

# **Modern oktatási módszerek a sebészeti alapkészségek oktatásában**

Doktori (PhD) - értekezés



**Dr. Pintér Zsolt Balázs**

Elméleti Orvostudományok Doktori Iskola

Doktori Iskola vezetője: Prof. Dr. Reglódi Dóra

Programvezető: Dr. Csathó Árpád

Témavezető: Dr. Schlégl Ádám Tibor Ph.D.

Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar

Magatartástudományi Intézet

PTE OGYDHT

Pécs, 2022

# Tartalomjegyzék

Rövidítésjegyzék .....	1
I. Bevezetés .....	2
I.1. Klinikai készségek szerepe az orvostanhallgatók képzésében.....	2
I.2. Modern oktatási módszerek a klinikai készségek oktatásában .....	3
I.2.1. Aktív tanulási és oktatási módszerek .....	7
I.2.1.1. Tantermi alapú (Classroom-Based) aktív tanulási stratégiák .....	8
I.2.1.1.a. Kooperatív tanulás (Cooperative Learning).....	8
I.2.1.1.b. Problémaalapú tanulás (Problem-Based Learning = PBL).....	9
I.2.1.1.c. Csapatalapú tanulás (Team-Based Learning = TBL).....	9
I.2.1.1.d. Esetalapú tanulás (Case-Based Learning).....	10
I.2.1.1.e. A képességalapú oktatás (Ability-Based Education=ABE) és értékelés - mint tanulási módszer .....	10
I.2.2. Az aktív tanulás megvalósítási akadályainak leküzdése.....	11
I.3. Szimulációs oktatás az orvosképzésben.....	12
I.3.1. A szimulációs oktatás fogalmi meghatározása .....	13
I.3.2. Szimulációs oktatás előfordulási területei .....	13
I.4. Az orvosi oktatást segítő szimulációs eszközök .....	13
I.5. A szimulátor fogalma, típusai .....	14
I.5.1. Nem valóság-hű szimulátorok.....	14
I.5.2. Közepesen valóság-hű szimulátorok.....	15
I.5.3. Valóság-hű szimulátorok.....	15
I.6. A kortársoktatás .....	15
I.6.1. A kortársoktatás történelmi múltja.....	15
I.6.2. A kortársoktatás alapelvei.....	16
I.6.3. A kortársoktatásra használt fogalmak .....	17
I.7. A kortársoktatás terminológiai heterogenitása.....	18
I.7.1. Klasszikus kortársoktatás (Peer-to-Peer Teaching) .....	20
I.7.2. Közeli kortársoktatás (Near-Peer Teaching = NPT).....	20
I.8. Az online oktatás.....	21
I.8.1. Az e-learning.....	22
I.8.1.1. A távoktatás (Distance Education).....	22
I.8.1.2. Számítógép asszisztálta oktatás .....	23
I.9. Célkitűzések .....	23
II. A Near-Peer Teaching hatékonyságának vizsgálata alapvető sebészeti készségek oktatása során .....	24
II.1. Bevezetés .....	24

II.2. Célkitűzés .....	24
II.3. Módszer .....	24
II.3.1. Vizsgált populáció .....	24
II.3.2. Vizsgálati protokoll .....	25
II.3.3. A kurzus leírása .....	27
II.3.4. Felmérési protokoll.....	31
II.4. Eredmények.....	35
II.5. Diskusszió.....	39
II.5.1. Fő hipotézis.....	39
II.5.2. Alhipotézis.....	40
II.6. A vizsgálatunk korlátai .....	40
II.7. Következtetések.....	41
III. A távoktatás hatékonyságának vizsgálata alapvető sebészeti készségek oktatása során ...	42
III.1. Bevezetés.....	42
III.2. Célkitűzés .....	43
III.3. Módszer.....	43
III.3.1. Vizsgálati populáció .....	43
III.3.2. Vizsgálati protokoll .....	44
III.3.3. A tanfolyam leírása .....	47
III.3.4. A vizsgáztatás protokollja .....	49
III.3.5. Statisztikai analízis .....	50
III.4. Eredmények.....	51
III.4.1. Vizsgálati és kontroll csoportok kurzus előtti és utáni eredményei.....	51
III.4.2. Hallgatói visszajelzések .....	52
III.4.3. Finanziális analízis .....	54
III.5. Diskusszió.....	54
III.5.1. Pénzügyi megfontolások .....	56
III.6. A vizsgálat korlátai.....	56
IV. Összefoglalás.....	57
IV.1. Az értekezés új eredményei és megállapításai .....	58
V. Köszönetnyilvánítás .....	59
VI. Irodalomjegyzék.....	60
VII. Melléklet.....	71
VIII. A dolgozat alapjául szolgáló publikációk.....	76
VIII.1. Előadások .....	76
VIII.1.1. Nemzetközi konferencia.....	76
VIII.1.2. Hazai Konferencia .....	77

VIII.2. Poszter .....	77
IX. A dolgozat alapjául nem szolgáló publikációk .....	77
IX.2. Előadások .....	78

## Rövidítésjegyzék

ABE = Ability-Based Education (képeség alapú oktatás)

ARS = Audience Response Systems (Hallgatóság visszajelzését szolgáló rendszer)

BL = Blended Learning

COVID-19 = Coronavirus disease 2019 (koronavírus betegség 2019)

Ft = Forint

IOM = Institute of Medicine

NPT = Near-Peer-Teaching (közeli kortársoktatás)

OSATS = Objective Structured Assessment of Technical Skills (technikai készségek objektív struktúrált szempontrendszer)

PAL = Peer-Assisted Learning (kortárs asszisztált tanulás)

PBL = Problem-Based Learning (probléma alapú tanulás)

PTE ÁOK = Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar

TBL = Team-Based Learning (csapat alapú tanulás)

USD = United States Dollar (amerikai dollár)

USMLE = United States Medical Licensing Examination (orvosi licensz vizsga az egyesült államokban)

WSSL = Web-Based Surgical Skill Learning (web-alapú sebészeti készségtanulás)

## **I. Bevezetés**

Napjainkban a jelentős mértékben szimulációs környezetben történő orvoscépzés során a kortársoktatás egyre növekvő népszerűségnek örvend mint hatékony oktatási módszer. Különösen az anatómia és alapozó orvostudományok területén vizsgálták részletesen, de előnyeiket dokumentálták már a sebészet, gyermekgyógyászat, patológia, ortopédia vagy családorvostan terén is [1-10].

### **I.1. Klinikai készségek szerepe az orvostanhallgatók képzésében**

Az orvoscépzés kurrikulumának biztosítani kell, hogy a hallgatók rendelkezzenek a szükséges tanulási lehetőségekkel, és megfelelő módszerekkel ahhoz, hogy a teljesítményüket tudják értékelni. Az elsajátítandó klinikai készségek között szerepel a megfelelő, betegközpontú kommunikáció, a pontos kórelőzmény felvétele, a megfelelő szakmai attitűd, az egészségügy etikai alapjainak ismerete, a megfelelő fizikális vizsgálat, a szakmai eljárások ismerete, a klinikai laboratóriumi ismeretek, a diagnosztikai ismeretek, a terápiák ismerete, az újraélesztés ismerete, a kritikus gondolkodásmód elsajátítása, a klinikai érvelés, a problémamegoldás, a csapatmunka, a szervezési készségek, a vezetői készségek és az információs technológiai ismeretek. Az imént felsoroltak mind az orvoscépzési tanterv részét kell, hogy képezzék [11].

Hagyományosan a leendő orvosok által megkövetelt magas szintű pszichomotoros készségek elsajátítása és folyamatos fejlesztése a „Láss egyet, csinálj egyet, taníts egyet” gyakorlati-stílusú modellben történik. Az ilyen típusú gyakorlati-stílusú tanulás a betegek ellátásának minősége és biztonsága, valamint az egészségügyi ellátórendszerek változása miatt ma már nem tekinthető elfogadhatónak. Az egészségügy leterheltsége is formálta a kórházi ápolást indokló betegségek ellátási formáit, melynek során az akut ambuláns ellátás irányába tolódik el a betegek egészségügyi intézményben eltöltött időszaka, a fekvőbeteg-ellátás pedig redukálódott.

Ez az átrendeződés azt eredményezte, hogy az orvostanhallgatóknak kevesebb lehetősége nyílik a kórházi ápolás során, a betegségek és a fizikai állapotok széles skálájának megismerésére. Több tanulmány is részletezi, hogy a nyugati országokban aggodalomra ad okot az orvosi végzettségűek tudásszintje [12,13].

A betegek biztonságával kapcsolatos aggodalmak, a tanulásra rendelkezésre álló betegek száma, valamint számos egyéb tényező a szimulációs oktatás bevezetéséhez, valamint szimulációs oktatási központok és klinikai készségek fejlődését szolgáló laboratóriumok fejlesztéséhez vezettek az orvoscépzésben [14,15].

## **I.2. Modern oktatási módszerek a klinikai készségek oktatásában**

Az oktatási módszerek megváltoztatására irányuló felhívások innovatív orvosi tanterveket eredményeztek. Az új tantervek a csak elméleti ismeretek elsajátítása helyett az orvosi végzettséggel rendelkezők klinikai készségeinek fejlődését hangsúlyozza. Általánosan elfogadott, hogy a klinikai készségek fejlesztése fontos és elengedhetetlen az egészségnevelésben [16].

A hallgatók gyakran az orvosi egyetemek végeztével elméleti ismeretekkel felvértezve fejezik be oktatási programjaikat, de hiányoznak belőlük a munkájukhoz elengedhetetlen gyakorlati készségek. Az orvosi egyetemisták számára komoly kihívást jelent az elméleti ismeretek alkalmazása, konvertálása a gyakorlati életbe a betegek kezelése során. A Közel-Keleten egyes orvosi iskolák megváltoztatták tantervüket, és olyan oktatási stratégiákat alkalmaznak, mint a problémaalapú tanulás (Problem-Based Learning=PBL). Sok orvosi iskola elkezdte a klinikai készségek szimulációs központjait az orvoscépzés tantárgyaihoz alkalmazni [17].

A bizonyítékok alátámasztják, hogy az aktív tanulás alkalmazása a magasabb szintű gondolkodást ösztönzi és a diákok tanuláshoz kapcsolódó motivációját jelentősen javítja [18]. Általánosságban véve az oktatói gárdának, törekednie kell arra, hogy az aktív tanulást beépítsék az osztálytermi kurzusokba és a gyakorlatokba a megfelelő szakmai területeken.

A hallgatók által gyakran "értelmetlen magolás"-ként jelzett előadások anyagai, gyakorlatai, sokszor hamar feledésbe merülnek, mert az oktatási módszer nem a dolgok megértésén alapszik. A tananyagok pontos értelmezései nélkül pedig nehéz az információkat befogadni úgy, hogy azt a jövőben is fel tudja a hallgató használni későbbi munkája során. Összegezve, a tanulás a tanítás eredménye, de a tanulás nem feltétlenül megy végbe csak azért, mert az októató tanít. Az, hogy a tanárok hogyan értelmezik a tanulás folyamatát, hatással lesz a tanítási módjukra és arra is, hogy diákjaik hogyan tanulnak [19].

Fontos, hogy a tanárok a tanulásról alkotott ismeretüket változtassák meg az egyszerű tudásszerzés gyakorlatáról – ahol a tanulók állandóan csak az adott tananyagot memorizálják

– és áttérjenek a konzekvensebb tudásalkotásra az adott készségek alkalmazásával. A tanulási metódus kiterjesztése a tudás és a készségek alkalmazásaira lényeges változtatást igényelhet a tanárok tanítási-tanulási folyamatának megértésében és megközelítésében. Ez jelenti az átmenetet az oktató központú és gyakran előadás alapú oktatási formátumról a tanulóközpontú oktatási formátum felé, amely magában foglalhatja a vitákat és az esetmegbeszéléseket. Amikor a tanárok oktatói státuszukban fejlődnek, a tanítással és a tanulással kapcsolatos felfogásuk e folytonosság mentén nő [20].

Az értő tanulást meg kell különböztetni az önálló tanulástól abban, hogy az értő tanulás a dolgok megértését eredményezi, míg az önálló tanulás a memorizálásra fókuszál és gyakran felejtéssel végződik. Ausubel az értő tanulás 3 kulcsfontosságú feltételét azonosította [21].

A tanároknak olyan oktatási anyagokat érdemes használniuk, amelyek potenciónalisán hasznosak, és amelyeket a hallgatók relevánsnak találnak a gyakorlatban. Ha a hallgatók az oktatóanyagokat relevánsnak tekintik azokhoz a problémákhoz, amelyekkel iskolai éveik során vagy a betegellátás során találkoznak, akkor a kurzusok tancélú anyagait sem tekintik haszontalannak. A tanulókat motiválni kell a megszokott módszereken túli tanulásra is. Az emocionális tényezők szerepét gyakran figyelmen kívül hagyják mint motivációs eszközt [22].

Ahogy a tanulók fejlődnek a képzések során, a tanároknak képesnek kell lenniük arra, hogy felmérjék, hol tartanak a tanulók tudásuk és készségeik elsajátítása terén. Építeniük kell a már ismert tudásukra, miközben egyre összetettebb anyagokkal terhelhetik őket.

Az aktív tanulás a tanítási forma megközelítése, nem pedig egyetlen konkrét módszer. Ez megköveteli a tanulók aktív részvételét az osztálytermi tevékenységekben, amelyeket a tanárok gondosan felépítenek. Ez a stratégia elősegítheti a tanulók bevonását, növelheti és javíthatja a hallgatói motivációt azáltal, hogy aktívan bevonja a tanulókat az osztálytermi és a tapasztalati tanulási környezetbe. Az aktív tanulás magában foglalja a tanulási környezet bizonyos irányításának áthelyezését a tanárról a tanulóra. Noha az aktív tanuláshoz számos módszer létezik, mindegyiknek van egy fontos szempontja: a tanulónak aktívan részt kell vennie a tantermi tanítási-tanulási folyamatban [23].

Az aktív tanulás során minden tanulónak tevékenyen részt kell vennie és elkötelezetten alkalmaznia kell a készségeket és a megszerzett tudást. Az aktív tanulás elősegítheti a tanulók tanulással kapcsolatos motivációját a memorizáláson túl, a tanítást és a tanulást a legfontosabb



információkra összpontosíthatja, és segíthet a tanulóknak ezen információk feldolgozásában és megértésében, ami segít megőrizni a tanultakat.

Az aktív tanulás partnerként vonja be a tanulókat a tanítási-tanulási folyamatba, és segíti őket, hogy nagyobb felelősséget vállaljanak a saját tanulásukért. A hagyományos tantermi előadásokban főként a passzív tanulás dominál, és jellemzően az információk és a kurzusok tartalma egyirányú eljuttatását jelenti az oktatótól a hallgatóig. Bár hatékonyak tűnhet a nagy mennyiségű információ továbbítása, a passzív tanulás gyakran kevesebb erőfeszítést igényel a tanulótól, és az ebből eredő gyors memorizálás lesz az alapértelmezett „tanulási” eredmény. Ez a tanítási megközelítés gyakran vezet ahhoz, hogy az információkat a rövidtávú emlékezetben raktározzák a tanulók, amely könnyen a feledés homályába merülhet [24,25].

Az aktív tanulás előnye a kurzusokkal és a tantervek oktatásával kapcsolatosan az, hogy involválja a tanulókat és aktív részvételt kíván az órai tevékenységekben, ösztönzi a magasabb szintű gondolkodást, a problémamegoldást és a kritikai elemzést, valamint visszajelzést ad a tanulási folyamatról mind a tanárnak, mind az adott hallgatónak [26,27].

Nagyobb hangsúlyt fektet a a tanulói attitűdök értékelésére, a tanulási habitus feltárására, ezáltal növelheti a hallgatók tanulási motivációját és képességeik fejlesztését [28].

A tanulók elengedhetetlen összetevői az oktatásnak. Öt kulcsfontosságú változtatást állapítottak meg a tanuló központú oktatási gyakorlatban: a) a tanóra irányításának áthelyezése és megosztása a tanár és a diák között; b) a tanár szerepének átformálása az előadásokat tartó szakértői szerepről egy segítő, párbeszédre alkalmas személyre; c) olyan kurzuskörnyezet kialakítása, amely motiválja a hallgatókat, hogy nagyobb felelősséget vállaljanak tanulásukért; d) a tananyag tartalmának összehangolása a tanulási stratégiának megfelelően; e) valamint a tanulók bevonása az értékelésekbe és azok folyamatába, amely magában foglalhatja a visszacsatolással (feedback) járó kortárs értékeléseket is [27].

Ahogy az aktív tanulás kifejezés is sugallja, a tanulásra való összpontosítás segíthet az oktatóknak abban, hogy többet fókuszáljanak a tanulást elősegítő módszerekre.

A hallgatók figyelme a hagyományos 60 perces előadások során az első 10 percben növekszik, a következő 45 percben folyamatosan csökken, majd az előadás utolsó néhány percében ismét növekszik [29]. Hasonlóképpen, az előadás során elhangzott információk memorizálása 10 perc

elteltével jelentősen csökken, és további csökkenést mutat az előadás utolsó néhány percéig [30].

Közvetlenül az előadást követően a hallgatók az előadás első 10 percében prezentált információk körülbelül 70%-ára emlékeznek, de az utolsó 10 perc anyagának csak körülbelül 20%-ára [31].

A hallgatói figyelem fenntartásának egyik módja az előadások során az, hogy rövid aktív tanulási stratégiákat integrálunk az előadásokba. Ruhl úgy értékelte ezt a stratégiát, hogy egy 45 perces előadást harmadokra osztott, és minden 15 perces etap után 2 perces szünetet iktatott be. A 2 perces szünetekben a hallgatók párban összehasonlították és pontosították az előadás jegyzeteiket. Ruhl összehasonlította a hallgatók memorizálását egy aktív tanulással tanuló diákcsoport és egy olyan csoport között, akik hagyományos előadásmódban (szünetek nélkül) hallgatták a tananyagot. Vizsgálata alapján azt találta, hogy az előadások anyagának rövid és hosszú távú elraktározódása is jobb volt abban a hallgatói csoportban, amelyben az aktív tanulási módszert alkalmazták [32]. Marshall leírta, hogy az aktív tanulási megközelítés egy nőgyógyászati tanfolyamon hogyan segítette elő a tanulók számára az osztályteremben tanult gyógyszerelési dozizálásokat az ambuláns ellátás során. A kurzus során alkalmazott aktív tanulási stratégiák kooperatív tanulási csoportokból, hallgatói prezentációkból és interaktív előadásokból álltak [33].

Thompson és mtsai. arról számoltak be, hogy egy droginformációs tanfolyamon alkalmazott aktív tanulási megközelítés a gyógyszerészhallgatók körében „kérdősködő” attitűdöt váltott ki, sokkal inkább aktívak voltak a tanfolyamon résztvevők, mint a hagyományos tantermi előadás esetében. Az órán a tanulók egy csoportként egy mini kutatási projektben vettek részt, amelyben együtt dolgoztak egy kutatási kérdés kidolgozásán a kapcsolódó hipotézisek értékelésével. Egyszerű kísérletet végeztek és az adatokat elemezték, hogy következtetéseket vonjanak le. Az aktív tanulási stratégiában való részvétel hatására a diákok gyorsan felismerték a kísérletek végrehajtásának és ellenőrzésének nehézségeit, miközben betekintést nyertek az érvényesülési nehézségekbe is [34].

Reddy egy gyógyszerészeti kurzuson valósította meg az aktív tanulást, beleértve az esetalapú tanulást és a „gyors gondolkodást” (aktív tananyag feldolgozást, alkalmazásra és elemzésre összpontosító kognitív feladatok), 15 percenként beillesztve az előadásokba. A hagyományos előadás alapú kurzust végzett hallgatókhoz képest, az aktív tanulásra épülő tanfolyamot végzett

hallgatók a félévközi és a záróvizsgákon szignifikánsan magasabb pontszámot értek el. Reddy arról számolt be, hogy az aktív tanulási feladatok javították a tanulók önbizalmát a problémamegoldásokban, elősegítették a kritikus gondolkodási képességet, és összességében jobb eredményeket értek el a vizsgán [35].

### **I.2.1. Aktív tanulási és oktatási módszerek**

Az aktív tanulás nem egyetlen tanítási módszer, hanem több lehetséges módszert magában foglaló megközelítés. Az aktív tanulás magában foglalhatja kis, időszakos tevékenységek hozzáadását a meglévő kurzusokhoz, vagy megkövetelheti a teljes kurzus teljes átstrukturálását egy különálló aktív tanulási megközelítéssel. Egyetlen megközelítés sem jobb, mint bármelyik másik, egyes stratégiák jobban működhetnek bizonyos oktatói személyiségek esetében és tanítási stílusokkal. A felsőoktatási oktatóknak szóló, 'Tanítási tippek' című könyvében McKeachie azonban kijelenti: „A legjobb válasz a „Mi a leghatékonyabb tanítási módszer?” kérdésre az, hogy ez a céltól, a hallgatótól, a tartalomtól és a tanár személyétől függ, de összeségében válaszként azt fogalmazta meg, hogy a leghatékonyabbak azok a „diákok, akik más diákokat tanítanak” [36].

A tanár és a tanulók közötti kétirányú kommunikáció lehetővé tétele mellett az aktív tanulási stratégiák elősegíthetik a hallgatótársak közötti interakciók kialakulását, miközben a tanulók segítenek a többi diáknak a problémák megoldásában.

A tanulók számára nehézségekbe ütközhet a tudás és a készségek egyik kontextusból a másikba történő átvitele, valamint a készségek összetettsége a kontextustól függően változhat [37]. Az ilyen akadályok leküzdésének kulcsfontosságú stratégiája bármely oktatási módszerben az, hogy nagy mennyiségű releváns példát kell hozni az adott kérdésre. Az értő tanulás megkönnyíthető, ha megvitatjuk, hogy az alapelvek hogyan alkalmazhatók különböző kontextusokban [37-39].

Minden oktató számára fontos, hogy tudományágtól vagy kurzus tartalmától függetlenül elősegítse a problémamegoldást, egyfajta aktív tanulással a kurzusaiban.

### **I.2.1.1. Tantermi alapú (Classroom-Based) aktív tanulási stratégiák**

Az alábbiakban ismertetett összetettebb módszerek mellett az egyszerű és egyértelmű aktív tanulási stratégiák bármilyen tantermi környezetben megvalósíthatók. Az aktív tanulás stratégiák, egyaránt alkalmazhatóak a nagy és kis csoportokban, osztályokban [40-43].

#### **I.2.1.1.a. Kooperatív tanulás (Cooperative Learning)**

A kooperatív tanulás alapjául szolgáló társadalmi egymásrautaltság elmélet azt fogalmazza meg, hogy a tanuláshoz erőteljes szociális elemek vannak, és hogy a társaktól való tanulás nagyban befolyásolja a tanulók kognitív fejlődését [44].

