a változást nem shifterek okozzák. Értékmódosulás:

- d) értékváltás - egy önmagában is szentimentkifejezőként funkcionáló elem az adott kontextusban megváltozott értékkel jelenik meg, azaz eredetileg negatív lexikai szintű szemantikai tartalommal bír, de az aktuális kontextusban pozitív értékelést fejez ki.

pl. <CH>**brutális**</CH> telefon, ahol a kontextus alapján egyértelműen azonosítható, hogy pozitív értelemben használja a vélemény megfogalmazója az eredetileg negatív értékkel bíró kifejezést
pl. *durva* volt, ahogy lefestette a tájat

- e) értékvesztés (de ez egyúttal intenzifikálás is) - egy másik értékelő funkciót betöltő elem mellett egy lexikai szinten negatív értékelő tartalmat hordozó elem fokozó funkciót tölt be, de funkcióját tekintve nem szentimentkifejezés

pl. <LO>**brutálisan**</LO> jó filmet láttunk / *borzasztóan* csúnyán pakolta be a táskáját / *durván* nagy tévé / *rohadt* jól kitalált szereplők

A kognitív tartalmat hordozó kifejezések alkalmasak lehetnek a mentalizáció jelenségének vizsgálatára. A kognitív tartalmú elemek esetében is azokat a minimális egységeket keressük, amik szószintű kognitív jelentéssel bírnak.

A (3) alatti mondat a kognitív tartalmat hordozó kifejezések jelölését szemlélteti:

Péter úgy <KOG>**gondolta**</KOG>, hogy holnap kirándulni megy.

A NarrCat kognitív modulja a szövegek elemzése során kognitív kifejezések két csoportját vizsgálja:

- kognitív igék azok a kifejezések, amik szószintű kognitív jelentéssel bírnak
- feltételes kognitív igék, amik bizonyos szókapcsolatokban vagy egy nyelvtani szerkezetben jelenítenek meg kognitív cselekvéseket

Az alábbi táblázatban a NarrCat moduljához tartozó, a weboldal tárolt változatán megtekinthető táblázat alapján néhány konkrét példa:

| Kognitív igék | | Feltételes kognitív igék | Kitétel |
|---------------|-----------|--------------------------|--------------------------------|
| általánosít | megigéz | áltat | visszaható értelemben mentális |
| ámuldozik | képzeleg | csiszol | elmét |
| analizál | képzeli | felfrissít | felfrissítette az emlékezetét |
| asszociál | kétkedik | átvesz | gondolatot, ötletet |
| átlagol | kifundál | belát | belát valamit |
| azonosul | kódol | belemélyed | az emlékeibe, gondolataiba |
| dédelget | kombinál | forral | tervet, összeesküvést |
| dekódol | konstatál | kémlel | eget |
| detektál | konyít | előretekint | ha tervez |
| differenciál | latolgat | eltekint | eltekint valamitől |

A szentimentek annotálásának ellenőrzéséhez, a bizonytalanságok eldöntésére felhasználható online elérhető, nyílt szótárak:

- egy domén- és kontextusfüggetlen, lexikai szinten meghatározott értékelő szemantikai tartalommal rendelkező szavakat tartalmazó, részben automatikus, részben manuális módszerrel létrehozott pozitív és negatív szentimentszótár magyar nyelvre (Szabó, 2015, 2018), amely tömörített fájlként letölthető az alábbi linkről:
<https://opendata.hu/dataset/hungarian-sentiment-lexicon>
- doménspecifikus, a politikai szövegek elemzéséhez összeállított pozitív és negatív szentimentszótár elérhetősége:
https://github.com/poltextlab/sentiment_hun

A segédlet elkészítésének alapjául szolgáló források:

Szabó, M.K. (2015). Egy magyar nyelvű szentimentlexikon létrehozásának tapasztalatai. In Gecső T. & Sárdi, Cs. (szerk.), *Nyelv, kultúra, társadalom* (pp. 278-285). Tinta Könyvkiadó.

Szabó, M. (2018). *A szentimentérték módosulásának a problémája a magyar nyelvű szövegek szentimentelemzésében, különös tekintettel az értékvesztésre és az értékváltásra* [Doktori értekezés]. SZTE BTK NYDI.

