

MAGYAR PEDAGÓGIA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
PEDAGÓGIAI BIZOTTSÁGÁNAK FOLYÓIRATA

SZÁZHUSZONKETTEDIK ÉVFOLYAM

2. SZÁM



2022

MAGYAR PEDAGÓGIA

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
PEDAGÓGIAI BIZOTTSÁGÁNAK FOLYÓIRATA

Alapítás éve: 1892

A megjelenés szünetelt 1948-ban és 1951–60 között
A folyóirat megjelenését a Magyar Tudományos Akadémia Könyv- és Folyóiratkiadó
Bizottsága támogatta

SZÁZHUSZONKETTEDIK ÉVFOLYAM

Főszerkesztő:

CSAPÓ BENŐ

Szerkesztők:

Habók Anita, Tóth Edit

Szerkesztőbizottság:

CsÍKOS CsABA, FALUS IVÁN, FÜLÖP MÁRTA, HALÁSZ GÁBOR, JÓZSA KRISZTIÁN,
MOLNÁR GYÖNGYVÉR, KÁRPÁTI ANDREA, KÖLLŐ JÁNOS, NÉMETH ANDRÁS, NIKOLOV
MARIANNE, PUSZTAI GABRIELLA, ZSOLNAI ANIKÓ

Nemzetközi tanácsadó testület (International Advisory Board):

LAVICZA ZSOLT (Linz), SUZANNE HIDI (Toronto)
LÁZÁR SÁNDOR (Kolozsvár), MARTON FERENC (Göteborg) SZÚCS DÉNES (Cambridge)

Szerkesztőség:

Szegedi Tudományegyetem, Neveléstudományi Intézet

6722 Szeged, Petőfi sgt. 32–34.

Tel./FAX: (62) 544–354

Technikai szerkesztő: Kasik László és Varga Andrea

Szerkesztőségi titkár: B. Németh Mária

TARTALOM

TANULMÁNYOK

Lukács Ágnes, Rácz Péter és Kas Bence: Tankönyvi szövegek nyelvi feldolgozhatóságának mutatói és vizsgálati módszerei	65
Albert Ágnes, Spissich Boglárka és Csizér Kata: Külföldi tanulmányutak és egyéni különbségek: egy kutatási terület nemzetközi áttekintése és feladatainak meghatározása Magyarországon	89
Bónus Lilla és Korom Erzsébet: Mobiltechnológiával támogatott kutatásalapú tanulás	109



TANKÖNYVI SZÖVEGEK NYELVI FELDOLGOZHATÓSÁGÁNAK MUTATÓI ÉS VIZSGÁLATI MÓDSZEREI

Lukács Ágnes^{1,2}, Rácz Péter^{1,2}, Kas Bence^{2,3,4}

¹ Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Kognitív Tudományi Tanszék

² MTA-BME Lendület Nyelvelsajátítás Kutatócsoport

³ MTA-ELTE Nyelvfejlődési Zavarok Kutatócsoport

⁴ ELKH Nyelvtudományi Kutatóközpont

A tankönyvi szövegek nyelvezte

A nyelv a tankönyvi ismeretek átadásának folyamatában elsősorban mint közvetítő jelenik meg: a legtöbb ismeret olyan tényekből, illetve tények láncolatából áll, amelyek nyelvi megformálása nem eleve meghatározott. A pákozdi csata történetét vagy a hidrogéngáz képződésének folyamatát sokféleképpen megfogalmazhatjuk nyelvi, mely megfogalmazások különböző fognak a használt szavak mennyisége, stílusértéke, gyakorisága, a mondatok szintaktikai szerkezete és terjedelme, a mondatok által közvetített logikai lépések kapcsolatai és még számos más jellemző – összefoglaló néven: a szöveg nyelvezte – tekintetében. A különböző nyelvezettű szövegek interakcióban vannak az olvasó (gyerekek) nyelvi felkészültségével: a szövegnyelvezet bizonyos összetevői alapvetően meghatározzák az egyes korcsoportok (felnőttek esetében műveltségi csoportok) számára a tankönyvi szövegek feldolgozhatóságát, azaz a mediálni kívánt ismeretek elsajátíthatóságát¹.

Kantor és munkatársai (1983) a tankönyvi szövegek feldolgozhatóságát meghatározó tényezők közül a legfontosabbnak a struktúrát (a gondolatok szövegbeli elrendezését), a koherenciát, az egységességet és a közönségnek való megfelelést tartják. Ezt a gondolatmenetet követve Wikman (2009) kibővíti és újrafogalmazza Kantorék pontjait, és a következő öt maximát sorolja fel mint a jó, vagyis az olvasó számára könnyen fogyasztható tankönyv ismérveit (1) optimalizáció: a tankönyv szövege feleljen meg az olvasó megértési szintjének; (2) struktúra: a szövegek legyenek jól strukturáltak; (3) metadiskurzus: a szöveg tartalmazzon a feldolgozásra vonatkozó explicit jelzéseket; (4) konfliktus: a szöveg szembesítse az olvasót a lehetséges félreértelmezésekkel és azok elkerülési lehetőségeivel; (5) élvezet: a szöveg különböző módokon növelje az olvasó motivációját. E maximák részletesebb és specifikusabb kifejtését adja Mikk (2000), aki az olvasóbarát szövegek tulajdonságait vizsgálva az alábbiakban látja megragadhatónak a jól olvasható tankönyv jellemzőit:

- Ismerős (gyakori) és rövidebb szavakat használ.
- Az új, ritka és idegen szavakat definiálja és megmagyarázza.
- Korlátozott mennyiségű új szót vezet be.

¹ A szövegértés egyéni különbségeinek kognitív meghatározóival kapcsolatos vizsgálatok eredményeit egy korábbi tanulmányunkban tekintettük át (Lukács & Kas, 2021).

- Konkrét szavakat használ: kerüli az absztrakt toldalékokkal ellátott szavakat, konkrét példákat ad, emberekről ír.
- Rövid mondatokban és egyszerű konstrukciókban fogalmaz.
- Minden gondolatot külön mondatban fejez ki.
- Leginkább aktív állító mondatokat használ.
- A fejezet címe kifejezi a fő gondolatot.
- A főszöveg világosan elkülöníti a fogalmakat.
- A fogalmak közötti kapcsolatokat kohéziós eszközökkel fejezi ki.
- Induktív bemutatást használ a fiatalabb, és deduktív bemutatást az idősebb diákoknál.
- Az egymáshoz kapcsolódó szövegelemek egymás közelében helyezkednek el.
- A premisszák az általánosítások előtt jelennek meg.
- Az általánosítások hangsúlyosak.
- A konklúzió megismétli a fő gondolatokat, a többi fejezettel való kapcsolatokat és a korábban nem említett problémákat.

Wikman (2009) terminológiája szerint a fentiek közül a következőkben az optimalizációval és a strukturáltsággal, azaz a tankönyvek nyelvezetének feldolgozhatóságot befolyásoló tényezőivel, a nyelvi szerkesztés jellemzőivel foglalkozunk. Ahogy az Mikk listájából is érezhető, tárgyunk szempontjából a nyelvi szerkesztés három szintje, a szókincs, a szintaxis és a szöveg szintje a leginkább releváns.

Szókincs

Mindennemű szöveg megértésének alapfeltétele, hogy az olvasó ismerje, illetve gyorsan felismerje, elő tudja hívni a mentális szótárából a szövegben szereplő szavak túlnyomó többségét. Ennek az előhívásnak a gyorsaságát és hatékonyságát több tényező befolyásolja. Ezek közül a legismertebb a szó gyakoriságának a hatása: a gyakoribb szavakhoz gyorsabban férünk hozzá, illetve kevesebb kontextuális támogatásra van szükség az előhívásukhoz (pl. Baayen et al., 2016; Forster & Chambers, 1973). Ez a hatás szövegen belül az olvashatóságban is tükröződik: a megfelelő szógyakorisági mutató, ami a gyakoriságok átlaga mellett azok szórását is figyelembe veszi, egyben hatékony olvashatósági index is (Chen & Meurers, 2018). Magyar adatok is vannak az előhívást befolyásoló tényezőkről, és bár nem olvasási helyzetekből származnak, a hatások érvényessége kiterjeszthető az írott szövegek feldolgozására is. Székely (2002, 2003) képmegnevezési helyzetben vizsgálta az előhívás gyorsaságát magyar személyeknél is, és azt találta, hogy minél gyakoribb a célszó, annál gyorsabb a megnevezés (Szekely et al., 2004). Bates és munkatársai (2003) adatai szerint ez összhangban áll hét másik nyelv hasonló vizsgálatainak eredményeivel.

Fontos módszertani kérdés, hogy milyen gyakorisági mutatót használjunk egy vizsgálat során (l. pl. Baayen et al., 2016; Chen & Meurers, 2018). A leggyakrabban az ilyen mutatókat írott szövegekből összeállított nagyméretű korpuszokból számolják, mivel ez oldható meg a legegyszerűbben automatikusan. Ilyen korpuszok és gyakorisági keresők már magyar nyelven is rendelkezésre állnak (Magyar Webkorpusz: <http://mokk.bme.hu/resources/webcorpus>; Halácsy et al., 2004; Kornai et al., 2006; a hozzátartozó gyakorisági kereső: <http://szotar.mokk.bme.hu/szoszablya/searchq.php>; Magyar Nemzeti Szövegtár: <http://corpus.ny-tud.hu/mnsz/>). A fő problémát az jelentheti, hogy a beszélt nyelv gyakorisági eloszlásai eltérnek az írott gyakoriságoktól. Ráadásul a gyakorisági adatok idővel és az egyéni környezettől függően változhatnak; ez különösen befolyásolhatja a tankönyvvizsgálatokat: a gyerekeknek

készített szövegek gyakorisági mutatói, illetve a gyerekek fejében leképeződő élőnyelvi gyakoriságok – minden bizonnyal – eltérnek a felnőtt gyakoriságoktól. Ennek ellenére a különböző korpuszok alapján számolt gyakorisági mutatók erős együttjárást mutatnak egymással. A korpuszalapú nyelvi erőforrások, ezen belül az olvashatóság korpuszalapú megközelítései jelentős mértékben elterjedtek az utóbbi években (Buck et al., 2014; Kilgariff et al., 2014); Lennon & Burdick, 2004.

A gyakorisági hatásokat néhányan elsajátítási életkori hatásoknak tulajdonítják: a gyakori szavakat korábban tanuljuk meg. E változó szubjektív mércéje az, amikor felnőtt személyektől kérdezik meg, szerintük mikor sajátították el az adott szavakat. Az objektívnek tekintett szóelsajátítási életkort szülői beszámolók alapján határozzák meg (pl. Fenson et al., 1994). Székely (2002, 2003) már említett vizsgálatában a szubjektív elsajátítási kornak is szignifikáns hatása van, a korábban megtanult szavakat gyorsabban hívjuk elő a megnevezésben. A gyakoriság és az elsajátítási életkor erős együttjárást mutat (-0,56): a gyakoribb szavakat korábban sajátítjuk el. A szóhosszúság hatása is jelentős, és szintén nem független a gyakoriságtól; ez a hatás jelentősebb olvasáskor, mint képek megnevezésekor (Bates & Goodman, 2001).

Van, amikor a nyelvtani kategória is befolyásolja a szótári hozzáférést. Székely (2002, 2003) vizsgálatában jelentős különbségeket talált a tárgyak (amelyek megnevezésére főneveket használtak) és a cselekvések (ezeket igékkel írták le) megnevezési idejében: a cselekvéseket mindkét nyelvben lassabban nevezték meg. A vizsgálatból az is kiderül, hogy a képmegnevezés körülbelül kétszer olyan hosszú ideig tart, mint a szókiolvasás, és a képmegnevezéssel szemben a szókiolvasásnál a szófaj nem befolyásol, vagyis itt nincs az igék és főnevek között kiolvasási időbeli különbség.

További fontos tényező a szavak elvontsága is: a konkrét jelentésű szavakat számos vizsgálat eredményei szerint könnyebb előhívni, mint az absztraktakat (Bleasdale, 1987; de Groot, 1989; Kroll & Merves, 1986; Strain et al., 1995). Paivio (2006, 2014) kettős kódolás elméletében ezt azzal magyarázza, hogy a konkrét szavaknak nagyobb a képkiváltó értéke, vagyis könnyebben tudunk róluk gazdagabb mentális képet kialakítani, mivel érzékleti és mozgásos tulajdonságok is támogatják őket, szemben az elvont jelentésű szavakkal, melyeket csak a nyelvi, asszociatív kontextus támogat. A képkiváltó értéket skálázási eljárásokkal mérik, minden szóról meg kell mondania a személynek, hogy mennyire jut róla eszébe valamilyen kép. Más érzékleti modalitásokra is kiterjeszthető a képzetek elérhetőségének megbecslése: Yuille és Barnsley (1969) vizsgálatában vizuális (V), auditoros (A) és taktilis (T) képzeteket kell ugyanígy megbecsülni, ezek átlaga adja a VAT-mutatót.

A tankönyvkutatásban a szavak gyakoriságának ellenőrzéséhez általában szólistákat állítanak össze, melyek az adott nyelv leggyakoribb szavait tartalmazzák, néhány száz, vagy akár néhány ezer szóból álló listákban. A vizsgált szöveg lexikai hozzáférhetősége pedig a legegyszerűbben úgy adható meg, ha megnézzük a szövegben a listán szereplő szavak arányát. Kérdéses, hogy a gyakorisági lista milyen nyelvi minta alapján legyen összeállítva. A legjobb az adott területre vonatkozó és az adott életkornak megfelelő szövegek gyakorisági listája lenne, ami kevésbé lehetséges, hiszen a cél éppen az életkorspecifikus értékek meghatározása. Alternatívaképpen a köznyelvi írott korpuszok vagy a beszélt nyelvi gyakorisági adatok használhatók. Ezek közül gyerekek számára írott tankönyvek megítéléséhez a beszélt nyelvi adatokat érdemes használni, hiszen az írott nyelv elsajátításának kezdetén az írott nyelvi képesség még inkább tükrözi a beszélt nyelvi képességet. A magyar nyelvben is több olyan gyakorisági szótár született, (pl. Bácsi & Kerekes, 2002; Cs. Czachesz & Csirik, 2002), amely tanulók írásbeli szövegei alapján számol gyakorisági mutatókat.

Mikk (1997) vizsgálati adatai azt mutatják, hogy nem minden kategória gyakorisági megoszlásai jelzik egyformán jól előre a szöveg nehézségét. A funkciósavak gyakoriak, és jellemzően nagy sűrűségben fordulnak elő az egyes szövegeken belül is, azonban a mondatjelentés megértéséhez kevésbé járulnak hozzá, hiszen lexikai tartalmat nem hordoznak, ezért nem számítanak a szövegértés erős bejósolójának. A tankönyvelemzések eredményei szerint az szövegben kódolt új információt leginkább a főnevek és melléknevek hordozzák. Ebben a két szófaji csoportban fordul elő a legtöbb ritka szó, és ezek előfordulási gyakorisága jár együtt a legszorosabban a szövegnehézséggel. Elley (1969) például jelentős (0,90) együttjárást talált a főnevek előfordulási gyakorisága és a szövegek tapasztalt nehézsége között. A melléknevekre hasonló értékeket kapott Klein-Braley (1985).

Mikk és Elts (1999) 48 tudományos ismeretterjesztő biológiakönyvből vett egyoldalas szöveget elemezve vizsgálták számos tényező hatását az olvasási eredményekre, így az olvasók által tapasztalt szubjektív érdekességre, illetve a feldolgozhatóságra, amit szövegkiegészítési feladatokkal és a megértésre vonatkozó utólagos kérdésekkel mértek. Mikk (2000) ezek alapján az alábbi formulát javasolja a szöveg szófaji bonyolultságának kiszámítására (a képletben az egyes szófajokba tartozó szavak összesített gyakorisági értékei szerepelnek):

$$\text{Szófaji bonyolultság} = \frac{\text{főnevek} + \text{melléknevek}}{\text{igék} + \text{határozószók}}$$

A fenti vizsgálatban a főnevek előfordulási gyakorisága mutatta a legszorosabb együttjárást a szöveg érthetőségével (megelőzve az olvashatósági formulák együttjárását).

A gyakori szavak listája mellett idegen szavakat tartalmazó listákat is alkalmaznak: minél több szót tartalmaz a listáról a szöveg, annál nehezebb. Mikk (1980, idézi Mikk, 2000) például 0,51-es korrelációt talált az idegen szavak aránya és a szövegkiegészítési teljesítmény között. E módszer korlátja, hogy elméletileg nehezen megítélhető, hogy mi számít idegen szónak, a nyelvbe ugyanis története során folyamatosan épülnek be jövevényszavak; nem könnyű elhatárolni a nyelvbe már „beépült” szavakat az idegenektől.

A nyelvészetben régóta ismert tény, hogy a gyakoriság és a szóhossz egymástól nem függetlenek, így a szavak hosszúsága is jó mutatója lehet az ismerőségnek. Mikk (1980, idézi Mikk, 2000) 0,79-es korrelációt talált a szóhossz és az ismerőség (illetve ismeretlenség) között; a fenti, biológiai szövegeket érintő vizsgálatban észt szövegeknél 0,45, orosz szövegeknél 0,76 volt az együttjárás az átlagos szóhossz és a szövegértési mutatók között. Az olvashatósági formulákban is többféle hosszmutatót használnak: számolhatnak átlagos szóhosszal vagy a hosszú (három vagy annál több szótagos) szavak szövegbeli arányával. Mivel a funkciósavak általában rövidek és kevésbé fontosak, mint a tartalmas szavak, a hosszúsági (és más) számítások is hatékonyabbak lehetnek, ha csak a tartalmas szavakra korlátozódnak.

A szöveg nehézségének és információs terhelésének fontos mutatója lehet a szakkifejezések aránya is. A szakkifejezések szövegbeni arányának megállapításához – az idegen szavakéhoz hasonlóan, illetve azzal átfedésben – használhatnak előre megadott listákat, bár itt sem mindig egyértelmű a szakkifejezések körének meghatározása. Egy lehetséges megoldás erre, hogy szakkifejezésnek tekintünk mindent, ami definiálva van a szövegben. Elts (1992) észt nyelvű vizsgálataiban három kategóriába sorolták a főneveket: (1) a mindennapi szóhasználat részét képező szavak (pl. asztal, ló); (2) a minden-napi szóhasználatnak megfelelő jelentésben használt szavak (pl. sebesség, gyorsulás); (3) olyan szakmai kifejezések, amelyeket a mindennapi beszédben nem használunk (pl. DNS, citromsav-ciklus).

A pszicholingvisztikai eredmények sugallta képpel összhangban a szöveg (illetve a szavak) elvontságának is jelentős hatása lehet az olvashatóságra. Az erre irányuló kutatások az abszt-

raktság mércéjeként különféle mutatókat használtak, például Gillie (1957) a szöveg elvontságát a határozott névelők, az igék és az absztrakt toldalékkal ellátott főnevek alapján méri. Mikk és munkatársai a főnevek jelentésbeli elvontságára nézve a következő skálát alkalmazták: (1) közvetlenül észlelhető tárgyakat jelölő főnevek (kutya, labda); (2) észlelhető cselekvéseket és jelenségeket jelölő főnevek (futás, napsütés); (3) közvetlenül nem észlelhető fogalmakat jelölő főnevek (ok, funkció). A szöveg így számított absztraktsági szintje és az érthetőség között jelentős negatív az összefüggés: minél nagyobb a szövegbeli főnevek átlagos absztraktsága, annál nehezebb a szöveg (a tanulók tanulmányi teljesítménye szerint, Mikk, 1980; Kukemelik & Mikk, 1993). Fontos módszertani megfigyelésük, hogy az absztraktsági skála felbontásának finomítása nem javít jelentősen az eredményeken (viszont bonyolultabbá teszi a vizsgálatot).

Manapság már igen gyors, hatékony és komplex gyakorisági elemzéseket lehetővé tevő számítógépes nyelvtechnológiai módszerek léteznek, melyek jól használhatók a tankönyvek szókincsének és egyéb nyelvi jellemzőinek a feltérképezésében (l. pl. Martinc et al., 2021). Azokban a nyelvekben, amelyeknél rendelkezésre áll automatikus morfológiai elemző-program, már nem kizárólag a szavak felszíni alakjaira, hanem a toldalékoktól megtisztított tövekre, illetve azok kategóriáira is adhatók listák, készülhetnek adatbázisok. Mikk (2000) saját vizsgálatainak bemutatásán keresztül illusztrálja a számítógépes módszerek használatának előnyeit a tankönyvelemzésben, angol idegennyelv-tankönyvek, valamint ész – pl. történelem, biológia, fizika – tankönyvek vizsgálatának Uibo (1995) által kidolgozott mutatói alapján. Egy tankönyv minden leckéjének gyakorisági mutatóit kiszámolva össze lehet hasonlítani egy új lecke szavait az előzőével, így kiderül, hogy például hány új szót vezet be a lecke, ezek az új szavak hányszor fordulnak elő. A jó tankönyvi szövegre a következő, feltételezhetően korábbi kutatásokon alapuló megszorításokat teszi: (1) az egy tanórán aktívan használt új szavak száma ne haladja meg az ötöt, (2) egy leckén belül minden új szót legalább hatszor meg kell ismételni. Ezek automatikusan számolható és ellenőrizhető kritériumok. Az egyes leckék szavainak gyakorisági mutatóit összehasonlította az angol nyelv leggyakoribb szavainak a listájával; a tankönyvnek azok a szavai, amelyek nem szerepelnek ezen a listán, kicserélhetők gyakoribbakra a tankönyvírás során. Az alábbi mutatókat használta az angol tankönyvek elemzésében:

- 1) Hetenkénti leckék (órák) száma
- 2) A szavak száma a szövegekben (az ismétlődő szavakkal együtt)
- 3) A különböző szavak száma a szövegekben
- 4) A különböző új szavak száma
- 5) Az új szavak ismétlésének átlagos mennyisége
- 6) Az új szavak átlagos aránya egy leckén belül
- 7) A kurzus végére megtanult összes szó száma
- 8) A hatnál kevesebbszer ismételt szavak száma a tankönyvben
- 9) Az alacsony előfordulási számú szavak átlagos ismétlési aránya
- 10) A Dale-listában (a 3000 leggyakoribb angol szó listája) nem található szavak száma
- 11) A Dale-listában nem található szavak átlagos ismétlési aránya

Uibo (1995) az iskolai tankönyvek elemzésében más mutatókat használt, a morfológiai elemzőre támaszkodva. Az egyik mutató a szóosztályok megoszlási aránya volt (ige, főnév, névmás, melléknév, határozószó, kötőszó, elöljárószó és névutó). Emellett megszámlolta, hogy a szavak hány százaléka tartozik a nyelv 2000, 4500 és 8000 leggyakoribb szavai közé, és átlagos absztraktságot is mért. Ezeknek a mutatóknak a segítségével könnyen össze lehet hasonlítani a különböző tankönyveket.

Szintaxis

A pszicholingvisztikai-gyermeknyelvi kutatásokban a szintaktikai komplexitásnak számos különböző kvantitatív mutatója használatos. A legnagyobb hagyományokkal a *mean length of utterance* (MLU, átlagos megnyilatkozás-hossz) mutató rendelkezik (Brown, 1973). Az angolban kifejlesztett MLU egy legalább 100, önállóan kezdeményezett mondatból álló spontánbeszéd-mintában mutatja meg a beszélő megnyilatkozásainak átlagos hosszúságát, morfémákban vagy szavakban mérve. A pontos MLU-adatot egy mintára nézve úgy kapjuk, hogy a mintában szereplő szavak/morfémák számát elosztjuk a mondatok számával. Az angol beszélt nyelvhasználatban az MLU egyéves kortól öt éves korig fokozatosan emelkedik – ezt mutatja az 1. táblázat, majd a növekedési ütem lassul. Emiatt a beszéd szintaktikai színvonalának felmérésére ennél későbbi életkorokban már kevésbé használják.

1. táblázat. A morfoszintaktikai fejlődés szakaszai az MLU-val összefüggésben Brown (1973) nyomán

Stádium	MLU	Életkori periódus (hónap)
I.	1,00 – 2,00	12 – 26
II.	2,00 – 2,50	27 – 30
III.	2,50 – 3,00	31 – 34
IV.	3,00 – 3,75	35 – 40
V.	3,75 – 4,50	41 – 46
V.+	4,50 +	47 +

Azonban az írott nyelvre – feltehetően a szövegek statikus jelenlétével összefüggő jobb feldolgozhatóság miatt – a beszélt nyelvinél bonyolultabb szintaktikai szerkezetek jellemzőek, így ennek elsajátításában ismét hasznos mutató lehet az MLU. Brown (1973) az MLU különböző értékeivel jelölt fejlődési stádiumokhoz rendelte az angol grammatikai morfémák és szintaktikai szerkezetek, így a tagadósavak, a többes szám, később a tagmondatok mellérendelő összekapcsolása vagy a vonatkozó mellékmondatok típusainak jellemző megjelenési időpontját is. Ez volt az a kutatás, amely kiindulópontjául szolgált az angol nyelvtani szerkezetek fejlődési kronológiájának.

A morfoszintaktikai fejlődési kronológiára épültek rá később a spontán beszéd, illetve az írott nyelvhasználat az MLU-nál komplexebb, így érzékenyebb minőségi elemzési mutatói. Ezek a mutatók nem egyszerűen a mondatok terjedelmét mutatják ki, hanem a mondattípusokhoz (pl. eldöntendő vagy kiegészítendő kérdések, hiányos szerkezetek) és a mondatokon belüli grammatikai morfémákhoz és szerkezettípusokhoz (pl. igeidők és -módok, alárendelt tagmondatok típusai, mellérendelő kötőszavak) azok tipikus megjelenési idejének megfelelően súlyozott értékeket rendelnek, és a minta elemzésekor ez alapján értékelik az egyes mondatokat, majd számolnak egységes mutatókat a mondatonkénti pontok összesített értékéből. Efféle értékelési rendszert alkalmaz a Language Assessment Remediation and Screening Procedure (LARSP) (Crystal, 1982; Crystal et al., 1976), a Developmental Sentence Scoring (DSS) (Lee & Canter, 1971) és a Systematic Analysis of Language Transcripts (SALT) (Miller & Chapman, 1982). A legtöbb módszer manapság már szoftver formájában működik, azaz digitális formátumban lejegyzett nyelvi mintákon automatizált elemzést tesz lehetővé. A szabad hozzáférésű webes nyelviminta-megosztó és elemzőrendszer úttörője a MacWhinney (2000) által kialakított Child Language Data Exchange System (CHILDES).

A morfoszintaktikai komplexitást felmérő gyermeknyelvi módszerek és az írott szövegek nyelvtani bonyolultságát felmérni kívánó eljárások között nincs kontinuitás. Az írott szövegeket felmérni kívánó módszerek a bonyolult szerkezetek megállapításához különböző, az egyes nyelvtani szerkezetek típusait felsoroló listákat használtak, mely listák tartalma kutatónként eltér, a nyelvészeti és nyelvészajátítás-irodalmat szinte teljesen figyelmen kívül hagyva. Mikk például idézi Lurija (1978) listáját, aki szerint az alábbi szerkezetek számítnak bonyolultnak: (1) fordított sorrend: egy későbbi esemény említését követi a korábbi esemény említése; (2) többjelentésű frázisok; (3) alárendelő kapcsolatok; (4) távoli konstrukciók; (5) hármas összehasonlítás; (6) kettős tagadás. E lista vitathatatlanul releváns tételeket tartalmaz, azonban a szövegelemzés konkrét, lehetőleg automatizálható módszert kívánó céljaihoz képest túl általános. Ráadásul a lista nyelvenként és életkoronként változhat, mivel ezeknek a szerkezeteknek az előfordulási gyakoriságát kézzel kell számolni, a hosszabb mondatok potenciálisan több bonyolult szerkezetet tartalmazhatnak, a hosszabb mondatok jobban igénybe veszik a rövid távú emlékezetet, illetve a mondathossz és a mondatkomplexitás mutatói között 0,48–0,98 közötti korrelációkat találtak (Granowsky & Botel, 1974), általában a mondathosszt tekintik a mondatbonyolultság mutatójának. A mondathosszt szavakban vagy szótagokban, esetleg karakterekben számolhatják. A mondathossz mint szövegnehézségi mutató hasznosságához fontos az adott életkor számára nehézséget jelentő mondathosszt is megállapítani. Elts és Mikk (1996) javaslata szerint körülbelül 400 mondatos szövegből jól lehet mondathossz-mutatót számolni; ők -0,75-ös korrelációt találtak a 70 vagy annál több karakterű mondatok előfordulási gyakorisága és a 8–10. osztályos tanulók szövegértési teljesítménye között.