A kooperatív tanulásnak 5 fő alapelve van. Az első a „pozitív egymásrautaltság”, amely szerint egyetlen tanuló sem tudja önállóan jól csinálni az egész projektet, de együtt egy csoportként együttműködve a célok elérhetőek. A második alapelv az „egyéni elszámoltathatóság”, amely szerint minden csoporttag elszámoltatható a csoport felé, a társadalmi elzárkózást korlátozzák, és gyakran használják a szakértői értékelések során annak érdekében, hogy a projekt szintű értékeléseken túl az egész csoport számára lehetővé tegyenek egyéni értékeléseket. A harmadik alapelv a „promóciós interakció”, ahol az egyes tanulók bátorítják és megkönnyítik egymás erőfeszítéseit a csoport érdekében. A negyedik alapelv a „szándékosan a szociális készségekre való összpontosítás”, mint például a csoportvezetés, a csoportos interakciók elősegítése, a kommunikáció és a konfliktuskezelés. Az ötödik alapelv a „szándékos csoporton belüli kiértékelés”, amelyben a csoportoknak időszakonként át kell gondolniuk, hogyan működnek, és hogyan javíthatnának a tanulási folyamataikon. A kooperatív tanulás több, mint a tanulók egyszerű csoportokba helyezése, mivel a tanulók nem feltétlenül értik meg a hatékony csapatmunkát, amíg nem alkalmazzák az alapelveket, és nem tanulnak belőle. A kooperatív tanulás megkönnyítésének érdekében a szervezett kurzusok meghatározott idejét a csapatmunka alapelveinek pontos megbeszélésére kell fordítani. Ahelyett, hogy lehetővé tennék a tanulóknak, hogy maguk válasszák ki a hasonló gondolkodású csoporttagjaikat, a tanároknak olyan csoportokat kell alkotniuk, amelyek tudásukban és képességeikben változatosak, és így képesek elősegíteni a tanulók kortárs általi tanítását [44].

A tanulóknak meg kell érteniük a kooperatív csoportok működését és a csoportok kialakulásának folyamatát [45,46].

### **I.2.1.1.b. Problémaalapú tanulás (Problem-Based Learning = PBL)**

A kanadai McMaster Egyetem úttörőként a problémaalapú tanulási stratégiával valós, nyitott megoldandó problémák elé állítja a hallgatókat [47].

A hagyományos előadások általában nem tartoznak bele ebbe a megközelítésbe. A problémaalapú tanulás során a tanulóknak csoportra szabott problémát kell megoldaniuk. A tanulóknak meg kell határozniuk, hogy előzetesen milyen ismeretekkel rendelkeznek és milyen ismereteket vagy fogalmakat kell megtanulniuk a probléma megoldásához. A hallgatók önrányítók és felelősek saját tanulásuk felépítéséért, az oktatók pedig útmutatóként vagy forrásként szolgálnak ahhoz, hogy hol találják meg a szükséges információkat. A PBL-módszer meghatározó jellemzői:

- a tanulók által vezérelt és induktív érvelést alkalmazó ismeretszerzés, amely gyakran az analitikus problémamegoldás megközelítés része;
- olyan problémákról van szó, amelyek kontextus-specifikusak és életszerűek, valójában amivel a hallgatóknak, mint szakember szembe kell néznie;
- összetett és gyakran kétértelmű problémák tárgyalása, amelyek megkövetelik a diákoktól, hogy elemezzenek problémamegoldó stratégiáikat;
- olyan tanulók vesznek részt a tanulásban, akik együttműködőek és egymásra utaltak, kis csoportokban dolgoznak, és felelősséget vállalnak az egyén és a csoport tanulásáért;
- az alap- és klinikai tudományok fogalmai jelen vannak a problémamegoldás során, ezáltal a hallgató a kutatáson alapuló tanulás részévé válik.

A szakirodalomban számos kutatás kimutatta, hogy a PBL hatékony módszer a tanulók tanulásának és képességeinek javítására [48-52].

### **I.2.1.1.c. Csapat alapú tanulás (Team-Based Learning = TBL)**

A Larry Michaelson által kifejlesztett csapat alapú tanulás egy nagy csoportra kiterjedő, eset alapú tanítási és tanulási stratégia, amely magában foglalja egy osztályon belül több csapat kialakítását. A tanulási módszer koncepciója szintén a problémák megoldására fókuszál [53].

A hallgatók az osztálytermi időt elsősorban csapatmunkára használják fel, amelyek a módszer koncepciója szerint működnek. A tananyag tartalmi ismereteinek elsajátítása elsősorban olvasással, vagy egyéb tanóra előtti felkészítő feladatokkal történik. A tanulók az óra eleji vetélkedőkön keresztül számot adnak felkészültségükről. A kvíz vagy az írásbeli teszt egyéni kitöltése után a tanulók csapatban teljesítik ugyanazt. Az írásbeli teszten elért egyéni és csapatteljesítmény egyaránt beleszámít a tanuló osztályzatába. Az írásbeli tesztet követően az óra további része csoportmunkában zajlik. A csapatalapú tanulásnak (TBL) 4 alapvetése van: a csapatokat stratégiaileg kell kialakítani és megfelelően irányítani; a tanulóknak felelősséget kell vállalniuk egyéni teljesítményükért és a csapat teljesítményéért; a tanulóknak gyakran és valós időben is visszajelzést kell kapniuk teljesítményükről; a csoportfeladatokat úgy kell megtervezni, hogy elősegítsék a tanulást és a csoport fejlődését. A csapatalapú tanulás számos tudományterületen sikeresen alkalmazott módszer [54-56].

#### **I.2.1.1.d. Esetalapú tanulás (Case-Based Learning)**

Az esetalapú tanulás egy általánosabb aktív tanulási stratégia, amely hasonló a PBL-hez és a TBL-hez, mivel valós eseteket használ a tanulási folyamat során. Ezt a módszert általában nagy csoportoknál alkalmazzák (ellentétben a PBL kisebb csoportmunkáival), és ritkán tartalmaz kiscsoportos munkát, írásbeli teszteket vagy a TBL egyéb sajátosságait. Az esetalapú tanulásban az adott helyzetek kiértékelését gyakran előzi meg egy kiselőadás, míg a tantermi idő túlnyomórészt a tartalom kiértékelését és az azt követő nagycsoportos megbeszéléseket foglalja magában. A közönség szóbeli reakciói a nagycsoportos megbeszéléseket megkönnyíthetik, és a csendesebb hallgatókat is könnyebb lehet bevonni a diskurzusba a szokásos néhány hangosabb és aktívabb hallgatón túl [57].

#### **I.2.1.1.e. A képesség alapú oktatás (Ability-Based Education=ABE) és értékelés - mint tanulási módszer**

Az Alverno College által kifejlesztett képesség alapú oktatás (ABE) gyakori felméréseket és visszajelzéseket alkalmaz a tanulói teljesítmény javítására [58].

Ennek az aktív tanulási módszernek egy kritikus része az értékelés mint tanulás eszköz alkalmazása. A tanulási folyamat részévé válik az értékelés és a visszajelzés társaiktól és/vagy az szakértőktől, valamint az önreflexió. Az ABE magában foglalja először annak meghatározását, hogy a hallgatók milyen képességbeli eredményeket tűznek ki célul egy kurzuson. Fontos eleme a gyakorlati lehetőségek biztosítása, otthoni vagy tanórán belüli aktív tanulási stratégiák kidolgozása (pl. orvos-beteg kapcsolatok gyakorlása, különböző esetek vagy klinikai problémák megoldása) annak érdekében, hogy lehetőséget biztosítsanak a tanulóknak a készségek gyakorlására. A gyakorlati lehetőséggel együtt világos és specifikus teljesítménnyel összefüggő kritériumokat hoznak létre és közölnek a hallgatókkal, hogy megértsék, mi számít jó teljesítménynek a gyakorlat elvégzése során. Végül minden tanuló értékelést és visszajelzést kap - amelyek a kritériumokon alapszanak -, és a szakértő oktatóktól pontos és személyre szabott reflexiót kap. A tanulók ezután felhasználhatják ezt az értékelést és visszajelzést a következő teljesítményük javítására. Az elmúlt években a gyógyszerészképzésben az ABE és az értékelés, mint tanulási módszer sikeres volt a gyakorlati készségek fejlődésében [18, 59-63].

### **I.2.2. Az aktív tanulás megvalósítási akadályainak leküzdése**

Az aktív tanulási megközelítés megvalósítása gyakran nem könnyű, és számos akadály leküzdésével járhat [64].

Az aktív tanuláshoz gyakran több időre van szükség, és több rááldozott időt követel meg az oktatótól, hogy az egész órát lefedje a tananyag. Ennek ellenére azok az oktatók, akik az aktív tanulást beépítik a kurzusaikba, könnyebben tudnak tartalmat hozzáadni az adott kurzus elektronikus paltformjához (pl. cikkeket vetélkedőkkel, amelyek biztosítják a teljes cikk feldolgozását, rövid online kiselőadások vagy teljes anyagot felölelő online előadások). Az aktív tanulás konkrét összetevőinek kidolgozásához (új előadás és gyakorlati programok kidolgozása) gyakran több időre van szükség. Előfordulhat, hogy az adott oktatóból hiányzik az önbizalom az aktív tanulás megvalósításához, vagy kockázatosnak érzik, hogy a tanóra irányítását a tanulókkal megosszák. E lehetséges akadályok kezelésének egyik stratégiája az órai foglalkozás gondos megtervezése, esetleg napirend vagy vázlat létrehozása, amely részletezi a foglalkozás céljait, valamint az aktív tanulás stratégiáját és időbeosztását. Könnyebb lehet kezdeni az aktív tanulás kisléptékű megvalósításával, olyan módszerek

alkalmazásával, mint amilyeneket a *melléklet 1. táblázata* részletesen ismertet. Kiemelkedő fontosságú egy olyan intézményi kultúra, amely támogatja az aktív tanulás alkalmazását, és ösztönzi az oktatókat az aktív tanulás megvalósítására.

További lehetséges akadályok közé tartozik a tanulók érdeklődésének, az aktív tanulásban való részvételre való hajlandóságnak vagy felkészültségnek a hiánya. A hagyományos előadások egyirányú információátadásukkal csekély erőfeszítést igényelnek a hallgatótól. Az aktív tanulás eltér a passzív tanulástól, mivel megköveteli a tanulóktól, hogy kritikusan gondolkodjanak, és aktívan részt vegyenek a tanulási folyamatban, emiatt egyes hallgatók ellenállhatnak az aktív tanulásnak, ami a kurzus és/vagy a kurzusoktató(k) rossz értékeléséhez vezethet. Hasznos lehet, ha világos elvárásokat és utasításokat adunk a tanulóknak arra vonatkozóan, hogyan vegyenek részt az ilyen típusú tantermi tanulásban. Azon tanulók számára, akik még nem ismerik ezt az osztálytermi tanulási megközelítést, az oktatóknak gondoskodnia kell arról, hogy a kezdeti részvétel szórakoztató legyen, például egy rövid, aktív tanulási játék segítségével. Fontos olyan megfelelő környezet megteremtése, amelyben a tanulók tanulhatnak, gondolkodhatnak, értékelhetnek és visszajelzést kaphatnak. Végül az oktatóknak keresniük kell a tanulók részvételének ösztönzését, például részvételi pontok odaítélésével vagy a csoportépítő versenyek kialakításával (pl. az a csoport, amelyik „nyerte” a játékot, kaphat valamilyen díjat). Előfordulhat, hogy a tanulók eleinte ellenállnak az aktív tanulásnak, de ha világosan megértik e tevékenységek célját, és érzik a részvételük felelősségét, az javíthatja az órákon való részvételüket és a kurzusok során nyújtott teljesítményüket. Ennek eredményeként a tanulók még izgatottabbnak és motiváltabbnak is bizonyulhatnak a tanulásban [58].

### **I.3. Szimulációs oktatás az orvoscépzésben**

Az orvoscépzés az egész világon jelentős fejlődésen ment keresztül. A változtatások egyik célja, hogy a orvosok biztonságos környezetben tudják elsajátítani az orvostudomány gyakorlati alapjait redukálva a későbbiekben a az orvosi műhibából eredő halálozások számát. Az Institute of Medicine (IOM) által 1999-ben kiadott tanulmány a "To Err Is Human" alapján, az orvosi műhibák az Amerikai Egyesült Államok kórházi betegeinek esetében körülbelül 3%-ának okoznak személyi sérülést és legalább 44 000, de akár 98 000 ember esetében járhat halálozással évente [64].

Egy másik fontos megállapítás a Brennan és mtsai. Harvardi tanulmánya alapján vonható le. A szerzők 1984-ben New York államban több, mint 30 000 db véletlenszerűen kiválasztott



kórházi feljegyzést tekintettek át egy interdiszciplináris tanulmány részeként az orvosi sérülésekkel és műhibajogi perekkel kapcsolatban. Azt találták, hogy a nem várt eseményekből eredő sérülések a kórházi dokumentációk 3,7%-ában fordultak elő, amelyek 27,6%-a gondatlanságból következett és 13,6%-uk halálhoz vezetett [65].

### **I.3.1. A szimulációs oktatás fogalmi meghatározása**

A szimulációt mint fogalmat, olyan helyzetként határozható meg, amelyben egy adott feltételrendszer mesterségesen hoznak létre annak érdekében, hogy tanulmányozzanak vagy megtapasztaljanak valamit, ami a való életben lehetséges; vagy egy olyan kifejezésként, amely egy valós világban zajló folyamat mesterséges ábrázolására utal az oktatási célok kísérleti tanulás útján történő elérése érdekében [66].

### **I.3.2. Szimulációs oktatás előfordulási területei**

A repülés és az űripar már évek óta használja a szimulációt oktatási eszközként. A szimulátorokat ma már széles körben használják számos magas kockázatú szakmában és tudományágban, beleértve a katonaságot, kereskedelmi légitársaságokat, atomerőműveket, üzleti életet és orvostudományt [67].

A közelmúltban a klinikai készségek fejlesztésére szolgáló laboratóriumok egyetemi gradális képzésbe történő alkalmazása jelentősen növekedett. Számos példa van az oktatási reformra, amely magában foglalja a szimulátorok használatát és klinikai készség központok létrehozását [68].

## **I.4. Az orvosi oktatást segítő szimulációs eszközök**

A szimuláción alapuló orvosi oktatás olyan oktatási tevékenységként definiálható, amely szimulációs segédeszközöket használ a klinikai események megismétlésére. A szimulációs eszközök a valódi páciens alternatívájaként szolgálnak. A hallgatók hibázhatnak, és tanulhatnak belőlük anélkül, hogy félnének attól, hogy a páciensben kárt tesznek [69].

A tapasztalati tanulás, amely a szimuláció definíciójának része, egy aktív folyamat, amelynek során a tanuló tudást épít fel azáltal, hogy új információkat és új tapasztalatokat kapcsol össze korábban megszerzett és elsajátított tapasztalatokkal. A tapasztalati tanulás vagy a

tapasztalatból való tanulás a szimuláció alapú tréning során esetenként a klinikai kázusok lehetséges forgatókönyveinek felhasználását jelenti a tanulás alapjaként [70,71] .

Az adott forgatókönyvek szerinti gyakorlást többnyire ugyanazon, de előfordulhat, hogy különböző szakterületeken munkálkodó csapat végzi, szimulációs környezetben, amely a lehető legjobban hasonlít az adott klinikai helyzethez. A gyakorlás során a környezetet úgy kell kialakítani, hogy a klinikai környezetet élethűnek élje meg [72, 73].

A szituációkat videóra is lehet venni, hogy azonnali visszajelzést kapjanak a résztvevők a kiértékelés során.

A teljes egészében szimulációs környezetben végzett képzés során a tanuló olyan fontos készségeket sajátíthat el, mint az interperszonális kommunikáció, a csapatmunka, a csapatvezetés, a döntéshozatal, a nyomás alatti feladatok rangsorolásának képessége és a stresszkezelés [66].

A szimuláción keresztül végzett képzést azonban a tanulás első állomásának érdemes tekinteni, nem pedig a valódi betegekkel történő tanulás helyettesítésének. A szimulációs környezet nem helyettesíti a klinikai környezetben való tanulási igényt, ezért a tananyagfejlesztés során fontos a szimulációs képzés integrálása a klinikai gyakorlatba.

## **I.5. A szimulátor fogalma, típusai**

A szimulátor olyan eszköz, amely lehetővé teszi a kezelő számára, hogy tesztkörülmenyek között reprodukálja vagy ábrázolja a tényleges teljesítményben valószínűleg előforduló jelenségeket.

A szimulátorok különböző kategóriákba lehet besorolni [74,75].

A valósághoz való hasonlóságuk alapján osztályozhatók alacsony, közepes és magas minőségi kategóriákba [74].

### **I.5.1. Nem valóságű szimulátorok**

Ezen típusú szimulátorok (pl. intravénás gyakorló kar, sebészeti varrópárna, sebészeti csomózási tréner) gyakran statikusak, a valóságnak korlátozottan felelnek meg, azonban technikai készségek, mozdulatok alapjainak elsajátítására kiválóan használhatóak [74].

### **I.5.2. Közepesen valóság-hű szimulátorok**

A közepesen valóság-hű szimulátorok (pl. Harvey-féle kardiológiai szimulátor) jobban hasonlítanak a valósághoz. Jellemző rájuk, hogy képesek imitálni a pulzust, a szívhangokat és a légzési hangokat, de nem képesek beszédhangot imitálni, és hiányzik belőlük a mellkas vagy a szem mozgása. Egyaránt használhatók speciális, egyre összetettebb készségek megismertetésére és azok behatóbb megértésére [74].

### **I.5.3. Valóság-hű szimulátorok**

A valóság-hű szimulátorok az emberi testrészeket vagy akár az egész testet képesek élethűen reprodukálni számítógépekkel egy adott beavatkozás elvégzéséhez. Az adott eszközökön végzett beavatkozásokat a gépek rögzítik és valós idejű visszajelzéseket adnak a monitorokon keresztül. Ezek az eszközök hasonlítanak leginkább a valósághoz. Úgy tervezik őket, hogy tudjanak beszédet imitálni, lélegezni, pislogni, és automatikusan vagy manuálisan reagálnak a fizikai és farmakológiai ingerekre. A nagy felbontású szimulátor jó példája a METI Human Patient Simulator (HPS), és a "Noelle" szülészeti szimulátor [74].

## **I.6. A kortársoktatás**

A kortársoktatás folyamata Topping után úgy határozható meg, mint az a folyamat, amely során a hasonló társadalmi csoportból származó egyének – nem hivatásos oktatókként – segítik egymást a tanulásban és maguk is tanulnak a tanítás által [76, 77].

Az orvosképzés átfogó céljai közt szerepel a hallgatóból képzett orvos progresszív függetlensége. Amellett, hogy a hatékony tanítás a hallgató tanulási folyamatára fókuszál, valamint segíti az önállósodását, elősegítheti azt is, hogy a tanulás során fokozatosan beépüljenek a hallgató készségeibe a tanítás elemei is [78].

### **I.6.1. A kortársoktatás történelmi múltja**

A kortársoktatás, vagy ahogyan a nemzetközi szakirodalomban előfordul: peer-assisted learning (PAL), mint oktatási módszer azóta tartjuk számon fogalomként, hogy Szókratész és Platón kis csoportokban elkezdte megkérdőjelezni egymás gondolatait, elképzeléseit [79].

## I.6.2. A kortársoktatás alapelvei

A PAL-nak egyetlen kritériuma van: a diákok a diákoktól tanuljanak [80].

A módszer széles körben elfogadott alapelve a kognitív és társadalmi kongruencia előnyeinek kihasználása. A kognitív kongruencia (vagyis a hasonló előismeretek, tanulmányi tapasztalatok) lehetővé teszi a tanuló számára is biztosan érthető nyelvezet használatát, valamint a magyarázat logikájának és fogalomrendszerének megfelelő kiválasztását, ami segíti a tanuló számára a megértést. A társadalmi kongruencia (vagyis hasonló szerepkör) lehetővé teszi a nyugodt, könnyed oktatási környezet kialakítását [77,81].

A kognitív kongruencia hipotézis azt állítja, hogy az az okató személy, akinek az előismeretei hasonlóak (azaz kongruens) a tanulóéhoz, hatékonyabban képes a tudás átadására, mint a terület szakértője. A szakértőnek jellemzően nagyobb tudásbázisa van, mint a hallgatónak, így fenálló kognitív távolság a két személy között nagy. Ebben az esetben személyek közötti kognitív inkongruencia van [82, 83].

Ezen elmélet alapján a kortárs oktatás önmagában is értékes oktatási módszer a tanuló számára. Ha ezt a tanítást szakértő által vezetett oktatás egészíti ki, az fontos további előnyökkel járhat mind a kortárs tanuló, mind a kortársoktató számára. A tanulók szívesebben vitatják meg a fogalmi problémákat olyan társaikkal, akikkel a tudásbázisuk hasonló szintet képvisel, mint olyan szakemberekkel, akik vagy nem tudják elképzelni a tanulók nehézségeinek okait a témával kapcsolatban, és/vagy akik kevésbé érdeklődnek a hallgatókkal való kommunikáció iránt [81].

Bulte és mtsai. a transzatlanti vizsgálatukban azt találták, hogy a diákok a kortársoktatóikat kognitívan közelebb tartják magukhoz, mint a szakértő tanárokat. A kortársoktatóik jobban megérthetik azokat a problémákat és kihívásokat, amelyekkel a tanulók a mindennapjaikban szembesülnek. Összességében a kortársoktatók egyszerűbben, érthetőbben magyaráznak a diákoknak a szükséges oktatási anyagokkal kapcsolatban [84].

Az önálló tanulóvá válás egyik fontos készsége az önreflexió képessége. A szakirodalomban olyan kifejezéseket használnak, mint az „öntanító”, „önirányító tanuló” vagy „reflexió gyakorló”, ennek a szükséges készségnek a megfogalmazására. Az egyik lehetséges módja annak, hogy megtanuljuk a helyes önreflexiót és folyamatosan fejlődünk, ha mások tanítói vagyunk [78].

### I.6.3. A kortársoktatásra használt fogalmak

A szakirodalomban rendkívül változatos terminológiákat használnak a kortársoktatás megnevezésére. A nemzetközi szakirodalomban használt PAL, ezek gyűjtőfogalmaként jelölhető meg leginkább. A teljesség igénye nélkül találkozhatunk kortárs által vezetett tanítással (Peer-led Teaching), kortárs által vezetett tréninggel (Peer-led training), kortárs tutorálásával (Peer tutoring), kortárstanítással (Peer-teaching), kölcsönös együttműködésen alapuló tanulással (Collaborative learning), együttműködésen alapuló tutorálással (Collaborative tutoring), kooperatív tanulással (Cooperative learning), kiegészítő oktatás (Supplementary instruction), oktató nélküli csoporttal (Tutor less group), kortárs által támogatott tanulással (Peer supported learning), megosztott tanulással (Shared learning), együtt történő tanítással (Co-teaching), együtt történő oktatással (Co-tutoring), hallgatói együttműködéssel (Student partnership), kortárs mentorálás (Peer-mentoring), közeli kortársoktatással (Near-peer teaching) és még számos, a kortársoktatás megnevezésére szolgáló leírással. A leggyakrabban használt PAL kifejezés vitathatatlanul csak egy gyűjtőfogalom, amely az összes kortársoktatással kapcsolatos fogalmat felöleli, és mint ilyen, a PAL nem leíró jellegű [79, 85].

A PAL-t alaposan kutatták a pedagógiában és úgy tűnik, hogy a terminológiai sokszínűség kevésbé zavaró a fiatalok oktatása során, mint az andragógiában [86].

Ennek az lehet az oka, hogy a felnőtt tanulók heterogénebb csoportot alkotnak, valamint eltérő a tanulási környezetük. Az életkorban eltérő két csoport közötti különbség a preferált tanulási módszerekben és a személyes motivációban is megjelenik [87].

Az alkalmazott fogalmaknak több szempontból is következetesnek kell lenniük. Először is egy adott tantárgy oktatását elsősorban a világos terminológia és kommunikáció megfelelő alkalmazása segíti elő. Másodsorban a bizonyítékokon alapuló (evidence-based) kutatások, könnyebben és gördülékenyebben reprodukálhatóak. A kifejezések körüli bizonytalanság és inkongruencia gyengíti és összezavarja a kutatások koncepcióit. Harmadszor, az intézmények és tudományterületek közötti kommunikációt megkönnyíti a pontos és következetes fogalmak használata [85].