<https://narrativpszichologia.pte.hu> tárolt változat (megtekintve 2022. augusztus)

6. számú melléklet: A manuális annotálás számszerűsített eredményeit tartalmazó táblázatok

| Txt_ID | 1 | 2 | 5 | 3 | 4 |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Csoport | AS | AS | AS | NT | NT |
| Teljes szószám | 527 | 252 | 296 | 355 | 243 |
| NC_eval_o | 14 | 6 | 12 | 18 | 3 |
| NC_eval_n | 3 | 4 | 8 | 9 | 0 |
| NC_eval_p | 11 | 2 | 4 | 9 | 3 |
| A1_eval_o | 59 | 16 | 22 | 53 | 32 |
| A1_eval_p | 32 | 4 | 11 | 18 | 17 |
| A1_eval_n | 27 | 12 | 11 | 35 | 15 |
| A2_eval_o | 55 | 20 | 34 | 50 | 34 |
| A2_eval_p | 29 | 7 | 16 | 17 | 17 |
| A2_eval_n | 26 | 13 | 18 | 33 | 17 |
| A3_eval_o | 44 | 18 | 26 | 44 | 25 |
| A3_eval_p | 21 | 4 | 9 | 13 | 15 |
| A3_eval_n | 23 | 14 | 17 | 31 | 10 |
| A4_eval_o | 39 | 17 | 25 | 35 | 20 |
| A4_eval_p | 19 | 4 | 8 | 11 | 11 |
| A4_eval_n | 20 | 13 | 17 | 24 | 9 |
| A5_eval_o | 62 | 25 | 40 | 62 | 36 |
| A5_eval_p | 27 | 7 | 18 | 22 | 18 |
| A5_eval_n | 35 | 18 | 22 | 40 | 18 |

1. táblázat Az összes evaluatív érték abszolút gyakoriságát (darabszámát) tartalmazó táblázat

| Txt_ID | 1 | 2 | 5 | 3 | 4 |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Csoport | AS | AS | AS | NT | NT |
| Teljes szószám | 527 | 252 | 296 | 355 | 243 |
| NC_kog | 13 | 3 | 7 | 6 | 5 |
| A1_kog | 15 | 4 | 1 | 7 | 2 |
| A2_kog | 25 | 6 | 3 | 13 | 2 |
| A3_kog | 21 | 7 | 3 | 7 | 4 |
| A4_kog | 13 | 7 | 0 | 6 | 3 |
| A5_kog | 15 | 7 | 0 | 6 | 3 |

2. táblázat Az összes kognitív érték abszolút gyakoriságát (darabszámát) tartalmazó táblázat

| Txt_ID | 1 | 2 | 5 | 3 | 4 |
|-----------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Csoport | AS | AS | AS | NT | NT |
| Teljes szószám | 527 | 252 | 296 | 355 | 243 |
| NC_eval_o | 2,66 | 2,38 | 4,05 | 5,07 | 1,23 |
| NC_eval_n | 0,57 | 1,59 | 2,70 | 2,54 | 0,00 |
| NC_eval_p | 2,09 | 0,79 | 1,35 | 2,54 | 1,23 |
| A1_eval_o | 11,20 | 6,35 | 7,43 | 14,93 | 13,17 |
| A1_eval_p | 6,07 | 1,59 | 3,72 | 5,07 | 7,00 |
| A1_eval_n | 5,12 | 4,76 | 3,72 | 9,86 | 6,17 |
| A2_eval_o | 10,44 | 7,94 | 11,49 | 14,08 | 13,99 |
| A2_eval_p | 5,50 | 2,78 | 5,41 | 4,79 | 7,00 |
| A2_eval_n | 4,93 | 5,16 | 6,08 | 9,30 | 7,00 |
| A3_eval_o | 8,35 | 7,14 | 8,78 | 12,39 | 10,29 |
| A3_eval_p | 3,98 | 1,59 | 3,04 | 3,66 | 6,17 |
| A3_eval_n | 4,36 | 5,56 | 5,74 | 8,73 | 4,12 |
| A4_eval_o | 7,40 | 6,75 | 8,45 | 9,86 | 8,23 |
| A4_eval_p | 3,61 | 1,59 | 2,70 | 3,10 | 4,53 |
| A4_eval_n | 3,80 | 5,16 | 5,74 | 6,76 | 3,70 |
| A5_eval_o | 11,76 | 9,92 | 13,51 | 17,46 | 14,81 |
| A5_eval_p | 5,12 | 2,78 | 6,08 | 6,20 | 7,41 |
| A5_eval_n | 6,64 | 7,14 | 7,43 | 11,27 | 7,41 |