A mondathossz mint mutató számításakor a legjelentősebb elméleti probléma magának a 'mondat'-nak a definíciója. Ebben nem szerencsés a helyesírási konvenciót követni, mert az a mellé- és alárendeléseket nem különbözteti meg, pedig szintaktikailag a teljes tagmondatok egymás mellé rendelése tulajdonképpen nem számít egy szerkezetnek. Ezt a problémát jól oldja meg a Hunt (1965) által bevezetett T-egység, ami a főmondat a hozzá tartozó alárendelt mellékmondatokkal. T-egységnek számít tehát az egyszerű mondat, illetve a hozzá kapcsolódó alárendelt tagmondatok, azonban a mellérendelt tagmondatok külön T-egységek. Hunt kutatásaiban a T-egység hossza az, ami jelentősen növekszik az életkorral, a legkisebb átfedést mutatja az életkori csoportok között, így jobb mutatója az írásbeli fejlettségnek, mint az alárendelési arány, a tagmondatok hossza vagy a mondatok hossza. A T-egységekben való számolás előnye, hogy egyesíti a tagmondatok hosszának, illetve a főmondatra jutó tagmondatok számának mérését. A magyarban az is az előnye ennek a számításnak (például a tagmondatok hosszúságát mérő módszernél), hogy az főnévi frázisokhoz kapcsolt (igeneves) szerkezetekkel kapcsolatos elméleti problémákat megelőzi, hiszen az, hogy „*a balesetet okozó miniszter lemondott*”, egy tagmondat, míg „*a miniszter, aki a balesetet okozta, lemondott*” két tagmondat. Az előbbi szerkezet esetében nehéz elvi alapon elkülöníteni a melléknévi módosítókat a mondat jellegűektől (*a súrlódó zaj* versus *a kamion oldalának súrlódó utánfutó*), így egy tagmondatként elemezhetjük az egészet (6 szavas), míg a vonatkozó tagmondatos megoldásban 2 db 4-4 szavas tagmondat van. A T-egységként való számolás mindkét változatot 1 T-egységként kezeli, ami utal hasonló szintaktikai bonyolultságukra, és a szavak számában való eltérés sem nagy (6:8).

Ami a nyelvtani elemzés automatizálhatóságát illeti, felmerül a probléma, hogy a legtöbb mondatszerkezetben szabadon variálhatók az adott szintaktikai kategóriákba tartozó elemek, vagyis bármilyen, a szerkezet által megkívánt szófajú szó behelyettesíthető. Erre a problémára több megoldás kínálkozik. Egyrészt, Mikk (2000) szerint a szókatégoriák megoszlási arányai is jó mutatói lehetnek a szöveg mondatszerkezeti bonyolultságnak: az egyszerűbb szövegekben az ígék és a határozószók aránya nagyobb, a bonyolultabbakban több a főnév, a melléknév

és a névmás. Az ilyen arányok megállapításához egy szófaji besorolásra képes elemzőprogram szükséges, ez a magyarra már, legalábbis a legfontosabb morfoszintaktikai kategóriákat illetően, rendelkezésre áll (Váradi et al., 2018).

Szövegstruktúra

A tankönyvi szövegek megértését a szavak és a mondatok szintjén túlmutató tényezők, szövegszintű jellemzők is befolyásolják. Ezek a szövegszintű jellemzők egyéni képességekkel (olvasási, emlékezeti, előzetes tudás, következtetési képességek, l. Lukács & Kas, 2021) interakcióban határozzák meg, hogy valaki milyen sikeres a szövegértésben. A szöveg olvasása során az olvasó reprezentációt alakít ki a szövegben leírtakról; ehhez kapcsolatokat állít fel a szöveg építőelemei között, következtetéseket von le, az olvasottakat összekapcsolja a korábbi tudásával. A mondatok és gondolatok összekapcsolásának sikerességét befolyásolja a szöveg kohéziója és koherenciája. A szöveg kohéziója a szövegrészek és mondatok közötti olyan kapcsolatokat jelenti, amelyeket explicit nyelvi elemek (pl. kötőszók vagy anaforák) jelölnek. A kohézió segíti, de nem biztosítja a szöveg koherenciáját, vagyis érthető, egységes, logikus felépítését, melynek a létrehozásához az olvasó részéről is aktív konstrukcióra, következtetések levonására és a háttértudás mozgósítására van szükség.

A szövegek megértésének modellezése abból a megfigyelésből indult ki, hogy a történetek elmesélésének kultúra- és témafüggetlen mintázata, sémája, vagy – a kognitív pszichológia későbbi terminusa szerint – nyelvtana van: a főszereplőt érintő konfliktus, a megoldásra tett kísérletek és a megoldáshoz vezető eseménysor. A történetnyelvtanok szerint a történeteknek (és más szövegeknek is) a mondatokhoz hasonlóan nyelvtani szerkezete van, szabályok szerint lehet a mondatokat eseményekbe és állapotokba sorolni, és szintén szabályok vonatkoznak ezeknek a szerveződésére és sorbarendezésére (Mandler & Johnson, 1977; Rumelhart, 1977). Mandler és Johnson (1977) eredményei szerint a gyerekek a történetnyelvtanok segítségével emlékeznek a fontos elemekre, és az ő nyelvtani újrairó szabályaik ahhoz nyújtanak segítséget, hogy az olvasó a szövegek a nyelvtannak megfelelő elemekre bontva és szerkezetbe ágyazva írja újra, ami segíti a tanulást. A 2. táblázat tartalmazza a Thorndyke (1977) által azonosított, különböző narratív szövegekre jellemző általános szerkezeti elemeket és azoknak a kombinációs szabályait.

2. táblázat. Az egyszerű történetek nyelvtanának szabályai (Thorndyke, 1977)

Szabály	
1	Történet → Körülmények + Téma + Epizód + Megoldás
2	Körülmények → Szereplők + Hely + Idő
3	Téma → (Esemény)* + Cél
4	Cselekmény → Epizód*
5	Epizód → Alcél + Megoldási kísérlet* + Eredmény
6	Megoldási kísérlet → Esemény*/Epizód
7	Eredmény → Esemény*/Állapot
8	Megoldás → Esemény/Állapot
9	Alcél/Cél → Kívánatos állapot
10	Szereplők/Hely/Idő → Állapot

Megjegyzés: + szekvenciális kombináció; ()-ben lévő elem: opcionális; *-gal jelölt elem: megelőzheti a cél kijelölését.

Thorndyke (1977) eredményei szerint könnyebben érthető az a szöveg, amelyiknek a szerveződése megfelel valamilyen történetnyelvtannak. Ennek a pedagógiai fontosságát szemléltette Dimino és munkatársainak (1990) vizsgálata, ami azt mutatta meg, hogy a rosszul teljesítő diákok teljesítményét javítja, ha egy ilyen történetnyelvtani vázzal segítik a szövegek feldolgozását. Ezeknek a kutatásoknak az eredményei arra hívják fel a figyelmet, hogy a tankönyvi szövegek érthetőségénél és hatékonyságánál is érdemes figyelembe venni a történetnyelvtanokat.

A történetnyelvtanok szorosan kapcsolódnak a forgatókönyvek fogalmához. Schank és Abelson (1977) meghatározása szerint a forgatókönyvek olyan sémák (azaz tudásszervező egységek), amelyek a rutinszerű cselekvések és ismerős, ismételt cselekvéssorokra vonatkozó tudásunkat reprezentálják. Vannak forgatókönyveink minden rutinszerű cselekvésünkre, például az étterembe vagy orvoshoz menésre, az egyetemi előadásra, vásárlásra. Ezek a forgatókönyvek nemcsak a viselkedésünket szervezik, hanem segítik a szövegek megértését is. A forgatókönyvek használata magyarázatot ad arra, hogy miért emlékszünk a szöveg lényegére és milyen következtetéseket vonunk le (a forgatókönyv alapján kiegészítjük a hiányos információt). A forgatókönyvek/sémák használata megmagyarázza Bartlett (1985) eredeti eredményeit is: ő azt figyelte meg, hogy az eltérő kultúrákból származó történeteket az emlékezet úgy torzítja, hogy azok illeszkedjenek a hallgató vagy olvasó a történetek szerveződésére vonatkozó kulturális normáihoz. Bower és munkatársai (1979) vizsgálataikban egyrészt azt mutatták meg, hogy jelentős megegyezés van abban, hogy ki mit tekint egy esemény legfontosabb összetevőinek. Emlékeztetvizsgálatokban ellenőrizték, hogy milyen hatással van a felidézésre, ha a forgatókönyv szokásos rutinjába nem illő eseményt illesztnek a történetbe. Eredményeik szerint, ha ezek kiugróbbak és a forgatókönyv fontos pontjait érintik, akkor valószínűbben emlékszünk rájuk, ám ha mellékes történések, akkor kevésbé kiugróak, ezért kevésbé valószínűen emlékszünk rájuk.

A szövegek megértésének és a szövegkoherencia megteremtésének elengedhetetlen feltétele, hogy a szöveg szó szerinti jelentésén túllépünk és azt kiegészítsük, ismert tényekből további tudást vezessünk le: a szövegértés integratív és konstruktív folyamat. A szövegben különböző helyeken megjelenő információ összekapcsolásához háttértudás szükséges. Ennek következtében a következtetések nem mindig helyesek, az előzetes tudásunk és a kontextus is félrevezető lehet. A következtetések egy része logikai (*János agglégény* → *János férfi*), azonban a szövegkoherencia-kutatás elsősorban a koherenciát megteremtő pragmatikai következtetésekre összpontosít. Ezeknek egy része áthidaló következtetés, mely során a világról való előzetes tudásunk segít áthidalni a szövegbeli űrt. Ilyen következtetés (amely azt a tudást mozgósítja, hogy a piknikes kosárban szokott sör lenni) szükséges ahhoz, hogy összefüggőnek érezzük a következő két mondatot: *Elővettük a piknikes kosarat. A sör meleg volt.* A pragmatikai következtetések másik fajtáját képviselik az elaboratív következtetések, amelyek során szintén kiegészítjük a szöveget kiegészítjük a világra vonatkozó tudásunkkal, bár a koherencia ezt nem feltétlenül kívánja meg, így ez téves emlékeket és helytelen következtetéseket is eredményezhet. Sulin és Dooling (1974) egy diktátorról szóló szövegben variálta a diktátor nevét. A kísérletben résztvevőktől azt kérték, hogy bizonyos mondatokról döntsék el, szerepeltek-e az az eredeti szövegben. Akik egy kitalált emberről olvastak, pontosabb teljesítményt nyújtottak, mint azok, akik Adolf Hitlerről. Utóbbiak nagy része például tévesen úgy emlékezett, hogy szerepelt a szövegben a „Gyűlölte a zsidókat, és ezért minden eszközzel üldözte őket.” mondat, amit nyilvánvalóan a világról való előzetes tudásukkal való integráció okozott. Ugyanis az elaboratív következtetések a szöveg feldolgozása során menetközben megtörténnek, és utólag rendszerint igen nehezen lehet elválasztani a témáról való előzetes ismereteinket az aktuális

szöveg tartalmától, vagy másképp fogalmazva: bizonytalanok vagyunk az integrálódott ismereteink forrását illetően.

Bransford és Johnson (1973) híres vizsgálatában az alábbi szöveggel demonstrálta, hogy a kontextus erősen befolyásolja a szövegértést:

„A folyamat valójában elég egyszerű. Először összetételük alapján csoportokba rendezzük a dolgokat. Természetesen egy halom is elég lehet, attól függően, hogy mennyi van összesen. Ha a körülmények miatt máshová kell mennünk, ez a következő lépés, egyébként nagyjából meg is vagyunk.”

Ha nem mondták meg a résztvevőknek, hogy miről szól a szöveg, 2,8 gondolatot idéztek fel a 18-ból, ha a szöveg elolvasása után megtudták, hogy a mosás volt a téma, nem változott a felidézés (2,7/18), ha viszont ezt előzetesen elárulták, 5,8/18-ra javult a felidézési arány.

A kognitív tudományban számos modellje létezik a szövegértésnek. Ezeknek a többsége azt feltételezi, hogy egyrészt a világról való tudás, másrészt a mondatok jelentése propozíciókban, szemantikus hálókbán és hasonlókbán reprezentálódik (pl. Anderson, 1976; Collins & Quillian, 1969; Kintsch, 1974; Schank & Abelson, 1977). A propozicionális reprezentációra példa a következő:

Marci szereti Mártit.
[SZERETI (MARCI, MÁRTI)]

E mondat propozíciója, logikai tartalma szerint a két mondatbeli szereplő között a SZERETI reláció áll fenn, ez a mondat tényszerű jelentése. A mondatok efféle propozíciókban való reprezentációján alapszik Kintsch (1974) konstrukciós-integrációs modellje, melyben a szöveg lehetséges jelentései közül azok, amelyek kapcsolatban vannak, támogatják egymást, amelyek nem, azok törlődnek (pl. a kétértelmű szavak „rossz” jelentései). E modellben a szöveg jelentésének kialakítása egy bottom-up (alapvető információktól a komplexebb konstruktumok felé haladó) folyamatban történik. A szöveg mint bemenet alapján az olvasó a mondatok olvasásakor gondolategységeket alakít ki, melyek előhívják az azokkal kapcsolatos előzetes tudást és tapasztalatokat. E gondolategységek egy kölcsönösen összekapcsolódó hálózatot alkotnak, melyben releváns és irreleváns elemek is vannak.

A tankönyvi szövegek elemzésének az egyik fontos gyakorlati célja megtalálni a szövegnek azokat a tulajdonságait, amelyek akadályozzák a fogalmak koherens reprezentációjának kialakítását és nehezítik a megértést, és ezeknek a feltérképezésében sokat segít egy elméleti alapokra épülő automatikus eszköz. A fogalmi gráfstruktúrák kidolgozása Graesser és Goodman (1985) nevéhez fűződik. Ez a reprezentációs forma a korábbi modellekben (Kintsch és Dijk 1978-as modellje alapján készített számítógépes modell: Miller & Kintsch, 1980) használt propozícióknál nagyobb egységeket használ, és míg ott a koherencia egyetlen mutatóját az argumentumok átfedése (közös főnévi csoportok) jelentette, itt többféle kapcsolat is megteremtheti a koherenciát.

Vidal-Abarca és munkatársai (2000) e modellezési és kísérleti eredmények alapján automatikus eszközt fejlesztettek a tankönyvi szövegek koherenciájának vizsgálatára, melynek segítségével a kódolás időigényes és kódolóktól függő megbízhatóságú munkája jelentősen gyorsabbá és objektívebbé válik. ETAT (Expository Text Analysis Tool) szoftverük a 'fogalmi gráfstruktúrák' elnevezésű szimbolikus reprezentációs rendszerre épül, ami három lépésben elemzi a szövegeket: (1) csomópontokra bontja a szöveget, (2) osztályozza az azonosítatlan csomópontokat és (3) relációs ívekkel köti össze a csomópontokat. Emellett járulékos mutatókat is számol, például az izolált, más csomópontokhoz nem kapcsolódó csomópontokra vonatkozóan. Fontos, és a szerzők által is elismert hátránya a programnak, hogy a csomópontokra bontás, a csomópontok és kapcsolatok kategorizálása kézzel történik a program által felajánlott

kategóriák segítségével. Minden fázisban az emberi kódoló állapítja meg újra a kapcsolatok létezését és típusát.

Az ETAT-tal öt olyan korábbi tanulmány vizsgálati szövegeit elemezték, amelyek célja a szövegek koherenciájának növelése volt. A tanulmányok céljának megfelelően, ahol ezt az implicit kapcsolatok explicitté tételével igyekeztek elérni (Beck et al., 1995; Britton & Gülgöz, 1991), az ETAT-mutatókban is az explicit kapcsolatok arányának növekedésében nyilvánult meg a változás, ahol pedig a fogalmak (fontos csomópontok) közötti kapcsolatok kiépítésével (McNamara et al., 1996; Vidal-Abarca et al., 2000), ott a csomópontonkénti kapcsolatok átlagos számának (és szórásának) a növekedésében (a szórás azért növekszik, mert nem egyenletesen változtatnak minden csomóponton). Ugyanebben nyilvánult meg Linderholm és munkatársai (2001) változtatásainak a hatása: ők a szereplők céljait explicitté tették, visszaállították az események időbeli sorrendjét, illetve beillesztettek olyan eseményeket, amelyek világosabbá teszik az események okait.

Az ETAT tehát a csomópontonkénti kapcsolatok átlagos számával és szórásával, valamint az explicit kapcsolatok arányával ragadja meg a szöveg koherenciáját, és a használata azt implikálja, hogy ezeknek a növelése javítja a szöveg koherenciáját. Hasznos funkciója, hogy segítségével azonosítani lehet a szövegkoherencia töréspontjait is (erre példa Vidal-Abarca et al., 2001); ám az ETAT csak azt mutatja meg, hogy hol vannak izolált, vagy kevés kapcsolattal rendelkező csomópontok, nem tudja kijavítani a koherenciahiányt, és nem mondja meg azt sem, hogy ezt hogyan kellene megtenni. Segítségével a szöveg szerkezeti komplexitását is lehet elemezni, ez megjelenik a gráfokon is, de arról nem esik szó, hogy mi a jobb, az egyszerű vagy a komplex struktúra. Szövegértési feladatok tervezésére is használható, az implicit kapcsolatok megértésére rá lehet kérdezni, hogy kiderüljön, az olvasó levonja-e a szükséges következtetést, észleli-e a kapcsolat meglétét (erre példa Vidal-Abarca et al., 2001).

Az olvashatóság mérőeszközei

Ahogy az előzőekben részletesen leírtuk, egy szöveg olvashatóságát jellemzően a szöveg három tulajdonsága határozza meg: (1) a szöveg által igénybe vett szókincs (a ritka vagy hosszú szavak jellemzően nehezítik a szövegértést), (2) a szöveg mondattani jellemzői (hosszú vagy többszörösen összetett mondatokat nehezebb elolvasni) és (3) a szöveg koherenciája (egymásból következő mondatok jobban olvashatók). Ezeket sokféle mutatóval lehet számszerűsíteni (csak a korpuszalapú szógyakoriságnak tucatnyi definíciója létezik, l. Rác et al., 2016), és a mérőszámok jelentősen átfednek egymással (például a mondatok hossza korrelálni fog a mondatokban használt tartalmas és funkciószavak arányával). A szakirodalomban három nagyobb megközelítés létezik az olvashatóság mérhetővé tételére: (1) a fentebb áttekintett nyelvi jellemzők közül elsősorban a szókészletre és a szintaxisra vonatkozó különféle mutatók kombinálásával kialakított olvashatósági formulák, melyekkel egyértelműen kifejezhető egy konkrét szöveg feldolgozhatósága, (2) a természetesnyelv-feldolgozás eszközeit használó gépi tanulási módszerek, melyek nyelvi jegyeken tanított, komplex algoritmikus modelleket használnak arra, hogy megbecsüljék egy szöveg olvashatóságát, végül (3) a referenciaszöveget közvetlenül feldolgozó, neurális hálókra épülő mély tanulási (*deep learning*) modellek.

A három eszközkészlet viszonyára az átláthatóság csökkenése és a pontosság növekedése jellemző. Egy olvashatósági formula viszonylag egyértelműen számol be arról, milyen kis számú alapvető komponensekkel hozza összefüggésbe az olvashatóságot (ezek lesznek a formula alkotóelemei), ehhez képest egy természetesnyelv-modellben jóval kevésbé lesz egyér-

telmü az, hogy a számos bemeneti változó közül melyik milyen mértékben járul hozzá a szöveg olvashatóságához, egy neurális háló pedig nem is dolgozik olyan bemenetekkel, amelyeket emberi megfigyelők értelmezni tudnának. Ezzel párhuzamosan viszont elég jól dokumentált, hogy a természetesnyelv-modellek jóval pontosabbak az olvashatósági formuláknál abban, hogy megjósolják, mennyire tudnak majd olvasók értelmezni egy szöveget, a neurális hálók pedig még a természetesnyelv-modelleken is tútesznek ilyen téren (l. később, illetve Benjamin, 2012; Crossley et al., 2017; Izgi & Seker, 2012).

Az olvashatósági mutatók képlet alapján számított értékek, melyek a szöveg érthetőségét igyekeznek megbecsülni. Számos különböző képlet létezik, melyek a mutatók súlyozásában különböznek, és abban, hogy milyen mutatókat vesznek figyelembe: a szavankénti karakterek vagy a szavankénti szótagok számát, az átlagos mondathosszt, a 'nehéz' szavak számát, hivatkoznak-e egy előre megadott szólistára vagy szótárra. A formulák alapján a feldolgozhatósági értékek akár kézzel is kiszámolhatók, de digitalizált szövegeken az automatikus, szoftver formájában működő számolás is megoldódott, sőt újabb eredményeket is be lehet vonni az olvashatósági érték kiszámításába. A számítások kimeneteként a formulák általában megadnak egy osztályt vagy egy életkort, ami minimálisan szükséges a kérdéses szöveg megértéséhez. Am fontos tisztában lenni azzal, hogy ezek a formulák önmagukban pusztán matematikai algoritmusok, melyeknek fogalmuk sincs arról, hogy a szövegjellemzők mely értékei azok, amelyek szintbeli különbséget jelentenek a feldolgozhatóságban. Ezeket az értékeket minden formula esetében empirikus kutatások alapozták meg, melyek általában életkorhoz vagy az oktatásban eltöltött évek számához rendelték a szövegbonyolultság jellemzőinek szintjeit. Ez alapján lehet képes egy formula megbízhatóan kijelölni egy adott szöveg vonatkozásában az annak feldolgozására a kívánt mértékben képes olvasói réteget. Az alábbiaknak néhány elterjedt formula példáján keresztül mutatjuk be ezeknek az olvashatósági formuláknak a logikáját.

Flesch Reading Ease Score (FREC)

Az USA-ban kialakított Flesch-rendszer (Flesch, 1948) alkalmazták a legtöbb szövegre, többek között ezt a sztenderd érthetőségi mutatót használja a legtöbb amerikai kormány szerv a hivatalos szövegek olvashatósági kontrolljára. A számítás alapja a szövegmondatok átlagos hossza, valamint a szavak átlagos szótagszáma a következő képlet alapján:

$$\text{FREC} = 206,835 - 1,015 (\text{szavak száma/mondatok száma}) - 84,6 (\text{szótagok száma/szavak száma})$$

<i>Pontszám</i>	
90,00–100,00	Egy átlagos 11 éves diák számára könnyen érthető
60,00–70,01	13–15 éves diákok számára könnyen érthető
0,00–30,00	Leginkább az egyetemi végzettséggel rendelkezők értik

Ebben a képletben a magasabb pontszám könnyebb olvashatóságra utal. A populáris szépirodalmi Reader's Digest olvashatósági indexe 65, a jogi szaklap, a Harvard Law Review esetében 30 körüli. A legmagasabb pontszám 120 körül van, ez a legkönnyebb olvashatósági szintet jelöli. Sok amerikai kormányügynökség megszabja, hogy a dokumentumainak milyen olvashatósági szinten kell lenniük (45–55 körül). Ezt a mutatót olyan széles körben használják, hogy sok angol nyelvű szövegszerkesztő programhoz is hozzákapcsolják.

Dale–Chall Readability Formula

A szerzők a főleg felnőttek számára készült Flesch-rendszerhez képest a felső tagozatos gyerekek számára is alkalmas megoldást kerestek. Újdonságként vezették be 1948-ban az addig csak a szó- és mondathosszúságot vizsgáló Flesch-formula után a szókincs rétegeinek megkülönböztetését (Chall & Dale, 1995; Dale & Chall, 1948). Ezt a célt eredetileg egy 763, majd 1995-ös revíziója után egy 3000 szavas szólista szolgálja, ami elvileg a negyedik osztályos tanulók (10 év körüliek) több mint 80%-a által ismert szavakat tartalmaz. A formulában ez a Dale-pontszámban jelenik meg, ami azoknak a szavaknak az aránya, amelyek nem szerepelnek a leggyakoribb szavakat tartalmazó 3000 szavas Dale–Chall szólistán. Számításba veszik ezen kívül a mondatnyi bonyolultságot is, az átlagos mondathossz szerepeltetésével. A szöveg értékelésének végeredményeként USA-beli iskolai osztályt (Reading Grade Score, RGS) ad. Számítása:

$$\text{RGS} = (0,1579 \times \text{Dale-pontszám}) + (0,0496 \times \text{átlagos mondathossz}) + 3,6365$$

E mögött a formula mögött az a feltételezés áll, hogy amennyiben a szöveget ismerős szavakkal írják, akkor könnyebben olvasható, ezért könnyebb megérteni és megjegyezni. Egyszerűen szólva, ez a formula a gyakori, jól ismert szavakkal és rövid mondatokban fogalmazott szövegeket tartja könnyen olvashatónak.

Gunning Fog index

Egy amerikai üzletember, Gunning (1952) fejlesztette ki, elsősorban az üzleti és közéleti újságírásban használatos. Kimenete a szöveg megértéséhez szükséges oktatásban eltöltött évek száma. A becslések szerint a viszonylag széles közönség által érthető szövegeknek 12 alatt kell, hogy legyen a Fog indexe. Számítása:

- 1) A számítás alapja egy körülbelül 100 szavas szöveg (ne hagyjunk ki egyetlen mondatot sem).
- 2) Számoljunk átlagos mondathosszt (Szavak száma/mondatok száma).
- 3) Számoljuk ki a komplex szavak mutatóját (három szótagos vagy annál hosszabb szavak száma, a tulajdonnevek, ismerős szakszavak és gyakori toldalékok kivételével).
- 4) Az átlagos mondathossz és a komplex szavak százalékos arányának az összegét szorozzuk be 0,4-gyel az alábbi képlet szerint:

$$0,4 (\text{szavak száma/mondatok száma}) + 100 (\text{komplex szavak száma/szavak száma})$$

Az eredeti képletben a független tagmondatokat külön mondatoknak kellett számolni arra hivatkozva, hogy ezeket az olvasók is önálló gondolatokként kezelik. Később ezt a nehéz automatizálhatóság miatt megszüntették (bár összehasonlító elemzések szerint a két mutató közötti eltérés jelentős, akár több év is lehet). Fontos kérdése az esetleges adaptációnak, hogy bár a szóhossz korrelál a szavak gyakoriságával és elvontságával, ez azonban nem kivétel nélküli, ugyanis nem minden több szótagos szó számít komplexnek vagy nehéznek (pl. az angol *asparagus* [spárga], a magyar *palacsinta*). A magyar nyelv sajátosságai miatt különösen érvényes ez az aggály, itt ugyanis bármely két szótagos szó toldalékkal ellátva (pl. *asztalon*, *moziban*, *gyerekek*) már a „komplex” kategóriába kerülne, holott nyilvánvalóan nem okoznak nehézséget.

Gépi tanulásra épülő természetes nyelvi modellek

Összességében véve az olvashatóság vizsgálatának kezdete óta tucatnyi elterjedt formula használatos, és ezeknek számos variánsa jött létre (DuBay, 2004). A formuláknak ez a kavalkárdja csak részben köszönhető annak, hogy eltérő szakemberek eltérő szöveggkomponenseket helyeznek előtérbe. Legalább ennyire összefügg azzal is, hogy a különböző formulák egyrészt egymástól is eltérő, másrészt relatíve pontatlan jóslatokat adnak arra, hogy adott esetben felnőtt olvasók egy véletlenszerű mintája mennyire tud könnyen értelmezni egy szöveget. Az olvashatósági formulák ilyen kritikái és a megnövekedett számítási kapacitások szélesebb elérhetősége együtt vezettek ahhoz, hogy az olvashatóság formulaalapú megközelítéseit háttérbe szorították a komplexebb természetesnyelv-modellek (Benjamin, 2012; Crossley et al., 2017, Izgi & Seker, 2012).

Ezeknek a modelleknek közös jellemzője a strukturált adatgyűjtés (*feature engineering*), melynek során bemenetként a szöveg, elsősorban a szókincs és a struktúra megmérhetővé tett nyelvi jegyeivel dolgoznak. Erre jó példa Crossley és munkatársainak (2019) tanulmánya, melyben hagyományos olvashatósági formulákat vetnek össze a saját természetesnyelv-modelljükkel. Ez a modell három komponensből áll. Az első komponens, a Tool for the Automatic Analysis of Lexical Sophistication (eszköz a lexikális összetettség automatikus elemzésére, TAALS) értelmezi az olyan szószintű jegyeket, mint a szövegben megjelenő szavak hossza, gyakorisága vagy eloszlása. A második komponens, a Tool for the Automatic Analysis of Syntactic Sophistication and Complexity (eszköz a mondattani összetettség automatikus elemzésére, TAASSC) értelmezi a tagmondatok és részmondatok különböző megkülönböztető jegyeit (pl. mondathossz, anaforák és referensek közötti távolság, beágyazások száma). A harmadik komponens, a Sentiment Analysis and Cognition Engine (tartalomelemzési és megismerési motor, SACE) értelmezi a szavak közötti szemantikai viszonyokat olyan módon, hogy előre kódolt szövektorokat használ fel arra, hogy megvizsgálja a szöveg szemantikai koherenciáját. Ezek a szövektorok matematikai módon tárolják azt, milyen jelentésbeli hasonlóság van az adott szavak között (pl. a „cukor” szó közelebb lesz az „édes” szóhoz, mint a „keserű” szóhoz).