A PAL egy gyűjtőfogalom és minden olyan tanulási formát magába foglal, amelyben a diákok a diákoktól tanulnak, ennél többet nem határoz meg. A szakirodalomban azonban disszonancia van a PAL mint gyűjtőfogalom és a kortársoktatás (peer-to-peer) között. A PAL-on belül

helyezhetjük el a kortársoktatást. A peer-to-peer a megfelelő megnevezés, ha a tanulók egyenrangúak; szemben a közeli kortársoktatással (near-peer teaching). Ha figyelembe vesszük azt a tényt, hogy mindkét diák (azaz a tanár és a tanított) tanul, és profitál belőle, enyhítheti a zavart [81,88].

Így a peer-learner kifejezés nem csak a tanulót írja le, amit gyakran tesz, hanem inkább a tanárt és a tanulót egyaránt.

## **I.7. A kortársoktatás terminológiai heterogenitása**

Vannak kísérletek a terminológia tisztázására. Ladyshevsy különböző PAL módszereket vázolt fel, és közös „indexek” alapján csoportosításokat javasolt. Kutatása alapján azt állítja, hogy van két közös mutató, amely leírhatja a PAL megvalósításának összes módszerét, nevezetesen: 1) az egyenlőség (pl. milyen mértékben veszik át a tanulók az irányítást egymástól) és 2) a kölcsönösség (pl. a tanulók diskurzusával kapcsolatban) [89].

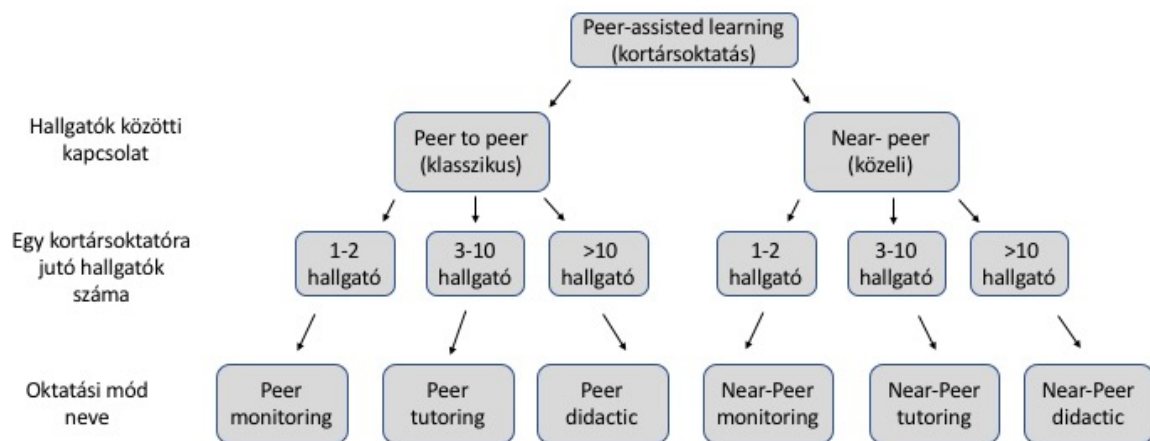
Bár ez gyakorlatban helytálló lehet, alkalmazhatóságát korlátozzák az elméleti síkú definíciók. Ezen kívül nehéz lehet egyetlen PAL programot meghatározni a javasolt kategórián belül, mivel az általa alkalmazott „indexek” nem számszerűsíthetőek, valamint nagymértékben átfedik egymást [85].

Cate és mtsa. viszont a PAL metódusát három alapvető összetevő alapján különbözteti meg: 1) oktatási távolság, 2) csoportlétszám és 3) oktatási környezet. A távolság kétségtelenül kulcsfontosságú tényező, amelyet figyelembe kell venni, és különbséget kell tenni a kortárs (peer) és a közeli kortárs (near-peer) között [77].

Ezenkívül az oktatásban résztvevő csoportok mérete is fontos, mivel gyakorlati vonatkozásai vannak az oktatói kapacitásnak és korrelál a tanulók preferenciáival és tanulásuk hatékonyságával is [90].

Kevés adat áll rendelkezésre arra vonatkozólag, hogy az oktatási környezet, milyen hatással van a PAL eredményekre. Ezenkívül ezt nehéz beemelni a nomenklatúrába, tekintettel az oktatási környezet széles spektrumára és a különböző oktatási intézmények közötti hatalmas eltérésekre [85].

Olaussen és mtsai. kutatásukban a PAL 34 különböző megközelítését ismertetik. A megállapítások alapján egyértelmű eltérést állapítottak meg a nomenklatúrában, ami tovább hangsúlyozza a PAL körüli terminológia formalizálásának fontosságát. Tekintettel a sokféleségre, egy új, pragmatikus csoportosítást javasolnak, amely egyértelmű összetevőkön alapul (1.ábra). A kortársoktatások leírására általánosan használt komponensek alapján azt javasolják, hogy az osztályozás a hallgatók közötti kapcsolat, valamint a hallgatók és a kortársoktatók arányai alapján történjen [85].



**1. Ábra – A kortársoktatás típusainak csoportosítása**

(Olaussen és mtsai. alapján) [85]

A hallgatók közötti kapcsolat alapján a legfontosabb, hogy különbséget kell tenni a klasszikus kortársoktatás és a közeli kortársoktatás fogalmi meghatározások között, mivel a kognitív kongruencia a tanulás létfontosságú összetevője [77].

A fogalmak tisztázására tett kísérletek ellenére is nagyon heterogén a kortársoktatás megjelölésére alkalmazott definíciók tárháza. A kortársoktatást számos orvosi egyetem alkalmazza mind preklinikai, mind klinikai tanulmányokhoz, de a programok, kurzusok felépítése, azok végrehajtási gyakorlata, valamint értékelési módja gyakran eltér egymástól.

### **I.7.1. Klasszikus kortársoktatás (Peer-to-Peer Teaching)**

A kortársoktatás meghatározására vonatkozólag a szakirodalomban jelentős nézeteltérés van, azonban Ladyshevsy és King arra a következtetésre jutottak, hogy a tanulók státuszának és képességeinek párosítása nélkül az oktatás egyszerűen megmarad oktatásnak, és nem válik kortársoktatássá. A kortársoktató szerepe a tanítási folyamatban, hogy elősegítse és figyelemmel kíséresse a hallgatók közötti kapcsolatokat [89,91].

Klasszikus kortársoktatás (Peer-to-Peer Teaching vagy Peer Assisted Teaching), ahol az oktató és hallgató diák ugyanarra az akadémiai évre jár, és emellett ugyanazt a kurzust hallgatja. Ennek klasszikus példája, amikor a hallgatónak egy foglalkozásra fel kell készülnie valamilyen anyagból és azt előadnia a többi diák számára (pl. kiselőadás). A Peer-to-Peer Teaching során az aktív tanulási módszerek eszközei használhatóak, úgy mint a rövid jegyzetek készítése, viták, kiscsoportos megebeszélések (*Melléklet, 1. táblázat*).

### **I.7.2. Közeli kortársoktatás (Near-Peer Teaching = NPT)**

A közeli kortársoktatás, azaz Near-Peer Teaching (NPT) vagy más néven használhatjuk demonstrátori munka megfogalmazását, a kortárs tanítás egyik legelterjedtebb formája. A módszer során a tanítói szerepben lévő személy ugyanarra a képzésre, de a tanított személytől minimum egy évvel előrébb jár a tanulmányaiban [78].

A Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Karán működő demonstrátori diákkör hallgatói több klinikai és elméleti tárgy oktatásában is részt vesznek (pl. belgyógyászati propedeutika, aneszteziológia, sebészet) a változatos aktív tanulási módszerek alkalmazásával. A Pécsi Tudományegyetem alakult 'Surgical Society' olyan hallgatói csoportosulás, amely kifejezetten sebészeti alapkészségek oktatását tűzte ki célul, az NPT alkalmazásával. Aktív tanulási módszerek közül a szerepjátékok, szókratészi modorú kérdezés, és a tanulást elősegítő játékok alkalmazása mind elősegíthetik a közeli kortársoktatás hatékonyságát (*Melléklet, 1. táblázat*.)

Általánosságban NPT alatt gyakran hallgatók bevonásáról beszélünk, de az említett mechanizmusok ugyanúgy alkalmazhatók a posztgraduális képzésben is [95].



## I.8. Az online oktatás

Az online oktatás egy ideje jelen van a modern iskolarendszerben, azonban a COVID-19 világjárvány kitörése óta annak jelentősége drámaian megnőtt. A világjárvány világszerte arra kényszerítette az egyetemeket, hogy hirtelen, korlátozott idő és erőforrások felhasználásával térjenek át az online oktatásra [96].

Az orvosi műszerek megfelelő és biztonságos használata sok gyakorlást igényel. Bár a szakirodalomban található néhány ajánlás arra vonatkozóan, hogyan lehet könnyen hozzáférhető eszközökkel biztonságos környezetet biztosítani a betegellátáshoz és oktatáshoz, a COVID-19 fertőzés magas kockázata miatt sok orvosi egyetem megszüntette a kórházi oktatást. Ennek eredményeként a hallgatók ritkábban gyakorolhatnak bizonyos orvosi és sebészeti eszközismereteiket, ami negatívan befolyásolhatja a betegek megfelelő vizsgálatát vagy az alapvető eljárások elvégzését, és potenciálisan csökkentheti a hallgatók önbizalmát is [94,95].

A COVID-19 világjárvány kihívást jelentett az orvosi egyetemek számára, hogy minőségi gyakorlati oktatást nyújtsanak ebben a kivételes környezetben [96].

A járvány a posztgraduális oktatásra is óriási hatással volt. A sebész rezidensek a világjárvány idején végzett oktatásuk miatt kihívásokkal néznek szembe [97-99], a legtöbb országban felfüggesztették az elektív műtéteket, és csak a sürgősségi műtéteket hajtották végre az állami előírásoknak megfelelően [100-103].

A sebészeti oktatás tehát jelentős változáson ment át világjárvány következtében. A manuális szakmák rezidenseinek nagy nyomás alatt kell teljesíteniük, és meg kell próbálniuk megfelelni mások elvárásainak, ami lerövidítheti a készségek gyakorlására rendelkezésre álló időt. A magas szintű oktatás biztosításához a hagyományos mentor-rezidens módszert fejleszteni, reformálni kell. Ebben a szándékban fontos szerepet játszhat a digitális technológia fejlesztése, különösen az e-learning [104].

A Pécsi Tudományegyetem a COVID-19 világjárvány kezdetétől az online oktatási módszerek fejlesztésén és a mindennapokba történő beépítésén dolgozott. A PTE ÁOK stratégiai tervét, a PotePillarst -amely kijelöli a következő évek kutatási és fejlődési irányvonalait a kar életében- és annak alkotóit komoly kihívás elé állította a digitális térbe történő átállás. A fejlett digitális infrastruktúrának köszönhetően a jelentős személyes kontaktust igénylő gyakorlati preklinikai és klinikai tantárgyak (sebészeti alapokat oktató tantárgyak, anatómia, belgyógyászat stb.) online térbe történő konvertálása dinamikus zajlott.

Az online oktatás során előre előkészített prezentáló videókat készítettek az oktatók, melyeket a hallgatók számára később elérhetővé tettek. A tudásuk felmérésére gyakran alkalmaztak online tesztek, melyeket az adott gyakorlati óra elején kellett kitölteniük adott időn belül. Valós idejű online oktatás Microsoft Office 365 Teams (v. 4.7.19.0, Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) rendszeren keresztül történt, ahol az oktatók azonnali visszajelzéseket kaphattak az oktatás minőségével kapcsolatban. Az általunk (Orvosi Készségfejlesztő és Innovációs Központ) oktatott sebészeti alapkészségek során a gyakorló sebészeti eszközöket a hallgatókhoz postáztuk és Microsoft Office 365 Teams-en keresztül gyakorlati és elméleti oktatás is történt.

A pandémia szigorú szabályozásainak enyhítésével az oktatók jelentős része az ún. blended learning-re (*Melléklet, 1. táblázat*) tért át, melynek során az előadások online oktatás során voltak elérhetőek a hallgatók számára, a gyakorlatok pedig személyes jelenléthez voltak kötöttek.

### **I.8.1. Az e-learning**

Az e-learning kifejezés lényegében egy gyűjtőfogalomként képzelhető el, amely digitális médiumon, például mobiltelefonon, táblagépen vagy számítógépen folytatott oktatásra és képzésre vonatkozik [105].

A web-alapú tanulás (web-based learning), online tanulás, térben szétválasztott tanulást (distributed learning) jelent. A virtuális tanulást, a mobiltelefon általi tanulást és a számítógépes oktatást is gyakran használják az e-learning szinonimájaként, azonban ezek nem teljesen egyformák, eltérő jellemzőkkel, előnyökkel és hátrányokkal rendelkeznek [105,106].

Hagyományosan az e-learningnek két módja van: a távoktatás és a számítógép asszisztálta (computer-assisted) oktatás.

#### **I.8.1.1. A távoktatás (Distance Education)**

A távoktatás vagy más néven távolléti oktatás kifejezések az oktatás és a tanulás környezetére utal, ahol az idő és a földrajzi helyzet korlátozza a tanulást azáltal, hogy nem teszi lehetővé a személyes érintkezést a hallgató és az oktató között. Másrészt a távoktatás olyan oktatási módszert jelent, amely során az oktatás bizonyos formái két fél (tanuló és oktató) között zajlanak, különböző időpontokban és/vagy helyeken tartják, és különböző formájú oktatási anyagokat használnak [106].

### **I.8.1.2. Számítógép asszisztálta oktatás**

A számítógép asszisztálta oktatás felhasználható multimédiás fájlok terjesztésére mind tanulási, mind tanítási célokra. Általában önirányítású, ami a tanulók bevonásának hiányát okozhatja. A digitális tananyagok elkészítése időt és erőfeszítést igényel az oktatók részéről [107-110].

Napjainkban többféle oktatási anyag érhető el (videók, podcastek, mikroblogok stb.), különféle oktatási módszerekkel, például online előadások vagy virtuális esetbeszámolók. Bár az e-learning előnyei és költséghatékonysága bebizonyosodott, sok szerző felhívja a figyelmet a hátrányaira, különösen azért, mert az interneten elérhető ingyenes tartalmak minőségét többnyire nem értékelik és validálják szakértők [111-115]. Számos tanulmány tárgyalja az e-learning különböző módszereinek hátrányait [116-117].

## **I.9. Célkitűzések**

Kutatásom céljával tűztük ki a modern oktatási módszerek (NPT, távoktatás) hatékonyságának vizsgálatát alapvető sebészeti készségek (varrás, csomózás, laparoszkozos alapok) oktatása során. A vizsgálatunk során objektív, reprezentálható módszereket alkalmaztunk.

Az NPT módszerrel kapcsolatos kutatásunk célja a közeli kortársoktatás hatékonyságának vizsgálata alapvető sebészeti készségek oktatásakor. Fő hipotézisünk volt, hogy a kortársoktató a kurzus oktatásába szignifikánsan javítja a hallgatók vizsgaeredményeit. Alhipotézisünk volt, hogy az NPT alkalmazása javítja a hallgatók összesített elégedettségét a kurzussal kapcsolatban.

A távoktatás hatékonyságát vizsgáló kutatásaink célja az volt, hogy objektív módszertan segítségével vizsgálja a sebészeti alapkészségekhez kapcsolódó távoktatás hatékonyságát. Feltételeztük, hogy egy online tanfolyam megfelelő képzési eszközökkel ugyanolyan hatékony lehet, mint egy „normál” személyes kurzus az alapvető sebészeti ismeretek területén.

## **II. A Near-Peer Teaching hatékonyságának vizsgálata alapvető sebészeti készségek oktatása során**

### **II.1. Bevezetés**

A kortársoktatás egyre nagyobb népszerűsége tesz szert az orvosképzésben. Az irodalom egyetért a módszer előnyösségéről. Az hatékonyságát kutató tanulmányok leginkább az orvosi egyetemek preklinikai szemesztereiben oktatott tantárgyak esetében kerültek megvizsgálásra [1-10].

Közeli kortársoktatás (NPT), ahol az oktatói szerepben lévő hallgató ugyanazon a képzésen vesz részt, de legalább egy akadémiai évvel előrébb jár a tanulmányaiban, mint a tanulói szerepben lévő hallgató.

### **II.2. Célkitűzés**

Kutatásunk céljaul tűztük ki a közeli kortársoktatás hatékonyságának vizsgálatát alapvető sebészeti készségek oktatásakor. Fő hipotézisünk, hogy a kortársoktató a kurzus oktatásába szignifikánsan javítja a hallgatók vizsgaeredményeit. Alhipotézisünk, hogy a NPT alkalmazása javítja a hallgatók összesített elégedettségét a kurzussal kapcsolatban.

### **II.3. Módszer**

#### **II.3.1. Vizsgált populáció**

A vizsgálati minta becslés 58 fő bevonását irányozta elő. A számításokhoz a korábbi évek teszteredményeit vettük alapul, 3 pontos különbséget becsültünk a vizsgálati és kontroll csoport között ( $\alpha = 0,05$ ,  $\beta = 0,1$ ). A vizsgálatban így 60 önkéntes hallgató vett részt (30 nő, 30 férfi, átlagéletkor  $22,6 \pm 2,2$  év). Az egyetemi (Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar = PTE ÁOK) hallgatók részvételének kritériuma, az egyetemünk harmadéves preklinikai kurrikulumaéhoz tartozó 'Műtéttani alapismeretek' tantárgy sikeres teljesítése volt, azonban a

hallgató nem végezhetette még el a negyedévet követő sebészet nyári gyakorlatot, így a résztvevők harmad és negyedéves orvostanhallgatók voltak.

A kutatásba egyúttal bevontunk három önkéntes kortársoktatót. Az NPT tutorok hatodéves orvostanhallgatók voltak, akik sikeresen elvégezték az egyetemünk kötelező kurrikulumaéhoz tartozó sebészeti tárgyakat, illetve elvégezték a PTE ÁOK Szimulációs Oktatási Központjának saját, NPT felkészítő kurzusát és minimum 1 év NPT tapasztalattal rendelkeztek.

Az oktatói gárdát három manuális szakmában dolgozó, gyakorló klinikai orvos alkotta, legalább 3 év, az egyetem Szimulációs Oktatási Központjában szerzett oktatói tapasztalattal.

A videófelvételek értékelése három szenior oktató bevonásával történt, akik manuális szakmában dolgozó klinikai szakorvosok és minimum 10 év oktatói, illetve 5 év vizsgáztatói tapasztalattal rendelkeztek.

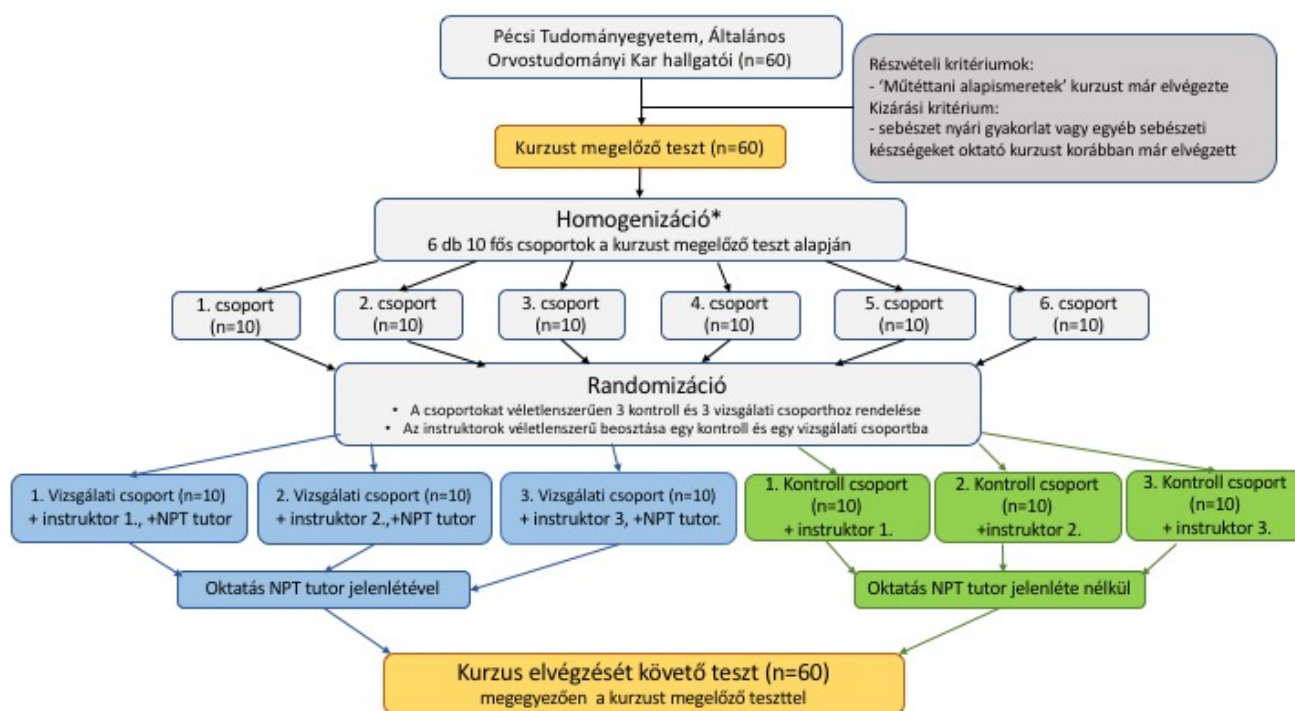
A vizsgálatokat az intézményi etikai bizottság jóváhagyása után végeztük (7719 – PTE 2019).

### **II.3.2. Vizsgálati protokoll**

A kurzust megelőzően minden hallgató részt vett egy előzetes képesség felmérésen. Ennek során felmértük a meglévő készségeiket a sebészeti csomózási technikák, alapvető varrattechnikák és laparoszópos alapkészségek tekintetében. A hallgatók csomózását és varrását videóra rögzítettük, amit a 3 szenior oktató anonimizálva értékelt (2. ábra). Varrás és csomózás esetében az oktatók által adott pontszámok átlagát vettük figyelembe. A laparoszópos készségeket a szimulátor által kiállított értékelőlap alapján pontoztuk.

1. A kapott pontszámok alapján 4 csoportra osztottuk a hallgatókat (a leggyengébbtől a legjobbig), majd a Microsoft Excel (v14.0.6112.5000 Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) VÉLETLEN.KÖZÖTT függvényével a csoporton belül 1-6-ig számot rendeltünk a személyekhez. A tanulókat hat randomizált, 10 fős csoportba osztották úgy, hogy az induló pontszámok átlaga csoportonként közel azonos legyen.
2. 3 csoporthoz sorsolással hozzárendelünk a háromból egy-egy NPT tutort és oktatót is (NPT csoportok), majd a maradék 3 csoporthoz sorsolással hozzárendelünk egy-egy oktatót, amelyek a kontroll csoprotokat alkotják (így minden oktátónak volt egy csoportja, ahol NPT tutor segítette a munkáját és egy, ahol egyedül tartotta az órát).

3. A kialakított hallgatói csoportok részt vettek egy azonos oktatási programmal rendelkező 20x45 perces kurzuson, különböző időpontokban.
4. A hallgatók készségeit a kurzus lezárultát követő napon a kurzust megelőzővel azonos módon felmértük.
5. A kurzusok végével a hallgatók kitöltötték egy online anonim kérdőívet, mely a kurzussal és az NPT alkalmazásával kapcsolatos véleményüket mérte fel 5-ös Likert skálán.



## 2. Ábra – Consort diagramm a vizsgálat módszertanjáról és a vizsgált populáció megoszlásáról

\* Homogenizálás: A hallgatókat a kurzus előtt elért eredményeik alapján rangsoroltuk.