3. táblázat Az összes evaluatív érték relatív gyakoriságát (százalék) tartalmazó táblázat

| Txt_ID | 1 | 2 | 5 | 3 | 4 |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Csoport | AS | AS | AS | NT | NT |
| Teljes szószám | 527 | 252 | 296 | 355 | 243 |
| NC_kog | 2,47 | 1,19 | 2,36 | 1,69 | 2,06 |
| A1_kog | 2,85 | 1,59 | 0,34 | 1,97 | 0,82 |
| A2_kog | 4,74 | 2,38 | 1,01 | 3,66 | 0,82 |
| A3_kog | 3,98 | 2,78 | 1,01 | 1,97 | 1,65 |
| A4_kog | 2,47 | 2,78 | 0,00 | 1,69 | 1,23 |
| A5_kog | 2,85 | 2,78 | 0,00 | 1,69 | 1,23 |

4. táblázat Az összes kognitív érték relatív gyakoriságát (százalék) tartalmazó táblázat

A táblázatok rövidítéseinek feloldása:

A Txt_ID a szövegek beazonosításához használt azonosítószám. A csoport megjelölésére használt AS az autizmussal élő csoport, az NT a kontrollcsoport azonosítására szolgáló rövidítés. Az A1, A2, A3, A4 és A5 az annotálók személyét jelöli, a további rövidítések pedig arra vonatkoznak, hogy melyik kategóriáról van szó, vagyis az eval_p a pozitív, az eval_n a negatív polaritású szentimentet és érzelmeket együttesen tartalmazó nyelvi elemek előfordulási számát jelenti, míg eval_o az ezeknek az összesítéséből származó összesített adat. A kog utótag a kogníció kategóriáját jelenti.

7. számú melléklet: Részletek az annotáláshoz kiadott szótárból

| | | |
|---------------|-------|--------------|
| abszolút | <SEp> | PolPos_final |
| adakozó | <SEp> | PolPos_final |
| adaptív | <SEp> | PolPos_final |
| adekvát | <SEp> | PolPos_final |
| adócsökkentés | <SEp> | PolPos_final |
| adókedvezmény | <SEp> | PolPos_final |
| adomány | <SEp> | PolPos_final |
| adományoz | <SEp> | PolPos_final |
| adóreform | <SEp> | PolPos_final |
| adottság | <SEp> | PolPos_final |
| | | |
| aberrált | <SEn> | PolNeg_final |
| abnormális | <SEn> | PolNeg_final |
| abszurd | <SEn> | PolNeg_final |
| ádázul | <SEn> | PolNeg_final |
| addikció | <SEn> | PolNeg_final |
| adócsalás | <SEn> | PolNeg_final |
| adóelhárítás | <SEn> | PolNeg_final |
| adókijátszás | <SEn> | PolNeg_final |
| adókikerülés | <SEn> | PolNeg_final |
| aggály | <SEn> | PolNeg_final |

| | | |
|-------------|-------|----------|
| abszolvál | <SEp> | PrecoPos |
| adakozó | <SEp> | PrecoPos |
| adottság | <SEp> | PrecoPos |
| aduász | <SEp> | PrecoPos |
| affinitás | <SEp> | PrecoPos |
| agilis | <SEp> | PrecoPos |
| agilitás | <SEp> | PrecoPos |
| agyas | <SEp> | PrecoPos |
| ahítat | <SEp> | PrecoPos |
| áhitat | <SEp> | PrecoPos |
| abajgat | <SEn> | PrecoNeg |
| abajgós | <SEn> | PrecoNeg |
| abajog | <SEn> | PrecoNeg |
| aberrált | <SEn> | PrecoNeg |
| abnormális | <SEn> | PrecoNeg |
| abszurd | <SEn> | PrecoNeg |
| abszurditás | <SEn> | PrecoNeg |
| abszurdum | <SEn> | PrecoNeg |
| ácsingózik | <SEn> | PrecoNeg |
| ádáz | <SEn> | PrecoNeg |

| | | |
|-------------|--------|---------|
| általánosít | </KOG> | NarrCat |
| áltat | </KOG> | NarrCat |
| ámuldozik | </KOG> | NarrCat |
| analizál | </KOG> | NarrCat |
| asszociál | </KOG> | NarrCat |
| átlagol | </KOG> | NarrCat |
| átvesz | </KOG> | NarrCat |
| azonosul | </KOG> | NarrCat |
| belát | </KOG> | NarrCat |
| belemélyed | </KOG> | NarrCat |