Ez a háromosztatú megközelítés két fontos elemében különbözik a korábban megismert olvasási formuláktól. Egyrészt sokkal több és komplexebb bemeneti jeggyel számol: a Flesch-rendszernek összesen három nyitott paramétere van (szótagok, szavak, mondatok száma). Ehhez képest csak a TAASSC 163-féle mondattani jeggyel dolgozik. Ide tartozik, hogy egy rövidebb szöveg Flesch-pontszáma tulajdonképpen kézzel is kiszámolható, Crossley-ék modelljéhez viszont már komoly számítási kapacitás szükséges. Másrészt a jegyek értékeiből nem alapműveletek, hanem valamilyen valószínűségi függvényt használó gépi tanuló algoritmus jósolja meg a szöveg olvashatósági indexét (a tartó vektor gépek [Support Vector Machines, SVM] itt különösen elterjedtek, l. François & Miltsakaki, 2012).

Ahogy a szövegfeldolgozás más területein, úgy az olvashatóság modellezésében is a neurális hálókra alapuló módszerek a legkorszerűbbek, ezek adják a legpontosabb jóslatokat (Mohammadi & Khasteh, 2019; Sun et al., 2020). Ahol a természetesnyelvi-módszerek aránylag nagy számú és komplex, ám valójában szakemberek által kijelölt és meghatározott nyelvi jegyekkel dolgoznak (legyen ez a mondatok hossza vagy a szófajok arányai), ott a neurális hálók már ezeket a jegyeket is önmaguk határozzák meg, sokszor emberi megfigyelők számára teljesen érthetetlen módon (l. Zhang et al., 2021). A legutóbbi évek tapasztalata azt mutatja, hogy egy ilyen neurális háló semmit sem nyer azzal, ha a bemenetét szakemberek strukturálják, tehát teljesen negligálja a nyelvészek és pedagógusok szerepét az olvashatóság meghatározásában (Deutsch et al., 2020). Ez erős párhuzamokat mutat más gépi tanulási területekkel,

mint amilyen az automatikus fordítás vagy a képfelismerés. Ezzel párhuzamosan igaz az is, hogy az eredeti olvashatósági formulák jelölik ki a szakember számára a legjobban azt a problémateret, amelyben felismerheti a jól olvasható szöveg kritériumait.

Hozzá kell tennünk azonban, hogy a neurális hálókra alapuló nyelvfeldolgozási eszközöknek van egy komoly előnyük a hagyományos gépi tanulásra épülő természetesnyelv-modellekkel (és végső soron az olvashatósági formulákkal) szemben. Ez abban áll, hogy laikusok számára is egyre könnyebb a használatuk. Az OpenAI neurális hálón alapuló nyelvi modelljének harmadik változata, a GPT-3 (Brown et al., 2020) 2020-ban jelent meg, és képes arra, hogy hétköznapi nyelven megfogalmazott utasítások alapján különböző korosztályok számára forrásszövegeket foglaljon össze, illetve megítélje azt, hogy egy adott forrásszöveg egy adott korosztály számára mennyire lesz érthető. A GPT-3 angol nyelven, előzetes regisztrációhoz kötötten szabadon kipróbálható (<https://openai.com/api/>).

A tanulói szövegfeldolgozás komplex vizsgálatai

A megfelelő mutatókat nyújtó szövegelemzési módszerek birtokában fontos további feladat a megadott/kiszámolt változók bizonyos értékeivel jellemezhető szövegnek a különböző életkorú/osztályú, eltérő képességekkel rendelkező tanulók csoportjaihoz illesztése. A pedagógiában ennek meghatározásához gyakran idézik Vigotszkij (1967) legközelebbi fejlődési zónájának fogalmát. Az optimális tankönyvnek ebbe a zónába kell esni, vagyis olyanak kell lennie, amit a tanuló tanári segítséggel könnyen kiaknázhat. Ehhez a tanulók életkoronként is változó képességeit is figyelembe kell venni, nem jó, ha a szöveg túl nehéz, de az sem, ha túl könnyű.

Az optimális nehézségű szöveg kritériumainak megállapításához leggyakrabban a célcsoport által írott szövegek elemzése alapján mérik fel a jellemzőket. Kűbarsepp és Mikk (1993) hatodik osztályos gyerekeknek olvasott szövegeket, amit a gyerekeknek aztán el kellett mesélniük, és különböző mutatókat számoltak a szövegekben, majd a diákok reprodukcióiban is. A szakkifejezés- és elvontsági indexeket a korábban bemutatott skálák alapján számolták. Három eltérő nehézségű szöveget használtak, ezekben minden mutató egyre nagyobb értéket mutatott, míg a diákok újrameséléseiben az emelkedés egy szinten megállt, ez a szint tekinthető az adott életkor optimális értékének az adott mutató tekintetében. Ezzel a módszerrel meg tudták állapítani, hogy a gyerekek újrameséléseiben a szakkifejezés-index 1,25-ig emelkedett (a legbonyolultabb szövegben 1,51 volt), majd megállt, az elvontsági index 1,52-nél állt meg (az eredeti szövegekben 2,13 volt a legmagasabb érték), és 71 karakter volt a legnagyobb átlagos mondathossz (az eredeti szövegekben ez 115 volt a legnehezebb szövegben), amit az újramesélésekben mértek. Az olvashatósági index a diákok szövegeiben 19 volt (míg az eredeti szövegekben 29-ig emelkedett). Ebben a korosztályban ezeket az értékeket tekinthetjük optimális értékeknek. Az optimális értékek megállapításához lehet megértési tesztek is használni, a tanulás mértékét mérni (például úgy, hogy hány kérdést tudnak a diákok a szöveg olvasása után feltenni: a legtöbb kérdés a legjobban tanulható szöveg után születik).

A szöveg nehézségének/tanulhatóságának egyik fontos mutatója az új szavak optimális aránya. Mikk (2000) szerint számos kutatás eredményei azt mutatják, hogy a fizika- és a kémiaórákon a diákok óránként egy alapvető fogalmat tudnak megtanulni, biológiaórákon pedig legfeljebb kettőt. Az eredmények szerint a passzív szókincsbe ennél háromszor több szó kerülhet be, vagyis egy tanórán 3–6 új szó szerepelhet, amiből 1–2 lehet olyan, amit a tanulóknak aktívan kell használniuk. Az új szavak aránya mellett hasznos mutatók: (1) a mondathossz (ebből átlagos mondathossz helyett inkább az adott olvasóközönség szempontjából túl hosszú

mondatok arányát érdemes használni), (2) az optimális (egy fixációval befogható) szóhossz, (3) az absztraktság mértéke, valamint (4) a tanulandó anyag mennyisége. Ezeknek a mutatóknak az optimális értékét csak egy-egy osztályra nézve vizsgálták, a szisztematikus fejlődési vizsgálatok hiányoznak, és tantárgyanként is különbözőek lehetnek, ráadásul, ahogy erre Mikk (2000) felhívja a figyelmet, számolni kell az egyéni különbségekkel is.

A tankönyvi kifejezések ismerőssége a diákok számára két aspektusból is megközelíthető: (1) a tankönyv az új fogalmak bevezetésében mennyiben épít a gyerekek számára ismerős, érthető szókincsre és (2) a bevezetett új szavakat és a hozzájuk tartozó fogalmakat mennyire ismerik a gyerekek. A második mutató egyik első vizsgálatát 1941-ben végezték (Simonsen, 1947, idézi Mikk, 2000), 886 oslói – 5. és 7. osztályos – tanulóval. A gyerekek történelemkönyvének egy már olvasott és órán tárgyalt fejezetéből 20 szót emeltek ki, és a gyerekek feladata az volt, hogy mondatban használják a szavakat, nem kellett meghatározást adniuk. A mondatok alapján a gyerekek kevesebb mint fele értette meg a szavak leg-alább 50%-át. Ezt az arányt egy későbbi, 16–17 évesekkel végzett norvég vizsgálat is igazolta. Ha a szavakat nem elszigetelten, hanem kontextusban adják, az csak nagyon keveset javít a teljesítményen (Eng, 1912, idézi Mikk, 2000). Johnsen (1993) áttekintése szerint ezt újabb, és angol nyelvű tankönyvi kutatási eredmények is megerősítik, amelyek megmutatják, hogy a tankönyvi szövegek gyakran nem túl hatékonyak a fogalmi megértés közvetítésében (Graf, 1989; biológia-tankönyvek és biológiai fogalmak megértésének vizsgálata alapján, Gould, 1977; Harrison, 1980; Lunzer & Gardner, 1984).

A későbbi vizsgálatok módszertana sokat javult, szisztematikus, tankönyvek összehasonlítására is alkalmas eljárásokat vezettek be, és a szókincs mellett a mondat szerkezet is fontos szerephez jutott. Számos, ebben a szellemben végzett korai kutatás a matematikaoktatás és a matematikakönyvek területén folyt. Egy 1967-es svéd vizsgálat (Björnsson et al., 1967, idézi Johnsen, 1993) három, harmadik osztályosok által használt matematika tankönyvet hasonlított össze nagyon alaposan, akkoriban gyökeresen újnak számító mód-szerekkel, utóvizsgálatokkal és alkalmazható eredményekkel. A tankönyvek jelentős eltéréseket mutattak a használt szöveg mennyiségében, a különböző szavak/összes szó arányban, a használt matematikai kifejezések arányában, a csak egyszer előforduló szavak arányában (a matematikai kifejezéseknél ez akár a szavak negyede is lehetett), a magas gyakoriságú szavak előfordulási arányában (ha ez túl magas, unalmassá válhat a szöveg). A tankönyvek szó-kincsét összehasonlították más gyerek-könyvek szókincsével is. A legnagyobb eltérések a névmások, kötőszók és tagadások arányában voltak, melyek a tankönyvekben sokkal kisebb arányban fordultak elő. Olvashatósági mutatót is számoltak (svéd megfelelőjéből, a Läsbarhetsindex-ből rövidítve: LIX): a hat betűnél hosszabb szavak szövegbeli százalékos arányának és a szavakban mért átlagos mondathossznak az összege; minél magasabb a LIX, annál nehezebb a szöveg.

E mutatók segítségével megállapították, hogy a háromból az egyik könyv kevésbé jó, mint a másik kettő: ennek volt a legmagasabb a LIX-e, ez tartalmazta feladatonként a legkevesebb szöveget, ebben volt a legtöbb csak egyszer előforduló szó és a legkevesebb nagy gyakoriságú szó. Johnsen (1993) összefoglalja az elemzésüket követő későbbi vizsgálatokat is. A tankönyveket használó tanulókat megkérték, hogy húzzák alá azokat a szavakat, amelyeket nem értenek; körülbelül 400 olyan szó volt a három könyvben, amit egy-egy osztályon belül legalább négy diák nem értett, és 900 olyan, amit legalább két diák. Ezeknek a szavaknak a nagy része hat betűnél hosszabb volt, harmaduk matematikai kifejezés. A kontextus hatására vonatkozó fenti megfigyeléssel ellentétben a szavakat elszigetelten látó kontrollcsoportban a tanulók 50%-kal több szót húztak alá. A kontextus segítő hatása ellenére a vizsgálat azt mutatta, hogy a vizsgált három tankönyv nyelvezete nem megfelelő.

Björnssonék (1967) azt is megvizsgálták, hogy milyen hatással van a feladat megoldási teljesítményére, ha a feladatok szövegén a fentiek fényében javítanak. A javított verziójú szövegek több helyes választ eredményeztek, és különösen nagy hatása volt a matematikai kifejezésekre vonatkozó szövegek megváltoztatásának a többi nyelvi változtatással szemben. A legnagyobb változást a „lassú tanulóknál” tapasztalták. A tanulók által aláhúzott érthetetlen szavak száma is majdnem a harmadára csökkent az új szövegverziókban. Összességében a matematika tankönyvekkel kapcsolatos kutatások eredményei hangsúlyozzák a hétköznapi szavak és a matematikai szavak megkülönböztetését, az önmagában vett mondathossz helyett a mondatszerkezetek figyelembevételét, és a szöveg és az illusztrációk arányát és elrendezését (Johnsen, 1993).

Bamberger és Vanecek (1988) áttekinti az olvashatóság mérésére alkalmazott módszereket. Tanulmányukban körülbelül 500 különböző szövegben, több különböző tárgyban vizsgálták az olvashatóságot általános és alsóbb középiskolai osztályokban több olyan képlet segítségével, amelyek nemcsak a szó- és a mondat szintet veszik figyelembe. Az eredmények alapján a tankönyvek nyelvi nehézsége gyakran akár két-három osztállyal is megelőzte a gyerekek iskolai osztályát, és ez különösen az 5. és 8. osztályok között volt hangsúlyos. A vizsgálat kiváltotta vitának köszönhetően az olvashatósági képleteket továbbfejlesztették, és igyekeztek más tényezőket is figyelembe venni (pl. tipográfia, információsűrűség, olvasási sebesség, olvasási helyzet és motiváció). Ezeknek a vizsgálatoknak az eredeti nyelvi mutatókkal való együttjárása azonban azt mutatta, hogy a nyelvi elemzés önmagában is megbízható mutató (Bamberger & Vanecek, 1984).

Összegzés és javaslat a magyar tankönyvi nyelvezet vizsgálandó jellemzőire

Az áttekintés alapján a legfőbb tanulság az, hogy azoknak a szövegjellemzőknek a kiválasztása, amelyek vizsgálata alapján megfelelően értékelhető a tankönyvi szövegek feldolgozhatósága, egyrészt elméletileg megalapozott, másrészt empirikusan alátámasztott kell, hogy legyen. Az elvi döntések lehetőségei korlátozottak, hiszen – bár a fentiekben összefoglalt kutatások iránymutatást adnak arra nézve, mely változókat érdemes preferálni – a nyelvek különbözősége miatt ezeknek a magyarra való alkalmazhatósága semmiképpen sem egyértelmű. Emiatt a stabil eredményeket sem érdemes kész receptnek venni, inkább a hazai kutatások kiindulópontjának tekinteni. Éppen ezért azt gondoljuk, korai még magyar olvashatósági formula kialakításáról beszélni; az, hogy mely változókból és milyen súlyozással érdemes ezt megvalósítani, csak a tanulókkal nagy mintán, gondosan variált szövegekkel végzett feldolgozhatósági vizsgálatokkal alapozható meg. A kortárskutatási trendeket figyelembe véve pedig azt kell mondanunk, hogy ezek a vizsgálatok már nagy valószínűséggel automatizáltak lesznek. Bár a következőkben áttekintjük az elvi alapon szerintünk leginkább alkalmasnak tűnő nyelvi változókat, fontosnak tartjuk, hogy a tervezett tankönyvszöveg-adatbázis kiindulásként több kísérleti mutatót tartalmazzon, melyek közül a későbbi empirikus olvasásvizsgálatok szelektáljanak.

A szóképzlet tekintetében az olvashatósági formulák többsége a szóhosszúságot méri, ez azonban, ahogyan indokoltuk, a magyarban kevéssé tűnik a feldolgozhatóság szempontjából fontosnak, hiszen a rövidebb szavak között is vannak ritkák és nehezek, például a népies és zsargonyszavak: *guzsaly*, *lóca*, *ár* (cipézszerszám), *kovász* (a szavak hossza legfeljebb az 1–3. osztályfokon számíthat, amikor az olvasástechnika még nem működik olyan hatékonyan). Ugyanakkor mindenképpen mérni kell a szógyakoriságot, ami jó közelítő mutatója a

jelentésbeli elvontságnak is. A gyakorisági adatok legjobb forrása a Magyar Webkorpusz, amihez kapcsolatosan gyakorisági szótár és különféle szempontok alapján működtethető gyakorisági kereső is létezik (Magyar Webkorpusz: <http://mokk.bme.hu/resources/webcorpus>; Halácsy et al., 2004; Kornai et al., 2006; a hozzátartozó gyakorisági kereső: <http://szotar.mokk.bme.hu/szoszablya/searchq.php>). Ennek alapján előállítható a leggyakoribb szavak listája. E lista tartalmára nézve fontos, hogy csak tartalmas szavakból álljon, azaz a nagyon gyakori grammatikai funkciószavak ne szerepeljenek benne. Kérdés azonban a listán szereplő szavak száma. A Dale–Chall listán kezdetben 763, újabban 3000 szó szerepel. A magyarban hasonló témájú kutatásban Nagy (2004) – a Magyar Értelmező Kéziszótár gyakorisági adatai alapján – 5000 szavas listát használt, mert becslései szerint a leggyakoribb 2000 szó teszi ki a szövegek 88%-át, az első 5000 szó pedig nagyjából a 95%-át (l. még Nation & Waring, 1997). Az automatizált szövegelemzéshez viszont a magyar nyelvi sajátosságok miatt elengedhetetlen egy morfológiai elemzőprogram használata. A magyarban a szavak sokféle toldalékolt alakban fordulnak elő (bármely főnévhez például 18-féle esetragot, egyes és többes számot, hatféle birtokos személyjelet toldhatunk, így egy adott szó több száz lehetséges alakja fordulhat elő szövegekben, pl. tanár-ai-tok-nak). Emiatt ahhoz, hogy szótövekre kereshessünk, az elemzőnek előbb fel kell bontania a morfológiailag komplex alakokat. Ilyen, specifikusan a magyar nyelvre kifejlesztett program az e-magyar (Váradi et al., 2018). A két leginformatívabb lehetőség egy adott szöveg szógyakoriság szerinti felmérésére a Dale–Chall-féle módszer, azaz a leggyakoribb szavakból álló listán nem szereplő szavak arányának megadása, illetve az összes tartalmas szövegszó(tó) webkorpuszból származó gyakorisági értékeinek átlagának megadása.

A részletesebb elemzésekhez, melyek már például a tankönyv fogalombevezetési struktúráját, a fejezetek szövegének egymásra épülését is mérhetik, több olyan jellemző is fontos lehet, ami nem egy fejezet szövegét elemzi, hanem több fejezet szövegét hasonlítja össze. Ehhez jó kiindulást jelent Mikk (2000) idézett listája. E mutatók automatizálásakor egzaktnak kell definiálni a „új szó” fogalmát, például „olyan szó, amely nem szerepel a leggyakoribb szavak listáján, és a könyvben sem szerepelt korábban”. Informatív lehet még a különböző szófajok előfordulási aránya és az absztrakt szavak aránya (utóbbinak jó közelítése lehet a tipikus „szakszóképzők”, pl. -izmus, -ció), hiszen Mikk (2000) vizsgálatai egy, a magyarra tipológiailag hasonló nyelvben e mutatók hasznosságát tanúsítják. Az ilyen arányok megállapításához egy szófaji besorolásra képes elemzőprogram szükséges, ez a magyarra már, legalábbis a legfontosabb morfoszintaktikai kategóriákat illetően, rendelkezésre áll (Váradi et al., 2018).

Ami a szöveg szintaktikai komplexitását illeti, ennek két fő mutatóját tartjuk érdemesnek bevezetni a fenti érvelésekre alapozva. Az egyik, általánosabb mutató az átlagos, szavakban mért mondathossz, ami könnyen automatizálható, és erősen korrelál a szintaktikai komplexitással. Ennek kiegészítése lehet az egyes szintaktikai szerkezetek specifikus kötőszavaira való keresés. Így például az alárendelt mellékmondatok egy nagy csoportját a *hogy* kötőszó, illetve a vonatkozó mellékmondatokat az *aki*, *ami*, *amely* vonatkozó névmások és ragozott alakjaik előfordulási aránya jelezheti. Ezek alapján viszonylag egyszerűen, a komplex szerkezeteket jelző specifikus funkciószavakra, illetve általánosabban – a szófaji kategóriákra való keresési algoritmust felhasználva – a kötőszó kategóriára vonatkozó gyakorisági kereséssel jó támpontot kaphatunk a vizsgált szöveg szintaktikai komplexitásáról.

Alapvető kérdés, hogy a mondatok meghatározásában a Hunt (1965) által meghatározott T-egységnek megfelelő sorozatokat kellene-e alapul venni. Bár ennek automatizálhatóságát nem tudjuk megítélni, elvi szempontból e kategória bonyolultsága a legfontosabb a feldolgozhatóság szempontjából. Megfontolandó még a szóhosszúság, illetve a szavak morfológiai

komplexitásának kontroll alatt tartása, hiszen morfológiailag nagyon komplex szavakkal is jelentősen bonyolíthatják az olyan mondatokat is, amelyek egyébként viszonylag kevés szóból állnak. Nem hisszük, hogy önmagában véve ez elégséges mércéje lenne a nyelvtani komplexitásnak, de a szöveg túlzott szintaktikai redukálásának ez egy lehetséges – de kerülendő – mellékterméke.

Az automatizált, neurális hálókra épülő szövegfeldolgozó rendszerek a jövőben a magyar nyelvben is a hagyományos empirikus módszerek komoly konkurenséivé válhatnak. Ennek oka az, hogy az interneten és a digitális szövegtárakban magyarul is rendelkezésre áll az az óriási adatmennyiség, amely ilyen modellek bemenetéül szolgálhat, és az is, hogy a neurális hálókkal történő nyelvelemzésnek a magyarban már komoly létező hagyományai vannak (erre jó példa a Budapesti Műszaki Egyetem HLT laboratóriuma, <https://hlt.bme.hu/hu/group>). Összességében véve azonban a legszofisztikáltabb automatizált modell sem fogja tudni megmondani, hogy pontosan milyen komponensek határozzák meg azt, hogy mennyire könnyű elolvasni egy szöveget. Ehhez a szövegértelmezésben végzett korábbi munkára és a magyar nyelv sajátosságait taglaló nyelvészeti szakirodalomra is támaszkodnunk kell majd.

Fontos tehát, hogy a kutatás jelenlegi fázisában ne egyetlen komplex mutatót akarjunk képezni, hanem több, elvileg fontosnak tűnő jellemző alkossa a kiinduló adatbázist. Ez hosszabb távon is részletesebb elemzést tesz lehetővé, hiszen segíthet szétválasztani a problematikus tényezőket, például kimutathatja egy adott szövegről, hogy szintaktikailag a 3. osztály, de lexikailag az 5. osztály szintjének felel meg. Ez a részletgazdagság a szerzők számára is több segítséget ad a szövegek kiinduló strukturálásához, illetve átfogalmazásához.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány elkészülését az EDUCATIO KHT, valamint az MTA Lendület programja támogatta (ELKH–BME Lendület Nyelvelsajátítás Kutatócsoport, „Tanulás mechanizmusok és tanulók: egyéni különbségek vizsgálata a zavaroktól a kiválóságig a statisztikai tanulásban és a nyelvelsajátításban” 96233; kutatócsoport-vezető: Lukács Ágnes). Köszönettel tartozunk Krizsai Fruzsínának a kézirat elkészítésében nyújtott segítségéért.

Irodalom

- Anderson, J. R. (1976). *Language, memory, and thought*. Lawrence Erlbaum.
doi: 10.4324/9780203780954
- Baayen, H., Milin, P., & Ramsar, M. (2016). Frequency in lexical processing. *Aphasiology*, 30(11), 1174–1220. doi: 10.1080/02687038.2016.1147767
- Bácsi, J., & Kerekes, J. (2002). Az első osztályos olvasókönyvek szóanyagából készült Gyakorisági szótár: „Van szó”. *Módszertani közlemények*, 43(2), 52–58.
- Bamberger, R., & Vanecek, E. (1984). *Lesen, Verstehen, Lernen Schreiben. Die Schwierigkeitsstufen von Texten in Deutscher Sprache* [Reading, understanding, learning to write. The difficulty levels of texts in German.]. Jugend u. Volk Sauerlaender.
- Bamberger, R., & Vanecek, E. (1988). *Zur Lesbarkeit und Lernbarkeit von Schulbüchern* [On the readability and learnability of textbooks.]. Institut für Schulbuchforschung.
- Bartlett, F. C. (1985). *Az emlékezés pszichológiája*. Gondolat.
- Bates, E., & Goodman, J. C. (2001). On the inseparability of grammar and the lexicon: evidence from acquisition. In M. Tomasello & E. Bates (Eds.), *Language development – The essential readings* (pp. 134–163). Blackwell.

- Bates, E., D'Amico, S., Jacobsen, T., Székely, A., Andonova, E., Devescovi, A., Herron, D., Lu, C., Pechmann, T., Pléh, C., Wicha, N., Federmeier, K., Gerdjikova, I., Gutierrez, G., Hung, D., Hsu, J., Iyer, G., Kohnert, K., Mehotcheva, T., Orozco-Figueroa, A., Tzeng, A., & Tzeng, O. (2003). Timed picture naming in seven languages. *Psychonomic Bulletin and Review*, *10*, 344–380. doi: [10.3758/bf03196494](https://doi.org/10.3758/bf03196494)
- Beck, I. L., McKeown, M. G., & Worthy, J. (1995). Giving a text voice can improve students' understanding. *Reading Research Quarterly*, *30*(2), 220–238. doi: [10.2307/748033](https://doi.org/10.2307/748033)
- Benjamin, R. G. (2012). Reconstructing readability: Recent developments and recommendations in the analysis of text difficulty. *Educational Psychology Review*, *24*(1), 63–88. doi: [10.1007/s10648-011-9181-8](https://doi.org/10.1007/s10648-011-9181-8)
- Björnsson, C. H., Dahlkvist, R., Edstam, A. M., & Jarne, R. (1967). *Språk och ordförråd i räkneläror. Experimentella studier kring några räkneläror* [Language and vocabulary in math textbooks. Experimental studies based on some arithmetic books]. SÖ-förlaget.
- Bleasdale, F. A. (1987). Concreteness dependent associative priming: Separate lexical organization for concrete and abstract words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *13*, 582–594. doi: [10.1037/0278-7393.13.4.582](https://doi.org/10.1037/0278-7393.13.4.582)
- Bower, G. H., Black, J. B., & Turner, T. J. (1979). Scripts in memory for text. *Cognitive Psychology*, *11*, 177–220. doi: [10.1016/0010-0285\(79\)90009-4](https://doi.org/10.1016/0010-0285(79)90009-4)
- Bransford, J. D., & Johnson, M. (1973). Consideration of some problems of comprehension. In W. G. Chase (Ed.), *Visual information processing* (pp. 383–438). Academic. doi: [10.1016/b978-0-12-170150-5.50014-7](https://doi.org/10.1016/b978-0-12-170150-5.50014-7)
- Britton, B. K., & Gülgöz, S. (1991). Using Kintsch's computational model to improve instructional text: Effects of repairing inference calls on recall and cognitive structures. *Journal of Educational Psychology*, *83*, 329–345. doi: [10.1037/0022-0663.83.3.329](https://doi.org/10.1037/0022-0663.83.3.329)
- Brown, R. (1973). *A first language*. Harvard University Press. doi: [10.4159/harvard.9780674732469](https://doi.org/10.4159/harvard.9780674732469)
- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J. D., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D., Wu, J., Winter, C., & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, *33*, 1877–1901.
- Buck, C., Heafield, K., & Van Ooyen, B. (2014, May). N-gram counts and language models from the common crawl. In N. Calzolari, K. Choukri, T. Declerck, H. Loftsson, B. Maegaard, J. Mariani, A. Moreno, J. Odijk, & S. Piperidis (Eds.), *Proceedings of the Ninth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'14)* (pp. 3579–3584). European Language Resources Association.
- Chall, J. S., & Dale, E. (1995) *Readability revisited: The new Dale-Chall readability formula*. Brookline Books.
- Chen, X., & Meurers, D. (2018). Word frequency and readability: Predicting the text-level readability with a lexical-level attribute. *Journal of Research in Reading*, *41*, 486–510. doi: [10.1111/1467-9817.12121](https://doi.org/10.1111/1467-9817.12121)
- Crossley, S. A., Skalicky, S., & Dascalu, M. (2019). Moving beyond classic readability formulas: New methods and new models. *Journal of Research in Reading*, *42*(3–4), 541–561. doi: [10.1111/1467-9817.12283](https://doi.org/10.1111/1467-9817.12283)
- Crossley, S. A., Skalicky, S., Dascalu, M., McNamara, D. S., & Kyle, K. (2017). Predicting text comprehension, processing, and familiarity in adult readers: New approaches to readability formulas. *Discourse Processes*, *54*(5–6), 340–359. doi: [10.1080/0163853x.2017.1296264](https://doi.org/10.1080/0163853x.2017.1296264)
- Crystal, D. (1982). *Profiling linguistic disability*. Whurr.
- Crystal, D., Fletcher, P., & Garman, M. (1976). *Grammatical analysis of language disability*. Arnold.
- Cs. Czachesz, E., & Csirik, J. (2002). *10-16 éves tanulók írásbeli szókincsének gyakorisági szótára*. Books in Print.
- Dale, E., & Chall, J. S. (1948). A formula for predicting readability. *Educational Research Bulletin*, *27*(1–20), 37–54.