Tíz csoportot hoztunk létre a tanulók sorrendje alapján (minden csoportban 6 tanuló), és minden csoportban minden tanulóhoz véletlenszerű számot rendeltünk 1 és 6 között. Ez a szám határozta meg a hallgató tanulmányi csoportját, ezért 6 db, 10 fős csoportot hoztunk létre hasonló kurzus előtti teszt eredménnyel és eloszlással (csoportonként 1 tanuló az elsőből, másodikból... tizedikből).

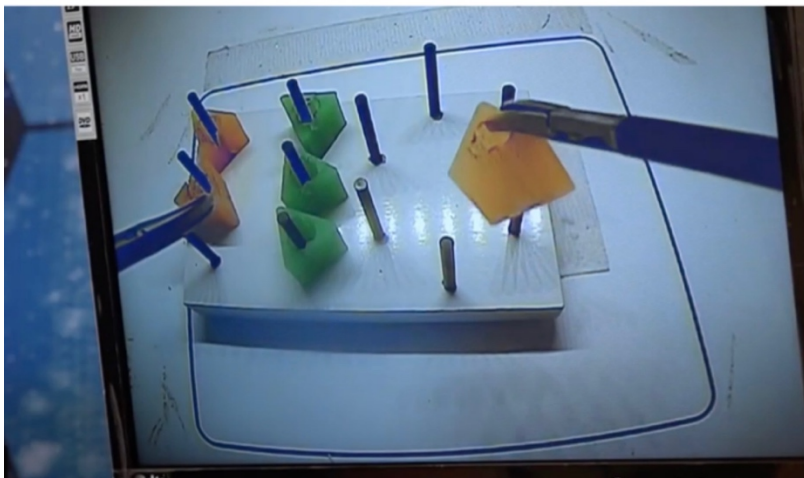
### II.3.3. A kurzus leírása

A kar kötelező tananyaga a „Műtéttani alapismeretek” tantárgyat tartalmazza. Ez a kurzus a harmadik éves preklinikai modul része. 42 x 45 perces, és a sebészeti és műtéti technikák elméleti és manuális alapjait oktatja (pl. műtő felépítése, az aszepszis alapjai, a sebgyógyulás fiziológiája és patológiája, sebészeti műszerek, csomózás, varrás és laparoszkópia alapjai stb.) Tanfolyamunk fakultatív kurzus azoknak a hallgatóknak, akik már elvégezték a „Műtéttani alapismereteket”. A cél az, hogy a tanulók további lehetőséget kapjanak ismereteik elmélyítésére, manuális készségeik fejlesztésére. A kurzus a gyakorlati képzésre összpontosít, amely csak a teljesen szükséges elméleti ismereteket fedi le. A megengedett csoportlétszám 6 és 12 fő között van.

A vizsgálati csoportokban egy oktató mellett egy NPT tutor vesz részt a kurzuson. A kurzusok során az NPT tutorok az oktatók munkáját segítve prezentálják elméleti síkon és a gyakorlatban is a laparoszkópos alapismereteket (3. *ábra*) a csomózási technikákat (4. *Ábra*) és a varrattechnikákat (5. *ábra*). A hallgatók az adott mozdulatok gyakorlati nehézségei közben segítséget kérhetnek az NPT tutoroktól és az oktatóktól egyaránt, ezen felül az NPT tutorok rendszeresen felügyelik a mozdulatok megfelelő alkalmazását.

A tanfolyam 20 x 45 perces, az alábbi szakaszokra bontva:

- a. Eszközismeret, varróanyagok bemutatása – 45 perc
- b. Sebészi és bécsi csomózás – 4 x 45 perc
- c. Egyszerű csomós öltés, apodaktíliás és zágrábi csomózás– 2 x 45 perc
- d. Vertikális matrac (Donati és Algöwer) öltés – 2 x 45 perc óra
- e. Egyszerű tova futó varrat – 3 x 45 perc
- f. Laparoszkópos alapismeretek (eszközismeret) – 2 x 45 perc
- g. Laparoszkópos készségfejlesztés – 4 x 45 perc
- h. Szabad gyakorlás a hallgató preferenciája szerint – 2 x 45 perc



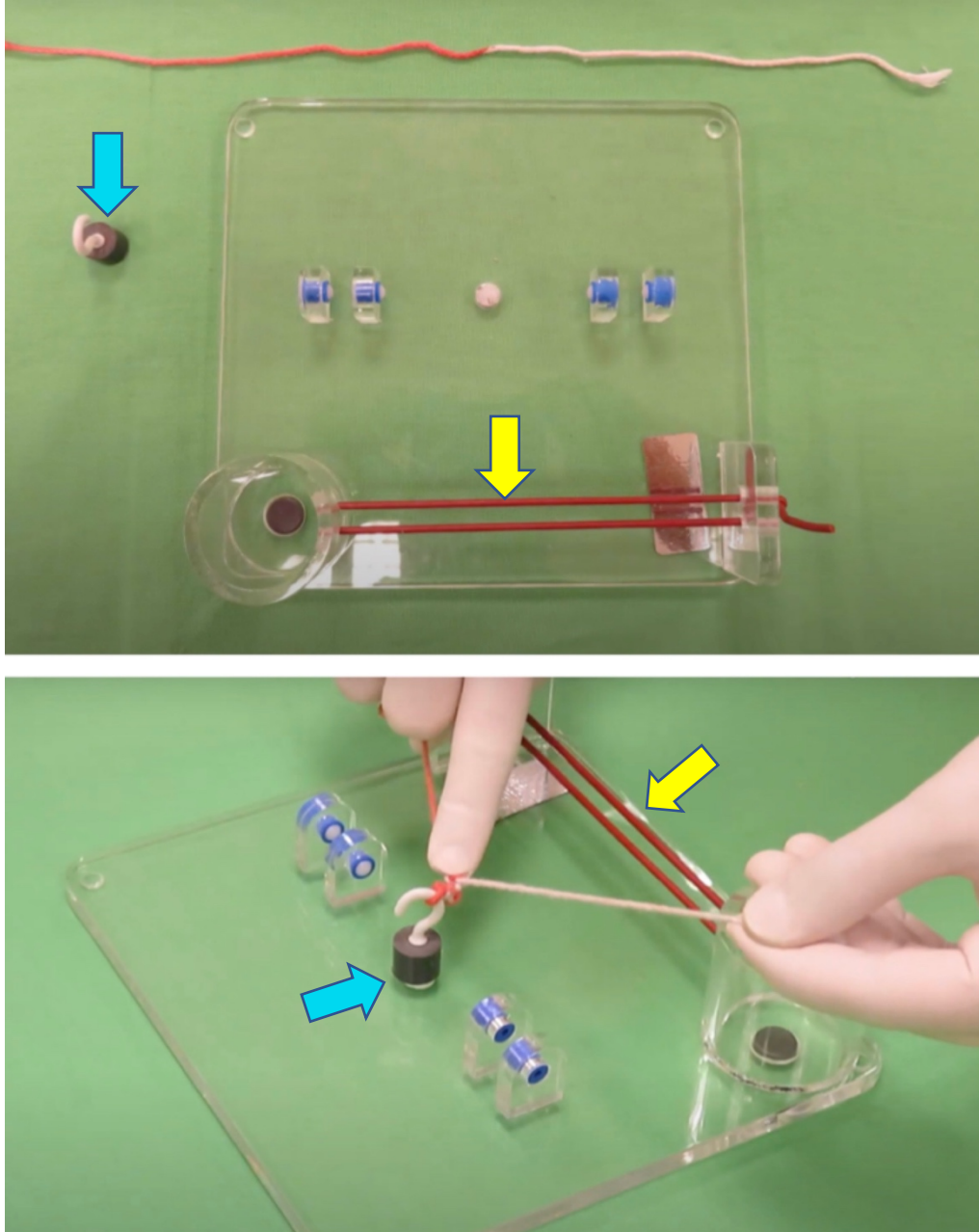
**3. Ábra – Laparoszópos alapkészségek gyakorlása pelvitréneren**  
*(PTE ÁOK - Orvosi Készségfejlesztő és Innovációs Központ képanyaga)*

**A kurzus során elsajátítandó sebészeti alapkészségek csomózás esetében:**

- A kétkezes csomózás (sebészi csomózás) technikájának elsajátítása
- Az egykezes csomózás (bécsi csomózás) technikájának elsajátítása
- A eszközös csomózás technikájának elsajátítása
- Nincs felesleges mozdulat, a fonal nem esik le csomózás közben a szimulációs eszközről
- Megfelelően feszesen tartja a fonalat csomózás közben
- A csomók megfelelő irányúak
- Szövetkímélő csomózási technika
- A csomók megfelelő szorosságúak



A fenti célkitűzések mindegyike „feszülő szövet” modellen és „könnyen szakadó szövet” modellen valósult meg (4. ábra).



#### 4. Ábra – Csomózási tréner

*Sárga nyíl: két ponton alátámasztott gumiligatúra, 'feszülő szövet' modellezésére*  
*Kék nyíl : talpazathoz mégnessel rögzülő horog, 'szakadékony szövetet' modellezésére*  
*(PTE ÁOK - Orvosi Készségfejlesztő és Innovációs Központ képanyaga)*

**A kurzus során elsajátítandó sebészeti alapkészségek varrás esetében (5.ábra):**

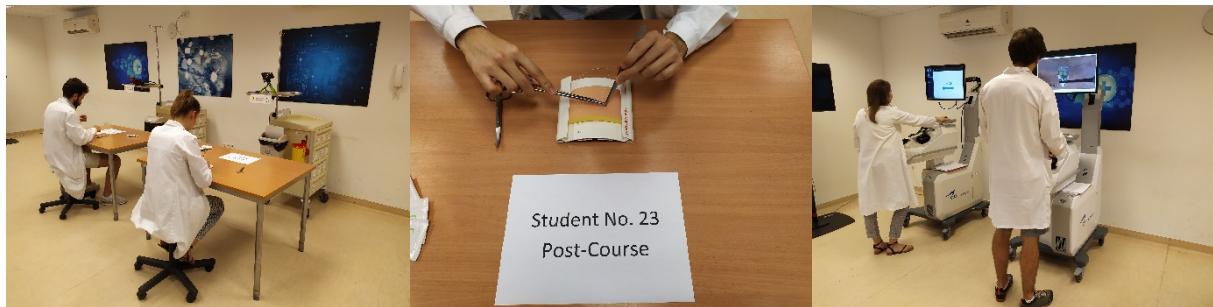
- A sebzáráshoz szükséges eszközök ismerete, hasznosításuk/alkalmazásuk elsajátítása
- Tartsa megfelelően a tűt
- Vezesse a tűt merőlegesen a felületre
- Végezzen gördülő mozgást a tű ívének megfelelően
- Az öltések be- és kilépési pontjainak távolsága a bőr szélétől megfelelő
- Megfelelő távolság az öltések között
- Állítsa be megfelelően az összefekvő szövetszéleket
- A csipesz megfelelő használata
- Csomózás a megfelelő irányban és a fonál feszessége
- Szövetbarát varrási technika
- Egyszerű csomós öltések elsajátítása
- Egyszerű tova futó varrat elsajátítása
- Egyszerű megakasztott tova futó varrat elsajátítása
- A vertikális matrac öltés elsajátítása (Algöwer - Donati)
- Intrakután tova futó varrat elsajátítása



**5. Ábra - Hallgatók sebészeti varrattechnikák gyakorlása közben**  
(PTE ÁOK - Orvosi Készségfejlesztő és Innovációs Központ képanyaga)

### II.3.4. Felmérési protokoll

A kurzust megelőzően, illetve a kurzus utáni napon történtek a felmérések az oktatók felügyeletével. A hallgatók a feladatokat önállóan, segítség nélkül végzeték, amit videóra rögzítettünk, úgy, hogy a hallgatók értékelése anonim módon történhessen (6. ábra).



**6. Ábra – Hallgatók a sebészeti készségek elsajátítása közben:** balra – a varrási gyakorlatok rögzítése; középső – képernyőfotó a videórögzítésből; jobbra – laparoszko-pos készségek gyakorlatai

A videókat, azok véletlenszerű elosztása után a szenior oktatók értékelték egységes szempontrendszer alapján (OSATS). A csomózás értékeléséhez Shen és mtsai. által publikált szempontrendszer kissé módosított változatát alkalmaztuk (2. és 3. táblázat), a varrás értékeléséhez saját szempontrendszert alakítottunk ki (4. táblázat) [118]. A kurzust megelőzően a demonstrátorok és oktatók segítségével próbafelvételeket készítettünk, melyekkel ellenőriztük a pontozólap használhatóságát, illetve az értékelők betanulhatták a módszer alkalmazását. A tréninget addig végeztük, amíg az intraclass korrelációs vizsgálatok során 0,95 feletti  $\alpha$  értéket kaptak a szenior oktatók.

1. Sebészi csomó feszülő szövet modellen, csomózási tréner segítségével – 3db jobb kézzel, 3 db bal kézzel – értékelés OSATS szerint (2. táblázat)
2. Bécsi csomó szakadékony szövet modellen, csomózási tréner segítségével – 3db jobb kézzel, 3 db bal kézzel – értékelés OSATS szerint (3. táblázat)
3. Egyszerű megszakított varrat, atraumatikus fonallal, apodaktíliás csomózással varrópárna segítségével – 3 db – értékelés OSATS szerint (4. táblázat)
4. Donati szerinti varrat atraumatikus fonallal, apodaktíliás csomózással varrópárna segítségével – 3 db – értékelés OSATS szerint (4. táblázat)

5. Intracutan tovafutó varrat, atraumatikus fonállal, apodaktíliás csomózással varrópárna segítségével – 4 cm – értékelés OSATS szerint (4. táblázat)
6. „Peg transfer – Level 1” feladat elvégzése LapVR v4.0.399.46816 (CAE Healthcare, Sarasota, FL, USA) szimulátoron (7. ábra) – két próbálkozás közül a jobb eredmény – értékelés az eszköz által kiadott értékelőlap alapján. Akkor kapott pontot, ha minden feltételt teljesített, ekkor a feladat végrehajtására szánt időt pontoztuk (a feladat végrehajtásához szükséges idő (Total time) tizedét kivontuk 35-ből).



**7. Ábra – Hallgatók gyakorlás közben LapVR v4.0.399.46816 (CAE Healthcare, Sarasota, FL, USA) szimulátor használata közben**

*(PTE ÁOK - Orvosi Készségfejlesztő és Innovációs Központ képanyaga)*

	<b>1 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>3 pont</b>
<b>A fonal feszessége</b>	többnyire laza	többnyire feszes	mindig feszes
<b>Mozdulatok</b>	sok felesleges mozdulat	kevés felesleges mozdulat	nincs felesleges mozdulat
<b>Az első csomó iránya</b>	rossz a csomó iránya (álcsomó)	nem ideális (álcsomó)	jó a csomó iránya
<b>A csomók iránya</b>	mindig ugyanaz	nem mind váltott irányú	váltott irányúak
<b>A csomó levezetése</b>	nem vezet le	többnyire levezeti	mindig levezeti
<b>Szövetbarát csomózás</b>	a szövet* mindig a kéz felé mozdul (túl feszesen tartja a fonalat)	felesleges mozdulatok (a szövetet* rángatja)	a szövet* nem mozdul a kéz felé
<b>A csomó stabilitása</b>	laza nem fekszenek össze a szövet* szélei	a szövet* szélei éppen összefeksznek	a csomó jól tart
<b>Idő</b>	60 mp<	45-60 mp	45 mp >

## 2. Táblázat – Sebészi csomózás értékelése

(\*két ponton alátámasztott gumiligatúra, a feszülő szövet modellezésére) [118]

	<b>1 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>3 pont</b>
<b>A fonal feszessége</b>	többnyire laza	többnyire feszes	mindig feszes
<b>Mozdulatok</b>	sok felesleges mozdulat	kevés felesleges mozdulat	nincs felesleges mozdulat
<b>Az első csomó iránya</b>	rossz a csomó iránya (álcsomó)	nem ideális (álcsomó)	jó a csomó iránya
<b>A csomók iránya</b>	mindig ugyanaz	nem mind váltott irányú	váltott irányúak
<b>A csomó levezetése</b>	nem vezet le	többnyire levezeti	mindig levezeti
<b>Szövetbarát csomózás</b>	a horog* elemelkedik	a horog* elemelkedik	a horog* elemelkedik
<b>A csomó stabilitása</b>	laza, könnyen leesik a horogról*	lecsúszik a horogról*	a csomó jól tart
<b>Idő</b>	60 mp<	45-61 mp	46 mp >

## 3. Táblázat– Bécsi csomózás értékelése

(\*a talpazathoz mégnessel rögzülő horog, mely a szakadékony szövetet modellezi) [118]

	<b>1 pont</b>	<b>2 pont</b>	<b>3 pont</b>
<b>A tűt 1/3-nál fogja meg a tűfogóval</b>	egyszer sem	néha	mindig
<b>A mozdulat kezdetén 90° a bőr és a tű között</b>	egyszer sem	néha	mindig
<b>Megfelelő csipeszhasználat</b>	egyszer sem	néha	mindig
<b>Megfelelő a csomó iránya és technikája</b>	egyszer sem	néha	mindig
<b>Feszés csomók</b>	egyszer sem	néha	mindig
<b>Sebszélék pontos egyeztetése</b>	egyszer sem	néha	mindig
<b>A varratok megfelelő távolsága a seb széleitől</b>	egyszer sem	néha	mindig
<b>Varratok megfelelő távolsága egymástól</b>	egyszer sem	néha	mindig
<b>Szövetkezelés</b>	szükségtelenül sérti a szövetet	Gondos szövetkezelés, de megsérti	Egyáltalán nem sérti a szövetet
<b>Idő és mozdulatok</b>	nem végez 4 percen belül	4 percen belül végez, de sok a felesleges modulát	4 percen belül végez és nincsenek felesleges modulátok
<b>Aszepszis fenntartása</b>	nem tartja fenn	törekszik rá, de megsérti	fenntartja

#### 4. Táblázat – Varrás értékelése [119]

A statisztikai analízis során Mann-Whitney U tesztet és Wilcoxon Signed Rank tesztet alkalmaztunk (IBM SPSS v23, IBM Corp., Armonk, NY, USA). A randomizáláshoz a Microsoft Excel v14.0.6112.5000 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) VÉLETLEN.KÖZÖTT függvényét alkalmaztuk. A  $p < 0,05$ -öt tekintettük szignifikánsnak.

## II.4. Eredmények

A kurzus előtti felmérés eredményei az NPT technikát nem alkalmazó (kontroll) csoportoknál (a hallgatók összesített eredményei 120,406 pont) szignifikánsan nem különböztek a NPT tutort bevonó (vizsgálati) csoportoktól (119,320 pont,  $p=0,679$ ).

A hallgatók összesített eredményeit figyelembe véve minden területen szignifikáns javulást értek el a kurzus elvégzése során (átlagosan 33,690 pont  $p<0,001$ ) (5. táblázat).

	Kurzus előtt	Kurzus után	Változás	Wilcoxon (p)	Z
<b>Összesített eredmény</b>	119.863	153.553	33.690*	< 0.001	-6.736
<b>Csomózás</b>	27.767	39.783	12.017*	< 0.001	-6.740
Sebészi csomózás	13.583	19.333	5.750*	< 0.001	-6.724
Bécsi csomózás	14.183	20.450	6.267*	< 0.001	-6.514
<b>Varratok</b>	72.533	88.217	15.683*	< 0.001	-6.618
Egyszerű csomós öltés	24.067	29.467	5.400*	< 0.001	-6.205
Vertikális matrac öltés (Donati)	24.667	29.517	4.850*	< 0.001	-5.799
Intrakután tova futó öltés	23.800	29.233	5.433*	< 0.001	-6.342
<b>Laparoszkópiai alapok</b>	19.563	25.553	5.990*	< 0.001	-6.283

5. táblázat – Az összesített pontszámok és a Wilcoxon signed-rank teszt eredményei (\*szignifikáns különbség a kurzus előtti és utáni eredmények között)

A kontroll csoportokban hasonló mértékű növekedést értünk el a varrás és csomózás esetében (19,4% vs. 16,1%), azonban magasabb fejlődést értünk el abban a csoportban, ahol az NPT segítette a tanfolyamot (6. táblázat).

	Kurzus előtti eredmény				Kurzus utáni eredmény				Változás			
	Kontroll csoport		NPT csoport		Kontroll csoport		NPT csoport		Kontroll csoport		NPT csoport	
	pt	%	pt	%	pt	%	pt	%	pt	%	pt	%
<b>Összesített eredmény</b>	120,41	37,2%	119,32	36,8%	150,59	46,5%	156,52	48,3%	30,18	9,3%	37,20	11,5%
<b>Csomózás</b>	28,73	59,9%	26,80	55,8%	38,03	79,2%	41,53	86,5%	9,30	19,4%	14,73	30,7%
Sebészi csomózás	13,73	57,2%	13,43	56,0%	18,33	76,4%	20,33	84,7%	4,60	19,2%	6,90	28,8%
Bécsi csomózás	15,00	62,5%	13,37	55,7%	19,70	82,1%	21,20	88,3%	4,70	19,6%	7,83	32,6%
<b>Varratok</b>	71,37	72,1%	73,70	74,4%	87,27	88,2%	89,17	90,1%	15,90	16,1%	15,47	15,6%
Egyszerű csomós öltés	23,77	72,0%	24,37	73,8%	29,33	88,9%	29,60	89,7%	5,57	16,9%	5,23	15,9%
Vertikális matrac öltés (Donati)	24,63	74,6%	24,70	74,8%	29,07	88,1%	29,97	90,8%	4,43	13,4%	5,27	16,0%
Intrakután tova futó öltés	22,97	69,6%	24,63	74,6%	28,87	87,5%	29,60	89,7%	5,90	17,9%	4,97	15,1%
<b>Laparoszkópiai alapok</b>	20,31	67,7%	18,82	62,7%	25,29	84,3%	25,82	86,1%	4,98	16,6%	7,00	23,3%

pt= pont, %= a maximum értékhez képest elért arány

**6. táblázat – A kontroll és NPT (vizsgálati) csoportok kurzus előtti és utáni tesztjeinek eredményei**



Azoknál a csoportoknál, ahol NPT tutor segítette az oktatást, szignifikánsan nagyobb javulást értünk el (37,200 vs. 30,180 pont javulás,  $p=0,036$ ), azonban ez a különbség csak a csomózáshoz köthető feladatoknál – a sebészi és a bécsi csomó esetében egyaránt – volt jelentős (14,733 vs. 9,300 pont javulás,  $p=0,003$ ), a varráshoz (15,497 vs. 15,900 pont javulás) és a laparoszkópos alapismeretekhez (7,000 vs. 4,980 pont javulás) köthető feladatoknál nem volt szignifikáns különbség (7. táblázat).

	Kontroll csoportok	NPT csoportok	Különbség	Mann-Whitney (p)	Z
<b>Összesített eredmény</b>	30.180	37.200	7.020*	0.036	-2.100
<b>Csomózás</b>	9.300	14.733	5.433*	0.003	-2.949
Sebészi csomózás	4.600	6.900	2.300*	0.011	-2.536
Bécsi csomózás	4.700	7.833	3.133*	0.004	-2.849
<b>Varratok</b>	15.900	15.467	-0.433	0.865	-0.170
Egyszerű csomós öltés	5.567	5.233	-0.333	0.789	-0.267
Vertikális matrac öltés (Donati)	4.433	5.267	0.833	0.528	-0.631
Intrakután tova futó öltés	5.900	4.967	-0.933	0.422	-0.802
<b>Laparoszkópiai alapok</b>	4.980	7.000	2.020	0.156	-1.420

**7. táblázat – Különbségek a kontroll és az NPT (vizsgálati) csoportok kurzus előtti és utáni tesztjei között, Mann-Whitney U teszt alapján**  
 (\*szignifikáns különbség a kontroll és a vizsgálati csoport között)

A hallgatói visszajelzések alapján, bár a hallgatók pozitívan értékelték a demonstrátorok jelenlétét (4,80-as érték 5-ös Likert skálán), de ez szignifikánsan nem befolyásolta a kurzussal való elégedettséget (4,77 vs. 4,83,  $p=0,28$ ) (8. táblázat).