- De Groot, A. M. B. (1989). Representational aspects of word imageability and word frequency as assessed through word association. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 824–845. doi: [10.1037/0278-7393.15.5.824](https://doi.org/10.1037/0278-7393.15.5.824)
- Deutsch, T., Jasbi, M., & Shieber, S. (2020). Linguistic features for readability assessment. In J. Burstein, E. Kochmar, C. Leacock, N. Madnani, I. Pilán, H. Yannakoudakis, & T. Zesch (Eds.), *Proceedings of the fifteenth workshop on innovative use of NLP for building educational applications* (pp. 1–17). Association for Computational Linguistics. doi: [10.18653/v1/2020.bea-1.1](https://doi.org/10.18653/v1/2020.bea-1.1)
- Dimino, J., Gersten, R., Carnine, D., & Blake, G. (1990). Story grammar: An approach for promoting at-risk secondary students' comprehension of literature. *The Elementary School Journal*, 91(1), 19–32. doi: [10.1086/461635](https://doi.org/10.1086/461635)
- DuBay, W. H. (2004). *The principles of readability* (ED490073). ERIC. <https://eric.ed.gov/?id=ed490073>
- Elley, W. B. (1969). The assessment of readability by noun frequency counts. *Reading Research Quarterly*, 4, 411–427. doi: [10.2307/747147](https://doi.org/10.2307/747147)
- Elts, J. (1992). A readability formula for texts on biology. In V. Rimsha (Ed.), *Psychological problems of reading. Theses of papers for the International Scientific Conference* (pp. 42–44). International Library of Lithuania.
- Elts, J., & Mikk, J. (1996). Determination of optimal values of text characteristics. *Journal of Quantitative Linguistics*, 3(2), 144–151. doi: [10.1080/09296179608599625](https://doi.org/10.1080/09296179608599625)
- Fenson, L., Dale, P., Reznick, J., Bates, E., Thal, D., Pethick, S., Tomasello, M., Mervis, C. B., & Stiles, J. (1994). Variability in early communicative development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59(5). doi: [10.2307/1166093](https://doi.org/10.2307/1166093)
- Flesch, R. (1948). A new readability yardstick. *Journal of Applied Psychology*, 32, 221–233. doi: [10.1037/h0057532](https://doi.org/10.1037/h0057532)
- Forster, K. I., & Chambers, G. (1973). Lexical access and naming time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 627–635. doi: [10.1016/s0022-5371\(73\)80042-8](https://doi.org/10.1016/s0022-5371(73)80042-8)
- François, T., & Miltsakaki, E. (2012, June). Do NLP and machine learning improve traditional readability formulas? In S. Williams, A. Siddharthan, & A. Nenkova (Eds.), *Proceedings of the first workshop on predicting and improving text readability for target reader populations* (pp. 49–57). Association for Computational Linguistics.
- Gillie, P. J. (1957). A simplified formula for measuring abstraction in writing. *Journal of Applied Psychology*, 41, 214–217. doi: [10.1037/h0045036](https://doi.org/10.1037/h0045036)
- Gould, C. (1977). The readability of school biology texts. *Journal of Biological Education*, 11(4), 248–252. doi: [10.1080/00219266.1977.9654155](https://doi.org/10.1080/00219266.1977.9654155)
- Graesser, A. C., & Goodman, S. H. (1985). How to construct conceptual graph structures. In B. K. Britton & J. B. Black (Eds.), *Understanding expository text* (pp. 363–383). Erlbaum. doi: [10.4324/9781315099958-13](https://doi.org/10.4324/9781315099958-13)
- Graesser, A. C., McNamara, D. S., Louwerse, M. M., & Cai, Z. (2004). Coh-Metrix: Analysis of text on cohesion and language. *Behavior research methods, instruments, & computers*, 36(2), 193–202. doi: [10.3758/bf03195564](https://doi.org/10.3758/bf03195564)
- Graf, D. (1989). *Begriffstermen im Biologieunterricht der Sekundarstufe I* [Conceptual terms in the secondary school biology classroom.] Peter Lang.
- Granowsky, A., & Botel, M. (1974). Background for a new syntactic complexity formula. *Reading Teacher*, 28, 31–35.
- Gunning, R. (1952). *The technique of clear writing*. McGraw-Hill.
- Halácsy, P., Kornai, A., Németh, L., Rung, A., Szakadát, I., & Trón, V. (2004). Creating open language resources for Hungarian. In M. T. Lino, M. F. Xavier, F. Ferreira, R. Costa, R. Silva, C. Pereira, F. Carvalho, M. Lopes, M. Catarino, & S. Barros (Eds.), *Proceedings of the 4th international conference on Language Resources and Evaluation* (pp. 1201–1204). European Language Resources Association.
- Harrison, C. (1980). *Readability in the classroom*. Cambridge.
- Hunt, K. (1965). *Grammatical structures written at three grade levels* (NCTE Research report No. 3). National Council of Teachers of English. <https://eric.ed.gov/?id=ED113735>

- Izgi, U., & Seker, B. S. (2012). Comparing different readability formulas on the examples of science-technology and social science textbooks. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 178–182. doi: [10.1016/j.sbspro.2012.05.089](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.089)
- Johnsen, E. B. (1993). *Textbooks in the Kaleidoscope. A critical survey of literature and research on educational texts*. Scandinavian University Press.
- Kantor, R. N., Anderson, T. H., & Armbruster, B. B. (1983). How inconsiderate are children's textbooks? *Journal of Curriculum Studies*, 15(1), 61–72. doi: [10.1080/0022027830150108](https://doi.org/10.1080/0022027830150108)
- Kilgarrieff, A., Baisa, V., Bušta, J., Jakubiček, M., Kovář, V., Michelfeit, J., Rychlý, P., & Suchomel, V. (2014). The sketch engine: Ten years on. *Lexicography*, 1(1), 7–36. doi: [10.1007/s40607-014-0009-9](https://doi.org/10.1007/s40607-014-0009-9)
- Kintsch, W. (1974). *The representation of meaning in memory*. Lawrence Erlbaum. doi: [10.4324/9781315794563](https://doi.org/10.4324/9781315794563)
- Kintsch, W., & van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85(5), 363–394. doi: [10.1037/0033-295X.85.5.363](https://doi.org/10.1037/0033-295X.85.5.363)
- Klein-Braley, Ch. (1985). A cloze-up on the C-test: A study in the construct validation of authentic tests. *Language Teaching*, 2(1), 76–104. doi: [10.1177/026553228500200108](https://doi.org/10.1177/026553228500200108)
- Kornai, A., Halácsy, P., Nagy, V., Oravecz, Cs., Trón, V., & Varga, D. (2006). Web-based frequency dictionaries for medium density languages. In A. Kilgarrieff & M. Baroni (Eds.), *Proceedings of the 2nd International Workshop on Web as Corpus* (pp. 1–9). <https://aclanthology.org/W06-1701/> doi: [10.3115/1628297.1628298](https://doi.org/10.3115/1628297.1628298)
- Kroll, J., & Merves, S. (1986). Lexical access for concrete and abstract words. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 12, 92–107. doi: [10.1037/0278-7393.12.1.92](https://doi.org/10.1037/0278-7393.12.1.92)
- Kübarsépp, I., & Mikk, J. (1993). Vergleich von Textinhalten mit ihren Wiedergaben [Comparison of textcontent with its recall.]. *Schulbuch-Kontakte*, 4(3), 2–6.
- Kukemelk, H., & Mikk, J. (1993). The prognosticating effectivity of learning a text in physics. *Glottometrica, Wissenschaftlicher Verlag Trier*, 14, 82–103.
- Lee, L. L., & Canter, S. M. (1971). Developmental sentence scoring: A clinical procedure for estimating syntactic development in children's spontaneous speech. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 36, 315–340. doi: [10.1044/jshd.3603.315](https://doi.org/10.1044/jshd.3603.315)
- Lennon, C., & Burdick, H. (2004). *The Lexile® framework as an approach for reading measurement and success*. chrome-extension://efaidnbmninnipcbajpcgclclefindmkaj/https://metametricsinc.com/wp-content/uploads/2017/07/The-Lexile-Framework-for-Reading.pdf
- Linderholm, T., Everson, M. G., van den Broek, P., Mischinski, M., Crittenden, A., & Samuels, J. (2001). Effects of causal text revisions on more- and less-skilled reader's comprehension of easy and difficult texts. *Cognition and Instruction*, 18, 525–556. doi: [10.1207/s1532690xci1804_4](https://doi.org/10.1207/s1532690xci1804_4)
- Lukács, Á., & Kas, B. (2021). A szövegértés egyéni különbségeinek kognitív meghatározói. *Magyar Pedagógia*, 121(3), 211–236. doi: [10.17670/mped.2021.3.211](https://doi.org/10.17670/mped.2021.3.211)
- Lunzer, E., & Gardner, K. (1984). *Learning from the written word*. Oliver and Boyd.
- Lurija, A. R. (1978). A neurolingvisztika alapvető kérdései. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 1978(4).
- MacWhinney, B. (2000). *The CHILDES project: Tools for analyzing talk: Transcription format and programs* (3rd ed.). Lawrence Erlbaum Associates Publishers. doi: [10.4324/9781315805672](https://doi.org/10.4324/9781315805672)
- Mandler, J., & Johnson, N. (1977). Remembrance of things parsed: Story structure and recall. *Cognitive Psychology*, 9, 111–151. doi: [10.1016/0010-0285\(77\)90006-8](https://doi.org/10.1016/0010-0285(77)90006-8)
- Martinc, M., Pollak, S., & Robnik-Šikonja, M. (2021). Supervised and unsupervised neural approaches to text readability. *Computational Linguistics*, 47(1), 141–179. doi: [10.1162/coli_a_00398](https://doi.org/10.1162/coli_a_00398)
- McNamara, D. S., Kintsch, E., Songer, N. B., & Kintsch, W. (1996). Are good texts always better? Interactions of text coherence, background knowledge, and levels of understanding in learning from text. *Cognition and Instruction*, 14(1), 1–43. doi: [10.1207/s1532690xci1401_1](https://doi.org/10.1207/s1532690xci1401_1)
- Mikk, J. (1980). *Comprehension of text*. Valgus.
- Mikk, J. (1997). Parts of speech in predicting reading comprehension. *Journal of Quantitative Linguistics*, 4(1–3), 156–163. doi: [10.1080/09296179708590091](https://doi.org/10.1080/09296179708590091)
- Mikk, J. (2000). *Textbook: Research and writing*. Peter Lang.

- Mikk, J., & Elts, J. (1999). A reading comprehension formula of reader and text characteristics. *Journal of Quantitative Linguistics*, 6(3), 214–221. doi: 10.1076/jqul.6.3.214.6158
- Miller, J. F., & Chapman, R. S. (1982). *Systematic analysis of language transcripts*. Language Analysis Lab, Waisman Research Center, University of Wisconsin.
- Miller, J. R., & Kintsch, W. (1980). Readability and recall of short prose passages: A theoretical analysis. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6(4), 335–354. doi: 10.1037/0278-7393.6.4.335
- Mohammadi, H., & Khasteh, S. H. (2019). Text as environment: A deep reinforcement learning text readability assessment model. *arXivLabs*. <https://arxiv.org/abs/1912.05957>. doi: 10.48550/arXiv.1912.05957
- Nagy, J. (2004). A szöolvasó készség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltérképezése. *Magyar Pedagógia*, 104(2), 123–142.
- Nation, P., & Waring, R. (1997). Vocabulary size, text coverage and word lists. In N. Schmitt & M. McCarthy (Eds.), *Vocabulary: Description, acquisition, and pedagogy* (pp. 6–19). Cambridge University Press.
- Paivio, A. (2006). *Mind and its evolution: A dual coding theoretical approach*. Erlbaum. doi: 10.4324/9781315785233
- Paivio, A. (2014). Intelligence, dual coding theory, and the brain. *Intelligence*, 47, 141–158. doi: 10.1016/j.intell.2014.09.002
- Rácz, P., Papp, V., & Hay, J. (2016). Frequency and corpora. In A. Hippisley & G. Stump (Eds.), *The Cambridge handbook of morphology* (pp. 685–704). Cambridge University Press. doi: 10.1017/9781139814720.024
- Rumelhart, D. E. (1977). Toward an interactive model of reading. In S. Dornic (Ed.), *Attention and performance VI*. Erlbaum. doi: 10.4324/9781003309734-31
- Schank, R. C., & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Lawrence Erlbaum. doi: 10.4324/9780203781036
- Strain, E., Patterson, K., & Seidenberg, M. S. (1995). Semantic effects in single-word naming. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 1140–1154. doi: 10.1037/0278-7393.21.5.1140
- Sun, Y., Chen, K., Sun, L., & Hu, C. (2020). Attention-based deep learning model for text readability evaluation. *2020 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN) IEEE* (pp. 1–8). doi: 10.1109/ijcnn48605.2020.9206633
- Székely, A. (2002). *Reakcióidő változók vizsgálata nem hagyományos statisztikai módszerekkel* [Szakdolgozat, Eötvös Loránd Tudományegyetem].
- Székely, A. (2003). *Lexikális előhívás interkulturális kutatása képmegnevezési helyzetben* [Doktori disszertáció, Eötvös Loránd Tudományegyetem]. <http://crl.ucsd.edu/~aszekely/aszekely/publications/Szekely2003PhD.pdf>
- Szekely, A., Jacobsen, T., D'Amico, S., Devescovi, A., Andonova, E., Herron, D., Lu, C. C., Pechmann, T., Pléh, C., Wicha, N., Federmeier, K., Gerdjikova, I., Gutierrez, G., Hung, D., Hsu, J., Iyer, G., Kohnert, K., Mehotchewa, T., Orozco-Figueroa, A., Tzeng, A., Tzeng, O., Arévalo, A., Vargha, A., Butler, A. C., ... & Bates, E. (2004). A new on-line resource for psycholinguistic studies. *Journal of memory and language*, 51(2), 247–250. doi: 10.1016/j.jml.2004.03.002
- Thorndyke, P. W. (1977). Cognitive structures in comprehension and memory of narrative discourse. *Cognitive Psychology*, 9, 77–110. doi: 10.1016/0010-0285(77)90005-6
- Uibo, H. (1995). Computer readability analysis of Estonian texts. In I. Inger Kraav, J. Mikk, & L. Vassiltchenko (Eds.), *Family and textbooks. Proceedings of the. Department of Education*, 3 (96–115).
- Váradi, T., Simon, E., Sass, B., Mittelholcz, I., Novák, A., & Indig, B. (2018). *E-magyar – A digital language processing system*. <https://e-magyar.hu/hu/>
- Vidal-Abarca, E., Martinez, G., & Gilabert, R. (2000). Two procedures to improve instructional text: Effects on memory and learning. *Journal of Educational Psychology*, 92, 107–116. doi: 10.1037/0022-0663.92.1.107

- Vidal-Abarca, E., Sanjosé, V., Gilabert, R., & Abad, N. (2001). *Improving text coherence to enhance readers' inferences* [Unpublished manuscript].
- Vigotszkij, L. Sz. (1967). *Gondolkodás és beszéd*. Akadémiai Kiadó.
- Wikman, T. (2009). Reconsidering considerate textbooks. *International Association for Research on Textbooks and Educational Media e-Journal*, 2(1).
- Yuille, J. C., & Barnsley, R. H. (1969). Visual, auditory and tactual imagery in paired associate learning. *Proceedings of the 19th International Congress of Psychology* (pp. 215).
- Zhang, Y., Tiño, P., Leonardis, A., & Tang, K. (2021). *A survey on neural network interpretability*. IEEE Transactions on Emerging Topics in Computational Intelligence.
doi: [10.1109/tetci.2021.3100641](https://doi.org/10.1109/tetci.2021.3100641)

ABSTRACT


MEASURES AND METHODS OF ANALYSIS OF READABILITY IN TEXTBOOK TEXTS


Ágnes Lukács, Péter Rác & Bence Kas


Keywords: reading comprehension, readability, vocabulary, grammar, narrative structure

The aim of our study is to provide an overview of methods to investigate linguistic markers of textbook texts and their impact on readability and processability, and to propose objective criteria for assessing the readability of Hungarian textbooks. To this end, after formulating the general requirements of readability, we present results on the relevant factors of text processability at each language level, and then review the readability formulas and calculation methods introduced in other languages, including their applicability to Hungarian. Finally, we propose a set of criteria for measuring text processability to be introduced in Hungary on the basis of the methods reviewed in the paper.

Magyar Pedagógia, 122(2). 65–88. (2022)
doi: [10.14232/mped.2022.2.65](https://doi.org/10.14232/mped.2022.2.65)

Lukács Ágnes:  <https://orcid.org/0000-0002-6338-1715>
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Kognitív Tudományi Tanszék
H–1111 Budapest, Egry József u. 1-T épület 5. emelet
lukacs.agnes_at_ttk.bme.hu

Rác Péter:  <https://orcid.org/0000-0001-7896-4801>
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Kognitív Tudományi Tanszék
H–1111 Budapest, Egry József u. 1-T épület 5. emelet
racz.peter.marton_at_ttk.bme.hu

Kas Bence:  <https://orcid.org/0000-0003-0390-2328>
Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar
H–1097 Budapest, Ecséri út 3.
kas.bence@barczy.elte.hu



KÜLFÖLDI TANULMÁNYUTAK ÉS EGYÉNI KÜLÖNBSÉGEK: EGY KUTATÁSI TERÜLET NEMZETKÖZI ÁTTEKINTÉSE ÉS FELADATAINAK MEGHATÁROZÁSA MAGYARORSZÁGON

Albert Ágnes, Spissich Boglárka és Csizér Kata

Eötvös Loránd Tudományegyetem Angol Alkalmazott Nyelvészeti Tanszék
MTA-ELTE Idegen Nyelvek Oktatása Kutatócsoport

Az alkalmazott nyelvészet régóta fontos területnek tartja és kutatja az egyéni különbségeket, hiszen a kutatások eredményei egyértelmű eltéréseket mutatnak a nyelvtanulók között mind az idegennyelv-tanulás ütemében, mind annak végső sikerességben (Dörnyei & Ryan, 2015). Bár a tanulmányok nagy része az osztálytermi tanulásra vonatkozik, egyre inkább elfogadott az a megközelítés, miszerint a kutatási repertoárt bővíteni kell kontextusérzékeny vizsgálatok bevonásával, mivel az egyéni különbségek szerepe és hatása a tanulási folyamatokra a tanulási környezettől függően eltérő lehet. Ilyen tanulási kontextus a külföldi tanulmányok folytatása, mely során az egyéni különbségek fontossága tagadhatatlan: szerepet játszhatnak a diákok kezdeti döntésében, hogy egyáltalán vállalkoznak-e egy külföldi tanulmányútra (Ożańska-Ponikwia & Carlet, 2020; Stroud, 2010), potenciálisan alakíthatják a tanulási folyamatokat a külföldi tanulmányok alatt és után is, illetve hatásuk kiterjedhet nyelvi és nem nyelvi eredményekre egyaránt.

Magyarországon az elmúlt évtizedek során a nyelvoktatást illető modernizációs törekvések nem érték el teljes egészében a céljukat (Öveges & Csizér, 2018), és továbbra is számos probléma áll fenn az idegen nyelvek tanulásával kapcsolatban. A megoldási javaslatok között felmerült a középiskolások rövid nemzetközi tanulmányutakon való részvételének lehetősége is, ami bár a járvány- és gazdasági helyzet miatt nem valósulhatott meg, de az Erasmus-programok középiskolában is elérhetőek. Ugyanakkor nagyon kevés tudásunk van ezeknek az utaknak a hatásairól akár nyelvi, akár nem nyelvi szempontból, ezért a tanulmány célja, hogy áttekintsük a nemzetközi szakirodalomban fellelhető vizsgálatokat, melyek a külföldi tanulmányutak és az egyéni különbségek kapcsolatát tárták fel, és ezek alapján meghatározzuk azokat a kutatási területeket, amelyek fontos eredményekkel szolgálhatnak Magyarországon a nyelvtanároknak, a nyelvtanárképzésben dolgozóknak és a döntéshozóknak. Nyilván egy tanulmány keretein belül bizonyos megszorításokkal kell élnünk, amikor a releváns szakirodalmakat áttekintjük: döntésünk alapján ebben a tanulmányban az egyes egyéni különbségekkel kapcsolatos tematikus eredményekre koncentrálunk, nem a tanulmányutak fajtáira vagy a vizsgált populációkra, mert úgy véljük, hogy először az egyetemes szabályszerűségeket kell feltárnunk és aztán foglalkoznunk a partikulárisokkal.

Irodalmi áttekintés

Egyik fontos tanulsága az egyéni különbségek nemzetközi vizsgálatának, hogy a kutatás tárgyul szolgáló tényezők száma folyamatosan növekszik az évek előrehaladtával (vö. Dörnyei, 2005; Dörnyei & Ryan, 2015; Gregersen & Mercer, 2022; Li et al., 2022), így nyilvánvaló, hogy egyetlen áttekintő tanulmány keretein belül nem lehet az összes egyéni különbséget tárgyalni. Különböző szempontok szerint válogattuk ki azokat a változókat, amelyek vizsgálatát különösen fontosnak tartjuk Magyarországon a külföldi tanulmányutak vonatkozásában. Ami a nyelvtanuláshoz kapcsolódó meggyőződésekkel illeti, ezek kutatása azért lehet fontos hazánkban, mert sok tévképzet élhet a nyelvtanulási folyamatokkal kapcsolatban, amelyek nem biztos, hogy pozitívan hatnak a 21. században a különböző élethelyzetekből fakadó elvárásokra. Az angol nyelv lingua franca státuszából fakadóan napjainkban a nyelvtanítás célja egyértelműen a kommunikációs helyzetekben sikeresen használható nyelvtudás, ami nem feltétlenül egyezik a tanulók elképzeléseivel. Úgy gondoltuk, hogy megvizsgáljuk a személyiségtényezők szerepét is, mert a külföldi tanulmányutak kapcsán fontos lehet az is, hogy egyáltalán kik azok a tanulók, akik szeretnének belevágni egy hosszabb-rövidebb külföldi tanulmányútba. A nyelvérzék egy hagyományosan sokat vizsgált egyéni változó, ami más tényezőkkel együtt a tanulás tempóját határozhatja meg, vagyis azt, hogy milyen gyorsan tanulunk meg egy nyelvet. Ezt alakíthatja az, hogy mennyi idő töltünk idegen nyelvi környezetben, ezért szintén hasznosnak tűnik jelentőségének áttekintése. Egy további megkerülhetetlen egyéni változó a nyelvtanulási motiváció, ami nemcsak azt befolyásolhatja, hogy a tanulók egyáltalán vállalkoznak-e a tanulmányútra, hanem azt is, hogy miként használják ki ezt a lehetőséget rövid és hosszú távon. Végül összefoglaljuk az érzelmekkel kapcsolatos kutatásokat is, mert a nyelvtanulás kognitív aspektusai mellett ezek is fontos szerepet játszanak a tanulási folyamatokban. Ám ezek elemzése nem jelenti azt, hogy más egyéni különbséget nem vizsgáltak a szakirodalomban (l. Perez-Vidal & Sanz, in press), de egyetlen cikk nem teszi lehetővé az összes egyéni különbség áttekintését.

Képzetek/meggyőződések

Az egyéni különbségeken belül a nyelvtanulással kapcsolatos képzetek/meggyőződések (*beliefs*) kutatása dinamikusan fejlődő területe az alkalmazott nyelvészetnek (Dörnyei & Ryan, 2015), melyek anyanyelvi környezetben is fontos tényezőnek bizonyulnak. Jelentőségük közvetlen kapcsolatban állhat azzal a sajátos és széles körben elterjedt feltételezéssel, hogy az anyanyelvi környezet az osztálytermi oktatással kombinálva a legjobb módja a célnyelv minimális erőfeszítéssel történő elsajátításának (Freed, 1998). Ahogy Freed (p. 31) érvelt, „ez a feltételezés akkora horderejű, hogy kialakult egy olyan meggyőződés, amit tanulók, tanárok, szülők és ügyintézők egyaránt osztanak, miszerint azok a tanulók használják legjobban az idegen nyelvet, akik bizonyos időt külföldön töltenek”. Bár az idézett tanulmány megszületése óta lassan egy negyed évszázad telt el, a megállapítás érvényességét mindennél jobban jelzi, hogy a magyarországi döntéshozók is a külföldi tanulmányutak szervezésében látják a magyar nyelvtanítás megreformálásának útját, mint azt az általuk bevezetni kívánt program is mutatja. Ez a meggyőződés fontos szerepet játszhat a tanulók azon döntésében, hogy belevágnak egy külföldi tanulmányútba. Ezek a külföldi tanulmányokkal kapcsolatos elképzelések olyannyira elterjedtek és egyetemesnek tűnnek, hogy Surtees (2016) szerint a nyelvi ideológiákról szóló keretrendszerben (Woolard & Schieffelin, 1994) kellene vizsgálni őket annak érdekében, hogy

fényt deríthessünk a meggyőződések által közvetített hatalmi dinamikára, hiszen azok az országok, amelyek nyelvét sokan tanulják, jelentős gazdasági haszonra tudnak szert tenni ezen adottságukkal.

Egy, az egyéni meggyőződéseket vizsgáló, vegyes módszerekkel végzett kutatás során Mendelson (2004, p. 55) megállapította, hogy a diákok a külföldi tanulmányaik előtt hajlamosak voltak olyan feltételezésekkel élni, hogy „a külföldi tanulmányok csodálatos nyelvi eredményekkel járnak” és „a külföldi tartózkodás során elkerülhetetlen a fokozott, nem tantermi interakció a célnyelven”. Ugyanakkor a program után felvett interjúk során a nyelvtanulók megkérdőjelezték ezeket a feltételezéseket, elismerve a nyelvtanulással és az ismeretlen környezetben való kapcsolatteremtéssel összefüggő nehézségeket. A diákok külföldi tanulmányokról alkotott elképzelései és a valós tapasztalatai közötti eltéréseket számos más kutatásban is azonosították (Pyper & Slagter, 2015; Yang & Kim, 2011). Azt is megállapították, hogy az, ahogyan a tanulók ezeket az eltéréseket és ellentmondásokat kezelték, befolyásolta azt, hogy miként ítélték meg a külföldi tanulmányaik sikerességét. A fenti kutatások rávilágítanak arra, hogy az „optimális külföldi tanulmányi élmény” jellemzőinek lehetetlennek tűnő feltárása helyett valójában a tanuló belsővé tett, az idegen nyelvnek a konkrét célnyelvi környezettel összhangban levő képzeteinek vizsgálatára van szükség, hiszen ezek azok a meggyőződések, amelyek döntő befolyást gyakorolhatnak a külföldi tanulmányok sikerére (Mendelson, 2004; Pyper & Slagter, 2015; Yang & Kim, 2011).

A tanulók magán a tanulási élményen kívül számos más dologgal kapcsolatban is rendelkeznek képzetekkel; ezek lehetnek a nyelvtanulással és akár a saját személyiségükkel kapcsolatosak (Tanaka & Ellis, 2003). Ugyanakkor a képzetek sokfélesége jelentősen megnehezíti a meggyőződések mint egyéni különbségek átfogó áttekintését. Ezért most csak egy, a személyiséghez kapcsolódó képzetet emelünk ki, amit széles körben kutattak: az énhatékonyság képzetét. Az énhatékonysággal kapcsolatos meggyőződések, amelyek az egyéneknek az arról alkotott képzeteit fedik le, hogy mire képesek, úgy határozhatók meg, mint az egyének az „adott eredmények eléréséhez szükséges cselekvések megszervezéséhez és végrehajtásához szükséges képességei” (Bandura, 1997, p. 3). Ennek a konstruktumnak a fontosságát hangsúlyozzák azok az eredmények, amelyek arra utalnak, hogy az énhatékonysági képzetek hozzájárulhatnak a külföldön töltött időszak alatt elért nyelvtanulási eredményekhez. Egy regresszióelemzéseket alkalmazó kvantitatív vizsgálatban Hessel (2017) azt találta, hogy a diákok énhatékonysági szintje az angol nyelv társas interakciókban való használata tekintetében szignifikánsan előrejelezte az általános idegennyelv-tudásuk növekedését a külföldi tanulmányi program első három hónapja alatt. Az énhatékonyság és a nyelvi teljesítmény közötti pozitív kapcsolatot Arvidsson (2021) interjúkutatással is alátámasztotta: a motiváció és az önszabályozás mellett a tanulók által jelzett nagyobb fokú hatékonyságérzet volt az egyik olyan tényező, amely hozzájárult a többszavas kifejezések francia nyelven történő elsajátításához. Ezek az eredmények felhívják a figyelmet a megfelelő énhatékonysági képzetek jótékony hatására a külföldi tanulmányi környezetben.

A legtöbb kérdőíves vizsgálat szerint a külföldi tanulmányi tapasztalatok pozitívan befolyásolják a tanulók énhatékonysági képzeteit (Cubillos & Ilvento, 2013; Milstein, 2005; Nguyen et al., 2018; Petersdotter et al., 2017; Tanaka & Ellis, 2003), vagyis a külföldi tanulmányi élmények halmozódásával a tanulók énhatékonysága is növekszik. Legutóbb ezt a megállapítást Hessel (2021) támasztotta alá, aki az énhatékonyság szerepét vizsgálta egy longitudinális kutatásban, és azt találta, hogy az énhatékonyság fontos motivációs erő a külföldi tanulmányokban abban az értelemben, hogy „ha kételyek merülnek fel a nyelvtanulókban az interkulturális interakciók kezelésére való képességükkel kapcsolatban, ezek a kétségek veszélyeztethetik a motivációt az elkötelezettségre, még az érdeklődés és a kíváncsiság megléte

esetén is” (p. 118). Tanulmánya szerint az énhatékonysággal kapcsolatos pozitív hozadékok a tartózkodás első három hónapjában jelentek meg, míg hosszabb távú és a külföldi tanulmányokat követő növekedést nem lehetett kimutatni.

Az énhatékonysági meggyőződések dinamikus jellegét Güvendir és munkatársainak (2020) tanulmánya támasztja alá: a tanulók énhatékonysági képzele már azáltal is növekszik, ha külföldi tanulmányi programok reklámjainak vannak kitéve. A vizsgálat során használt promóciós oldalak más tanulók sikereiről írtak, így ezek olvasása közben a diákok saját képességei értelemszerűen egyáltalán nem változnak, énhatékonyság-érzetük mégis növekedett. Ez a kutatás rávilágított arra, hogy milyen veszélyeket rejthet magában, ha a tanulóiban irreális elvárásokat támasztanak a külföldi tanulmányi programokban való részvétellel kapcsolatban. Ez a gondolat pedig visszavezet bennünket a fejezet legelső felvetéséhez, melyben aggályainkat fogalmaztuk meg a külföldi tanulmányi élmények megkérdőjelezhetetlen hasznosságáról szóló képzetekkel kapcsolatban (Freed, 1998).

Személyiségvonások

A pozitív képzetek mellett a személyiségvonások is befolyásolhatják a külföldi tanulmányi programban való részvételtől hozott döntést. Bár meglehetősen sok személyiségelmélet létezik, az egyik legszeleesebb körben elfogadott, így számos kutatást inspiráló a Big Five elmélet (Costa & McCrae, 1992; McCrae & Costa 1987, 2008). Az elmélet szerint az általánosítás legmagasabb szintjén öt olyan átfogó személyiségvonás létezik, amelyek az emberek viselkedésbeli különbségeiért felelősek. Az első a neuroticizmus, amely az egyének hangulatváltozásokra és negatív érzelmekre, például szomorúságra vagy szorongásra való hajlamával függ össze. A második az extravertió; az e tulajdonsággal jellemezhető emberek beszédesekek, társaságkedvelők és élvezik mások társaságát. A harmadik tulajdonság a nyitottság, amely az új ötletek, értékek, érzések és viselkedésmódok értékelésére való hajlamot írja le. A negyedik a barátságosság, a társadalmi harmónia iránti vágyódásra, valamint a másokkal való együttműködésre való hajlamra vonatkozik. Végül a lelkiismeretességgel jellemezhető egyének általában szorgalmasak, összeszedettek és szabálykövetők.

A személyiségvonásokat már korábban is összefüggésbe hozták az emberek migrációs szokásaival, vagyis azzal, hogy milyen vonásokkal jellemezhető egyének hajlamosabbak egyik helyről a másikra költözni. A kutatások során leginkább az extravertióról derült ki az, hogy összefügg a migrációs hajlandósággal (Jokela, 2009; Silventoinen et al., 2008), és ez alapján észszerűnek tűnik feltételezni, hogy a személyiségvonások egy bizonyos konstellációja összefüggésbe hozható a külföldi tanulmányi programban való részvétel iránt mutatott hajlandósággal. Zimmerman és Neyer (2013) longitudinális vizsgálatában, mely során rövid és hosszú távú külföldi tanulmányokat végző egyéneket és egy kontrollcsoportot is vizsgáltak, azt találták, hogy a fokozott extravertió mindkét típusú külföldi tanulmányi programba való belépéssel összefüggött, míg a nagyobb mértékű lelkiismeretesség csak a rövid távú, a nagyobb nyitottság pedig csak a hosszú távú tartózkodással kapcsolatos döntésekre volt hatással. Hasonlóképpen, a résztvevők az extravertió és az barátságosság magasabb szintjét mutatták még a kiutazás előtt Ozańska-Ponikwia és Carlet (2020) vizsgálatában, míg Greischel és munkatársainak (2016) adatai szerint ezek a vonások a neuroticizmus alacsonyabb szintjével is együtt jártak. Ezzel szemben Niehoff és munkatársai (2017) a külföldi tanulmányi programban részt vevő hallgatók körében magasabb kezdeti barátságosság és nyitottság értékeket találtak. Bár ezek az eredmények nem teljesen egységesek, egyértelműen arra utalnak, hogy az extravertió, a barátságosság és a nyitottság személyiségjegyei szerepet játszhatnak a hosszabb külföldi tartózkodásra való nagyobb hajlandóságban.

A személyiségvonások nemcsak a külföldi tanulmányi programokban való részvételre vonatkozó döntésben lehetnek meghatározóak, hanem az ilyen tapasztalatok magukat a személyiségvonásokat is befolyásolhatják, amint azt a következő nagymintás kutatások is alátámasztják. Zimmermann és Neyer (2013) a barátságosság növekedését és a neuroticizmus csökkenését tapasztalta a külföldi tanulmányi programban részt vevő tanulók körében, amit a növekvő érettség jeleként értelmeztek az átlagosan 22 év körüli egyetemisták körében. Ezek a tendenciák ugyanis összhangban vannak az életben megfigyelhető szocializációs mintázatokkal (Lucas & Donnellan, 2011; Specht et al., 2011), továbbá a nyitottság növekedése is a külföldi tanulmányi program pozitív hozadékának tekinthető. Greischel és munkatársai (2016) ugyanezeket a tendenciákat fedezték fel a barátságosság, a nyitottság és a neuroticizmus tekintetében középiskolások körében amellet, hogy a lelkiismeretesség növekedését is azonosították, míg Niehoff és munkatársainak (2017) vizsgálata a barátságosságra és a neuroticizmusra vonatkozó tendenciák mellett az extraverzió növekedését is mérte.

Ezen eredmények alapján nyilvánvalónak tűnik, hogy a személyiségvonásoknak szerepe van abban, hogy ki dönt úgy, hogy részt vegyen külföldi tanulmányi programokban, továbbá a vonások is változhatnak a külföldi tapasztalatok hatására. Ugyanakkor tény az is, hogy sokkal kevesebb információ áll rendelkezésünkre arról, hogy a Big Five személyiségjegyek hogyan kapcsolódhatnak a nyelvtanulási folyamatokhoz a külföldi tanulmányok kontextusában. Az eddigi eredmények a nyitottság kiemelkedő szerepére utalnak, ami egy bevándorlók körében végzett kutatás alapján előrejelezte az Egyesült Királyságba és Írországba érkező lengyelek esetében az angolnyelv-használat gyakoriságát és az önbevalláson alapuló nyelvi szintjüket (Ożańska-Ponikwia & Dewaele, 2012). Ezen kívül egy hat külföldi tanulmányi programot vizsgáló kutatásban (Dewey et al., 2014) a tantermen belüli nyelvhasználat előrejelzői a nyitottság és a neuroticizmus voltak, bár a neuroticizmus negatív hatása csak akkor vált szignifikánssá, amikor a különböző programok hatását eltávolították. Ezzel szemben egy olyan vizsgálatban, amely hat külföldi tanulmányi program helyszínén és öt különböző nyelven vizsgált több változót és azok idegennyelv-fejlesztésre gyakorolt hatását, a személyiségjegyek nem voltak szignifikáns meghatározói a nyelvtudási szint növekedésének (Baker-Smemoe et al., 2014). Ezek a némileg ellentmondásos eredmények valószínűleg annak tulajdoníthatók, hogy a személyiségjegyek és a nyelvtanulás sikeressége között általában nehéz kapcsolatot találni (Dewaele, 2009; Dörnyei & Ryan, 2015). Ennek oka, hogy a sok eltérő szerepet játszó tényező és ezek kölcsönhatásai mellett a kontextust sem hagyhatjuk figyelmen kívül, hiszen különböző körülmények között más-más tulajdonságok bizonyulhatnak kedvezőnek a nyelvtanulás szempontjából.

Ezért ahelyett, hogy a nyelvtanulás sikerességét a Big Five által leírt általános személyiségvonásokkal próbálnánk összekapcsolni a külföldi nyelvtanulási környezetben, eredményesebb vállalkozás lehet a nyelvtanulás és a kevésbé absztrakt személyiségjellemzők kapcsolatának vizsgálata. A személyiségvonásokról úgy vélik, hogy hierarchikusan szerveződnek, ahol a konkrétabb tulajdonságok kis számú, egymással nem összefüggő dimenzió alá sorolhatók, mint például a Big Five (Dewaele et al., 2008). A többértelműség iránti tolerancia, amit úgy határoznak meg, hogy az egyén „hogyan érzékeli és dolgozza fel a többértelmű helyzetekkel vagy ingerekkel kapcsolatos információkat, amikor ismeretlen, összetett vagy inkongruens jelekkel szembesül” (Furnham & Ribchester, 1995, p. 179), egy ilyen konkrét tulajdonság, amit a tanulók hasznosnak találhatnak a külföldi tanulmányaik alatt tapasztalt egyes helyzetekben. Ezt az érvelést alátámasztják többnyelvűek bevonásával végzett olyan kutatások, amelyekben a többértelműség iránti toleranciát a tanulók nyelvtudási szintjével, attitűdjeikkel és az általuk külföldön eltöltött idővel összefüggésben vizsgálták. Dewaele és Wei (2013) több mint 2000 egy-, két- és többnyelvű egyént vizsgált kérdőívek segítségével, és azt találták, hogy az egy-

és kétnyelvűek szignifikánsan alacsonyabb pontszámot értek el a többértelműség iránti tolerancia skáláján, mint a többnyelvűek. Emellett a különböző nyelvek magas szintű ismerete és a három hónapnál hosszabb külföldi tartózkodás is összefüggött a magasabb többértelműség iránti toleranciával. Ezen kívül a többértelműség iránti tolerancia összefüggést mutatott több nyelv önbevalláson alapuló magas szintű ismeretével, a nyelvi változatossággal kapcsolatos pozitívabb hozzáállással, valamint a rövid és hosszú távú külföldi tartózkodással Van Comperolle (2016) 379 egy-, két- és többnyelvű személyek bevonásával végzett online kérdőíves vizsgálatában is. Úgy véljük, a többnyelvűség és a többértelműség iránti tolerancia között ezen tanulmányok által kimutatott kapcsolatot érdemes lenne tovább vizsgálni a külföldi tanulmányutak kontextusában.

Egy másik, kevésbé absztrakt személyiségjellemző, amely a külföldi tanulmányi programokkal kapcsolatos vizsgálatokban érdekes lehet, az érzelmi intelligencia. Petrides és Furnham (2003, p. 39) szerint „az egyének különböznek abban, hogy mekkora figyelmet szentelnek, dolgozzák fel és használják fel az intraperszonális (pl. saját érzelmeikkel kapcsolatos) vagy interperszonális (pl. mások érzelmeivel kapcsolatos) érzelmekre vonatkozó információkat”. Dewaele és munkatársai (2008) egy kutatás során, amely az érzelmi intelligencia szintje és a kommunikációs szorongás szintje közötti kapcsolatot vizsgálta felnőtt többnyelvűek első-, második-, harmadik és negyedik beszélt nyelve esetében, szignifikáns negatív kapcsolatot találtak az érzelmi intelligencia és a kommunikációs szorongás szintje között a különböző nyelveken. Ezt az összefüggést úgy értelmezték, hogy a magasabb érzelmiintelligencia-szint hasznos lehet kommunikatív interakciók esetén a stressz és az érzelmi reakciók szabályozásában, ami a külföldi tanulmányi kontextusokban is előnyös lehet. Ożańska-Ponikwia és Carlet (2020) megállapította, hogy az érzelmi intelligencia befolyásolhatja az Erasmus+ mobilitási programokban való részvételre vonatkozó döntést, mivel a külföldi tanulmányi programra jelentkező hallgatók szignifikánsan magasabb pontszámot értek el az ezen személyiségvonást mérő skálán. Emellett Ożańska-Ponikwia és munkatársai (2019) egy esettanulmányban – melyben olyan hallgatókat hasonlítottak össze, akik otthon vagy külföldön végezték el a tanítási gyakorlatukat – összehasonlították a kiemelkedő és az alacsony teljesítményű hallgatók személyiségprofilját. Azt találták, hogy a kiemelkedő teljesítménnyel rendelkezők sokkal magasabb pontszámot értek el az érzelmi intelligencia skálán, mint az alacsony teljesítményűek. Ez alapján a jövőben további kutatások szükségesek annak érdekében, hogy megerősítsék a kapcsolatot a hallgatók külföldi tanulmányok folytatása iránti hajlandósága és az érzelmi intelligencia mértéke között, és lehetőség szerint feltárják ezek kapcsolatát a nyelvtudás szintjével is.

A multikulturális hatékonyság „sikeresség a szakmai hatékonyság, a személyes alkalmazkodás és a kultúrák közötti interakciók terén” (Van der Zee & Van Oudenhoven, 2000, p. 293), ami szintén fontos személyiségvonásnak bizonyulhat a külföldi tanulmányi kontextusokban (Van der Zee & Van Oudenhoven, 2000). Van der Zee és Van Oudenhoven (2000) úgy találta, hogy a Big Five vonások túlságosan tágak ahhoz, hogy megragadják azokat a specifikus személyiségdimenziókat, amelyek szükségesek a külföldi környezetben való sikeres alkalmazkodáshoz. Ezért létrehozta egy kérdőívet, amely egy konkrétabb személyiségvonás, a multikulturális hatékonyság öt aspektusát méri. Ezek a kulturális empátia (a más kultúrákból származó egyénekkal való együttérzés képessége), a nyitottság (előítéletmentes és nyitott hozzáállás a különböző kulturális csoportokkal szemben), a rugalmasság (a képesség, hogy az egyén az új helyzeteket kihívásként érzékeli és azokhoz alkalmazkodjon), a társas kezdeményezés (a társas interakciók kezdeményezésére való hajlam) és az érzelmi stabilitás (a nyugalom megőrzésének képessége a stresszt kiváltó helyzetekben). Azok a hallgatók, akik külföldi tanulmányi

programra jelentkeztek, magasabb pontszámot értek el a multikulturális hatékonyság kérdőívben a kulturális empátia és a nyitottság skálákon (Ożańska-Ponikwia & Carlet, 2020), így tehát ezek a jellemzők a hallgatók döntését befolyásoló további személyiségvonásnak tűnnek. Ami a multikulturális hatékonyság változásait illeti egy-egy külföldi tanulmányi program során, az érzelmi stabilitás egyes esetekben növekedést mutatott (Schartner, 2016; Tracy-Ventura et al., 2016), míg a hosszabb ideig külföldön tartózkodóknál a kulturális empátia és nyitottság változása kontextusfüggő volt (Schartner, 2016; Stronkhorst, 2005). Egy, a résztvevők önbevallásán alapuló kutatásban (Arvidsson et al., 2018), ami a multikulturális hatékonyság változását próbálta összekapcsolni nyelvi eredményeikkel, mérsékelt pozitív korrelációt találtak a beszédkészségben elért fejlődés és a kulturális empátia változása, valamint a célnyelvhasználat mennyisége és a kulturális empátia és a nyitottság változása között. Bár a fenti eredmények a multikulturális hatékonyság esetleges fontosságát jelezhetik, további kutatásokra van szükség ezen eredmények alátámasztására.

Nyelvérzék

A nyelvérzék összetett fogalmát többféleképpen definiálták. Például Robinson (2005, p. 46) úgy fogalmazta meg, hogy ez „a képesség úgy jellemezhető, mint az egyes tanulónak – a populációhoz viszonyított – a kognitív képességeiben rejlő erősségei, [amelyekre] az idegen nyelv-tanulás és -használat során az információfeldolgozás különböző kontextusokban és különböző szakaszokban támaszkodik”. Ez a meghatározás újszerű a korábbi definíciókhoz képest, hiszen felhívja a figyelmet a nyelvérzék kontextuális meghatározó tényezőire, ami Robinson (2005) készségkomplexumokról szóló elméletének újító vonása. A korábbi meghatározások figyelmen kívül hagyták a nyelvtanulási és nyelvhasználati kontextusokat, mivel az alapfeltételezés az volt, hogy a nyelvérzék csak az osztálytermi nyelvtanulásban releváns (Dörnyei, 2005). Ez a feltevés a nyelvérzék konstruktumának marginalizálódásához vezetett, amikor a természetes idegennyelv-elsajátítási folyamatok kezdtek nagyobb hangsúlyt kapni (Dörnyei, 2005).

A nyelvérzék konstruktuma az évek során jelentős koncepcióváltáson esett át, és ennek eredményeképpen képlékenysége és komplexitása nagyobb hangsúlyt kap, mint korábban (Dörnyei & Ryan, 2015), ezért is fontos kontextusfüggő vizsgálata. Vannak olyan eredmények, amelyek intenzív nyelvtanulást biztosító osztálytermi környezetben azt találták, hogy az intenzív nyelvtanulás alakítja a tanulók nyelvérzékét (Kormos & Sáfár, 2008), ezért feltételezhető, hogy a külföldi tanulmányi környezetben is hasonló folyamatok lennének megfigyelhetőek. Ugyanakkor a nyelvérzék ezen kontextusban betöltött szerepére helyezik a hangsúlyt, nem pedig arra, hogy a nyelvérzék magát hogyan befolyásolhatja a külföldi tartózkodás. O’Brien és munkatársai (2007) azt találták, hogy a nyelvérzék egyik aspektusa, a fonológiai rövid távú memória magyarázza a külföldi tanulmányok során a szóbeli folyékonyág fejlődését. A külföldi tanulmányi programban részt vevő és nem részt vevő hallgatók összehasonlítása alapján az előbbi csoport többet fejlődött, ami a külföldi környezet pozitív hatását jelzi az osztálytermi környezethez képest egy 13 hetes periódusban egyetemisták körében. Tare és munkatársai (2018) a nyelvérzékhez közvetlenül kapcsolódó különféle kognitív mérőszámok (High-Level Language Aptitude Battery; Linck et al., 2013) hatását vizsgálták külföldi tanulmányi kontextusban. Eredményeik azt mutatták, hogy a munkamemória, az asszociatív memória és a kognitív kontroll szignifikáns pozitív hatással volt a nyelvi fejlődésre, míg az implicit mintatanulás hatása negatív volt. Azonban a nyelvérzék és annak külföldi tanulmányi

kontextusban betöltött szerepével kapcsolatban olyan kutatások is léteznek, amelyek nem találtak pozitív összefüggést a nyelvi fejlődéssel. Faretta-Stutenberg és Morgan-Short (2018) nem tudta igazolni a munkamemória nyelvtanulásra gyakorolt pozitív hatását.

Az ezekben az eredményekben mutatkozó eltérések többféleképpen magyarázhatók. A külföldi tanulmányok hossza lehet az egyik magyarázó változó: ha a külföldi tartózkodás csupán néhány hét, a pozitív hatások nem jelentkeznek. Emellett több kutató is mérlegelte a nyelvérzékeléssel és a külföldi tanulmányokkal kapcsolatban, hogy esetleg szükség lehet egy küszöbszintre ahhoz, hogy a hallgatók nyelvérzéke pozitívan hasson a nyelvtanulásra (Segalowitz & Freed, 2004; Sunderman & Kroll, 2009). Tare és munkatársai (2018) ezzel ellentétes eredményre jutottak, mivel vizsgálatukban kiderült, hogy csak a munkamemória rendkívül alacsony szintje akadályozhatja a pozitív nyereséget, így arra következtettek, hogy nincs jelentős küszöbhatás. Hasonlóképpen, Sanz (2014, p. 4) azt állította, „úgy tűnik, hogy a rosszabb nyelvérzékeléssel rendelkező tanulók jobban fejlődnek erősen strukturált környezetben (pl. hazai környezetben), míg jobb nyelvérzékű társaik jobban teljesítenek informálisabb és strukturálatlanabb környezetben (pl. külföldi tanulmányok során)”, ami rávilágít a nyelvérzék fontosságára a külföldi tanulmányi környezetben.

Nyelvtanulási motiváció

A motivációt, azaz a cselekvésbe fektetett erőfeszítés mértékét (Dörnyei & Ushioda, 2021) a külföldi tanulmányok kutatása során mindenképpen figyelembe kell venni, mivel a motiváció potenciálisan befolyásolhatja a külföldi tanulmányokban való részvételi hajlandóságot, a külföldi tanulmányok alatti viselkedést tanulmányi és társas vonatkozásban, valamint a célnyelv tanulását. Mitchell (2021, p. 4) a külföldi tanulmányi programokban való részvétel motivációját tárgyalva azt állította, hogy a motiváció lehet „instrumentális, amelynek célja a hosszabb távú karrierlehetőségek és a mobilitási esélyek javítása, de lehet tapasztalati jellegű is, ami a személyes fejlődéssel kapcsolatos”. Gaižauskaitė és munkatársai (2021) számos olyan kérdést vizsgáltak meg, amelyek potenciálisan hozzájárulhatnak a külföldi tanulmányok megkezdésére vonatkozó döntéshez, ilyen például a megélhetési költségek, a fogadó ország vonzereje, illetve az ott beszélt nyelv.

Egy másik fontos kérdés a kapcsolatépítésre vonatkozó motiváció a külföldi tanulmányi út során. Isabelli-García (2006, 2010) azt találta, hogy az erősebb motivációval rendelkező, külföldön tanuló hallgatók képesek voltak jelentősebb szociális hálókat kialakítani, ami nagyobb fejlődést eredményezett az idegen nyelven. Hernández (2010) is arra a következtetésre jutott, hogy a motiváció hozzájárult a kultúrával és a célnyelvvel való fokozott interakcióhoz. A külföldi tanulmányok nyelvi komponensét illetően a diákok a fogadó ország nyelvének elterjedtségét (Mikuláš & Svobodová, 2019; Rodríguez González et al., 2011), az angol nyelvű oktatást, valamint az angol mint lingua franca státuszát (Pérez-Vidal & Llanes, 2021) veszik figyelembe. Ezért a külföldi tanulmányi programokban részt vevő hallgatók vizsgálatának ki kell terjednie a fogadó ország nyelvének és/vagy az angol nyelv tanulására egyaránt. Gaižauskaitė és munkatársai (2021) például arra a következtetésre jutottak, hogy Litvániát az angol nyelvű oktatásban való részvétel lehetősége miatt választották a diákok úti célként. A szerzők szerint azonban az ilyen típusú választási motivációval az a probléma, hogy az angol nyelv fejlődése nem következik be automatikusan. Nem kizárólag azért, mert más nemzetiségű (pl. francia vagy orosz) hallgatók csoportjai vesznek részt a külföldi tanulmányi programban, és a csoporton belül a közös nyelvükön kommunikálnak, hanem azért is, mert – ahogyan azt Dörnyei és Ottó (1998) is kiemeli – a választási motiváció nem alakul át automatikusan végrehajtott moti-

vációvá, mivel a nyelvválasztás során egy adott nyelv melletti elköteleződés nem jelent biztósítékot arra, hogy a tanuló a nyelvtanulási folyamat során is képes lesz motivációját fenntartani. Továbbá, amikor a célnyelvi motivációt vizsgáljuk, fontos lehet különbséget tenni nyelvszakos és nem nyelvszakos hallgatók között. Míg DeKeyser (2014) azt állította, hogy motivációjuk miatt Európában a nyelvszakos hallgatók lehetnek a külföldi tanulmányi programok legjobb jelöltjei, addig Mitchell és munkatársai (2020) szerint a nem nyelvszakosoknak is lehetnek erős, de nem nyelvi vonatkozású motivációik a külföldi tanulmányi programokban való részvételre.

Több tanulmány is foglalkozott a külföldi tanulmányi programokban részt vevő hallgatók motivációjával különböző szempontok szerint, különböző eredményváltozókat alkalmazva. A tanulmányok túlnyomó többsége pozitív összefüggéseket talált a motivációval kapcsolatban a külföldi tanulmányok kontextusában. Chirkov és munkatársai (2007, 2008) az önmeghatározás elméletét (*self-determination theory*) alkalmazva megállapították, hogy az önmeghatározó motiváció két különböző kontextusban is hozzájárult a külföldi tanulmányi programban részt vevő kínai hallgatók beilleszkedéséhez, teljesítményéhez és jóllétükhöz. Allen (2010) tevékenységelméleti (*activity theory*) perspektívát használt, és az idegennyelv-tanulás és a külföldi tanulmányi programban való részvétel különböző motivációs okait vizsgálta, különös tekintettel a nyelvtanulási és karrierlehetőségekre. Llanes és munkatársai (2015) szintén meggyőző bizonyítékokat szolgáltatottak az idegen nyelvi fejlődés és a motiváció között fennálló pozitív kapcsolatokról. Fryer és Roger (2018) a Második Nyelvi Motivációs Énrendszer (Dörnyei, 2005, 2009) alapján térképezte fel a motivációs mintákat, beleértve az erőfeszítést és a jövőbeli elképzeléseket a külföldi tanulmányok kontextusában, és kvalitatív eredményeik azt mutatják, hogy már a rövid ideig tartó tanulmányutaknak is pozitív hatása lehet a diákok jövőbeli énképére. Sasaki (2011) rámutatott arra, hogy a motiváció is lehet eredményváltozó, jelezve, hogy azok a résztvevők, akik több időt töltöttek külföldön, nagyobb mértékben fejlődtek a célnyelvi íráskészség terén, ami viszont pozitív hatást gyakorolt a motivációjukra is.

Annak ellenére, hogy a motiváció és a különböző kimeneti változók pozitív összefüggésére bőséges bizonyíték áll rendelkezésre, a kép még ennél is összetettebb és árnyaltabb. Moreno Bruna és Goethals (2021) bizonyította, hogy az intrinzik és az extrinzik motiváció folyamatainak össze kell kapcsolódnia a külföldön tartózkodó hallgatók tapasztalataival és elkötelezettségük szintjével, mivel nélkül nem lehet pozitív nyelvi és nem nyelvi fejlődést elérni. A pozitív hatás elmaradása mellett negatív összefüggések is jelen lehetnek a külföldi tanulmányutakon részt vevő hallgatók esetében. Seibert Hanson és Dracos (2016) tanulmányukban megállapították, hogy a honvagy negatívan korrelált a második nyelv motivációjával a tanulmányút alatt. Így a motivációt a külföldi tanulmányi környezetben komplex változónak kell tekinteni, melynek pozitív és negatív hatásait egyaránt fel kell tárni.

Érzelmek

Az érzelmek nyelvtanulási folyamatokban játszott szerepének feltérképezése egyre nagyobb teret kap az alkalmazott nyelvészet területén, de az, hogy melyik érzelem mennyi hangsúlyt kap, nagyon eltérő. Az érzelmek közül a nyelvi szorongás az, melynek az idegen nyelv tanulásában betöltött szerepét a legalaposabban vizsgálták, így talán nem meglepő, hogy a külföldi tanulmányokkal kapcsolatban is kiemelkedő figyelem irányult a szorongásra. MacIntyre és Gardner (1994, p. 284) a nyelvi szorongást „kifejezetten a második nyelvi kontextusokkal, köztük a beszéddel, a hallás utáni megértéssel és a tanulással kapcsolatos feszültség és aggodalom” érzéseként határozta meg. Az még mindig nem tisztázott, hogy a

nyelvtanulási szorongás oka vagy következménye a gyenge nyelvi teljesítménynek, viszont a kettő közötti összefüggés általánosan elismert (MacIntyre, 2017).