	Kontroll csoport	Standard deviáció	NPT csoport	Standard deviáció	Mann-Whitney (p)	Z
<b>1. A szerzett ismeretek hasznosak voltak számodra a jövőző szakmádhoz?</b>	4.90	0.31	4.80	0.41	0.28	-1.08
<b>2. Hogyan értékeled a foglalkozások színvonalát?</b>	4.50	0.68	4.43	0.73	0.74	-0.33
<b>3. Érdekesek voltak a foglalkozások?</b>	4.70	0.47	4.60	0.62	0.66	-0.44
<b>4. Érthetőek voltak a foglalkozások?</b>	4.87	0.35	4.87	0.35	1.00	0.00
<b>5. Elegendő idő volt a gyakorlásra?</b>	4.97	0.18	4.83	0.38	0.09	-1.71
<b>6. A kurzust vezető /demonstrator elég időt/figyelmet tudott rád fordítani?</b>	4.83	0.75	4.83	0.38	0.26	-1.13
<b>7. Hogyan érzed, mennyit fejlődtek a manuális készségeid?</b>	4.67	0.55	4.47	0.63	0.18	-1.33
<b>8. Összességében, hogyan értékelnéd a kurzust?</b>	4.83	0.46	4.77	0.50	0.51	-0.66
<b>9. A demonstrator részvétele a kurzuson</b>			4.70	0.53		
<b>10. A demonstrator jelenléte segítette a fejlődésemet</b>			4.67	0.55		
<b>11. Összességében, hogyan értékeled a demonstrator jelenlétét a kurzuson?</b>			4.8	0.41		

**8. Táblázat – Hallgatói kérdőív és visszajelzések átlageredményei és szórása, Mann-Whitney U teszt alapján**

## **II.5. Diskusszió**

Kutatásunk során objektív módszerrel, homogenizált csoportok között felmértük a kortársoktatás technikai alkalmazásának hatását a hallgatók fejlődésére, illetve elégedettségére.

### **II.5.1. Fő hipotézis**

Sikeresen igazoltuk fő hipotézisünket, miszerint kortársoktató bevonása a kurzus oktatásába szignifikánsan javította a hallgatók vizsgaeredményeit.

Azok a hallgatók, akiknek az oktatásába NPT tutort is bevontunk a csomózáshoz köthető feladatoknál mutattak szignifikánsan jobb eredményt, míg a varráshoz és laparoszkópos alaptechnikákhoz tartozó feladatoknál nem találtunk különbséget a vizsgálati és kontroll csoport között. Ennek háttérében az állhat, hogy a csomózás oktatásához nagyfokú személyre szabott figyelem szükséges. Elemeire lebontva, egyes kézmozdulatokat individuálisan bemutatva könnyebben elsajátítható a helyes technika. Varrásnál és laparoszkópiánál az eszközhasználat és monitor által nyújtott jobb láthatóság miatt hatékonyan demonstrálható a megfelelő technika nagyobb csoportok számára is. Egyúttal az oktató nagyobb csoportoknál is egyszerűbben tudja ellenőrizni a végeredményt, illetve az önellenőrző folyamatok is könnyebben működnek, hiszen a kész varratsor megtekintése vagy a szimulátor által adott feedback könnyen felfedi a típushibákat, anélkül is, hogy a folyamatot közvetlenül figyelné az oktató.

Bár az általunk áttekintett irodalomban nem találtunk olyan publikációt, mellyel eredményeinket közvetlenül összevethettük volna, de eredményeink egybevágóak azzal az általános megállapítással, hogy NPT alkalmazása hatékonyabbá teszi az alapvető sebészeti készségek elsajátítását és azok oktatását.

Preece és mtsai. tanulmányában végzős orvostanhallgatók két sebészeti varrás alkalmat tartottak 35 hallgatónak. A második kurzus során jelentős javulást tapasztaltak az elvégzett varratok számában és a varratok közötti megfelelő távolságban. Valamennyi diák hasznosnak találta a kurzust és nyugodtnak találta az oktatási környezetet. Továbbá a hallgatók 87%-a arról számolt be, hogy az órák felkeltették érdeklődésüket a sebészeti pálya iránt [120].

Hudsen és Tonkin randomizált kontrollált vizsgálataik alapján igazolták, hogy az NPT oktatók legalább olyan hatékonyak lehetnek az anamnézis felvételében és a fizikális vizsgálati

ismeretek oktatásában, mint a diplomás orvosok. Szintén nagy hatékonyságot igazoltak az újraélesztési készség, a hólyagkatéterezés és az intravénás kanülálás területén. [121-123].

Az alapozó tudományterületeken Gallan és mtsai. (biokémia), Jackson és mtsai. (élettan), valamint Sawyer és mtsai. (teljes elsőéves orvosi egyetemi kurrikulum) kimutatta a NPT kurzusok alkalmazásának hatékonyságát [124-126].

Alcarno és mtsai. alátámasztotta az USMLE (United States Medical Licensing Examination) 1. szintű előkészítő NPT kurzus hatékonyságát [127].

Ezekben a tanulmányokban az NPT oktatás azonban egyfajta kiegészítő oktatási alternatívaként, további tanulási lehetőségként volt jelen.

Cate és mtsai. retrospektív tanulmányukban 36 kurzus esetén vetették össze az NPT tutorok és oktatók által oktatott csoportokat a keringés és metabolizmus témakörökben. 29 esetben találtak magasabb pontszámokat az NPT tutor által oktatott csoportoknál [128]. Schiff és mtsai. ortopéd rezidensek bevonásával igazolták a módszer hatékonyságát muszkuloszkeletális kompetenciák oktatására [1].

Az általunk áttekintett irodalomban egyedül Batchelder és mtsai. nem találták hatékonynak az NPT módszer alkalmazását a hallgatók vizsgaeredményei tekintetében, bár ők is beszámoltak arról, hogy a programban résztvevő hallgatók felkészültebbnek érezték magukat és barátságosabbnak élték meg a vizsgakérdéseket, amelyeket az NPT tutor fogalmazott meg [129].

### **II.5.2. Alhipotézis**

Alhipotézisünk cáfolást nyert, mivel a NPT alkalmazás nem javította a hallgatók összesített elégedettségét a kurzussal kapcsolatban. Úgy gondoljuk, hogy ennek az az oka, hogy a kontroll csoport hallgatói is nagyon magasra értékelték a kurzust (4,83 az 5-ös Likert skálán). Azonban a hallgatók – összhangban a nemzetközi irodalommal – hasznosnak érezték az NPT technika alkalmazását és úgy ítélték meg, az segítette a fejlődésüket [2,6,10].

### **II.6. A vizsgálatunk korlátai**

A felvételeket értékelő szenior oktató tisztában volt azzal, hogy kurzus előtti vagy kurzus utáni vizsga felvételét nézi, ami befolyásolhatta az értékelését. A vizsgálatunk fő kérdése azonban

nem a kurzus során elért összesített javulás felmérése volt, hanem a vizsgálati és kontroll csoport összehasonlítása, amire tekintettel teljesen anonim volt az értékelés.

A demonstrátor és az oktató személye befolyásolhatta az eredményt, habár az oktató esetében ezt próbáltuk kiküszöbölni azzal, hogy minden oktató részt vett egy kontroll és egy vizsgálati csoport oktatásában is. Egyúttal a 6 csoport kialakításával és több oktató, illetve demonstrátor bevonásával igyekeztük ezt a hatást tovább csökkenteni.

A kérdés megválaszolására keresztvizsgálat ideálisabb választás lehet, de a tananyag természetéből adódóan ezt nagyon nehezen kivitelezhetőnek gondoltuk.

## **II.7. Következtetések**

Vizsgálatunk alapján elmondható, hogy a kortársoktató jelenléte összességében pozitívan befolyásolta a hallgatók fejlődését. Kiemelkedő különbség a nagyfokú személyre szabott figyelmet igénylő csomózási technikák kapcsán jelent meg. Vizsgálataink eredményei alapján az NPT technika alkalmazása javasolható sebészi alapkészségek oktatására.

### **III. A távoktatás hatékonyságának vizsgálata alapvető sebészeti készségek oktatása során**

#### **III.1. Bevezetés**

Számos tanulmány tárgyalja az e-learning különböző módszereinek hátrányait [116,117]. Az e-learning leggyakrabban említett hátránya a személyes interakció hiánya, nemcsak a diák és a tanár, hanem a hallgatók között is [130].

Bár az e-learning és a távoktatás alkalmazása széles körben elfogadott a felsőoktatás számos területén, beleértve az orvoscépzést is, az alapvető sebészeti ismeretek oktatása során használatáról korlátozott tapasztalat áll rendelkezésre. Citak és mtsai. létrehozott egy online tananyagot a trauma műtétekről, amelyet a személyes előadások helyettesítésére használtak. Összesen 309 diák vett részt a vizsgálatban. A hallgatók 80%-a konstruktívnek és hasznosnak találta ezt a tanítási formát [131].

Michael Co és mtsai. az OSATS módosított változata alapján vizsgálták a web-alapú sebészeti készségtanulást (WSSL) hatékonyságát végzős hallgatók körében, és azt találták, hogy a WSSL eredményei hasonlóak a hagyományos kontakt óra oktatóanyagaihoz [132].

Bernardo és mtsai. egy 5 hetes online sebészeti tanfolyamot tartottak 56 hallgató számára. A kurzus után a hallgatók vizsgapontszámaiban jelentős javulás volt megfigyelhető, azonban vizsgálatukban nem volt kontroll csoport [133].

Korábbi tanulmányok kiemelték, hogy fejleszteni kell az online tartalmakat és a minőségellenőrzés szabványosítását, valamint a költséghatékonyságot is értékelni kell [134]. Egy másik friss áttekintés kiemeli, hogy több tanulmány is felhívta a figyelmet a hallgatók elégedettségére az online módszerekkel kapcsolatban. Ebben a tanulmányban 6069 diák számolt be arról, hogy az online oktatás nem elég hatékony oktatási módszer. A következtetéseik azt mutatták, hogy ez a jelenség ellensúlyozható az oktató és a hallgató közötti gyakori kommunikációval, ami az oktató által vezetett távoktatás egyik fő előnye [135].

## **III.2. Célkitűzés**

A szakirodalomban elenyésző az olyan vizsgálat, amely direkt értékelési módszereket (pl. diszkrét tevékenységértékelést) használt volna a hallgatók alapvető sebészeti ismereteinek online oktatási hatékonyságának mérésére a hallgatói elégedettség és a tanulási eredmények tekintetében [136,137].

Vizsgálatunk célja az volt, hogy meghatározzuk a távoktatás hatékonyságát az alapvető sebészeti ismeretek oktatásában, és ezt összehasonlítsuk hagyományos gyakorlati oktatási módszerekkel, kontroll vizsgálattal. A kutatómunka eredményei potenciálisan hozzájárulhatnak mind az online, mind a távoktatás feltörekvő területéhez, amely elsősorban a gyakorlati képzések és gyakorlati ismeretek terén jelentenek komoly kihívást az egészségügyi szakemberek képzésében. A bemutatott módszer és a következtetések további kutatásokat kívánnak inspirálni az orvostudomány területén, ezért remélhetőleg további készségalapú kurzusokat is megvizsgálunk digitális környezetben. A tanulmány célja az volt, hogy objektív módszertan segítségével vizsgálja a sebészeti alapkészségekhez kapcsolódó távoktatás hatékonyságát. Feltételeztük, hogy egy online tanfolyam megfelelő képzési eszközökkel ugyanolyan hatékony lehet, mint egy „normál” személyes kurzus az alapvető sebészeti ismeretek területén.

## **III.3. Módszer**

A vizsgálatunk anonim randomizált kontrollált vizsgálat volt.

### **III.3.1. Vizsgálati populáció**

A minta nagyságát 58 főre becsültük. Az előző 2 év átlagos vizsgaeredményeit vettük alapul, és három pont különbséget vártunk a kontroll és a vizsgálati csoportok között ( $\alpha=0,05$ ,  $\beta=0,1$ ), ezért vizsgálatunkba 60 diákot vontunk be (28 férfi, 32 nő, átlagéletkor:  $22,8 \pm 3,4$  év). A bevonási kritériumok között szerepelt, hogy a hallgatóknak el kellett végezniük az egyetemünk (PTE ÁOK) harmadéves preklinikai tantervében kötelező „Műtéttani alapismeretek” tantárgyat, azonban a negyedik év után kötelező sebészet nyári gyakorlatot még nem végezték el. A résztvevők így harmad- és negyedéves orvostanhallgatók voltak.

Három, legalább 3 éves oktatói gyakorlattal rendelkező, manuális orvosi szakmában gyakorló klinikai orvos hozta létre az oktatói állományt (oktatók = instruktorok). Minden oktató tanított egy vizsgálati csoportot és egy kontroll csoportot.

A vizsgák értékeléséhez három, legalább 10 éves oktatói gyakorlattal és 5 éves klinikai vizsgáztatói gyakorlattal rendelkező, manuális szakmában dolgozó vezető oktatót vontunk be (vezető oktatók).

A vizsgálatokat az intézményi etikai bizottság jóváhagyása után végeztük (8443 – PTE 2020).

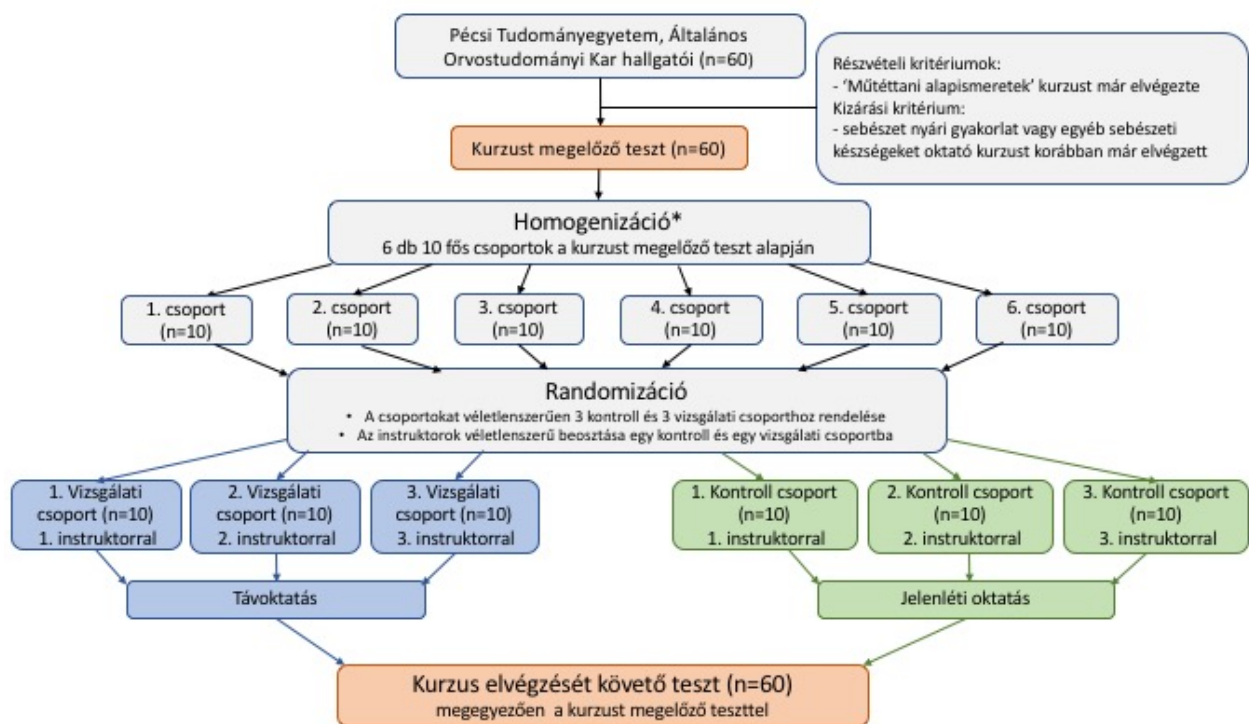
### **III.3.2. Vizsgálati protokoll**

A tervezett vizsgálat elvégzéséhez a következő protokollt követte a kutatócsoport (8. ábra):

1. A kurzus előtt minden hallgató átesett egy előzetes teszten. Ennek során felmértük meglévő készségeiket a sebészeti csomózási technikákban és az alapvető varrattechnikákban. A csomózási és varrási gyakorlatokat videóra rögzítettük, amit a három vezető oktató anonimizálva értékelt. A vezető oktatók által adott pontszámok átlagát vettük figyelembe (a vizsga részleteit lsd. III.3.4 pontban).
2. A kurzus előtti teszten kapott pontszámok alapján 6 homogén, 10 fős, közel azonos kezdőpontszámú csoportot hoztak létre:  
A tanulókat a kurzus előtt elért eredményeik alapján rangsoroltuk. Tíz csoportot hoztunk létre a tanulók sorrendje alapján (minden csoportban 6 tanuló), és minden csoportban minden tanulóhoz véletlenszerű számot rendeltünk 1 és 6 között. Ez a szám határozta meg a hallgató tanulmányi csoportját, ezért 6 db, 10 fős csoportot hoztunk létre hasonló vizsgálat előtti teszteredménnyel és eloszlással.
3. A csoportokat véletlenszerűen 3 kontroll és 3 vizsgálati (online) csoportra osztottuk. A 3 oktatót véletlenszerűen osztottuk be a csoportokba, így minden oktatónak volt egy vizsgálati csoportja és egy kontroll csoportja.
4. Minden csoport egy 20 x 45 perces tanfolyamon vett részt azonos időbeosztással (további részleteket lsd. III.3.3. pontban)



5. A kurzus utáni másnap a kurzus előtti teszthez hasonlóan értékeltük a hallgatók készségeit (a vizsgáztatási protokollt lsd. III.3.4.).
6. A hallgatók véleményét a kurzusról és a távoktatás alkalmazásáról a kurzus után önkitöltős online anonim kérdőívvel gyűjtöttük össze, 5 fokozatú Likert skála segítségével (POTEcho v1.41, Pécsi Tudományegyetem, Pécs, Magyarország).



## 8. Ábra – CONSORT diagramm a vizsgálat módszertanjáról és vizsgált populáció megoszlásáról

\* Homogenizálás: A hallgatókat a kurzus előtt elért eredményeik alapján rangsoroltuk. Tíz csoportot hoztunk létre a tanulók sorrendje alapján (minden csoportban 6 tanuló), és minden csoportban minden tanulóhoz véletlenszerű számot rendeltünk 1 és 6 között. Ez a szám határozta meg a hallgató tanulmányi csoportját, ezért 6 db, 10 fős csoportot hoztunk létre hasonló kurzus előtti teszt eredménnyel és eloszlással (csoportonként 1 tanuló az elsőből, másodikból... tizedikből).

Az online oktatási csoportok tanítása napi 4 órában 5 napon keresztül történt egy online platformon (Microsoft Office 365 Teams v. 4.7.19.0, Microsoft Corp., Redmond, WA, USA). Az oktatók és a hallgatók számára egy SkillBoxot biztosítottak, amely minden szükséges eszközt tartalmazott (9. ábra).



**9. Ábra – A SkillBox tartalma**

A.) Atraumatikus monofil varróanyag (2/0), B.) Monofil fonal (2/0) tű nélkül, C.) Atraumatikus monofil varróanyag (3/0), D.) Atraumatikus monofil varróanyag (5/0), E.) Multifil fonal (2/0) tű nélkül F.) Csomózási tréner (A PTE 3D Nyomatási és Vizualizációs Központ saját gyártása), G.) Csomózási gyakorló fonal, H.) Varrópárna és a tartója (A PTE 3D Nyomatási és Vizualizációs Központ saját gyártása), I.) Kesztyűk, J.) 22-es szike penge, K.) Szikenyél, L.) Hartmann MediSet (REF 478 119, LOT 000101134)

A videóhívások során az oktató bemutatta az aznapi gyakorlatot és oktatóvideókat is lejátszott, miközben a hallgatók egyidejűleg gyakorolták a készségeket, valamint kérdezhettek a mozdulatokról és az oktató folyamatosan figyelte őket a képernyőn keresztül (10. ábra).



**10. Ábra - Távoktatás során az oktató ellenőrzi a hallgatók gyakorlatait**

A kontroll csoport tanterve és órarendje megegyezett a vizsgálati csoportokéval; a csoportok oktatása napi 4 órában zajlott 5 napon keresztül. Ugyanazt a SkillBox készletet használták, mint a vizsgálati csoportokban. Az oktatók ugyanazokat az oktatóvideókat játszották le és mutatták be a gyakorlat mozdulatait, majd a tanulók megpróbálták lemásolni a mozgásmintákat.

### **III.3.3. A tanfolyam leírása**

A kar kötelező tananyaga a „Műtéttani alapismeretek” tantárgyat tartalmazza. Ez a kurzus a harmadik éves preklinikai modul része. 42 x 45 perces, és a sebészeti és műtéti technikák elméleti és manuális alapjait oktatja (pl. műtő felépítése, az aszepszis alapjai, a sebgyógyulás fizioiogiája és patológiája, sebészeti műszerek, csomózás, varrás és laparoszkópia alapjai stb.) Tanfolyamunk fakultatív kurzus azoknak a hallgatóknak, akik már elvégezték a „Műtéttani alapismereteket”. A cél az, hogy a tanulók további lehetőséget kapjanak ismereteik elmélyítésére, manuális készségeik fejlesztésére. A kurzus a gyakorlati képzésre összpontosít, amely csak a teljesen szükséges elméleti ismereteket fedi le. A jelentkező hallgatók egy

részének online formában a másik része jelenléti oktatás formájában van lehetősége elvégezni a kurzust.

A tanfolyam 20 x 45 perces, 4 x 45 perces szakaszokra bontva, 5 külön napon keresztül.

A megengedett csoportlétszám 6 és 12 fő között van.

#### **A kurzus során elsajátítandó sebészeti alapkészségek csomózás esetében:**

- A kétkezes csomózás (sebészi csomózás) technikájának elsajátítása
- Az egykezes csomózás (bécsi csomózás) technikájának elsajátítása
- A eszközös csomózás technikájának elsajátítása
- Nincs felesleges mozdulat, a fonal nem esik le csomózás közben a szimulációs eszközről
- Megfelelően feszesen tartja a fonalat csomózás közben
- A csomók megfelelő irányúak
- Szövetkímélő csomózási technika
- A csomók megfelelő szorosságúak

A fenti célkitűzések mindegyike „feszülő szövet” modellen és „könnyen szakadó szövet” modellen valósult meg (4. ábra lsd. 29. oldal).