Allen és Herron (2003) egy nyári külföldi tanulmányi program hatásait vizsgáló kutatásukban azt találták, hogy míg a programban részt vevő és a programban nem részt vevő hallgatók kezdeti szorongásszintje között nem volt kimutatható különbség, hazatérésük után a korábban külföldön tartózkodók szorongásszintje jelentősen csökkent. Az ugyanezen résztvevőktől gyűjtött interjúadatok alapján kiderült az is, hogy a külföldi tanulmányokat folytató hallgatók is tapasztaltak szorongást, elsősorban a nyelvi bizonytalansággal és a kulturális különbségekkel kapcsolatban. Thompson és Lee (2014) kutatása szintén alátámasztotta az általuk külföldi tapasztalatnak nevezett, vagyis a potenciálisan néhány naptól több mint egy évig terjedő külföldön töltött idő szorongáscsökkentő hatását. A kutatók az Idegen nyelvi Osztálytermi Szorongás Skála (Foreign Language Classroom Anxiety Scale; Horwitz et al., 1986) egyes tételeit úgy értelmezték, hogy azok a nyelvtanulással kapcsolatos többértelműségtől való félelmet jelentik meg, és megállapították, hogy a külföldi tapasztalat döntő fontosságú e félelem csökkentésében vagy leküzdésében. A többértelműségtől való félelem a többértelműség-tolerancia ellentétének tekinthető, melynek jelentőségét a külföldi tanulmányok szempontjából, valamint kapcsolatát a külföldi tanulmányokkal már tárgyaltuk a személyiségről szóló részben. Lee (2018) szintén arról számolt be, hogy a résztvevők szorongása jelentősen csökkent egy öthetes külföldi tanulmányi program során, és azt állította, hogy ez a csökkenés hozzájárult ahhoz, hogy a program résztvevői – különösen a kezdő és középfeladók szinten lévők – megnövekedett kommunikációs hajlandóságot mutattak.

Savicki (2013) a hallgatók külföldi tanulmányi program alatt tapasztalt pozitív és negatív élményeinek vizsgálatára a Pozitív és Negatív Affektivitás Skála (Positive and Negative Affectivity Schedule; Watson et al., 1988) segítségével gyűjtött adatokat a hallgatók érzelmeiről. A szerző a pozitív aktivációból a negatív aktivációt kivonva, majd a mintát a mediánnál kettéosztva hozta létre a jobb és a rosszabb hangulatú csoportot. A magasabb pontszámok így magasabb pozitív és alacsonyabb negatív affektivitást jeleztek, míg az alacsonyabb pontszámok alacsonyabb pozitív és magasabb negatív affektivitást. Az így létrehozott két csoport több szempontból is különbözött egymástól. Többek között affektív (a rosszabb hangulatú csoport a külföldi tanulmányi élményt nem igazán pozitív kihívást jelentőnek, sokkal inkább fenyegetőnek tekintette), valamint viselkedésbeli (a rosszabb hangulatú csoport kevésbé használta a fogadó ország nyelvét) különbségek merültek fel. Ezen felül kognitív eltérés is volt: a jobb hangulatú csoport szignifikánsan nagyobb elkötelezettséget és amerikai identitásuk megerősödését mutatta, ami a saját kultúra nagyobb megbecsülésére utalhat a fogadó kultúrával való összehasonlítás eredményeként, ezáltal is kiemelve a külföldi tanulmányi élmény érzelmi aspektusainak fontosságát. Egy másik, a pozitív és negatív érzelmeket egyaránt vizsgáló tanulmányban Dewey és munkatársai (2018) egyrészt az Idegen nyelvi Osztálytermi Szorongás (Foreign Language Classroom Anxiety; Horwitz et al., 1986) kérdőívet használták, másrészt mérték a szorongás fiziológiai megnyilvánulását (haj kortizolszintje) is annak érdekében, hogy nyomon kövessék a hallgatók szorongásszintjének változását a külföldi tanulmányi program során. Kérdőívvel még azt is vizsgálták, hogy a hallgatók mennyire élvezték az idegen nyelv használatát. A szerzők nem találtak összefüggést a szorongás mérésére használt két módszer eredményei között. Ezt úgy értelmezték, hogy a módszerek a szorongás különböző aspektusait mérték. Míg a tanulók külföldi tanulmányaik teljes hossza alatt a megemelkedett szorongásszint fiziológiai jeleit mutatták, addig a kérdőívvel gyűjtött önbevallásos adatok szerint egyre kevésbé szorongtak és egyre jobban élvezték az idegen nyelv használatát. A kutatók két kulcsfontosságú tényezőt azonosítottak, melyek szerepet játszottak az önbevalláson alapuló szorongásszint csökkenésében: az egyik a külföldi tanulmányi program előtti

alacsonyabb szorongásszint, a másik a magasabb kezdeti nyelvtudásszint volt. E tanulmányok felhívják a figyelmet mind a külföldi tartózkodás során szerzett pozitív és negatív érzelmi élmények fontosságára, mind azok összefüggésére más tényezőkkel, például a többértelműséggel szembeni toleranciával.

Kutatási feladatok meghatározása

A fenti áttekintés alapján számos olyan terület határozható meg, amelyek vizsgálata fontos és előremutató lehet Magyarországon nemcsak azért, mert hiányoznak a kurrens és átfogó hazai vizsgálatok, hanem azért is, mert a folyamatosan változó tanulási környezet újabb és újabb kihívások elé állítja a külföldi tanulmányutakra vállalkozó hallgatókat. Úgy gondoljuk, hogy az átfogó, hosszú távú kutatások mellett számos, viszonylag kis mintával dolgozó, a dinamikus rendszerelméletek elveit alapul vevő (Larsen-Freeman, 2015) vizsgálatra is szükség van, hogy teljes képet kapjunk arról, milyen külföldi tanulmányutak biztosíthatják a legjobb megtérülést a nyelvtudás fejlesztésében. Fontos azt is áttekinteni, hogy a tanári, szülői és tanulói vélemények hogyan alakulnak a különböző típusú tanulmányutakkal kapcsolatosan, hiszen számos program létezik, melyeket nem lehet egységesen kezelni.

Ami a vizsgálandó populációkat illeti, szükség lenne különböző életkorú tanulókról adatot gyűjteni. Két kiemelkedően fontos populációnak tűnik a középiskolások és egyetemi hallgatók csoportja. A kutatások áttekintése alapján az látszik, hogy legtöbbször egyetemi hallgatókat vizsgálnak, mert az egyetemeken dolgozó kutatók őket tudják elérni. Számos olyan eredményt mutattunk be, amelyek általánosíthatók középiskolásokra is, azonban nyilván a fiatalabb korosztály esetében további kutatásokra van szükség. Szükséges feltérképezni a szülők álláspontját is, hiszen meggyőződéseik befolyásolhatják gyermekeik véleményét, illetve saját gyermekeikkel kapcsolatos döntéseiket. A tanárok véleményének feltárása informálhat a külföldi tanulmányutak megvalósíthatóságáról és a tanulási folyamatok sikerességéről. Jó lenne iskolaszintű, illetve döntéshozó szinten is adatokat gyűjteni, hogy milyen programok megvalósítása kecsegtet a legjobb eredménnyel. A tanulmányban áttekintett kutatások alapján sajnos nem rajzolódik ki egyértelmű kép a programok típusának hatásairól, így arról sem, hogy melyek a legjellemzőbben vizsgált programok.

Az egyéni különbségek vizsgálata során informatív lehet az egyes változók kapcsolatait feltárni, illetve a jelen kutatási területen nagyon fontos a longitudinális vizsgálatok folytatása is. Információkat kell gyűjteni a különböző hatásmechanizmusokról a külföldi tanulmányutak előtt, alatt és után is. Nagyon fontosak a tanulmányutak jellemzői is, melyek között az utak hosszát, célját és a megvalósítás módját lenne érdemes vizsgálni. A követéses vizsgálatoknak a rövid távú hatások mellett érdemes lenne a hosszú távú hatásokat is feltárni. A személyiségvonások hatásának vizsgálatakor nem szabad figyelmen kívül hagyni a személyiségjellemzők közötti kapcsolatok azonosítását sem, illetve azt, hogy a tanulmányutak hogyan befolyásolhatják a különböző személyiségvonásokat. Hasonló kutatási erőfeszítéseket kell tenni a nyelvérzékkel kapcsolatosan is, fel kell deríteni, hogy a nyelvi környezetben való tartózkodás milyen mértékben változtathatja meg a nyelvérzék különböző elemeit, mert a jelenleg elérhető kutatások eredményei kevésbé általánosíthatóak. A motivációval kapcsolatosan azt szükséges vizsgálni, hogy a külföldi tanulmányutak hogyan járulhatnak hozzá a hosszú távon fennmaradó motivációhoz, illetve a motivációval kapcsolatosan érdemes vizsgálni az autonómia és az énhatékonyság fejlesztési lehetőségeit a tanulmányutak alatt és után. Az érzelmek feltárásakor arra kell törekedni, hogy megtudjuk, hogyan lehetne elérni, hogy a tanulók minél több pozitív érzelmet éljenek át a külföldi tanulmányút során.

Az eddigi kutatások alapján fontos azt is meghatározni, hogy milyen eredményváltozókat használhatunk a külföldi tanulmányutak hatásainak vizsgálatakor. Nyilván lehetséges a különböző egyéni változók egymás közötti hatását feltérképezni, de lehet további nyelvi és nem nyelvi változókat is mérni. Ezek közül különösen fontosnak tűnik a kommunikációra való hajlandóság, a fent már említett autonómia és énhatékonyság mellett a nyelvtanulási stratégiák, az interkulturális kommunikatív kompetenciák, a nyelvi magabiztosság és nyitottság, valamint a nyelvtudás fejlődését leíró nyelvi változók, készségekre lebontva. Nem szabad elfelejteni, hogy rengeteg olyan háttérváltozó van, amelyeket Magyarországon figyelembe lehet és kell venni, hiszen nem érthetjük meg az egyéni különbségek hatását a releváns kontextuális vagy háttérváltozók hatásainak figyelembevételével.

Összegzés

Áttekintésünk a külföldi tanulmányok kontextusában felmerülő egyénikülönbség-változókról az alkalmazott nyelvészet ezen részterületének csak egy szeletét mutatta be, ami a nyelvtanulási programokban és azon túl is egyre inkább elterjedt egyedi tanulási kontextusokat vizsgálja. A kutatási adatok alapján egyértelműen szükség van a változók különböző külföldi tanulmányi kontextusokban való működésének szisztematikus vizsgálatára Magyarországon, hogy adaton alapuló döntéseket lehessen hozni az oktatásban és a tanárképzésben, segítve a döntéshozókat. Eredményeink alapján fontos lenne hosszanti hatásvizsgálatokat készíteni arról, hogy a tanulmányutak hogyan járulnak hozzá a nyelvtanuláshoz, illetve milyen egyéb hozadékaik lehetnek. Érdekes lenne azt is tudni, hogy az egyéni különbségek hatásmechanizmusa hogyan alakul osztálytermi tanulás és tanulmányutak alatt, milyen különbségek és hasonlóságok vannak. Az áttekintett tanulmányok alapján nagyon behatárolt az eddig vizsgált populációk köre, különböző tipikus és atipikus populációk vizsgálata elengedhetetlen ahhoz, hogy átfogó és általánosítható képet tudjunk megfogalmazni arról, hogy az egyéni különbségek hatásai közül melyek tekinthetők egyetemesnek vagy partikulárisnak. Nem állnak rendelkezésre összehasonlító vizsgálatok sem a tanulmányutak típusait illetően, sem jellemzőik hatásairól, így tehát a terület bőven kínál kutatási lehetőségeket.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők az MTA-ELTE Idegen Nyelvek Oktatása Kutatócsoport tagjai, a cikk elkészítését a Magyar Tudományos Akadémia Közoktatás-fejlesztési Kutatási Programja támogatta.

Irodalom

- Allen, H. W. (2010). Language-learning motivation during short-term study abroad: An activity theory perspective. *Foreign Language Annals*, 43, 27–49. doi: [10.1111/j.1944-9720.2010.01058.x](https://doi.org/10.1111/j.1944-9720.2010.01058.x)
- Allen, H. W., & Herron, C. (2003). A mixed-methodology investigation of the linguistic and affective outcomes of summer study abroad. *Foreign Language Annals*, 36(3), 370–385. doi: [10.1111/j.1944-9720.2003.tb02120.x](https://doi.org/10.1111/j.1944-9720.2003.tb02120.x)
- Arvidsson, K. (2021). Learning multiword expressions in a second language during study abroad: The role of individual differences. In M. Howard (Ed.), *Study abroad and the second language learner: Expectations, experiences and development* (pp. 198–210). Bloomsbury Publishing. doi: [10.5040/9781350104228.ch-010](https://doi.org/10.5040/9781350104228.ch-010)

- Arvidsson, K., Eyckmans, J., Rosiers, A., & Lundell, F. F. (2018). Self-perceived linguistic progress, target language use and personality development during study abroad. *Study Abroad Research in Second Language Acquisition and International Education*, 3(1), 144–166. doi: [10.1075/sar.16024.arv](https://doi.org/10.1075/sar.16024.arv)
- Baker-Smemoe, W., Dewey, D. P., Bown, J., & Martinsen, R. A. (2014). Variables affecting L2 gains during study abroad. *Foreign Language Annals*, 47(3), 464–486. doi: [10.1111/flan.12093](https://doi.org/10.1111/flan.12093)
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.
- Chirkov, V. I., Safdar, S., de Guzman, J., & Playford, K. (2008). Further examining the role motivation to study abroad plays in the adaptation of international students in Canada. *International Journal of Intercultural Relations*, 32(5), 427–440. doi: [10.1016/j.ijintrel.2007.12.001](https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2007.12.001)
- Chirkov, V. I., Vansteenkiste, M., Tao, R., & Lynch, M. (2007). The role of self-determined motivation and goals for study abroad in the adaptation of international students. *International Journal of Intercultural Relations*, 31(2), 199–222. doi: [10.1016/j.ijintrel.2006.03.002](https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2006.03.002)
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). Four ways five factors are basic. *Personality and Individual Differences*, 13(6), 653–665. doi: [10.1016/0191-8869\(92\)90236-i](https://doi.org/10.1016/0191-8869(92)90236-i)
- Cubillos, J. H., & Ilvento, T. (2013). The impact of study abroad on students' self-efficacy perceptions. *Foreign Language Annals*, 45(4), 494–511. doi: [10.1111/j.1944-9720.2013.12002.x](https://doi.org/10.1111/j.1944-9720.2013.12002.x)
- DeKeyser, R. M. (2014). Research on language development during study abroad. In C. Pérez-Vidal (Ed.), *Language acquisition in study abroad and formal instruction contexts* (pp. 313–325). John Benjamins. doi: [10.1075/aals.13.16ch13](https://doi.org/10.1075/aals.13.16ch13)
- Dewaele, J-M. (2009). Individual differences in second language acquisition. In W. C. Ritchie & T. K. Bhatia (Eds.), *The new handbook of second language acquisition* (pp. 623–646). Emerald Insight.
- Dewaele, J-M., & Wei, L. (2013). Is multilingualism linked to a higher tolerance of ambiguity?. *Bilingualism: Language and Cognition*, 16(1), 231–240. doi: [10.1017/S1366728912000570](https://doi.org/10.1017/S1366728912000570)
- Dewaele, J-M., Petrides, K. V., & Furnham, A. (2008). Effects of trait emotional intelligence and sociobiographical variables on communicative anxiety and foreign language anxiety among adult multilinguals: A review and empirical investigation. *Language Learning*, 58(4), 911–960. doi: [10.1111/j.1467-9922.2008.00482.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9922.2008.00482.x)
- Dewey, D. P., Belnap, R. K., & Steffen, P. (2018). Anxiety: stress, foreign language classroom anxiety, and enjoyment during study abroad in Amman, Jordan. *Annual Review of Applied Linguistics*, 38, 140–161. doi: [10.1017/s0267190518000107](https://doi.org/10.1017/s0267190518000107)
- Dewey, D. P., Bown, J., Baker, W., Martinsen, R. A., Gold, C., & Eggett, D. (2014). Language use in six study abroad programs: An exploratory analysis of possible predictors. *Language Learning*, 64(1), 36–71. doi: [10.1111/lang.12031](https://doi.org/10.1111/lang.12031)
- Dörnyei, Z. (2005). *The psychology of the language learner: Individual differences in second language acquisition*. Lawrence Erlbaum.
- Dörnyei, Z. (2009). The L2 Motivational Self System. In Z. Dörnyei & E. Ushioda (Eds.), *Motivation, language identity and the L2 self* (pp. 9–42). Multilingual Matters. doi: [10.21832/9781847691293-003](https://doi.org/10.21832/9781847691293-003)
- Dörnyei, Z., & Ottó, I. (1998). Motivation in action: A process model of L2 motivation. *Working Papers in Applied Linguistics* (Vol. 4., pp. 43–69). Thames Valley University.
- Dörnyei, Z., & Ushioda, E. (2021). *Teaching and researching motivation* (3rd ed.). Longman. doi: [10.4324/9781351006743](https://doi.org/10.4324/9781351006743)
- Dörnyei, Z., & Ryan, S. (2015). *The psychology of the language learner revisited*. Routledge. doi: [10.4324/9781315779553](https://doi.org/10.4324/9781315779553)
- Faretta-Stutenberg, M., & Morgan-Short, K. (2018). The interplay of individual differences and context of learning in behavioral and neurocognitive second language development. *Second Language Research*, 34, 67–101. doi: [10.1177/0267658316684903](https://doi.org/10.1177/0267658316684903)
- Freed, B. F. (1998). An overview of issues and research in language learning in a study abroad setting. *Frontiers: The interdisciplinary journal of study abroad*, 4(1), 31–60. doi: [10.36366/frontiers.v4i1.62](https://doi.org/10.36366/frontiers.v4i1.62)
- Fryer, M., & Roger, P. (2018). Transformations in the L2 self: Changing motivation in a study abroad context. *System*, 78, 159–172. doi: [10.1016/j.system.2018.08.005](https://doi.org/10.1016/j.system.2018.08.005)

- Furnham, A., & Ribchester, T. (1995). Tolerance of ambiguity: A review of the concept, its measurement and applications. *Current Psychology*, 14(3), 179–199. doi: [10.1007/bf02686907](https://doi.org/10.1007/bf02686907)
- Gaižauskaitė, I., Žemaitaitytė, I., & Tamošiunienė, L. (2021). Motivations and social integration of mobile students: Experiences of short-term international mobility students at a Lithuanian University. In R. Mitchell & H. Tyne (Eds.), *Language, mobility and study abroad in the contemporary European context* (pp. 79–98). Routledge. doi: [10.4324/9781003087953-7](https://doi.org/10.4324/9781003087953-7)
- Gregersen, T., & Mercer, S. (Eds.). (2022). *The Routledge handbook of psychology of language learning*. Routledge. doi: [10.4324/9780429321498](https://doi.org/10.4324/9780429321498)
- Greischel, H., Noack, P., & Neyer, F. J. (2016). Sailing uncharted waters: Adolescent personality development and social relationship experiences during a year abroad. *Journal of Youth and Adolescence*, 45(11), 2307–2320. doi: [10.1007/s10964-016-0479-1](https://doi.org/10.1007/s10964-016-0479-1)
- Güvendir, E., Acar-Güvendir, M., & Dündar, S. (2020) Study abroad marketing and L2 self-efficacy beliefs. In M. Howard (Ed.), *Study abroad and the second language learner: Expectations, experiences and development* (pp. 49–68). Bloomsbury Publishing. doi: [10.5040/9781350104228.ch-003](https://doi.org/10.5040/9781350104228.ch-003)
- Hernández, T. A. (2010). The relationship among motivation, interaction, and the development of second language oral proficiency in a study-abroad context. *The Modern Language Journal*, 94, 600–617. doi: [10.1111/j.1540-4781.2010.01053.x](https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.2010.01053.x)
- Hessel, G. (2017). A new take on individual differences in L2 proficiency gain during study abroad. *System*, 100, 39–55. doi: [10.1016/j.system.2017.03.004](https://doi.org/10.1016/j.system.2017.03.004)
- Hessel, G. (2021). Self-efficacy in managing intercultural interactions as an outcome of participation in the Erasmus programme: Evidence from German exchange students in the UK. In R. Mitchell & H. Tyne (Eds.), *Language, mobility and study abroad in the contemporary European context* (pp. 117–135). Routledge. doi: [10.4324/9781003087953-9](https://doi.org/10.4324/9781003087953-9)
- Horwitz, E. K., Horwitz, M. B., & Cope, J. (1986). Foreign language classroom anxiety. *The Modern Language Journal*, 70(2), 125–132. doi: [10.1111/j.1540-4781.1986.tb05256.x](https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.1986.tb05256.x)
- Isabelli-García, C. (2006). Study abroad social networks, motivation, and attitudes: Implications for second language acquisition. In M. A. DuFon & E. E. Churchill (Eds.), *Language learners in study abroad contexts* (pp. 231–258). Multilingual Matters. doi: [10.21832/9781853598531-013](https://doi.org/10.21832/9781853598531-013)
- Isabelli-García, C. (2010). Acquisition of Spanish gender agreement in two learning contexts: Study abroad and at home. *Foreign Language Annals*, 43(2), 289–303. doi: [10.1111/j.1944-9720.2010.01079.x](https://doi.org/10.1111/j.1944-9720.2010.01079.x)
- Jokela, M. (2009). Personality predicts migration within and between U.S. States. *Journal of Research in Personality*, 43, 79–83. doi: [10.1016/j.jrp.2008.09.005](https://doi.org/10.1016/j.jrp.2008.09.005)
- Kormos, J., Sáfár, A. (2008). Phonological short term-memory, working memory and foreign language performance in intensive language learning. *Bilingualism: Language and Cognition*, 11, 261–271. doi: [10.1017/s1366728908003416](https://doi.org/10.1017/s1366728908003416)
- Larsen-Freeman, D. (2015). Ten ‘lessons’ from Complex Dynamic Systems Theory: What is on offer. In Z. Dörnyei, P. MacIntyre, & A. Henry (Eds.), *Motivational dynamics in language learning* (pp. 11–19). Multilingual Matters. doi: [10.21832/9781783092574-004](https://doi.org/10.21832/9781783092574-004)
- Lee, J. H. (2018). The effects of short-term study abroad on L2 anxiety, international posture, and L2 willingness to communicate. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, 39(8), 703–714. doi: [10.1080/01434632.2018.1435666](https://doi.org/10.1080/01434632.2018.1435666)
- Li, S., Hiver, P., & Papi, M. (Eds.) (2022). *The Routledge handbook of second language acquisition and individual differences*. Routledge. doi: [10.4324/9781003270546](https://doi.org/10.4324/9781003270546)
- Linck, J. A., Hughes, M. M., Campbell, S. G., Silbert, N. H., Tare, M., Jackson, S. R., Smith, B. K., Bunting, M. F., & Doughty, C. J. (2013). Hi-LAB: A new measure of aptitude for high-level language proficiency. *Language Learning*, 63(3), 530–566. doi: [10.1111/lang.12011](https://doi.org/10.1111/lang.12011)
- Llanes, Á., Tragant, E., & Serrano, R. (2015). Examining the role of learning context and individual differences in gains in L2 writing performance: the case of teenagers on an intensive study-abroad program. *The Language Learning Journal*, 46, 201–216. doi: [10.1080/09571736.2015.1020332](https://doi.org/10.1080/09571736.2015.1020332)

- Lucas, R. E., & Donnellan, M. (2011). Personality development across the life span: Longitudinal analyses with a national sample from Germany. *Journal of Personality and Social Psychology*, *101*, 847–861. doi: [10.1037/a0024298](https://doi.org/10.1037/a0024298)
- MacIntyre, P. D. (2017). An overview of language anxiety research and trends in its development. In C. Gkonou, M. Daubney, & J. M. Dewaele (Eds.), *New insights into language anxiety: Theory, research and educational implications* (pp. 11–30). Multilingual Matters. doi: [10.21832/9781783097722-003](https://doi.org/10.21832/9781783097722-003)
- MacIntyre, P. D., & Gardner, R. C. (1994). The subtle effects of language anxiety on cognitive processing in the second language. *Language Learning*, *44*, 283–305. doi: [10.1111/j.1467-1770.1994.tb01103.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-1770.1994.tb01103.x)
- McCrae, R. R., & Costa, P. T. (1987). Validation of the five-factor model of personality across instruments and observers. *Journal of Personality and Social Psychology*, *52*(1), 81–90. doi: [10.1037/0022-3514.52.1.81](https://doi.org/10.1037/0022-3514.52.1.81)
- McCrae, R. R., & Costa, P. T. (2008). The five-factor theory of personality. In O. P. John, R. W. Robins & L. A. Pervin (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research* (pp. 159–181). The Guilford Press.
- Mendelson, V. G. (2004). “Hindsight is 20/20”: Student perceptions of language learning and the study abroad experience. *Frontiers: The Interdisciplinary Journal of Study Abroad*, *10*, 43–63. doi: [10.36366/frontiers.v10i1.132](https://doi.org/10.36366/frontiers.v10i1.132)
- Mikuláš, J., & Svobodová, J. (2019). Statistical analysis of study abroad experiences of international students in five major host countries of Europe. *Journal of International Students*, *9*(1), 1–18. doi: [10.32674/jis.v9i1.262](https://doi.org/10.32674/jis.v9i1.262)
- Milstein, T. (2005). Transformation abroad: Sojourning and the perceived enhancement of self-efficacy. *International Journal of Intercultural Relations*, *29*(2), 217–238. doi: [10.1016/j.ijintrel.2005.05.005](https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2005.05.005)
- Mitchell, R. (2021). Language and student mobility in Europe. In R. Mitchell & H. Tyne (Eds.), *Language, mobility and study abroad in the contemporary European context* (pp. 3–12). Routledge. doi: [10.4324/9781003087953-1](https://doi.org/10.4324/9781003087953-1)
- Mitchell, R., Tracy-Ventura, N., & Huensch, A. (2020). After study abroad: The maintenance of multilingual identity among Anglophone languages graduates. *The Modern Language Journal*, *104*(2), 327–344. doi: [10.1111/modl.12636](https://doi.org/10.1111/modl.12636)
- Moreno Bruna, A. M., & Goethals, P. (2021). L2 progress and changes in participants’ intercultural competence abroad: A study of Flemish sojourners. In R. Mitchell & H. Tyne (Eds.), *Language, mobility and study abroad in the contemporary European context* (pp. 136–153). Routledge.
- Nguyen, A. M. D., Jefferies, J., & Rojas, B. (2018). Short term, big impact? Changes in self-efficacy and cultural intelligence, and the adjustment of multicultural and monocultural students abroad. *International Journal of Intercultural Relations*, *66*, 119–129. doi: [10.1016/j.ijintrel.2018.08.001](https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2018.08.001)
- Niehoff, E., Petersdotter, L., & Freund, P. (2017). International sojourn experience and personality development: Selection and socialization effects of studying abroad and the Big Five. *Personality and Individual Differences*, *112*, 55–61. doi: [10.1016/j.paid.2017.02.043](https://doi.org/10.1016/j.paid.2017.02.043)
- O’Brien, I., Segalowitz, N., Freed, B., & Collentine, J. (2007). Phonological memory predicts second language oral fluency gains in adults. *Studies in Second Language Acquisition*, *29*(4), 557–581. doi: [10.1017/s027226310707043x](https://doi.org/10.1017/s027226310707043x)
- Öveges, E., & Csizér, K. (2018). *Vizsgálat a köznevelésben folyó idegennyelv-oktatás kereteiről és hatékonyságáról: kutatási jelentés*. OH-EMMI.
- Ożańska-Ponikwia, K., & Carlet, A. (2020). Should I stay or should I go? Factors that influence one’s decision to participate in a student mobility programme. In M. Howard (Ed.), *Study abroad and the second language learner: Expectations, experiences and development* (pp. 33–48). Bloomsbury Publishing. doi: [10.5040/9781350104228.ch-002](https://doi.org/10.5040/9781350104228.ch-002)
- Ożańska-Ponikwia, K., & Dewaele, J. (2012). Personality and L2 use: The advantage of being openminded and self-confident in an immigration context. *Eurosla Yearbook*, *12*, 112–134. doi: [10.1075/eurosla.12.07oza](https://doi.org/10.1075/eurosla.12.07oza)

- Ożańska-Ponikwia, K., Carlet, A., & Valls, M. P. (2019). L2 gain or L2 pain? A comparative case study of the target language development among the Erasmus+ Mobility students and at-home Students. *Theory and Practice of Second Language Acquisition*, 5(1), 73–92. doi: [10.31261/tapsla.2019.05.05](https://doi.org/10.31261/tapsla.2019.05.05)
- Pérez-Vidal, C., & Llanes, Á. (2021). Linguistic effects of international student mobility in European perspective. In R. Mitchell & H. Tyne (Eds.), *Language, mobility and study abroad in the contemporary European context* (pp. 22–33). Routledge.
- Pérez-Vidal, C., & Sanz, C. (Eds.). (in press). *Methods in study abroad research: Past, present, and future*. John Benjamin Publishing Company. doi: [10.1075/rmal.4](https://doi.org/10.1075/rmal.4)
- Petersdotter, L., Niehoff, E., & Freund, P. A. (2017). International experience makes a difference: Effects of studying abroad on students' self-efficacy. *Personality and Individual Differences*, 107, 174–178. doi: [10.1016/j.paid.2016.11.040](https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.11.040)
- Petrides, K. V., & Furnham, A. (2003). Trait emotional intelligence: Behavioural validation in two studies of emotion recognition and reactivity to mood induction. *European Journal of Personality*, 17(1), 39–57. doi: [10.1002/per.466](https://doi.org/10.1002/per.466)
- Pyper, M. J., & Slagter, C. (2015). Competing priorities: Student perceptions of helps and hindrances to language acquisition during study abroad. *Frontiers: The Interdisciplinary Journal of Study Abroad*, 26(1), 83–106. doi: [10.36366/frontiers.v26i1.360](https://doi.org/10.36366/frontiers.v26i1.360)
- Robinson, P. (2005). Aptitude and second language acquisition. *Annual Review of Applied Linguistics*, 25, 46–73. doi: [10.1017/s0267190505000036](https://doi.org/10.1017/s0267190505000036)
- Rodríguez González, C., Bustillo Mesanza, R., & Mariel, P. (2011). The determinants of international student mobility flows: An empirical study on the Erasmus programme. *Higher Education*, 62, 413–430. doi: [10.1007/s10734-010-9396-5](https://doi.org/10.1007/s10734-010-9396-5)
- Sanz, C. (2014). Contributions of study abroad research to our understanding of SLA processes and outcomes: The SALA Project, an appraisal. In C. Pérez-Vidal (Ed.), *Language acquisition in study abroad and formal instruction* (pp. 1–13). John Benjamins. doi: [10.1075/aals.13.01ch1](https://doi.org/10.1075/aals.13.01ch1)
- Sasaki, M. (2011). Effects of varying lengths of study-abroad experiences on Japanese EFL students' L2 writing ability and motivation: A longitudinal study. *TESOL Quarterly*, 45, 81–105. doi: [10.5054/tq.2011.240861](https://doi.org/10.5054/tq.2011.240861)
- Savicki, V. (2013). The effects of affect on study abroad students. *Frontiers: The Interdisciplinary Journal of Study Abroad*, 22, 131–147. doi: [10.36366/frontiers.v22i1.323](https://doi.org/10.36366/frontiers.v22i1.323)
- Schartner, A. (2016). The effect of study abroad on intercultural competence: a longitudinal case study of international postgraduate students at a British university. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, 37(4), 402–418. doi: [10.1080/01434632.2015.1073737](https://doi.org/10.1080/01434632.2015.1073737)
- Segalowitz, N., & Freed, B. F. (2004). Context, contact, and cognition in oral fluency acquisition. *Studies in Second Language Acquisition*, 26, 173–199. doi: [10.1017/S0272263104262027](https://doi.org/10.1017/S0272263104262027)
- Seibert Hanson, A. E., & Dracos, M. J. (2016). Motivation and technology use during second-language study abroad in the digital age. *Canadian Journal of Applied Linguistics*, 19, 64–84.
- Silventoinen, K., Hammar, N., Hedlund, E., Koskenvuo, M., Rönnemaa, T., & Kaprio, J. (2008). Selective international migration by social position, health behaviour and personality. *European Journal of Public Health*, 18, 150–155. doi: [10.1093/eurpub/ckm052](https://doi.org/10.1093/eurpub/ckm052)
- Specht, J., Egloff, B., & Schmukle, S. C. (2011). Stability and change of personality across the life course: The impact of age and major life events on mean-level and rank-order stability of the Big Five. *Journal of Personality and Social Psychology*, 101, 862–882. doi: [10.1037/a0024950](https://doi.org/10.1037/a0024950)
- Stronkhorst, R. (2005). Learning outcomes of international mobility at two Dutch institutions of higher education. *Journal of Studies in International Education*, 9(4), 292–315. doi: [10.1177/1028315305280938](https://doi.org/10.1177/1028315305280938)
- Stroud, A. H. (2010). Who plans (not) to study abroad? An examination of U.S. student intent. *Journal of Studies in International Education*, 14(5), 491–507. doi: [10.1177/1028315309357942](https://doi.org/10.1177/1028315309357942)
- Sunderman, G., & Kroll, J. (2009). When study-abroad experience fails to deliver: The internal resources threshold effect. *Applied Psycholinguistics*, 30(1), 79–99. doi: [10.1017%2FS0142716408090048](https://doi.org/10.1017%2FS0142716408090048)

- Surtees, V. (2016). Beliefs about language learning in study abroad: Advocating for a language ideology approach. *Frontiers: The Interdisciplinary Journal of Study Abroad*, 27, 85–103. doi: [10.36366/frontiers.v27i1.376](https://doi.org/10.36366/frontiers.v27i1.376)
- Tanaka, K., & Ellis, R. (2003). Study-abroad, language proficiency, and learner beliefs about language learning. *JALT Journal*, 25(1), 63–85. doi: [10.37546/JALTJJ25.1-3](https://doi.org/10.37546/JALTJJ25.1-3)
- Tare, M., Golonka, E., Lancaster, A. K., Bonilla, C., Doughty, C. J., Belnap, R. K., & Jackson, S. R. (2018). The role of cognitive aptitudes in a study abroad language learning environment. In C. Sanz & A. Morales-Front (Eds.), *The Routledge handbook of study abroad research and practice* (pp. 406–420). Routledge. doi: [10.4324/9781315639970-27](https://doi.org/10.4324/9781315639970-27)
- Thompson, A. S., & Lee, J. (2014). The impact of experience abroad and language proficiency on language learning anxiety. *TESOL Quarterly*, 48(2), 252–274. doi: [10.1002/tesq.125](https://doi.org/10.1002/tesq.125)
- Tracy-Ventura, N., Dewaele, J. -M., Köylü, Z., & McManus, K. (2016). Personality changes after the ‘year abroad’? A mixed-methods study. *Study Abroad Research in Second Language Acquisition and International Education*, 1(1), 107–127. doi: [10.1075/sar.1.1.05tra](https://doi.org/10.1075/sar.1.1.05tra)
- Van Compernelle, R. A. (2016). Are multilingualism, tolerance of ambiguity, and attitudes toward linguistic variation related? *International Journal of Multilingualism*, 13(1), 61–73. doi: [10.1080/14790718.2015.1071821](https://doi.org/10.1080/14790718.2015.1071821)
- Van der Zee, K. I., & Van Oudenhoven, J. P. (2000). The Multicultural Personality Questionnaire: A multidimensional instrument of multicultural effectiveness. *European Journal of Personality*, 14(4), 291–309. doi: [10.1002/1099-0984\(200007/08\)14:4<291::AID-PER377>3.0.CO;2-6](https://doi.org/10.1002/1099-0984(200007/08)14:4<291::AID-PER377>3.0.CO;2-6)
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063–1070. doi: [10.1037/0022-3514.54.6.1063](https://doi.org/10.1037/0022-3514.54.6.1063)
- Woolard, K., & Schieffelin, B. (1994). Language ideology. *Annual Review of Anthropology*, 23(1), 55–82. doi: [10.1146/annurev.an.23.100194.000415](https://doi.org/10.1146/annurev.an.23.100194.000415)
- Yang, J.-S., & Kim, T.-Y. (2011). Sociocultural analysis of second language learner beliefs: A qualitative case study of two study-abroad ESL learners. *System*, 39, 325–334. doi: [10.1016/j.system.2011.07.005](https://doi.org/10.1016/j.system.2011.07.005)
- Zimmermann, J., & Neyer, F. J. (2013). Do we become a different person when hitting the road? Personality development of sojourners. *Journal of Personality and Social Psychology*, 105(3), 515–530. doi: [10.1037/a0033019](https://doi.org/10.1037/a0033019)

ABSTRACT


INTERNATIONAL STUDY TRIPS AND INDIVIDUAL DIFFERENCES: AN INTERNATIONAL LITERATURE REVIEW TO IDENTIFY THE AREAS OF RESEARCH IN HUNGARY

Ágnes Albert, Boglárka Spissich & Kata Csizér

Keywords: study abroad, language learning beliefs, personality traits, motivation, language aptitude, emotions


Individual differences have long been considered and researched as an important area of applied linguistics, as research findings show clear differences between language learners both in the rate of foreign language learning and in their ultimate success (Dörnyei & Ryan, 2015). Although studies tend to focus on classroom learning mainly, there is a growing demand that the research repertoire should be extended to include context-sensitive studies, as the role and impact of individual differences on learning processes may vary depending on the language learning environment. Such a learning context is the study abroad context, where the importance of individual differences is undeniable: they can play a role in students' initial decision making (Ożańska-Ponikwia & Carlet, 2020; Stroud, 2010), they can potentially shape learning processes during and after study abroad, and their impact can extend to both linguistic and non-linguistic outcomes. It has often been argued that the modernization efforts in language teaching in Hungary in recent decades have not fully achieved their goals (Öveges & Csizér, 2018), and many problems remain in relation to foreign language learning. Among the solutions proposed was the possibility for secondary school students to participate in short international study trips, which, although has not been realized on a large scale yet due to the epidemic situation, is already available to a limited number of students in several secondary schools through Erasmus programs. However, we have very little knowledge about the effects of these trips, either linguistic or non-linguistic. Therefore, the aim of our article is to review the studies in the international literature that have explored the relationship between study abroad experiences and individual differences and, based on this, to identify areas of research that could provide important findings for language teachers, language teacher educators, and policy makers in Hungary.

Magyar Pedagógia, 122(2). 89–107. (2022)
doi: 10.14232/mped.2022.2.89

Albert Ágnes:  <https://orcid.org/0000-0001-8339-7119>
Eötvös Loránd Tudományegyetem Angol Alkalmazott Nyelvészeti Tanszék
H–1088 Budapest, Rákóczi út 5.
albert.agnes@btk.elte.hu

Spissich Boglárka:  <https://orcid.org/0000-0002-8110-9133>
Eötvös Loránd Tudományegyetem Angol Alkalmazott Nyelvészeti Tanszék
H–1088 Budapest, Rákóczi út 5.
spissich.boglarka@btk.elte.hu

Külföldi tanulmányutak és egyéni különbségek: egy kutatási terület nemzetközi áttekintése és feladatainak meghatározása Magyarországon

Csizér Kata:  <https://orcid.org/0000-0003-1755-8142>
Eötvös Loránd Tudományegyetem Angol Alkalmazott Nyelvészeti Tanszék
H-1088 Budapest, Rákóczi út 5.
wein.kata@btk.elte.hu



MOBILTECHNOLÓGIÁVAL TÁMOGATOTT KUTATÁSALAPÚ TANULÁS

Bónus Lilla^{1,3} és Korom Erzsébet^{2,3}

¹ Szegei Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola

² Szegei Tudományegyetem Oktatásmélet Tanszék

³ MTA-SZTE Digitális Tanulási Technológiák Kutatócsoport

A mobiltechnológiákat – például az okostelefonokat és táblagépeket – az utóbbi két évtizedben egyre gyakrabban alkalmazzák a tanításban azzal a céllal, hogy javítsák az oktatás minőségét, és fejlesszék a tanulók tudását, gondolkodási és problémamegoldó képességét (Hwang & Chen, 2017; Srisawasdi et al., 2018). A mobiltechnológiák népszerűségét az okozza, hogy rugalmasan alkalmazhatók, könnyen hozzáférhetőek, és sokrétű funkciójuk révén jelentős potenciállal rendelkeznek az oktatásban (Bano et al., 2018). A tanulást különböző kontextusokban képesek támogatni, és mivel hordozható eszközök, a tanulók szinte bármikor, bármilyen környezetben használni tudják. E felismerés kapcsán bontakozott ki a *Bring Your Own Devices* (BYOD) kifejezés, vagyis „hozd magaddal a saját eszközöd”. A mobiltechnológiák különösen hasznosak lehetnek az informális és a nem formális kontextusokban, ahol a tanulók jobban irányítják tanulási céljaikat, és ahol gyakran motiváltabbak, mint a formális, azaz iskolai környezetben (Jones et al., 2013). A kutatások azt is jelzik, hogy a tanulók a tankönyvben foglaltakon túl jóval több tantárgyi tudást hajlandók elsajátítani mobiltechnológia segítségével, és pozitív attitűd alakulhat ki bennük a saját mobil eszközeik által támogatott tudományos kutatás iránt is (Song, 2014).

A mobiltechnológia oktatási előnyei a köz- és felsőoktatás számos területén megjelennek. Bai (2019) áttekintése alapján a mobiltechnológia pedagógiai alkalmazásával kapcsolatos kutatások pozitív eredményekről számolnak be a közoktatásban a természettudományok, a matematika, a szövegértés és az idegennyelv-tanulás esetében. A felsőoktatásban a mobiltechnológia alkalmazása hatékony a tananyaghoz való hozzáférés biztosításában, növeli az elkötelezettséget, elősegíti a kooperatív tanulást, javítja a tanulási teljesítményt, illetve a kritikai gondolkodás fejlesztésére is alkalmas. Továbbá a mobiltechnológia oktatási felhasználása jelentősen csökkenti a külső kognitív terhelést (az információ megjelenítésével, közvetítésével kapcsolatos általános kognitív terhelést), és elősegíti az ismeretek bővítését (Becker et al., 2020).

A 2000-es években a nemzetközi szakirodalomban megjelentek olyan kutatások, amelyekben a mobiltechnológiákkal kiegészítve támogatják a kutatásalapú tanulást (*inquiry-based learning, IBL*). Ezt a megközelítést mobiltechnológiával támogatott kutatásalapú tanulásnak (*mobile technology-supported inquiry-based learning/mobile inquiry-based learning, mIBL*) nevezik. Azon alapul, hogy a mobil eszközök lehetőséget biztosítanak a tanulóknak az erőforrásokhoz való hozzáféréshez, a kutatáshoz, az adatok rögzítéséhez, a tudományos ötleteik bemutatásához, megosztásához és megvitatásához, valamint az IBL-hez szükséges interaktívabb és együttműködésen alapú pedagógia támogatásához (Inel-Ekici & Ekici, 2022; Williams et

al., 2017). Habár az eddigi kutatási eredmények azt mutatják, hogy a mobiltechnológia megfelelő támogatást nyújt az IBL tanulási folyamataihoz, a további fejlesztésekhez és a megfelelő oktatási alkalmazáshoz gyakorlati stratégiákra, ajánlásokra, útmutatásokra van szükség (Liu, et al., 2021b; Suárez et al., 2018).

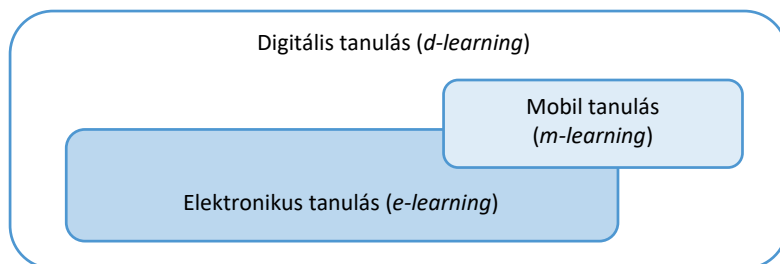
E tanulmány áttekinti a mobil tanulás jellemzőit, elméleti háttérét, röviden kitér a kutatás-alapú tanulásra, majd példákon keresztül mutatja be a mobiltechnológiával támogatott kutatás-alapú tanulás alkalmazásának lehetőségeit és kihívásait a természettudományos nevelésben.

Mobil tanulás (mobile learning, m-learning)

A mobil tanulás (*mobile-learning, m-learning*) kifejezés mobiltechnológiával megvalósuló tanulási és tanítási folyamatokat foglal magában. Nemcsak a technológia, a tanulás és a tanuló is mobil (El-Hussein & Cronje, 2010). Mobiltechnológiának tekinthetők a mobiltelefonok, e-könyvolvasók, MP3 és hordozható médialejátszó készülékek, táblagépek, laptopok, okostelefonok és GPS-vevő készülékek (Abonyi-Tóth & Turcsányi-Szabó, 2015). Tehát a mobil tanulás különböző mobil és kézben tartható informatikai eszközöket alkalmaz, és a tanulás általában nagyon gyorsan, többnyire szabadidőben valósul meg (Burden & Kearney, 2018; Thüs et al., 2012).

Bernacki és munkatársai (2020) szerint a mobil tanulás személyes elektronikus eszközök használata a tanulásban többféle kontextusban a médiával, az oktatókkal, a társakkal, a szakértőkkel és a világgal való kapcsolaton keresztül. A mobileszközök elsődleges célja a kapcsolódás, amellyel lehetővé teszik a tanulók számára, hogy kommunikáljanak a társaikkal, az oktatókkal, a szakértőkkel és a világgal, valamint interakcióba léphessenek a tartalommal térbeli és időbeli korlátok nélkül. Azért használják a „személyes elektronikus eszköz” kifejezést, hogy elkerüljék egy adott technológia használatát, vagy olyan kifejezések alkalmazását, amelyek gyorsan elévülnek (Crompton, 2013). Danish és Hmelo-Silver (2020) öt komponenset emel ki a mobil tanulással kapcsolatban: (1) többféle kontextus, (2) társadalmi interakciók, (3) interakciók a tartalommal, (4) információk rögzítése és valós időben történő információ-szolgáltatás a felhasználók számára, valamint (5) szinergia a komponensek között.

Az elektronikus tanulás (*e-learning*), a mobil tanulás (*m-learning*) és a digitális tanulás (*d-learning*) kifejezéseket egymást kiegészítő módon használják a technológiával támogatott tanulásra (1. ábra). Az e-tanulás a digitális elektronikus eszközökkel és médiával támogatott tanulás, az m-tanulás az e-tanulás mobil eszközökkel és vezeték nélküli átvitelrel, és a digitális tanulás bármilyen típusú tanulás, amit a technológia vagy a technológiát hatékonyan használó oktatási gyakorlat segít elő (Basak et al., 2018). A mobil tanulás abban különbözik az e-tanulástól, hogy más pedagógiai megközelítést igényel, kevésbé strukturált és formális, valamint az értékelési módszere is alapvetően eltér (Abonyi-Tóth & Turcsányi-Szabó, 2015).



1. ábra

Az elektronikus, a mobil és a digitális tanulás kapcsolata (Basak et al., 2018 alapján)

A mobiltechnológia nemcsak az informális térben hasznos, a formális oktatásba is integrálható (Baek & Guo, 2019; Bano et al., 2018; Khaddage et al., 2016). Lehetőséget kínál a tanulók számára, hogy felelősséget vállaljanak saját tanulási tevékenységeikért, valamint személyre szabottabb és autonómabb tapasztalatokat biztosít a különböző tanulási kontextusokban (Thüs et al., 2012). Az egyedülálló oktatási lehetőségeket a mobiltechnológia öt tulajdonsága eredményezi: hordozhatóság, társadalmi interaktivitás, kontextusérzékenység, kapcsolat és személyre szabottság. A hordozhatóság azt jelenti, hogy a mobil eszközöket bárhová magunkkal vihetjük. A társadalmi interaktivitás arra utal, hogy a mobil eszközök segítségével adatokat cserélhetünk és együttműködhetünk másokkal. A kontextusérzékenység a mobiltechnológia azon tulajdonsága, hogy képes összegyűjteni az aktuális hely, környezet és idő adatait, beleértve a valós és szimulált adatokat is. A kapcsolat azt jelenti, hogy a mobiltechnológia lehetőséget teremt adatgyűjtő eszközökhöz, más kézi számítógépekhez, vagy közös hálózathoz való kapcsolódáshoz, ami valódi megosztott környezetet hoz létre. Végül a személyre szabottság arra utal, hogy a mobiltechnológia olyan egyedi támogatást biztosít, amely az egyén megismerési módjához igazodik (Klopfer & Squire, 2008).

Az oktatási célú felhasználás aspektusából érdemes megvizsgálni, hogy a mobiltechnológiát milyen tanuláselméletek és pedagógia gyakorlatok jellemzik. A mobil tanulás főleg a behaviorista, a konstruktivista, a szituatív és a kollaboratív tanuláselméletekhez köthető (Crompton et al., 2017). A 1. táblázatban látható, hogy a mobil tanulás a különböző kontextusokban történő tanulás révén kapcsolatba hozható a tudástranszferrel, és ezáltal lehetőséget biztosít annak tanulmányozásához, működésének megértéséhez. Egy másik aspektus a tudásmegosztás és az együttműködés, ami a mobil tanulással összefüggésben azt jelenti, hogy a mobiltechnológiát egyre gyakrabban használják társadalmi, interaktív és együttműködésen alapuló oktatási célok elérésére, ami hatással van az emberek kapcsolataira és munkájuk minőségére is. A mobil tanulás elmélete figyelembe veszi mind a formális, mind az informális pedagógiát, valamint ezek kapcsolatát az önszabályozott tanulással és a szociokulturális tanuláselmélettel (Bernacki et al., 2020).

1. táblázat. A mobil tanulás és a pszichológiai tanuláselméletek kapcsolata (Bernacki et al., 2020, p. 4.)

<i>A mobil tanulás aspektusa</i>	<i>Pszichológiai tanuláselméletek</i>
Tanulás többféle kontextusban	Transzfer, szituatív tanulás, informális tanulás
Kapcsolat a társakkal, az oktatókkal, a szakértőkkel és a világgal	A tanulás társadalmilag megosztott szabályozása, együttműködésen alapuló tanulás (<i>collaborative learning</i>), állványozás (<i>scaffolding</i>), segítségkérés, visszacsatolás, tervezésen alapuló kutatás (<i>design-based research</i>)
m-learning integrációs társadalmi ökológiai keretrendszer	Szociokulturális tanuláselmélet
Önirányított élethosszig tartó tanulás	Önszabályozás, önszabályozott tanulás, érzések/érzelmek, konstruktivizmus

A mobil tanulás oktatásba való integrálása számos elméleti kérdést vet fel, többek között azt, hogy miben különbözik a mobil eszközökkel való tanulás a kötött technológiákkal való tanulástól, és hogyan lehet összekapcsolni más tanulási megközelítések elemeivel. Egy ilyen lehetőséget mutat meg a Crompton (2017) által kidolgozott m-learning integrációs keretrend-

szer, melynek négy fő része – meggyőződések, erőforrások, módszerek, cél – lehetőséget biztosít a technológia tanítási, tanulási folyamatba történő beillesztését meghatározó alkomponensek azonosítására, valamint annak leírására, hogy a keretrendszer részei hogyan működnek a személyes és a környezeti tényezőket magában foglaló rendszerek összetett, összekapcsolt hálózatán keresztül. A meggyőződés arra utal, hogy a pedagógus milyen nézeteket vall a technológiával kapcsolatban. Ide tartozik a tanár szerepe, valamint a szociokulturális hatások, az énhatékonyság és a múltbeli tapasztalatok. Az erőforrások a tanár számára rendelkezésre álló fizikai és szellemi erőforrásokat jelentik, például a képzéseket, a technikai támogatást és a technológiához való hozzáférést. A módszerek a pedagógusok által választott tanítási módszerekre (pl. előadás) vonatkoznak. Végül a cél azt határozza meg, hogy mire használják a technológiát (pl. időöltés, fogalmak megértése), és használható-e helyette más, nemtechnológia-alapú megoldás.

Bernacki és munkatársai (2020) a mobiltechnológiákkal történő tanulás kapcsán több pedagógiai előnyt kiemelnek: (1) más pszichológiai konstrukciókkal való interakción keresztül befolyásolja a tanulás folyamatát és eredményeit; (2) új lehetőségeket kínál a tanulási folyamat vagy eredmények közvetlen befolyásolására; (3) lehetőséget biztosít olyan, korábban elérhetetlen adatok gyűjtésére, amelyek javítják a tanulási folyamat megértését és modellezését. A mobiltechnológiát alkalmazó tanóráknak ezért számos előnyük van (Liu et al., 2014): több belépési pontot és tanulási utat kínálnak a tanulóknak, lehetővé teszik a differenciált tanulást; a mobil eszközön keresztül többféle modalitást biztosítanak, melyek segítségével a tanulók igényeiknek megfelelő tanulási produktumokat hozhatnak létre; támogatják a tanulók „in situ” improvizációját, ami azt jelenti, hogy a tanuló szükség szerint improvizálhat a tanulás kontextusában; a tanulást a folyamat közben segíti azáltal, hogy hozzájárul különböző produktumok létrehozásához és megosztásához.

A mobil tanulás sokféle oktatási stratégia, módszer vagy eljárás része lehet. Bai (2019) a pedagógiai alkalmazásait kilenc típusba sorolta: (1) szituatív tanulás (*situated learning*), (2) kommunikációs és kollaboratív tanulás (*communication and collaborative learning*), (3) játékalapú tanulás, (4) kutatásalapú tanulás, (5) informális tanulás (*informal learning*), (6) személyre szabott tanulás (*personalized learning*), (7) behaviorista tanulási tevékenységek (*behaviorist learning activities*), (8) tanulási tartalmak elérése és áttekintése (*learning content access and review*), (9) tanulói elkötelezettség és motiváció növelése (*student engagement and motivation*).

Afikah és munkatársai (2022) szisztematikus áttekintésükben azt vizsgálták, hogy a mobil tanulás hogyan képes a magasabb rendű gondolkodási képességek és a kommunikációs készségek fejlesztésére a természettudományos oktatásban. Eredményeik alapján a tanulási célok eléréséhez a legmegfelelőbb mobiltechnológia a mobiltelefon, ezt követik a személyes digitális asszisztensek (*Personal Digital Assistant, PDA*), a táblagépek, az iPadek, a laptopok, az e-könyvek és az iPodok. Megállapították azt is, hogy a természettudományos tanulásban a magasabb rendű gondolkodási képességek és a kommunikációs készségek fejlesztésére leginkább használt tanulási megközelítések a kollaboratív tanulás mellett a kutatás-, a projekt-, a probléma- és a játékalapú tanulás, valamint a tükrözött osztálytermi tanulás (*flipped classroom learning*).

A mobil tanulás és a mobiltechnológiák oktatási jelentősége a hazai szakirodalomban is megjelenik (Benedek, 2007; Kőrösi et al., 2015; Kőrösné Mikis, 2007; Molnár et al., 2020). Alkalmazása gyakran feltűnik az idegen nyelvek tanításában (Kétyi, 2016), de a táblagépek, laptopok és e-könyvek oktatási célú alkalmazásának vizsgálatára is találhatunk példákat (Herzog & Racsco, 2016; Kárpáti et al., 2015; Kis-Tóth et al., 2014; Molnár et al., 2013).

Kutatásalapú tanulás (inquiry-based learning, IBL)

A kutatásalapú tanulás Dewey (1938) munkásságáig vezethető vissza, aki úgy vélte, hogy az oktatás során a tanulókat tudományos gondolkodásra és cselekvésre kell ösztönözni. Az IBL kutatás által stimulált, kérdésekkel vagy problémákkal vezetett tanulási megközelítés, mely támogatja azt a konstruktivista elképzelést, miszerint a tanuló aktívan felépíti, megkonstruálja saját tudását, felhasználva előzetes tudását, tapasztalatait (Nagy Lászlóné, 2010; Spronken-Smith et al., 2007).

Az IBL lehetőséget kínál a tanulóknak a természettudományos fogalmak, elvek és jelenségek jobb megértésére, a kutatási készségek (*inquiry skills*), a természettudományos gyakorlatok (*scientific practices*) és a természettudományos gondolkodás (*scientific reasoning*) fejlesztésére, valamint olyan magasabb rendű gondolkodási készségek (*higher-order cognitive skills*) fejlesztésére, amelyek lehetővé teszik a tudományos elvek mélyebb megértését (Constantinou et al., 2018).

A nemzetközi szakirodalomban többféle formáját is megtaláljuk a tananyag feldolgozásába, a tanórai tevékenységekbe integrálható kutatási ciklusnak (l. Fradd et al., 2001; Pedaste et al., 2015; Wenning, 2007), ami a hazai szakirodalomban is jól ismert (l. Csikos et al., 2016). Ezek közül egyet, Pedaste és munkatársai (2015) modelljét emeljük ki (2. táblázat).