#### **A kurzus során elsajátítandó sebészeti alapkészségek varrás esetében:**

- A sebzáráshoz szükséges eszközök ismerete, hasznosításuk/alkalmazásuk elsajátítása
- Tartsa megfelelően a tűt
- Vezesse a tűt merőlegesen a felületre
- Végezzen gördülő mozgást a tű ívének megfelelően
- Az öltések be- és kilépési pontjainak távolsága a bőr szélétől megfelelő
- Megfelelő távolság az öltések között
- Állítsa be megfelelően az összefekvő szövetszéleket
- A csipesz megfelelő használata
- Csomózás a megfelelő irányban és a fonál feszessége
- Szövetbarát varrási technika
- Egyszerű csomós öltések elsajátítása
- Egyszerű tova futó varrat elsajátítása
- Egyszerű megakasztott tova futó varrat elsajátítása
- A vertikális matrac öltés elsajátítása (Algöwer - Donati)
- Intrakután tova futó varrat elsajátítása

### **A tanfolyam időbeosztása:**

- 1) Ismerkedés a SkillBox tartalmával, eszközismeret elmélyítése – 2 x 45 perc
- 2) Kétkezes (sebészeti) és egykezes (bécsi) csomózás – 6 x 45 perc
- 3) Egyszerű csomós öltés, eszközös (apodaktil/atraumás) csomózás – 2 x 45 perc
- 4) Vertikális matrac (Donati) és eszközös csomózás – 3 x 45 perc
- 5) Tovafutó varratok – 2 x 45 perc
- 6) Intrakután tova futó varratok – 3 x 45 perc
- 7) Szabad gyakorlás a tanuló preferenciája szerint – 2 x 45 perc

### **III.3.4. A vizsgáztatás protokollja**

A kurzus előtti és utáni teszthez azonos vizsgaprotokollt használtunk. A vizsgálati és kontroll csoportok vizsgái egyaránt az egyetemen zajlottak, melynek során videófelvevételek készültek (9. táblázat). A vizsgákról készült videókat vezető oktatók anonimizálva értékelték az OSATS alapján. Ugyanazt a kiértékelési protokollt alkalmaztuk, mint korábbi tanulmányainkban (2., 3. táblázat lsd. 33. oldal) valamint a varratok saját fejlesztésű kritériumrendszerét (4. táblázat lsd. 34. oldal) [118, 138].

A vizsga feladatai (hasonlóan korábbi publikációinkhoz [119, 138]):

- 1- Kétkezes (sebészeti) csomózás, feszülő szövet modellen  
(három jobb és három bal kézzel)
- 2- Egykezes (bécsi) csomózás, szakadékony szövet modellen  
(három jobb és három bal kézzel)
- 3- Egyszerű csomós varrat (3 db)
- 4- Vertikális matrac (Donati) varrat (3 db)
- 5- Intrakután tova futó varrat (4 cm)

	<b>Online csoport</b>	<b>Kontroll csoport</b>
<b>Az oktatási módszer</b>	Távoktatás (gyakorlást segítő videókkal)	Hagyományos kontakt óra (gyakorlást segítő videókkal)
<b>Platform</b>	MS Teams	Személyes
<b>Helyszín</b>	Mindenki a saját otthonában	PTE ÁOK
<b>Eszközök</b>	SkillBox tartalma	SkillBox tartalma
<b>A kurzus időtartama</b>	20 x 45 perc	20 x 45 perc
<b>Időbeosztás</b>	4x45 perc 5 napon keresztül	4x45 perc 5 napon keresztül
<b>Elsajátítandó sebészeti alapkészségek</b>	ugyanaz (lsd. III.3.3 pontban)	
<b>Gyakorlást segítő videók</b>	megegyező	
<b>Csoportok száma</b>	3	3
<b>Csoportok létszáma/csoport</b>	10	10
<b>Instruktorok létszáma/csoport</b>	1	1
<b>Kurzust megelőző teszt</b>	megegyező	
<b>Kurzus utáni teszt</b>	megegyező	

### 9. Táblázat - Az oktatás feltételeinek összehasonlítása

(MS Teams = Microsoft Office 365 Teams v. 4.7.19.0, Microsoft Corp., Redmond, WA, USA)

### III.3.5. Statisztikai analízis

A randomizáláshoz a Microsoft Excel (v14.0.6112.5000 Microsoft Corp., Redmond, WA, USA) VÉLETLEN.KÖZÖTT függvényét alkalmaztuk. Összegejtöttük a kurzus előtti és utáni tesztek adatait, és átlagoltuk a 3 fő oktató osztályzatait. Shapiro-Wilks tesztet végeztünk a normáeloszlás tesztelésére. Az eredmények nem mutattak normális eloszlást. A független csoportok összehasonlítására (a vizsgálati és kontroll csoport kezdeti pontszámai, valamint a vizsgálati és kontroll csoportok vizsgaeredményeinek javulása) Mann-Whitney U tesztet használtunk. Wilcoxon signed rank tesztet végeztünk a hallgatók kurzus előtti és utáni teszteredményeinek összehasonlítására. A hallgatók visszajelzéseinek eredményeit a POTEcho rendszerből névtelenül exportáltuk a Microsoft Excelbe. Sorrendi változóként a Mann-Whitney U Tesztet választottuk a vizsgálati és a kontroll csoport válaszainak összehasonlítására.

Az IBM SPSS-t (v23, IBM Corp., Armonk, NY, USA) használtuk statisztikai elemzéshez és diagramkészítéshez. A szignifikancia szintet  $P < 0,05$  értékre állítottuk be.

## III.4. Eredmények

### III.4.1. Vizsgálati és kontroll csoportok kurzus előtti és utáni eredményei

Vizsgálatunkban az online oktatásban részt vevő hallgatók eredményeit hasonlítottuk össze a kontaktórákon résztvevők eredményeivel, majd értékeltük az alapvető sebészeti ismeretek online képzésének hatékonyságát. A kezdeti pontszámok közel azonosak voltak a homogenizálás miatt. A kurzus előtti csomózásban elért pontszámok szignifikánsan magasabbak voltak az online csoportban, és valamivel alacsonyabbak a varrásban, de ez nem volt szignifikáns (10. táblázat).

	Online csoport	Kontroll csoport	p	z
Összesített kurzus előtti pontszám	98.600	100.100	0.304	-1.028
Csomózás	31.567*	28.733*	0.031*	-2.153
Varrás	67.033	71.367	0.061	-1.872

10. Táblázat – A vizsgálati és a kontroll csoport kezdeti pontszámai, Mann-Whitney U teszt alapján

(\* szignifikáns különbség a vizsgálati és a kontroll csoport között)

A hallgatók összesített eredményeit figyelembe véve a kurzus teljesítése során minden területen jelentős javulás történt, amit Wilcoxon signed rank tesztel elemeztünk (11. táblázat). Az eredmények hasonlóak voltak, ha az online csoport és a kontroll csoport eredményeit külön vizsgáltuk.

	Kurzus előtti eredmény	Kurzus utáni eredmény	p	Z
Összesített pontszám	99.350*	126.050*	<0.001*	-6.737
Csomózás	30.150*	38.917*	<0.001*	-6.742
Varrás	69.200*	87.133*	<0.001*	-6.625

11. Táblázat – Az összes hallgató vizsgaeredményeinek javulása, Wilcoxon signed rank teszt alapján

(\* szignifikáns különbség a kurzus előtt és után)

Bár az online tanfolyamot követően valamivel nagyobb javulás volt tapasztalható, ez nem volt szignifikáns (online 28.200 vs. kontroll 25.200,  $p=0.198$ ). A csomózással kapcsolatos feladatokban nem volt szignifikáns különbség (online 8,233 vs. kontroll 9,300,  $p=0,317$ ). A különbség a varratokkal kapcsolatos feladatoknál volt szignifikáns (online 19,967 vs. kontroll 15,900,  $p=0,043$ ), különösen a vertikális matrac varratoknál (online 7,233 vs. 4,433,  $p=0,005$ ) (12. táblázat). A tanulók neme nem befolyásolta fejlődésüket, ahogy az oktató személye sem.

Változás	Online csoport	Kontroll csoport	p	Z
Összesített	28.200	25.200	0.198	-1.287
Csomózás	8.233	9.300	0.317	-1.002
Sebészi csomózás	3.800	4.600	0.304	-1.028
Bécsi csomózás	4.433	4.700	0.847	-0.193
Varratok	19.967*	15.900*	0.043*	-2.027
Egyszerű csomós öltés	6.333	5.567	0.199	-1.285
Vertikális matrac öltés	7.233*	4.433*	0.005*	-2.824
Intrakután tova futó öltés	6.400	5.900	0.392	-0.855

**12. Táblázat – A vizsgaeredmények javulása a vizsgálati és kontroll csoportban, Mann-Whitney U teszt alapján**  
 (\*szignifikáns különbség a vizsgálati és a kontroll csoport között)

### III.4.2. Hallgatói visszajelzések

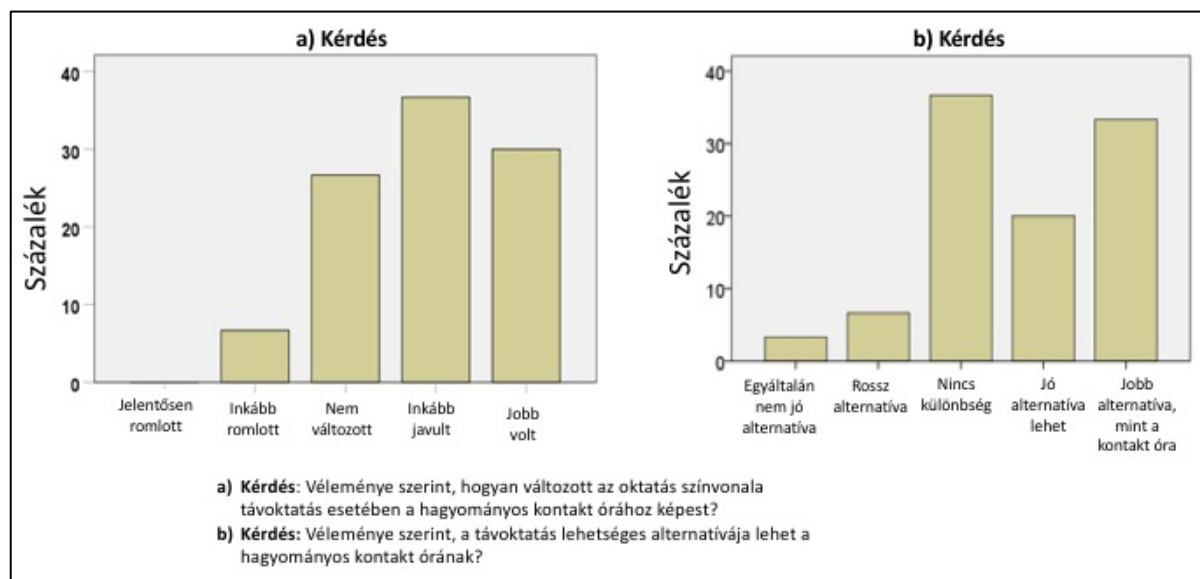
Csak az érdeklődés tekintetében volt szignifikáns különbség, ami az online csoportban szignifikánsan magasabb volt. A tanulók 93,34%-a szerint az oktatás minősége nem változott, nem romlott a kontakt oktatáshoz képest. Emellett 90%-uk úgy gondolja, hogy az online oktatás jó alternatíva, és helyettesítheti a hagyományos személyes órákat (13. táblázat, 11. ábra).



	Online csoport		Kontroll csoport		Mann-Whitney (p)	Z
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás		
1. Hasznosnak tartja az oktatott tananyagot leendő szakmáját illetőleg?	4.90	0.31	4.90	0.31	1.000	0.000
2. Hogyan ítéli meg a tanfolyam színvonalát?	4.67	0.61	4.50	0.68	0.285	-1.070
3. Érdekesnek találta a tanfolyamot?	4.93*	0.25	4.70*	0.47	0.021*	-2.316
4. Hogyan gondolja, a tananyagok könnyen érthetőek voltak?	4.73	0.52	4.87	0.35	0.301	-1.035
5. Elegendő idő volt a gyakorlásra?	4.93	0.25	4.97	0.18	0.557	-0.587
6. Kellő figyelmet fordított önre a tanfolyam vezetője/demonstrátora az online oktatás ellenére?	4.90	0.40	4.83	0.75	0.986	-0.017
7. Hogy érzi, mennyit fejlődtek a manuális készségei?	4.67	0.55	4.67	0.55	1.000	0.000
8. Összességében hogyan értékelné a tanfolyamot?	4.87	0.35	4.83	0.46	0.960	-0.050

### 13. Táblázat – Hallgatói visszajelzések eredményei

(A Mann-Whitney U teszt átlageredménye, szórása és eredményei, \* szignifikáns eltérés)



### 11. Ábra – Az online csoport hallgatóinak visszajelzései alapján készült hisztogram

### **III.4.3. Finanziális analízis**

A SkillBox tartalma 43 305 Ft (128,70 USD) értékű. A szállítási díj átlagosan 3 812 Ft (11,33 USD) volt dobozonként. Az oktatók bére csoportonként 286 530 Ft (851,55 USD) volt, minden csoportban 10 hallgató volt, ami tanulónként 28 651 Ft-ot (85,15 USD) jelent. További 6 730 Ft (20 USD) kellett fizetni a személyes erőforrások alkalmazásáért. Összességében az online kurzus költsége 76 566 Ft (227,55 USD) volt hallgatónként. Ez az összeg nem tartalmazza a távoktatáshoz szükséges digitális eszközöket és infrastruktúrát. Kontakt osztály esetén nincs kézbizosítási díj és az általános otthoni erőforrások összege nem jön számításba, de igénybe vették az egyetem infrastruktúráját és munkatársait. A költséget a tanterem bérleti díjából számoltuk ki, mely csoportonként 160 837 Ft (478,00 USD) volt, vagyis a kontakt tanfolyam költsége tanulónként nagyjából 88 1642 Ft-ra (62,02 USD) tehető. A forint dollárba történő átváltását 2022.03.01-én rögzített árfolyamnak megfelelően végeztük (1 USD=336,5 Ft).

### **III.5. Diszkusszió**

A járvány negatívan érintette az oktatási rendszert, különösen a manuális készségek képzését. Az orvosképzés lehet a leginkább érintett terület, mert ennek középpontjában az emberi test áll, ezért nagy kihívást jelentett az online oktatásra való átállás. Ellenőrzött, objektív módszerrel sikeresen bebizonyítottuk, hogy a távoktatás eredményes lehet az orvosképzésben olyan területen is, amely nagyfokú kézügyességet és személyes kontaktust igényel. Összességében nem volt szignifikáns különbség az online és a kontroll csoport között. Részletezve, a csomózással kapcsolatos feladatok pontszámai minimálisan alacsonyabbak voltak, mint a kontroll csoporté, a varrás esetében pedig valamivel magasabb volt az online csoportban mért pontszám. Ennek az ellentmondásos eredménynek több oka is lehet. A csomózás tanítása iránti nagyfokú, személyre szabott odafigyelés igénye lehet az egyik ilyen, a mozdulatsor összetettsége miatt [119]. Korábbi vizsgálatunkban 46 diákot vontunk be, akik házi készítésű eszközökkel és oktató által rögzített videókkal sajátították el az alapvető sebészeti ismereteket. A hallgatói visszajelzések és a végső pontszámok alapján a kurzusuk eredményessége elfogadható volt a sebészeti alapismeretek elsajátításához [138]. Az oktató nem tudja olyan közelről figyelni a tanulók mozgását, mint egy kontakt órán. Ugyanakkor komoly kihívást jelent egy komplex cselekvés 2D-s interfészen keresztül történő tanítása. A hallgatók azonban nem említették ennek nehézségét a visszajelzésekben. A motivált tanulóknak több lehetőségük volt a tanórán kívüli gyakorlásra, mivel a sebészeti eszközök otthon is rendelkezésükre álltak. A hallgatók ezt értékelték, és nagy kedvet éreztek az otthoni gyakorlásra, ami magyarázatot

adhat a varrási feladattal kapcsolatos jobb eredményekre. A hallgatók érdeklődéssel fogadták az online tanfolyam ötletét; a visszajelzések szerint innovatívnak és csábítónak találták, és többségük arról számolt be, hogy ez a tanítási módszer jó alternatíva lehet a hagyományos személyes oktatás helyettesítésére. Ez azzal magyarázható, hogy a fiatalabb generációk már alkalmazkodtak a digitális környezethez, azzal együtt nőttek fel. A tanulók többségének véleménye szerint az oktatás minősége nem változott, vagy rosszabbodott a kontakt órához képest.

Kiemelendő, hogy ez a válasz a sebészeti ismeretek általános kurzusaira vonatkozik, nem pedig a kurzus kontroll csoportjaira. A szakirodalomban nem találtunk olyan publikációt, amelyekkel közvetlenül össze tudtuk volna hasonlítani eredményeinket.

Co és mtsai. 30 végzős orvostanhallgatót vontak be a vizsgálatukba, ahol a sebészeti csomózást és varrást online, egy hozzájuk hasonló webkamerával tanították. Megállapították, hogy „a hallgatók visszajelzései szerint az internet alapú oktatás jó alternatíva lehet az alapvető sebészeti ismeretek elsajátítására”, bár nem volt kontroll csoportjuk, és nem mérték a vizsgaeredmények javulását [137].

Davis és mtsai. 15 sebészeti rezidensnek mutatott be trauma műtéti eseteket interaktív online órákon. A kurzus után a teszteredmények minden esetben növekedtek, átlagosan 33%-os javulást észleltek. Egyetértettek abban, hogy egy online platform jó kiegészítője lehet a rezidensek képzésének. Kontroll csoportot nem vontak be a vizsgálatba [139].

Satterwhite és mtsai. tanulmányukban 17 diákot véletlenszerűen besoroltak a mikrosebészeti tanfolyam online csoportjába. A weboldalon a hallgatók megtalálták a szükséges eszközök leírását, varrási technikákat és műtéti videókat. A hallgatók értékelése írásbeli tesztekkel és a kurzus előtt és után készült videókkal történt. A távoktatás nem valós időben zajlott, és a tanulók véletlenszerű besorolása után a csoportokat sem vették figyelembe [140].

Úgy gondoljuk, hogy a világjárvány óriási lökést adott az innovatív orvostudomány fejlődésének, különösen a távoktatás területén, amiből néhány év múlva mi is profitálhatunk majd. Tanulmányunk a hagyományos kontakt oktatást hasonlította össze a digitális formátumú oktatással, de minden bizonnyal a jövő szempontjából érdekes lenne a különböző online oktatási formátumok összehasonlítása a gyakorlati készségek oktatásának hatékonysága szempontjából.

### **III.5.1. Pénzügyi megfontolások**

A sebészek képzése költséges és időigényes. Bridges és mtsai. szerint a sebész rezidensek képzésének költsége évi 53 millió USD lenne, ha a képzés csak műtőben történne [141]. A kiadások tartalmazzák a tanulási időt, a tudományos munkát és a rezidens által okozott megnövekedett működési időt [142,143]. Az online kurzus költsége hallgatónként 13,2%-kal volt alacsonyabb, ami az Egyetem 3D Központjának is köszönhető, ahol a SkillBox-okat (varrópárnákat és csomózó tréneret) alacsony költséggel – 43 600 Ft (129 USD) - fejlesztették és gyártották. Az online oktatásnál azonban bele kell számolni az otthoni, személyes erőforrások díjait, de egyúttal az egyetem infrastruktúrájának mellőzését is, ami jelentősen csökkentette a kiadásokat. Emellett azt is figyelembe kell vennünk, hogy az online oktatás költsége nem tartalmazta a digitális eszközöket.

### **III.6. A vizsgálat korlátai**

Az online oktatás során törekedtünk, hogy a webkamerákat ugyanolyan beállításokkal használják az oktatók, de előfordult, hogy rossz minőségű képeket rögzítettünk. A tanulók látótere az oktató kamerájának látószögére korlátozódott. A tanulók és az oktatók digitális eszközei eltérő minőségű kamerákkal rendelkeztek, és az internet sebessége is eltérő volt otthononként, ami megnehezítette a kurzus folyamatosságát, annak gördülékeny lebonyolítását. Az online csoportok hallgatói korábban nem vették fel személyesen ezt a kurzust, így nem volt összehasonlítási alapjuk. Az online oktatóknak nem volt megtiltva a hallgatókkal való fizikai érintkezés, de a tanfolyam a COVID-19 világjárvány második hulláma idején zajlott, így erre kevés lehetőség adódott. Arra kértük az oktatókat, hogy a személyes tanfolyamokat a korábbi „normál” tanfolyamokkal egyenértékű módon tartsák, azonban szigorúan be kellett tartaniuk a vonatkozó járványügyi előírásokat és megelőző intézkedéseket. Emiatt a fizikai érintkezés minimálisra csökkent. A visszajelzéseket nagy valószínűséggel az is befolyásolhatta, hogy a hallgatók megtarthatták a SkillBoxot a tanfolyam után és az online kurzust 'újdomság' érzésnek élhették meg. Az online kurzus viszonylag alacsony költsége az Egyetem 3D Központjának volt köszönhető, akik gyártási költségen értékesítették a varrópárnákat és csomózó tréneret.

## IV. Összefoglalás

A modern oktatási módszerek hatékonyan elősegíthetik az oktatást. A NPT napjainkban az orvosi egyetemeken egyik modern oktatási formája, mert a tanítás által az a személy is elmélyíti az ismereteit, aki oktatói szerepben van. A kortársoktatás hatékonyságát vizsgáló kutatásunkban azon csoportok esetében, ahol NPT tutor segítette az oktatást, szignifikánsan nagyobb javulást értünk el a hallgatók eredményeit tekintve, azonban ez a különbség csak a csomózáshoz köthető feladatoknál – a sebészi és a bécsi csomó esetében egyaránt – volt kiemelkedő. A varráshoz és a laparoszko-pos alapismeretekhez kapcsolódó alapkészségek elsajátítása során nem volt szignifikáns különbség a kurzus előtti állapothoz képest. A hallgatói visszajelzések alapján, a tanulók pozitívan értékelték a NPT tutorok jelenlétét, de ez szignifikánsan nem befolyásolta a kurzussal kapcsolatos összesített elégedettségüket. A orvosok betegközpontú ellátásra való felkészítése megköveteli, hogy a hallgatók aktívan integrálják ismereteiket, készségeiket, a precíz, pontos és gördülékeny betegellátás érdekében. A sebészeti alapkészségek fejlesztése elengedhetetlen a manuális szakmát választó leendő kollégák életében. Az orvostan-hallgatókat fel kell készíteni arra, hogy egész életen át tartó tanulók legyenek, akik képesek megfelelni azoknak a kihívásoknak, amelyekkel orvosként szembe kell nézniük a folyamatosan változó egészségügyi környezetben.

A távoktatás, – mint lehetséges alternatívája a személyi jelenlétet követelő tanóráknak – a hallgatók körében nagy népszerűségnek örvend. A távoktatás hatékonyságának vizsgálata során az online oktatásban részt vevő hallgatók eredményeit hasonlítottuk össze a hagyományos kontaktórán résztvevők eredményeivel, majd értékeltük az alapvető sebészeti készségek online képzésének hatékonyságát. A távoktatást követően valamivel nagyobb javulás volt tapasztalható, az nem volt szignifikáns. A csomózással kapcsolatos feladatokban nem volt szignifikáns különbség, a varratokkal kapcsolatos feladatoknál azonban szignifikáns különbség volt tapasztalható, kiemelve a vertikális matrac varratok esetében elért magas pontszámokat. A hallgatók érdeklődése a kurzusok iránt az online csoport esetében szignifikánsan magasabb volt. A tanulók jelentős része szerint az oktatás minősége nem változott, nem romlott a kontakt oktatáshoz képest. Emellett nagy százalékuk úgy gondolja, hogy az online oktatás jó alternatíva, és helyettesítheti a hagyományos személyes órákat. Összeségében elmondható, hogy a távoktatás hatékony működése nagyobb önismeretet és felelősséget követel a hallgatótól, hogy egy-egy anyagrészt szinte önállóan feldolgozzon. A világjárvány okozta helyzet a távoktatás ugrásszerű fejlődését indukálta. Az innovatív megoldásokra a hallgatók nyitottak., motiváltak.

## **IV.1. Az értekezés új eredményei és megállapításai**

1. Objektív módszerekkel bebizonyítottuk (kontroll csoport jelenlétével), hogy a NPT hatékony oktatási módszer a sebészeti alapkészségek tanítása során.
2. A sebészeti varrás szimulációs környezetben történő objektív értékelőrendszerét létrehoztuk.
3. A sebészi és a bécsi csomózások esetében nagyfokú személyre szabott figyelem szükséges a megfelelő mozdulatok elsajátításához.
4. Az NPT tutor jelenléte nem befolyásolja a hallgatók összesített elégedettségét az általunk szervezett kontakt kurzussal kapcsolatban.
5. A távoktatás lehetséges alternatívája lehet a hagyományos kontakt órának, a sebészeti alapkészségek elsajátítása során.
6. A hagyományos kontakt óra és a távoktatás esetében a hallgatók érdeklődése különböző volt, az online csoportban szignifikánsan magasabb volt.
7. Távoktatás során a hallgatók eredménye jelentősen javult a kezdeti állapothoz képest.
8. Bizonyos feltételek mellett költséghatékonyabb megoldás lehet a távoktatás, a hagyományos kontakt órával összevetve sebészeti készségek oktatása során.
9. A tanulók többségének véleménye szerint a távoktatás során az oktatás minősége nem változott, vagy romlott a kontakt órához képest.

## V. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném őszinte és hálás köszönetemet kifejezni témavezetőmnek Dr. Schlégl Ádámnak, hogy elkötelezett munkájával, lelkesedésével, ötleteivel, tanácsaival segítette a vizsgálataim és a doktori értekezésem elkészülését. Továbbá szeretném megköszönni Prof. Dr. Füzési Zsuzsannának, hogy a PTE ÁOK, Orvosi Oktatásfejlesztési és Kommunikációs Tanszék vezetőjeként, odaadóan segítette a kutatási munkám dinamikus előrehaladását. Szeretnék köszönetet mondani a PTE ÁOK MediSkillsLab összes munkatársának, hogy a kutatáshoz szükséges infrastruktúrát biztosították. Külön köszönet Dr. Kopjár Eszter és Dr. Kovács Anna kollégáknak, akikkel rendkívül ösztönző és motiváló demonstrátori csapatot alkottunk egyetemi hallgatói éveink alatt. Köszönet Dr. Maróti Péternek és a PTE 3D Szimulációs és Oktatási Központnak az infrastruktúrális háttér biztosításáért.

Ezen felül szeretnék köszönetet mondani feleségemnek, Pintér-Varga Évának, aki a kutatási éveim alatt végig motivált és kitartóan támogatott mindenben.

Szeretném megköszönni az Észak-Közép-budai Centrum Új Szent János Kórház és Szakrendelő Fül-Orr-Gégészeti és Szájsebészeti osztály vezetőinek és munkatársaimnak, hogy ösztönzően támogatták a tudományos munkámat.

Végül, de nem utolsó sorban szeretnék köszönetet mondani a Családomnak és Barátaimnak, hogy doktori tanulmányaim alatt hatalmas támogatást nyújtottak és mindvégig türelmesek voltak hozzám.

## VI. Irodalomjegyzék

1. Schiff A., Salazar, D., Vetter C., Andre, J., Pinzur M. Results of a near-peer musculoskeletal medicine curriculum for senior medical students interested in orthopedic surgery. *Journal of Surgical Education*. 2014;71,734–737.
2. Rashid MF, Sobowale O, Gore D. A near-peer teaching program designed, developed and delivered exclusively by recent medical graduates for final year medical students sitting the final objective structured clinical examination (OSCE). *BMC Medical Education*. 2011;11,11.
3. Alberti,H., Rosenthal J., Kirtchuk L., Thampy H., Harrison, M. Near peer teaching in general practice: option or expectation? *Education for Primary Care*. 2019;30,342–346.
4. Musbahi A., Sharpe A., Straughan R., Ong S., Alhaddabi A., Reddy A. A near-peer regional surgical teaching programme designed by medical students, delivered by junior doctors. *Medical Education Online*. 2019;24,1583969.
5. Gottlieb Z., Epstein S., Richards, J. Near-peer teaching programme for medical students. *Clinical Teacher*. 2017;14,164–169.
6. Karamaroudis S, Pouligiannopoulou E, Sotiropoulos MG, Kalantzis T, Johnson EO. Implementing Change in Neuroanatomy Education: Organization, Evolution, and Assessment of a Near-Peer Teaching Program in an Undergraduate Medical School in Greece. *Anat Sci Educ*. 2020;13:694-706.
7. Jenkinson A., Smith, A., Doyle, S., Gorman, K., Murphy, S. Near peer teaching in a paediatric healthcare setting. *Irish Medical Journal*. 2019;112,1009.
8. Tayler N., Hall, S., Carr N.J., Stephens J.R., Border, S. Near peer teaching in medical curricula: integrating student teachers in pathology tutorials. *Med Education Online*. 2015;20,27921.
9. Burgess A., McGregor D., Mellis C. Medical students as peer tutors: a systematic review. *BMC Medical Education*. 2014;14,115.
10. Shenoy A., Petersen K.H. Peer tutoring in preclinical medical education: a review of the literature. *Medical Science Educator*. 2020;30,537–544.
11. Ledingham McA, Harden RM. Twelve tips for setting up a clinical skills training facility. *Med Teach*. 1998;20,503-507.



12. Langdale LA, Schaad D, Wipf J, Marshall S, Vontver L, Sco CS. Preparing Graduates for the First Year of Residency: Are Medical Schools Meeting the Need? *Acad Med.* 2003;78,39-44.
13. Jones A. McArdle PF, O'Neill PA. How well prepared are graduates for the role of pre-registration house officer? A comparison of the perceptions of new graduates and educational supervisors. *Med Edu.* 2001;35,578-84.
14. Al-Elq AH. Medicine and Clinical Skills Laboratories. *J Fam Community Med.* 2007;14,59-63.
15. Scalse RJ, Obeso VT, Issenberg SB. Simulation Technology for Skills Training and Competency Assessment in Medical Education. *J Gen Intern Med.* 2008;23,46-9.
16. Smith SR, Dollas R. AMEE Guide No 14: Outcome-based education: Part 2- Planning, implementing, and evaluation of competency- based curriculum. *Med Teach.* 1999;21,15-22.
17. Al-Elq AH. Simulation-based medical teaching and learning. *J Family Community Med.* 2010;17,35–40.
18. Bonwell CC, Eison AJ. *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom.* ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1. Washington, DC: George Washington University Press; 199.
19. Kember D, Gow L. Orientations to teaching and their effect on the quality of student learning. *J Higher Educ.* 1994;65,58-74.
20. Barr RB, Tagg J. From teaching to learning—a new paradigm for undergraduate education. *Change.* 1995;27,12-25.
21. Akerlind GS. Growing and developing as a university teacher— variation in meaning. *Studies Higher Educ.* 2003;28,375-390.
22. Driscoll MP. Meaningful learning and schemata theory. In: Driscoll MP, ed. *Psychology of Learning for Instruction.* 3rd ed. New York, NY: Pearson Education; 200,116.
23. Linnenbrink EA, Pintrich PR. Role of affect in cognitive processing in academic contexts. In: Dai DY, Sternburg RJ, ed. *Motivation, Emotion, and Cognition.* Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates; 2004,57-87.
24. Bensley RJ, Ellsworth T. Bulimic learning: a philosophical view of teaching and learning. *J Sch Health.* 1992;62,386-387.
25. Zorek JA, Sprague JE, Popovich NG. Bulimic learning. *Am J Pharm Educ.* 2010;74,157.

26. McKeachie WJ, Pintrich PR, Lin YG, Smith DA. Teaching and Learning in the College Classroom: A Review of the Literature. National Center for Research to Improve Secondary Teaching and Learning. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press; 1987.
27. Weimer M. Focus on learning, transform teaching. *Change*. 2003;35,49-54.
28. Prince M. Does active learning work? A review of the research. *J Engineering Educ*. 2004;93,223-231.
29. Hartley J, Cameron A. Some observations on the efficiency of lecturing. *Educ Review*. 1967;20,30-37.
30. Thomas J. The variation of memory with time for information appearing during a lecture. *Studies Adult Educ*. 1972;4,57-62.
31. Hartley J, Davies I. Note taking: a critical review. *Program Learn Educ Technol*. 1978;15,207-224.
32. Ruhl KL, Hughes CA, Schloss PJ. Using the pause procedure to enhance lecture recall. *Teach Educ Spec Educ*. 1987;10,14-18.
33. Marshall LL. Development, implementation, and evaluation of a women's health course incorporating active learning strategies (abstract). *Am J Pharm Educ*. 2000;64,98S.
34. Thompson BL, Roller LD, Seiz BJ, Holstad SG. I doubt it! "Active learning" to "teach" a questioning attitude (Abstract). *Am J Pharm Educ*. 2001;65,88S-89S
35. Reddy IK. Implementation of a pharmaceuticals course in a large class through active learning using quick-thinks and case-based learning. *Am J Pharm Educ*. 2000;64,348-354.
36. McKeachie WJ, Svinicki M. *McKeachie's Teaching Tips*. 12th ed. Boston, MA: Houghton Mifflin; 2006.
37. Eva KW, Neville AJ, Norman GR. Exploring the etiology of content specificity: factors influencing analogic transfer and problem solving. *Acad Med*. 1998;73,S1-S5
38. Norman G, Dore K, Krebs J, Neville AJ. The power of the plural: effect of conceptual analogies on successful transfer. *Acad Med*. 2007;82,S16-S18.
39. Ennis RH. Critical thinking and subject specificity: clarification and needed research. *Educ Res*. 1989;18,4-10.
40. Garrison, D. R., Vaughan, N. D. Preface. *Blended Learning in Higher Education- Framework, Principles and Guidelines*. p.p. x-xi. San Francisco, CA: USA. Jossey-Bass Pub., A Wiley Imprint; 2008.

41. Albrecht B. Enriching student experience through blended learning. Educause Center for Applied Research. Research Bulletin. 2006;12. <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ERB0612.pdf>. Accessed October 12, 2011.
42. Dede C. The role of emerging technologies for knowledge mobilization, dissemination, and use in education. Report Commissioned by the Office of Educational Research and Improvement. U.S. Department of Education. 2000. [http://www.virtual.gmu.edu/ss\\_pdf/knowlmob.pdf](http://www.virtual.gmu.edu/ss_pdf/knowlmob.pdf). Accessed September 10, 2021.
43. Edington A, Holbrook J. A blended learning approach to teaching basic pharmacokinetics and the significance of face-to-face interaction. *Am J Pharm Educ*. 2010;74,88.
44. Johnson DW, Johnson RT, Smith K. The state of cooperative learning in postsecondary and professional settings. *Educ Psychol Rev*. 2007;19,15-29.
45. Earl GL. Using cooperative learning for a drug information assignment. *Am J Pharm Educ*. 2009; 73,132.
46. Ford DJ, Burchard B, Lombardo M, Quach L, Srinivas P, Winistoerfer N. Comparison of student performance in cooperative learning and traditional lecture-based advanced physiology courses [abstract]. 109th Annual Meeting of the American Association of Colleges of Pharmacy, Chicago, Illinois, July 19–23, 2008. *Am J Pharm Educ*. 2008;72,72.
47. Davis MH, Harden RM. AMEE medical education guide no 15: problem-based learning: a practical guide. *Med Teach*. 1999; 21(2): 130-140.
48. Romero RM, Eriksen SP, Haworth IS. A decade of teaching pharmaceuticals using case studies and problem-based learning. *Am J Pharm Educ*. 2004; 68,31.
49. Whelan AM, Mansour S, Farmer P, Yung D. Moving from a lecture-based to a problem-based learning curriculum: perceptions of preparedness for practice. *Pharm Educ*. 2007;7,239-247.
50. Romero RM, Eriksen SP, Haworth IS. Quantitative assessment of assisted problem-based learning in a pharmaceuticals course. *Am J Pharm Educ*. 2010;74(4),66.
51. Neill KK. The impact of a problem-based learning (PBL) elective on objective structured clinical exam (OSCE) performance. *Am J Pharm Educ*. 2008;72,72.
52. Hogan S, Lundquist LM. The impact of problem-based learning on students' perceptions of preparedness for advanced pharmacy practice experiences. *Am J Pharm Educ*. 2006;70,82.

53. Parmelee, D., Michaelsen, L.K., Cook, S., and Hudes, P.D. "Team-based learning: A practical guide: AMEE Guide No. 65." *Medical Teacher*. 2012;34,e275-287.
54. Conway SE, Johnson JL, Ripley TL. Integration of team-based learning strategies into a cardiovascular module. *Am J Pharm Educ*. 2010;74,35.
55. Beatty SJ, Kelley KA, Metzger AH, Bellebaum KL, McAuley JW. Team-based learning in therapeutics workshop sessions. *Am J Pharm Educ*. 2009;73,100.
56. Letassy NA, Fugate SE, Medina MS, Stroup JS, Britton ML. Using team-based learning in an endocrine module taught across two campuses. *Am J Pharm Educ*. 2008;72,103.
57. Gleason BL, Peeters MJ, Resman-Targoff BH, Karr S, McBane S, Kelley K, Thomas T, Denetclaw TH. An active-learning strategies primer for achieving ability-based educational outcomes. *Am J Pharm Educ*. 2011;10;75,186.
58. Alverno College Faculty. *Student Assessment-as-Learning at Alverno College*. Milwaukee, WI: Alverno College Institute; 1994.
59. Brocavich JM, Etzel JV, Smith C, Marzella M. Implementation of an active learning and peer assessment process within an infectious disease pharmacotherapeutics course. *Am J Pharm Educ*. 1998;62,103S.
60. Prosser TR. Using an ability-based approach to improve thinking abilities in a primary care pharmacotherapy elective. *Am J Pharm Educ*. 1999;63,73S.
61. Holstad SG, Thompson BL, Seiz BJ, White ML. Evaluating online drug information responses: a tool for classroom instruction. *Am J Pharm Educ*. 2000;64,91S.
62. Kasiar JB, Lanfear SL. Using peer assessment to develop ability outcomes. *Am J Pharm Educ*. 2003;67,27S.
63. Berry TM, Gleason BL, Butler AD. Utilizing self-assessment to foster self-learning and improve performance—do students perceive any value? *Am J Pharm Educ*. 2004;68,54.
64. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS. *To err is human: Building a safer health system*. Washington DC: National Academy Press; 1999.
65. Brennan TA, Leape LL, Laird NM, Hebert L, Localio AR, Lawthers AG, et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients: Results of the Harvard Medical practice Study 1. *N Engl J Med* 1991;324,360-76.
66. Flangan B, Nestel D, Joseph M. Making patient safety the focus: Crisis resource management in the undergraduate curriculum. *Med Edu* 2004;38,56-66.
67. Issenberg SB, Gordon MS, Gordon DL, Sord RE, Hart IR. Simulation and new learning technologies. *Med Teach*. 2001;16,16-23.

68. Dent JA. Current trends and future implications in the developing role of clinical skills centres. *Med Teach*. 2001;23,483-489.
69. Ziv A, Ben-David S, Ziv M. Simulation Based Medical Education: An opportunity to learn from errors. *Med Teach* 2005;27,193-199.
70. Cannon-Bowers JA. Recent advances in Scenario-based training for medical education. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2008;21,784-789.
71. Yaeger KA, Arafeh JM, Making the move: From traditional neonatal education to simulation-based training. *J Perinat Neonatal Nurs*. 2008;22,154-158.
72. Cheng A, Du J, Grant E, Kissoon N, Grant VJ. Simulation in paediatrics: An educational revolution. *Paediatr Child Health*. 2007;12,465-468.
73. Robertson B, Schumacher L, Gosman G, Kanfer R, Kelley M, DeVita M. Simulation-based crisis team training for multidisciplinary obstetric providers. *Simul Health*. 2009;4,77-83.
74. Seropian MA, Brown K, Gavilanes JS, Driggers B. Simulation: Not just a Manikin. *J Nurs Educ*. 2004;43,164-169.
75. Maran NJ, Glavin RJ. Low-to high-fidelity simulation – a continuum of medical education? *Med Edu*. 2003;37,22-28.
76. Topping K.J. The effectiveness of peer tutoring in further and higher education: a typology and review of the literature. *Higher Education*. 1996;32,321–345.
77. Cate O.T., Druning S. Dimensions and psychology of peer teaching in medical education. *Medical Teacher*. 2007;29,546–552.
78. Cate O.T, Snell L, Mann K, Vermunt J. Orienting teaching toward the learning process. *Acad Med*. 2004;79,219-228.
79. Topping KJ, Ehly SW. Peer-assisted learning. Mahwah, NJ: L. Erlbaum Associates; 1998, XVIII, 371.
80. Boud D, editor. Introduction: making the move to peer learning. In: Boud D, Cohen R, Sampson J, eds. *Peer learning in higher education: learning from and with each other*. London: Kogan Page; 2001;1,17.
81. Cate O.T. & Druning, S. Peer teaching in medical education: twelve reasons to move from theory to practice. *Medical Teacher*. 2007;29,591–599.
82. Cornwall MG. *Students as Teachers: Peer Teaching in Higher Education*. Technical report 7906–01, Centrum voor Onderzoek van Wetenschappelijk Onderwijs, University of Amsterdam. 1979.

83. Lockspeiser TM, O'Sullivan P, Teherani A, Muller J. Understanding the experience of being taught by peers: the value of social and cognitive congruence. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2008;13:361-72.
84. Bulte C, Betts A, Garner K, Durning S. Students' views of near peer teaching. *Med Teach.* 2007;29(6),583–590.
85. Olausson A, Reddy P, Irvine S, Williams B. Peer-assisted learning: time for nomenclature clarification. *Med Educ Online.* 2016;21,30974.
86. Rohrbeck CA, Ginsburg-Block MD, Fantuzzo JW, Miller TR. Peer-assisted learning interventions with elementary school students: a meta-analytic review. *J Educ Psychol* 2003;95,24057.
87. Knowles M, Swanson R, Holton EI. *The adult learner: the definitive classic in adult education and human resource development*, 6th ed. California: Elsevier Science and Technology Books; 2005.
88. Topping KJ. Trends in peer learning. *Educ Psychol.* 2005;25,63145.
89. Ladyshevsky RK. Peer-assisted learning in clinical education: a review of terms and learning principles. *J. Phys. Ther. Educ.* 2000;14,15.
90. Kooloos JGM, Klaassen T, Vereijken M, Van Kuppeveld S, Bolhuis S, Vorstenbosch M. Collaborative group work: effects of group size and assignment structure on learning gain, student satisfaction and perceived participation. *Med Teach* 2011;33,9838.
91. King A. ASK to THINK-TEL WHY: a model of transactive peer tutoring for scaffolding higher level complex learning. *Educ Psychol* 1997; 32: 22135.
92. Saunders C, Smith A, Watson H, Nimmo A, Morrison M, Fawcett T, et al. The experience of interdisciplinary peer-assisted learning (PAL). *Clin Teach.* 2012;9,398402.
93. Pregowska A., Masztalerz K., Garlińska M., Osial, M. A Worldwide Journey through Distance Education—From the Post Office to Virtual, Augmented and Mixed Realities, and Education during the COVID-19 Pandemic. *Educ. Sci.* 2021;11,118.
94. Felinska E.A., Chen Z.-W, Fuchs,T.E., Otto, B., Kenngott H.G., Kowalewski K.-F., Müller-Stich B.P., Nickel F. Surgical Performance Is Not Negatively Impacted by Wearing a Commercial Full-Face Mask with Ad Hoc 3D-Printed Filter Connection as a Substitute for Personal Protective Equipment during the COVID-19 Pandemic: A Randomized Controlled Cross-Over Trial. *J. Clin. Med.* 2021;10,550.

95. Ahmed H., Allaf M., Elghazaly H. COVID-19 and medical education. *Lancet Infect Dis.* 2020; 20,777-778.
96. Hofmann H., Harding C., Youm J., Wiechmann W. Virtual bedside teaching rounds with patients with COVID-19. *Med. Educ.* 2020;54,959-960.
97. Potts J.R. Residency and Fellowship Programm Accreditaion: Effects of the Novel Coronavirus (COVID-19) Pandemic. *J Am Coll Surg* 2020;230,1094-1097.
98. Nassar A.H., Zern N.K., McIntyre L.K. et al. Emergency restructuring of a general surgery residency program during the coronavirus disease 2019 pandemic: The University of Washington Experience. *JAMA Surg.* 2020;155,624-627.
99. Hau H.-M., Weitz J., Bork U. Impact of the COVID-19 Pandemic on Student and Resident Teaching and Training in Surgical Oncology. *J. Clin. Med.* 2020;9,3431.
100. Chick R.C., Clifton G.T., Peace K.M. et al. Using technology to maintain the education of residents during the COVID-19 pandemic. *J Surg Educ.* 2020;77,729-732.
101. Assadian O, Golling M, Krüger CM et al. Surgical site infections: guidance for elective surgery during the SARS-CoV-2 pandemic - international recommendations and clinical experience. *J Hosp Infect.* [published online ahead of print February 15, 2021]
102. Moszkowicz D., Duboc H., Dubertret C., Roux D., Bretagnol F. Daily medical education for confined students during COVID-19 pandemic: a simple videoconference solution. *Clin Anat* 2020;33,927-928.
103. Tomlinson S.B., Hendricks B.K., Cohen-Gadol A.A. Editorial. Innovations in neurosurgical education during the COVID-19 pandemic: is it time to reexamine our neurosurgical training training models? *J. Neurosurg.* 2020;17,1-2.
104. Ellaway, R.; Masters, K. AMEE Guide 32: e-Learning in medical education Part 1: learning, teaching and assessment. *Med Teach.* 2008;30,455-473.
105. Lewis KO, Cidon MJ, Seto TL, Chen H, Mahan JD. Leveraging e-learning in medical education. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care.* 2014;44,150-163.
106. Moore J.L., Dickson-Deane C., Galyen K. e-Learning, online learning, and distance learning environments: are they the same? *Internet Higher Educ.* 2011;14,129-135.
107. Cook D.A., Garside S., Levinson A.J., Dupras D.M., Montori V.M. What do we mean by web-based learning? A systematic review of the variability of interventions. *Med Educ.* 2010;44,765-774.
108. Ward J.P., Gordon J., Field M.J., Lehmann H.P. Communication and information technology in medical education. *Lancet.* 2001;357,792-796.

109. King Frederick B., Young Michael F., Drivere-Richmond K, Schrader P. G. Defining distance learning and distance education. *AACE J.* 2001;9,1-14.
110. Greenhalgh T. Computer assisted learning in undergraduate medical education. *BMJ.* 2001;322,40-44.
111. Fritz T., Stachel N., Braun B.J. Evidence in surgical training - a review. *Innov. Surg. Sci.* 2019;4,7-13.
112. Jayakumar N., Brunckhorst O., Dasgupta P., Khan M.S., Ahmed, K. e-Learning in Surgical Education: A Systematic Review. *J Surg Educ.* 2015;72,1145-1157.
113. Tarpada S.P., Morris M.T., Burton D.A. E-learning in orthopedic surgery training: A systematic review. *J Orthop.* 2016;13,425-430.
114. Maertens H., Madani A., Landry T., Vermassen F., Van Herzeele I., Aggarwal R. Systematic review of e-learning for surgical training. *Br J Surg.* 2016;103,1428-1437.
115. Ovaere S., Zimmerman D.D.E., Brady R.R. Social Media in Surgical Training: Opportunities and Risks. *J Surg Educ.* 2018;75,1423-1429.
116. Klein D., Ware M. E-learning: new opportunities in continuing professional development. *Learn Publ.* 2003;16,34-46.
117. Akkoyunlu B., Soylu M. Y. A study on students' views on blended learning environment. *Educ Technol Soc.* 2008;11,183-193.
118. Shen Z., Yang F., Gao P. et al. A Novel Clinical-Simulated Suture Education for Basic Surgical Skill: Suture on the Biological Tissue Fixed on Standardized Patient Evaluated with Objective Structured Assessment of Technical Skill (OSATS) Tools. *Invest Surg.* 2018;31,333-339.
119. Pintér Zs, Kardos D, Varga P et al. Effectivity of Near-Peer Teaching in Training of Basic Surgical Skills – A Randomized Controlled Trial. *BMC Med Educ.* 2021;21,156.
120. Preece R, Dickinson EC, Sherif M, et al. Peer-assisted teaching of basic surgical skills. *Med Educ Online.* 2015;20,27579.
121. Tolsgaard MG, Gustafsson A, Rasmussen MB, Høiby P, Müller CG, Ringsted C. Student teachers can be as good as associate professors in teaching clinical skills. *Med Teach.* 2007;29,553-557.
122. Perkins GD, Hulme J, Bion JF. Peer-led resuscitation training for healthcare students: a randomised controlled study. *Intensive Care Med.* 2002;28,698-700.



123. Hudson JN, Tonkin AL. Clinical skills education: outcomes of relationships between junior medical students, senior peers and simulated patients. *Med Educ.* 2008;42,901-908.
124. Gallan AJ, Offner GD, Symes K. Vertical integration of biochemistry and clinical medicine using a near-peer learning model. *Biochem Mol Biol Educ.* 2016;4,507–516.
125. Jackson TA, Evans DJ. Can medical students teach? A near-peer-led teaching program for year 1 students. *Adv Physiol Educ.* 2012;36,192–196.
126. Sawyer SJ, Sylvestre PB, Girard RA, Snow MH. Effects of supplemental instruction on mean test scores and failure rates in medical school courses. *Acad Med.* 1996;71,1357–1359.
127. Alcamo AM, Davids AR, Way DP, Lynn DJ, Vandre DD. The impact of a peer-designed and -led USMLE Step 1 review course: improvement in preparation and scores. *Acad Med.* 2010;85 Suppl 10,45–48.
128. Cate OT, van de Vorst I, van den Broek S. Academic achievement of students tutored by near-peers. *Int J Med Educ.* 2012;3,6-13.
129. Batchelder AJ, Rodrigues CM, Lin LY, Hickey PM, Johnson C, Elias JE. The role of students as teachers: four years' experience of a large-scale, peer-led programme. *Med Teach.* 2010;32,547–551.
130. Young J. R. Rethinking the Role of the Professor in an Age of High-Tech Tools. *Chron High Educ.* 1997;44,26-28.
131. Citak M., Calafi A., Kendoff D. et al. An internet based learning tool in orthopaedic surgery: preliminary experiences and results. *Technol Health Care.* 2009;17,141-148.
132. Co M., Chung H.-Y. P., Chu K.-M. Online teaching of basic surgical skills to medical students during the COVID-19 pandemic: A case-control study. *Surgery Today.* 2021;51,1404–1409.
133. Bernardo V., Ramos M.P., Plapler H., et al. Web-based learning in undergraduate medical education: development and assessment of an online course on experimental surgery. *Int J Med Inform.* 2004;73,731-742.
134. McQueen S., McKinnon V., VanderBeek L., McCarthy C., Sonnadara, R. Video-based assessment in Surgical Education: A scoping review. *J. Surg. Educ.* 2019;76,1645–1654.
135. Wu S.-J., Fan Y.-F., Sun S., Chien C.-Y., Wu, Y.-J. Perceptions of medical students towards and effectiveness of online surgical curriculum: A systematic review. *BMC Med Educ.* 2021;21,571.

136. Lewis KO, Hathaway SB, Bratcher D, Blowey D, Knapp JF. Current Milestones Assessment Practices, Needs, and Challenges of Program Directors: A Collective Case Study in a Pediatric Hospital Setting. *Cureus*. 2021;13,e14585.
137. Co M., Kent-Man C. Distant surgical teaching during COVID-19 - A pilot study on final year medical students. *Surg Pract*. 2020;10.1111,1744-1633.
138. Schlégl ÁT, Pintér Zs, Kovács A. Teaching Basic Surgical Skills Using Homemade Tools in Response to COVID. *Acad Med*. 2020;95,7.
139. Davis J.S., Garcia G.D., Wyckoff M.M. et al. Knowledge and usability of a trauma training system for general surgery residents. *Am J Surg*. 2013;205,681-684.
140. Satterwhite T., Son J., Carey, J. et al. Microsurgery education in residency training: validating an online curriculum. *Ann Plast Surg*. 2012;68,410-414.
141. Bridges M., Diamond D.L. The financial impact of teaching surgical residents in the operating room. *Am J Surg*. 1999;177,28-32.
142. Meara M.P., Schlitzkus L.L., Witherington M., Haisch C., Rotondo M.F., Schenarts P.J. Surgical resident education: what is the department's price for commitment? *J Surg Educ*. 2010;67,427-431.
143. Pollei, T.R.; Barrs. D.M.; Hinni, M.L.; Bansberg, S.F.; Walter, L.C. Operative time and cost of resident surgical experience: effect of instituting an otolaryngology residency program. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2013;148,912-918.

## VII. Melléklet

Aktív tanulást elősegítő tantermi módszertanok	A tanulási módszertan leírása	Ajánlott csoportlétszám az egyes módszertanok esetében
<p><b>Páros gondolkodás és megosztás</b> <i>(Think-pair-share)</i></p>	<p>A tanulók kapnak egy problémát, és először 1-2 percet töltenek azzal, hogy egyedül gondolkodjanak rajta ("think"). Ezután a tanuló 3-5 percet tölt a probléma megbeszélésével egy másik tanulóval ("pair"). Például egy orvosi gyakorlati óra alkalmával a hallgatók bemutatják a betegek adatait, és megkérik őket, hogy egyénileg tekintsék át az adatokat, hogy felmérjék a páciens elsődleges egészségügyi problémáját ("think"). Az oktató ezután arra kéri a tanulókat, hogy forduljanak szomszédaikhoz, és hasonlítsák össze pácienseik értékelését ("pair"). Végül az oktató megkéri a tanulópárokat, hogy számoljanak be a betegértékelésükről az egész osztálynak ("share").</p>	<p>Ez az aktív tanulási stratégia jól működik nagy és kis osztálytermi környezetben az óra alatt bármikor, és hatékony módja annak, hogy bevonja a tanulókat, különösen azokat, akik tartanak attól, hogy az órán megszólaljanak. Ezenkívül visszajelzést ad az oktatónak arról, hogy a hallgatók mit értettek meg, és mely fogalmakat találják nehezebbnek.</p>
<p><b>Pár szavas kommentek</b> <i>(Minute writes)</i></p>	<p>A hallgatóknak feltesznek egy konkrét vagy nyitott kérdést a kurzussal kapcsolatban, és 1-2 percen belül válaszolnak rájuk írásban. Például az oktató a következőt kéri: A következő néhány percen írja le, hogy Ön szerint milyen volt a tanulmány, elősegíti-e Önt a későbbi munkája során? Az oktató ezután a válaszokat begyűjti és anonim módon megoszt néhány választ, amire reflektál.</p>	<p>Ez az aktív tanulási stratégia jól működik nagy és kis osztálytermi környezetben az óra alatt bármikor, és hatékony módszer a tanulók előrehaladáshoz, mind a tananyag megértésében, mind az adott tananyagra adott reakciók terén.</p>
<p><b>Legnehezebben érthető pontok</b> <i>(Muddiest point)</i></p>	<p>A pár szavas kommentekhez hasonlóan a tanulók kapnak néhány percet, hogy leírják a legnehezebben érthető részeket vagy a legzavaróbb fogalmakat, annak érdekében hogy megértsék az órai foglalkozáson elhangzottakat. Ez általában az óra végén történik, és jól működik a nagy és kis osztályokban. Az oktató összegyűjti papírokat majd a következő órán, esetleg e-mailben vagy online megbeszélésen ad magyarázatot.</p>	<p>Ez az aktív tanulási stratégia jól működik nagy és kis osztálytermi környezetben az óra alatt bármikor, és hatékony módszer a tanulók előrehaladáshoz, mind a tananyag megértésében, mind a tananyagra adott reakciók terén.</p>
<p><b>Jegyzetek cseréje</b> <i>(Notes exchange)</i></p>	<p>Az előadást 3-5 percre szüneteltetik azután, hogy az oktató ismertette a fontos fogalmakat. Ezután a hallgatókat arra utasítja, hogy cseréljék ki és hasonlítsák össze jegyzeteiket. Ez az aktív tanulási stratégia jól működik nagy és kis osztálytermi</p>	<p>Nagyobb tantermi előadások és kiscsoportok esetében is egyaránt jól alkalmazható.</p>

	<p>környezetben az óra közepétől a végéig. Hatékony módszer a hallgatók számára, hogy más nézőpontot vagy a tananyag felépítésének más értelmezését megtapasztalják, és különösen jó a gyenge jegyzetelési készségekkel rendelkező hallgatók számára. A kompetensebb jegyzetelőknek lehetőségük van visszajelzést adni a kevésbé ügyes jegyzetelőknek jegyzeteik fejlesztéséről, ami tovább erősítheti a kompetensebb tanulót is.</p>	
<p><b>Szókratészi módorú kérdés (Socratic questioning)</b></p>	<p>Ahelyett, hogy az oktató válaszokat adna a tanulóknak, oly módon tesz fel kérdéseket a tanulóknak, hogy segítsen nekik rájönni a válaszra. A szókratikus kérdésfeltevés magában foglalja a tanuló gondolkodási folyamatának feltérképezését, feltételezéseik vizsgálatát és a bizonyítékok gyűjtését. Néhány példa a szókratészi típusú kérdésekre: Ön szerint mi okozza ezt a jelenséget, és miért? Milyen következményekkel jár ez a feltételezés? Hogyan kapcsolódik ez a koncepció a korábban tanultakhoz? Mik bizonyítják erősségeit és gyengeségeit?</p>	<p>Ez az aktív tanulási stratégia használható nagy és kis osztályokban, de néha kritika éri, ha nagy osztályterekben használják, mert kiemelheti a tanulókat, és esetleg zavarba hozhatja őket és ezáltal kirekesztettnek érezhetik magukat. Mindazonáltal, ha jól csinálják, akkor hatékony eszköze annak, hogy segítse a tanulókat a megoldás megtalálásának folyamatában.</p>
<p><b>Viták (Debates)</b></p>	<p>Az oktató egy vitatott témát választ, amelynek van pro és kontra nézőpontja. A tanulókat vitacsoportokba osztják be. A tanulóknak logikus, meggyőző érveket kell kidolgozniuk és előadniuk álláspontjuk alátámasztására és a másik csapat érveinek megcáfolására. Annak érdekében, hogy a vitában éppen nem résztvevő a tanulók is bevonásra kerüljenek, az oktató felkérheti a hallgatóságot, hogy bírálják el, hogy melyik vitacsoport hozza fel a legmeggyőzőbb érveket.</p>	<p>Ez az aktív tanulási stratégia jól működik kis osztályban, de használható nagy osztályban is.</p>
<p><b>Kiscsoportos beszélgetés (Fishbowl)</b></p>	<p>A tanulókat 4-8 fős csoportba helyezik, és az osztályterem előtt körben ("fishbowl") ülnek le egy extra üres ülőhellyel. A csoport kap egy adott témát. A beszélgetésen csak a "fishbowl"-ban ülő tanulók vehetnek részt. Ha a hallgatóság közül egy diák részt kíván venni a beszélgetésben, be kell jönnie a "fishbowl"-ba és el kell foglalnia az üres helyet. A témaválasztás kulcsfontosságú ahhoz, hogy vitát indítsunk a csoportban, és rábírjuk a hallgatókat, hogy jöjjenek be a "fishbowl"-ba, hogy hozzászóljanak. A vitatott témák jól működnek, mivel a „tiltott gyümölcs” jelenség arra ösztönzi a diákokat, hogy</p>	<p>Ez az aktív tanulási stratégia kis osztályterekben működik a legjobban, de nagy osztályterekben is használható.</p>

	üljenek be a csoportba, hogy elmondják véleményüket.	
<b>Szerepjátékok (Role play)</b>	A tanulók szituációs játék során szerepeket kapnak. Például, ha a cél a betegekkel való kommunikációs képesség javítása, az oktató 3 fős csoportokba sorolhatja a tanulókat – 1 tanuló a beteg szerepét, egy másik az orvos szerepét tölti be, 1 tanuló pedig az orvos értékelőjeként szolgál. A tanulók szerepet cserélnek, így minden tanuló lehetőséget kap arra, hogy játsszon beteget, orvost és szakértői értékelőt.	Ez az aktív tanulási stratégia jól működik kis osztályokban, de adaptálható a nagy osztályokhoz. Nagyon nagy osztályok esetén az oktató esetleg demonstrátorokat használhat, hogy segítsék a szituációk gyakorlását, megfigyeljék és visszajelzést adjanak a csoportoknak.
<b>Kiselőadások (Student presentations)</b>	A tanulók egyénileg vagy kis csoportokként kapnak egy témát, amelyet kutatniuk kell, és amelyet fel kell dolgozniuk és előadást kell tartaniuk az osztálynak. A tanulót tanári szerepkörbe helyezik, ami nagyban javíthatja a téma megértését. Ez az aktív tanulási stratégia jól működik kis osztályokban, de megvalósítható nagy osztályokban is, ha van ideje minden diáknak a bemutatkozásra és az előadás prezentálására. Az egész osztály bevonásának növelése érdekében a hallgatóságot felkérhetjük, hogy végezzenek szakértői értékelést. Ha az óra nem engedi, az előadásokat az órai időn kívül is lehet rögzíteni, megtekinteni és értékelni.	Nagyobb tantermi előadások és kiscsoportok esetében is egyaránt jól alkalmazható.
<b>Játékok (Games)</b>	A „Jeopardy” vagy más játékműsorok formátumát követve, mint például a „Legyen Ön is milliomos!”, elősegítik a baráti versenyt a diákok között, és hatékony eszközt jelentenek a tudás és a tények szórakoztató és lebilincselő módon történő áttekintésére. A játékok értékes oktatási eszközök is lehetnek, ha egy kurzus koncepcióját vagy elméletét könnyebben illusztrálják. Például a véletlen felfedezések kutatási koncepciója bemutatható játékként, amelyben a tanulók tízszer feldobnak egy érmét, és összehasonlítják, hány fej vagy írás lesz. Ha egy érmét 10-szer feldobnak esélyes, hogy 5 fej és 5 írás lesz; azonban nagyon valószínű, hogy sok diák más fej és írás kombinációkat kap. Ez a játék azt szemlélteti, hogy a véletlen hogyan befolyásolhatja az érmefeldobásból származó fej és írások számát.	A játéktól függően kis és nagy osztálytermekben is működhet, bár a nagy osztálytermekben lévő összetett játékokat gyakran nehezebb megtervezni és végrehajtani.
<b>Hallgatóság visszajelzését segítő</b>	A közönség reakcióit interpretáló rendszerek (ARS) segíthetnek az oktatóknak hatékonyan és eredményesen felmérni, hogy a hallgatók mennyire	Az ARS jól működik mind a nagy, mind a kis osztálytermekben, és beépíthető

<p><b>eszközök</b> <i>(Audience Response Systems =ARS /Clickers)</i></p>	<p>értik a kurzus fogalmait nagy hallgatóság esetén. Az értékelésnél (nem vizsgázatói osztályzat) az oktató feleletválasztós formátumban koncepcionális kérdéseket tehet fel az osztálynak, és a tanulók az ARS-en keresztül küldhetik el válaszaikat. Ezután kiderül, hogy az osztály hány százaléka ad megfelelő választ.</p> <p>Ez a megközelítés az egész osztályt bevonja a tanulási folyamatba, és lehetővé teszi a tanulók számára, hogy anonim módon vegyenek részt az órai foglalkozáson, miközben demonstrálják, mennyire értik az anyagot anélkül, hogy fel kellene emelniük a kezüket, és meg kellene kockáztatniuk, hogy helytelen választ adnak. Az ARS-válaszok a tanulói azonosítással együtt is letölthetők az egyéni válaszok értékeléséhez, és felhasználhatók összegző értékeléshez, mint a vetélkedők esetében.</p>	<p>egy tantermi foglalkozásba formatív vagy összegző értékelés céljából.</p>
<p><b>Esettanulmányok</b> <i>(Case studies)</i></p>	<p>Az esetek és hozzájuk tartozó események forgatókönyvei megkövetelik a tanulóktól, hogy tudásukat, készségeiket és attitűdjüket alkalmazzák a tananyaggal kapcsolatos probléma megoldására. Könnyen párosítható a “think-pair-share” stratégiával, és lehetőséget ad a szakértői értékelésre.</p>	<p>Ez a stratégia jól működik a nagy és kis osztályterekben, és beilleszthető az órai munkamenet egyes pontjaira.</p>
<p><b>Online kiegészítő anyagok</b> <i>(Online supplementation)</i></p>	<p>Az online feladatok átgondolt használata optimalizálhatja az aktív osztálytermi tanulási módszereket. A gyakran “Blended Learning” (BL) néven emlegetett online formátumok (pl. flipped classroom) a szemtől szembeni tantermi idővel kombinálva bevonhatják a tanulókat a kívánt eredményfolyamatok és koncepciók kialakításába, és elősegíthetik a tanulók érdeklődését, reflexióját, valamint az összetett fogalmak és készségek mélyebb elsajátítását [40-42]. A BL bizonyítottan növeli a tanulók felelősségérzetét, elősegíti felkészülésüket a személyes tanulásra, és segíti hogy a lehető legtöbb kérdésre választ kapjanak adott időn belül, az adott tanórán belül [43]. Az online tanulás megvalósulhat weboldalak tanulmányozásával, előadások online formátummá való konvertálásával, tanulók által moderált online vitafórumok. A wikipedia (vagyis egy interaktív információt tároló webhely, amely lehetővé teszi több felhasználó számára tartalom hozzáadását vagy szerkesztését) pedig lehetővé teszi a tanulók együttműködését. Sok intézmény már rendelkezik</p>	<p>Ez a stratégia jól működik a nagy és kis osztályterekben, és beilleszthető az órai munkamenet egyes pontjaira.</p>

	elektronikus kurzuskezelő rendszerrel, mint például a Blackboard (Blackboard Inc., Washington DC) vagy a Desire2Learn (Desire2Learn Incorporated, Kitchener, Ontario, Kanada), amely lehetővé teszi az oktatók számára olvasmányok közzétételét, online beszélgetések, viták megkönnyítését, és a tanulók hallgatói kódjaira rendelkezésre állnak a tananyagok az otthoni tanulás számára.	
--	--	--

**1. Táblázat – A tantermi aktív tanulást elősegítő módszerek (Gleason és mtsai. alapján) [57]**

## VIII. A dolgozat alapjául szolgáló publikációk

**Pintér Zs.** Kardos D, Varga P, Kopjár E, Kovács A, Than P, Rendeki Sz, Czopf L, Füzési Zs, Schlégl ÁT. Effectivity of near-peer teaching in training of basic surgical skills – a randomized controlled trial. BMC Med Educ. 2021; 21(1): 156. **IF: 2,463, SJR: 0,810 (Q1)**

Schlégl ÁT, **Pintér Zs.** Kovács A, Kopjár E, Varga P., Kardos DJ, Gasz B, Füzési Zs. Distance education for basic surgical skills using homemade tools – DIY methods in Response to COVID-19. Acad Med. 2020; 95(11):e7 – Letter to editor **IF: 6,893, SJR: 2,273 (Q1, D1, 1/41 in Education, Scientific Disciplines)**

**Pintér ZB.** Maróti P, Kopjár E, Gasz B, Duga Z, Rendeki S, Nagy B, Füzési Z, Schlégl ÁT. Effectivity of Distance Learning in the Training of Basic Surgical Skills—A Randomized Controlled Trial. Sustainability. 2022; 14(8):4727. **IF: 3,251, SJR: 0,612, (Q1)**

Schlégl ÁT, **Pintér ZB.** Kovács A, Kopjár E, Varga P, Kardos D, Berner-Juhos K, Maróti P, Füzési Z. Distance Education for Basic Surgical Skills Using Homemade Tools—DIY Methods for Emergency Situations. Sustainability. 2022; 14(14):8639. **IF: 3,889, SJR: 0,664 (Q1)**

### VIII.1. Előadások

#### VIII.1.1. Nemzetközi konferencia

**Pintér, Zsolt Balázs**; Füzési, Zsuzsanna; Schlégl, Ádám Tibor. A közeli kortársoktatás hatékonyságának vizsgálata alapvető sebészeti készségek oktatásakor. 10th Jubilee Interdisciplinary Doctoral Conference : Book of Abstracts. 347 p. pp. 72-72. , 1 p. Pécs, Magyarország 2021. ISBN: 9789634298205



## VIII.1.2. Hazai Konferencia

**Pintér, Zsolt Balázs**; Maróti, Péter; Füzesi, Zsuzsanna; Kopjár, Eszter; Schlégl, Ádám Tibor. A közeli kortársoktatás hatékonyságának vizsgálata alapvető sebészeti készségek oktatása során. Észak-Közép-budai Centrum Új Szent János Kórház és Szakrendelő, Fiala Diplomások Fóruma. Budapest, Magyarország. 2022-05-25.

## VIII.2. Poszter

**Pintér, Zsolt Balázs**; Schlégl, Ádám Tibor; Füzesi, Zsuzsanna; Maróti, Péter. A távoktatás hatékonyságának vizsgálata alapvető sebészeti készségek oktatása során. Hullámtörés : XVII. Magatartástudományi Napok. Debreceni Egyetem Általános Orvostudományi Kar Magatartástudományi Intézet. 60 p. pp. 43-43.,1 p. Debrecen, Magyarország 2022. *Poszter szekció -1. helyezés*

## IX. A dolgozat alapjául nem szolgáló publikációk

Szalai G, Hirschberg B, **Pintér ZB**, Katona J, Kálmán G, Hirschberg A, Klenk G. Arcüregbe diszlokált fogimplantátum eltávolítása endoszkópos ellenőrzéssel: Esetismertetés a szakirodalom tükrében [Endoscopic removal of a dental implant displaced into the maxillary sinus: A case presentation and a review of the literature]. Orv Hetil. 2022, 27;163(13):527-531. **IF:0,54. SJR:0,18 (Q4)**

Szalai, György; Béres, Erika; **Pintér, Zsolt**; Kálmán, Gyöngyi; Katona, József; Hirschberg, Andor. Góc és a gyulladások terjedése a fej-nyakról. Házi orvos Továbbképző Szemle. 2021, 26 : 491-496.

## IX.2. Előadások

Szalai György; Katona József; Klenk Gusztáv; Smehák György; Matesz István; **Pintér Zsolt**; Leel-Őssy Attila; Schmidt Antónia; Hirschberg Andor. Az arc-állcsontsebészeti képalkotás 3D-s rekonstrukciótól, a daganatok kezeléséhez használt molekuláris képalkotásig. Értékmentés és Innováció a Tudományban konferencia sorozat keretében: Digitalizált Világtér-kép a tudományágakban (Online konferencia). Magyarország, Budapest, 2021. 11. 18-19.

Nagy Eszter; Klenk Gusztáv; **Pintér Zsolt**. Dentális implantátum beültetésével összefüggésbe hozható agytályog kialakulása. Magyar-Arc-Állcsont és Szájsebészeti Társaság, Pannon Szekció. Magyarország, Budapest, 2021. 10. 22.

**Pintér, Zsolt Balázs**; Katona, József; Szalai, György; Leel-Őssy, Attila; Hirschberg, Bettina; Hirschberg, Andor; Hirschberg, Andor; Klenk, Gusztáv. Arcüregbe diszlokált fogimplantátum endoszkópos ellenőrzéssel történő eltávolítása: esetismertetés a szakirodalom tükrében. Magyar-Arc-Állcsont és Szájsebészeti Társaság, Pannon Szekció. Magyarország, Kaposvár, 2022. 05. 28.