2. táblázat. A kutatási ciklus fázisai (Pedaste et al., 2015 alapján)

<i>A kutatás fázisai</i>	<i>Leírás</i>
Orientáció (<i>Orientation</i>)	A tanulók téma iránti kíváncsiságának felkeltése egy kihívást jelentő problémafelvetésen keresztül.
Hipotézisalkotás (<i>Conceptualization</i>)	Kutatási kérdések és/vagy hipotézisek megfogalmazása.
Vizsgálat (<i>Investigation</i>)	A kutatás folyamatának megtervezése, majd adatok gyűjtése és elemzése a kutatási terv alapján.
Következtetés (<i>Conclusion</i>)	Következtetések levonása az adatokból, ezt követően a következtetések összevetése a hipotézisekkel és a kutatási kérdésekkel.
Megbeszélés (<i>Discussion</i>)	A kutatás egyes szakaszainak vagy a teljes kutatás bemutatása és megvitatása másokkal.

A tanulók által végzett tudományos tevékenység a tudósok által végzett tudományos kutatás folyamatát követi. Az osztálytermi kutatást öt fő tevékenység jellemzi (National Research Council, 2000, p. 25): A tanulók (1) tudományosan orientált kérdésekkel foglalkoznak, (2) előnyben részesítik a bizonyítékokat, amelyek lehetővé teszik számukra, hogy olyan magyarázatokat dolgozzanak ki és értékeljenek, amelyek a tudományos kérdésekre irányulnak, (3) a tudományos kérdésekre magyarázatot fogalmaznak meg a bizonyítékok alapján, (4) értékelik magyarázataikat az alternatív magyarázatok tükrében, különösen a tudományos megértést tükrözők fényében, majd (5) megosztják és megindokolják magyarázataikat.

Az IBL alkalmazásának négy típusát különbözteti meg a szakirodalom (Banchi & Bell, 2008): megerősítő (*confirmatory*), strukturált (*structured*), irányított (*guided*) és nyitott (*open*) kutatás. A csoportosítás azon alapul, hogy az eredmények ismertek-e, és a tanárok mennyire segítik a kutatási folyamatot. A megerősítő IBL során egy ismert eredmény alátámasztása a cél. A strukturált IBL során a tanár adja meg a kutatási kérdést és az eljárást, a tanulók feladata

a kutatás elvégzése, a tapasztalatok megfogalmazása. Az irányított IBL során a tanár megfogalmazza a kutatási kérdést, a tanulók pedig megtervezik és elvégzik a vizsgálatot. A nyitott IBL során minden lépést a tanulók végeznek el, ezért ez hasonlít leginkább a kutatók által végzett munkához (Banchi & Bell, 2008).

A kutatásalapú tanulás megvalósításával és hatékonyságával kapcsolatos kutatásokban fontos kérdés, hogy az IBL mennyire irányított, és ez milyen kapcsolatban áll a tanulási kimenetekkel (l. pl. Hmelo-Silver et al., 2007; Kirschner et al., 2006; Zacharia et al., 2015). Ahhoz, hogy az IBL hatékony legyen a tudományos ismeretek elsajátításában és a kutatási készségek fejlesztésében, nagy jelentősége van a tanulók számára elérhető útmutatás mennyiségének és jellegének (Lazonder & Harmsen, 2016; Szalay, 2022; Zhang, 2016). A technológia támogatóként jelenik meg a kutatásalapú tanulásban, ugyanis lehetőséget teremt arra, hogy a tanulók részt vegyenek tudományos vizsgálatban, tudományos modelleket és dinamikus szimulációkat próbáljanak ki, segítő információkat kapjanak (Gerard et al., 2011; Veres, 2010). A kutatásalapú tanulásban fontos szerepet játszik a valós jelenségek megfigyelése, a tudományos ismeretek és a mindennapi szituációk összekapcsolása. Azonban az autentikus tanulás gyakran nehézségekbe ütközik a valós környezetek összetettsége és gazdagsága miatt. A technológia ezen a téren is segítséget nyújthat a valós tapasztalatszerzés irányításával, a valós és a virtuális tér közötti kapcsolat megteremtésével (Hwang & Chen, 2017). A tantermi kutatás során a technológia az IBL számos pontján alkalmazható, amire a következő fejezetben mutatunk példákat.

Mobiltechnológiával támogatott IBL (*mobile technology-supported inquiry-based learning/mobile inquiry-based learning, mIBL*)

A mobiltechnológiával támogatott IBL potenciális lehetőségeket kínál a kutatás különböző szintjeinek támogatására és új típusú kutatások generálására; elősegíti a tanulók kíváncsiságának és motivációjának felkeltését és fenntartását; összeköti a formális iskolai és a mindennapi élethez köthető informális természettudományos tanulást (Liu et al., 2021b).

Az mIBL típusai

Ahhoz, hogy a mobiltechnológiák hatékonyan beépüljenek a STEM (*Science, Technology Engineering and Mathematics*) oktatásába, fontos, hogy a technológiai eszközök (1) támogassák a tudatosan megtervezett és elvégzett vizsgálatokat, melyeken keresztül a tanulók megfelelő kutatási problémákat azonosítanak, feltárják az erőforrásokat, illetve megoldásokat javasolnak a problémákra; (2) metakognitív támogatást nyújtsanak a tudományos vizsgálatok elvégzéséhez, a tanulók előzetes tudásának megismeréséhez és motivációjának követéséhez, valamint a tudományos ismeretek bővítéséhez és felülvizsgálatához; (3) elősegítsék a tudományos ismeretek együttműködésen alapuló felépítését a tudományos kutatás társadalmi gyakorlatában (Kim et al., 2007; Srisawasdi, 2011). Mindez különböző funkciókkal, mobiltechnológiai tevékenységekkel valósítható meg (3. táblázat).

Zydney és Warner (2016) metaanalízisükben a természettudományos tanulásban használható mobilalkalmazásokról 2007 és 2014 között megjelent tanulmányokat feldolgozva megállapították, hogy a természettudományok tanítása során használt mobilalkalmazások az alacsonyabb és a magasabb rendű gondolkodási képességek fejlesztését egyaránt célozzák, és leggyakrabban a tudományos vizsgálódás összetevőire összpontosítanak, például a hipotézisek létrehozására és a magyarázatok kidolgozására. Liu és munkatársai (2021b) a mobiltechnológiával támogatott IBL öt fő típusát azonosították (4. táblázat).

3. táblázat. Az IBL-ben alkalmazott mobiltechnológiai tevékenységek típusai és altípusai (Suárez et al., 2018 alapján)

<i>Típus</i>	<i>Altípus</i>
Közvetlen instrukció	Helymeghatározás (<i>Location guidance</i>)
	Eljárási útmutatás (<i>Procedural guidance</i>)
	Metakognitív útmutatás (<i>Metacognitive guidance</i>)
Tartalomhoz való hozzáférés	Rögzített
	Dinamikus
Adatgyűjtés	Kooperatív
	Kollaboratív
Társas kommunikáció	Aszinkron
	Szinkron
Kontextuális támogatás	Kiterjesztett élmény (<i>Augmented experience</i>)
	Magával ragadó élmény (<i>Immersive experience</i>)
	Adaptív visszajelzés (<i>Adaptive feedback</i>)

4. táblázat. A mobiltechnológiával támogatott IBL típusai és leírásuk (Liu et al., 2021b, p. 8)

<i>mIBL-típusok</i>	<i>Leírás</i>
Hagyományos tudományos kutatás (<i>Authentic scientific inquiry</i>)	A tanulók gyakorlati vizsgálatokat végeznek mobiltechnológia segítségével, és ez a folyamat párhuzamba állítható azzal, ahogyan a tudósok egy valós problémára megoldást találnak.
Abduktív tudományos kutatás (<i>Abductive scientific inquiry</i>)	A tanulók elméleteken és megfigyeléseken alapuló hipotéziseket dolgoznak ki mobiltechnológia segítségével. A megfigyelt jelenségek alapján új magyarázatok születnek.
Együttműködésen alapuló kutatás (<i>Collaborative inquiry</i>)	A tanulók csoportokban vagy párokban vesznek részt a vizsgálatokban, hogy megválaszolják a kérdéseket mobiltechnológia segítségével.
Kollektív egész osztályos kutatás (<i>Collective whole-class inquiry</i>)	A tanulók osztályszinten vesznek részt a problémák megvitatásában és a közös cél érdekében való munkában a mobiltechnológia segítségével.
Játékelemekkel történő kutatás (<i>Inquiry with a game component</i>)	A tanulók egy játékot használnak tananyagként, és vizsgálatokat végeznek egy adott probléma megoldására a mobiltechnológia segítségével.

A hagyományos tudományos és az együttműködésen alapuló kutatásra egyaránt példa a „Fiatal régészek” (Efstathiou et al., 2017), ami egy olyan kiterjesztett valóság (*Augmented Reality, AR*) alkalmazása, amelyet az általános iskolás diákok történelmi gondolkodásának

elősegítésére fejlesztettek ki. A kiterjesztett valóság egyesíti a valós és a virtuális világot. Olyan technológia, amely digitális elemekkel, például 3D-animációkkal, képekkel és videókkal gazdagítja a valós világot. A valós és a virtuális világ koherenciáját egy digitális eszközhöz csatlakoztatott kamera biztosítja. Az AR különféle eszközökkel használható, például okostelefonokkal, táblagépekkel, laptopokkal, számítógépekkel vagy fejre szerelhető kijelzőkkel. Ezen esetek bármelyikében a digitális elemek a felhasználó valós nézetére vannak építve. Az AR-t az IBL kontextusában többnyire sikeresen alkalmazzák kognitív, ritkábban motivációs és érzelmi tanulási célok elérése érdekében (Abonyi-Tóth & Turcsányi-Szabó, 2015; Klopfer & Squire, 2008; Pedaste et al., 2020). Efstathiou és munkatársai (2017) „Fiatalkorú régészek” foglalkozása egy helyi régészeti lelőhelyen játszódik, és bevonja a tanulókat a kutatásba, hogy megértsék, miért döntöttek úgy az újkőkor emberei, hogy letelepednek ezen a helyen. A tevékenység során a tanulók párban dolgoznak egy alkalmazással felszerelt táblagépen. Az alkalmazás segítségével öt csatlakozási pontot (*hotspots*) érintenek, melyek végigvezetik őket olyan helyeken, amelyek segíthetnek felfedezni, miért döntöttek úgy a neolitikus telepések, hogy ott élnek.

Az abduktív tudományos kutatást mutatja be a „ThinkLearn”, ami egy IBL-t támogató eszköz. A tanulóknak valós idejű tudományos kísérletet kell végezniük egy laboratóriumban, majd egy konkrét példában össze kell hasonlítaniuk, hogy három különböző felületi színű konzervdoboz hogyan sugároz hőenergiát. Az eszköz segíti a tanulókat a megfigyelt jelenségek magyarázatában (Ahmed & Parsons, 2014).

A kollektív egész osztályos kutatásban egy digitálisan közvetített „okos osztályterem” új formája jelenik meg, ahol a tanulókat személyes tanulási eszközökkel támogatják. Az EvoRoom (Lui et al., 2014) egy intelligens osztálytermi környezethez tervezett, magával ragadó szimuláció. A tanulók a borneói esőerdőben érezhetik magukat, amit két nagy kijelzőn keresztül tapasztalhatnak meg. Interaktív táblák is segítik a tanulást, továbbá a szimulációs fájlok hálózatba kötöttek, és egy egyedi alkalmazással vezérelhetők, ami lehetővé teszi a tanár számára, hogy kezelje a tevékenység egyes részeiben eltöltött időt, és szabályozza a pedagógiai folyamatot a teremben. A tanulók a szimulációkkal párhuzamosan tervezett kollektív kutatásalapú tevékenységek során egész osztályként vesznek részt a kutatásban. A kollektív vizsgálat során a tanulókat arra ösztönzik, hogy mélyítsék el a tananyagot és fejlesszék saját megértésüket, de a hangsúly a kollektív tudás kialakításán van.

A játékelemekkel történő, mobiltechnológiával támogatott IBL-re példa Kalz és munkatársainak (2014) kutatása, melyben olyan kutatásalapú projektben vettek részt a tanulók, ahol az okostelefonjukon megjelenő játékelemek segítették a kutatást. A projektet a tanulók az energiafogyasztás témájának általános bemutatásával és az adatgyűjtő applikáció megismerésével kezdték. Kis csapatokban kutatási kérdéseket tettek fel, közösen döntöttek el, hogyan oldják meg a feladatot, adatokat gyűjtöttek és elemeztek, hogy megválaszolják a feltett kérdéseket, és az eredményeket poszterek formájában bemutatták egymásnak és a tanároknak. A projekt során a tanulók megfigyelések és mérések végzésével, számításokkal, információk elemzésével és értelmezésével, valamint az eredmények közlésével sajátítottak el és alkalmaztak olyan fogalmakat, mint a villamos energia, az energiafogyasztás és az energiahatékonyság.

Az mIBL alkalmazási lehetőségei

A továbbiakban néhány, természettudományos tartalmú példát mutatunk be az mIBL alkalmazására. Először táblagépeken, majd mobiltelefonon futó alkalmazásokat tárgyalunk.

Hsu és munkatársai (2015) kifejlesztettek egy web- és együttműködésen alapuló rendszert, a táblagépen futó ASIS-t (*Argumentative Scientific Inquiry System*). Az ASIS-t úgy építették

fel, hogy segítse a tanulókat tudományos magyarázatok megalkotásában a tudományos kutatás folyamata során. A *Think-Pair-Share* megközelítést alkalmazták: a tanár feltesz egy tudományos kérdést, a tanulók először egyénileg gondolkodnak a kérdésem, majd párokban megvitatják, végül megosztják ötleteiket az osztállyal. Ehhez kétféle interfészt hoztak létre az ASIS-ben: (1) egy vitafelületet, ami lehetővé teszi, hogy érvelési vázak, elemek használata nélkül, szabadon vegyenek részt a diskuszióban; (2) egy strukturált érvelési felületet, ami szisztematikus érvelési vázakat tartalmaz. A tanulókat két csoportra osztották, mindkét csoport használhatta a vitafelületet, ugyanakkor a strukturált érvelési felületet csak az egyik. Eredményeik alapján a strukturált érvelési felületet is alkalmazó tanulók szignifikánsan nagyobb mértékben fejlődtek a tudományos magyarázatok megalkotásában. Ez a kutatás azt bizonyítja, hogy kész elemekkel, megfelelő támogatással hatékonyan fejleszthető olyan bonyolult kutatási készség is, mint a tudományos magyarázatok megalkotása (Yang et al., 2022).

Hwang és Chen (2017) az 5E oktatási modellt (Bybee et al., 2006) és a játékalapú tanulást ötvözve egy játékos kutatásalapú környezetet hoztak létre és próbálták ki 11-12 éves tanulók körében. Az 5E modellben a tanulási folyamat öt fázisból áll: (1) elköteleződés (*engagement*), (2) felfedezés (*exploration*), (3) magyarázat (*explanation*), (4) feldolgozás (*elaboration*) és (5) értékelés (*evaluation*). Az elköteleződés fázisban a tanulói kíváncsiság felkeltése és az előzetes tudás mozgósítása történik; ezt követi a felfedezés, amikor a tanulók – felhasználva előzetes tudásukat – új ötleteket fogalmaznak meg, kérdéseket és lehetőségeket fedeznek fel, valamint vizsgálatokat terveznek és valósítanak meg. A magyarázat lépés a tanulókat a mélyebb megértés felé vezeti azáltal, hogy elmagyarázzák a fogalmat. A feldolgozás során a tanárok kihívás elé állítják és bővítik a tanulók fogalmi megértését és készségeit. Végül az értékelés lépésben a tanárok és a tanulók értékelik a tanulói fejlődést az oktatási cél elérése szempontjából (Bybee et al., 2006; Bybee, 2014).

Hwang és Chen (2017) kutatásában a tanulási tevékenység egy általános iskola tanulmányi kertjében valósult meg úgy, hogy részben a virtuális, részben a valós térben zajlott a kutatásalapú tanulás. A tanulóknak számos játékeladatot kellett megoldaniuk, melyek a környezet-szennyezés hatásának feltárását igényelték. Egy táblagép biztosította a szükséges útmutatást, a visszajelzést és a történetet, valamint QR-kódokat használtak annak biztosítására, hogy a tanulók a megfelelő oktatási kontextusban maradjanak. A QR-kódok összekötötték a virtuális és a valós teret, mivel a tanulóknak meg kellett keresniük a tanulmányi kertben elhelyezett kódokat, és azokat beolvassva kezdték el a virtuális tér feladatainak megoldását. Az 5E modell úgy jelent meg a tanulásban, hogy minden fázishoz feladatokat rendeltek. Például az elköteleződéshez kihívás-jellegű feladatokat (*challenge task*) társítottak, amelyek mozgósították a tanulók előzetes tudását, bevonva őket egy valós jelenség értelmezésébe, felkeltve a kíváncsiságukat. Az oktatási célú játékok szakirodalmából ismert ez a stratégia, azaz a narratíva alkalmazása, amely térben és időben a játék világába kalauzolja a játékost, ezáltal jelentős elköteleződést eredményez (Barab et al., 2010). Az mIBL hatására a tanulók tanulási teljesítménye és intrinzik motivációja is nőtt, emellett jelentősen javult a problémamegoldó képességük és a kritikai gondolkodásuk. A tanulók viselkedésének elemzéséből az is kiderült, hogy az mIBL a diákokat több terepmegfigyelésre, összehasonlításra és adatkeresésre ösztönözte a valós térben történő feladatok megoldása során, mint a hagyományos kutatásalapú tanulást folytató kontrollcsoport tagjait (Hwang & Chen, 2017).

A QR-kódok oktatási alkalmazásának lehetőségei, módszertani kérdései megjelennek a hazai szakirodalomban (l. pl. Abonyi-Tóth & Turcsányi-Szabó, 2015; Pluhár & Viniczai, 2011) és a természettudományos tananyagokban, oktatási segédanyagokban is. Például Farsang és munkatársai (2020) a földrajz tantárgy tanításához készítettek feladatlapokat, melyek közép-

pontjában egy-egy probléma áll. A problémaalapú tanulás (*problem-based learning, PBL*) során QR-kódok segítségével különböző online tartalmak, például cikkek és videók érhetők el. Ezáltal a jelenségek mögött meghúzódó természeti folyamatok és azok társadalmi-gazdasági hatásai is könnyen beépíthetők a tanítási-tanulási folyamatba, melyek támogatják a tanulókat a komplex földrajzi szemlélet kialakításában.

Mivel Afikah és munkatársai (2022) alapján a tanulási célok eléréséhez legmegfelelőbb mobiltechnológia a mobiltelefon, ezért érdemes kitérni a mobiltelefonokon futó különböző alkalmazásokra (applikációkra) is. Az IBL oktatási aspektusait támogató alkalmazások kilenc funkcionális jellemzője ismert: ujjbeggyel történő interakció, grafikus megjelenítés, tájékoztató anyagok, helyalapú szolgáltatások, offline hozzáférés, kérdés szerinti keresés, idővonalgörgetés, felhasználói útmutatók és zoomvezérlés (Liu et al., 2021a). A természettudományos tanulásra szánt mobilalkalmazások számos hasonló tervezési funkciót kínálnak, ilyen például a technológiaalapú támogatások, helymeghatározó funkciók, vizuális/audio reprezentációk, digitális tudásépítő eszközök, digitális tudásmegosztási mechanizmusok és differenciált szepek (Zydney & Warner, 2016).

Song és munkatársai (2012) kutatásukban célalapú megközelítést (*goal-based approach*) alkalmaztak a pedagógiai tervezés során. Az okostelefonon lévő mobil tanulási környezet rendszer (*mobile learning environment system*) a tanulók kutatási folyamatát személyre szabottan támogatta. A tanulók a spenót és a pillangó életciklusát vizsgálták. A tanulási folyamat több lépésből állt: a terepbejárás tanulási céljainak és stratégiáinak megértése és kérdésfelvetés; tanórán kívüli terepi megfigyelések; megfigyelés utáni reflexió; adatgyűjtés és az életciklusok fogalmi meghatározása a terepbejárás során; otthoni kísérletezés a spenót természetével és a lepkenével kapcsolatban; animációk és produktumok készítése a spenót és a pillangó életciklusának jellemzésére a gyakorlati tapasztalatok alapján egyénileg, otthon vagy az osztályban; valamint az eredmények megosztása és értékelése a tanórán.

Premthaisong és munkatársai (2017) virtuális kutatásalapú kémialaboratóriumot alkalmaztak a koncentráció témakörének 4-5 fős csoportban történő tanulásához. A kontrollcsoport valós laboratóriumi munkán keresztül foglalkozott a témakörrel, és papír-ceruza módszerrel számolta ki a koncentrációt. A kísérleti csoportot két további csoportra osztották. Az egyik egy virtuális laboratóriumban dolgozott, ahol okostelefonjaikon egy szimuláció segítségével számolták ki a koncentrációt: a tanulók okostelefonjuk kamerájával mérték az oldat színét, majd egy interaktív táblázat segítségével kiszámolták az oldat koncentrációját. A másik csoport a valós térben és a virtuális laboratóriumban is dolgozott: az oldat koncentrációját az okostelefonjukon lévő szimuláció segítségével határozták meg, majd ezt követően papír-ceruza módszerrel is kiszámolták. Az eredmények azt mutatták, hogy a tanulók pozitívan értékelték a virtuális laboratóriumot, ugyanakkor elkötelezettek voltak a tényleges laboratóriumi tevékenységekkel való tanulás iránt is.

Összegzés

A mobil tanulás során fontos külön kezelni az alkalmazott mobiltechnológiát és a tanulási elméletet. Ehhez a mobil tanulás definíciójából érdemes kiindulni: a mobil tanulás különböző mobil és kézben tartható informatikai eszközök segítségével megvalósuló tanulás/tanítás, mely során fontos aspektus a többféle kontextus és a médiával, oktatókkal, társakkal, szakértőkkel és a világgal való kapcsolat (Bernacki et al., 2020; Burden & Kearney, 2018; Thüs et al., 2012). A mobil tanulás nem öncélú tevékenység, mindig valamilyen tanulási megközelítéssel, céllal kapcsolják össze, így biztosítva a tanulás hatékonyságát, és leginkább a behaviorista, a konst-

ruktivista, a szituatív és a kollaboratív tanulás elemeihez kötődik. A természettudományos nevelésben leggyakrabban használt tanulási megközelítések, oktatási módszerek a kollaboratív tanulás, a kutatás-, a projekt-, a probléma- és a játékalapú tanulás, valamint a tükrözött osztálytermi tanulás (Afikah et al., 2022). A leggyakrabban alkalmazott mobiltechnológia az okostelefon (Afikah et al., 2022; Crompton & Burke, 2018).

Fontos kérdés, hogy a IBL mely pontján és hogyan segít a mobiltechnológia. A tanulmányban bemutatunk olyan példát, ahol a Bybee és munkatársai (2006) 5E modelljét alkalmazva, a teljes kutatási folyamaton végigvezette a tanulókat az mIBL (Hwang & Chen, 2017). Ugyanakkor olyan példát is ismertettünk, amelyben egy adott kutatási készségnek, a tudományos magyarázatok megalkotásának segítése került a fókuszba (Hsu et al., 2015). A mobiltechnológia tehát a kutatás egy-egy fázisát, ám akár minden lépését is támogathatja. Az mIBL jellege függ a pedagógiai céltól, és befolyásolja az egyes fejlesztések mögött meghúzódó tanuláselmélet, oktatási modell is.

A nemzetközi szakirodalomban a mobiltechnológiával támogatott kutatásalapú tanulással kapcsolatban gyakran kiemelik a zökkenőmentes („*seamless*”) tanulást (Suárez et al., 2018; Thüs et al., 2012). Ugyanakkor az mIBL tanórai integrációja korántsem zökkenőmentes. Liu és munkatársai (2021b) alapján az mIBL-lel kapcsolatban gyakran jelent nehézséget a hozzáférés a (1) mobil eszközökhöz, alkalmazásokhoz/szoftverrendszerekhez és csatlakozás a hálózathoz vagy a WiFi-hez, (2) a releváns digitális tartalomhoz helyi nyelveken, (3) a mobilalkalmazások/szoftverrendszerek által biztosított kiváló minőségű funkciókhoz a különböző képességszintű és tanulási stílusú tanulók számára, (4) a mobil eszközök, alkalmazások/szoftverrendszerek és digitális források használatában jártas oktatókhoz. A felsorolt nehézségeket mindenképpen figyelembe kell venni a mIBL tervezése és alkalmazása során.

A mobil tanulás területén még számos kutatási kérdés és jövőbeli kutatási irány azonosítható, melyre jelen tanulmányban nem térünk ki. Például a terület kutatói felhívják a figyelmet arra, hogy az informális térben mutatkozó előnyöket a formális tanulás során is érdemes megteremteni és kihasználni. Az oktatási célú fejlesztések során a kutatóknak egyértelműbb kapcsolatot kell teremteniük a mobil tanulási környezet oktatási alapelvei és a tervezés között annak érdekében, hogy a mobil tanulás elméleti megfontolásai minél jobban implementálhatók legyenek a gyakorlatba (Zydney & Warner, 2016). Célszerű figyelembe venni a technológia formális tanulásba való integrálásával kapcsolatos kihívásokat is, ilyen például az időhiány a tananyag feldolgozásában, a megfelelő tanulási környezet kialakításának nehézségei, valamint a tanárok jártassága és magabiztossága a technológia használatában (Ertmer, 1999). További kutatásra van szükség azzal kapcsolatban is, hogy a mobiltechnológiák milyen kölcsönhatásban vannak más, a tanulást befolyásoló változókkal (pl. motiváció, önszabályozás) és a különféle kontextusokkal (pl. tanórai, iskolai és iskolán kívüli tanulás). Az összefüggések feltárása és tanulmányozása elősegítheti olyan keretrendszerek kidolgozását, amelyek felkészítik a pedagógusokat a technológia tantervbe történő beépítésére, a szaktudományi, pedagógiai és technológiai tudásuk összekapcsolására, és ezáltal olyan technológiával támogatott tanulási környezeteket hozhatnak létre, amelyek kihasználják az egyre inkább mindenhol jelen lévő mobil eszközök előnyeit, és minimalizálják a kihívásokat (Bernacki et al., 2020; Crompton, 2017; Xie et al., 2019).

Köszönetnyilvánítás, támogatás

A kutatást a Magyar Tudományos Akadémia Közoktatás-fejlesztési Kutatási Programja támogatta.

Irodalom

- Abonyi-Tóth, A., & Turcsányi-Szabó, M. (2015). *A mobiltechnológiával támogatott tanulás és tanítás módszerei*. Educatio.
- Afikah, A., Astuti, S. R. D., Suyanta, S., Judadi, J., & Rohaeti, E. (2022). Mobile learning in science education to improve higher-order thinking skills (HOTS) and communication skills: A systematic review. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(7), 698–704. doi: [10.14569/ijacsa.2022.0130782](https://doi.org/10.14569/ijacsa.2022.0130782)
- Ahmed, S., & Parsons, D. (2014). A comparative analysis in evaluating ‘ThinknLearn’ from science educators and high school students perspectives. In M. Kalz, Y. Bayyurt, & M. Specht (Eds.), *Mobile as mainstream – Towards future challenges in mobile learning* (pp. 228–237). Springer. doi: [10.1007/978-3-319-13416-1_22](https://doi.org/10.1007/978-3-319-13416-1_22)
- Baek, E. O., & Guo, Q. (2019). Instructional design principles for mobile learning. In Y. A. Zhang & D. Cristol (Eds.), *Handbook of mobile teaching and learning* (pp. 1–22). Springer. doi: [10.1007/978-3-642-41981-2_111-1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-41981-2_111-1)
- Bai, H. (2019). Pedagogical practices of mobile learning in K-12 and higher education settings. *TechTrends*, 63, 611–620. doi: [10.1007/s11528-019-00419-w](https://doi.org/10.1007/s11528-019-00419-w)
- Banchi, H., & Bell, R. (2008). The many levels of inquiry. *Science and Children*, 46(2), 26–29.
- Bano, M., Zowghia, D., Kearney, M., Schuckb, S., & Aubusson, P. (2018). Mobile learning for science and mathematics school education: A systematic review of empirical evidence. *Computers & Education*, 121, 30–58. doi: [10.1016/j.compedu.2018.02.006](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.006)
- Barab, S. A., Gresalfi, M., & Ingram-Goble, A. (2010). Transformational play: using games to position person, content, and context. *Educational Researcher*, 39(7), 525–536. doi: [10.3102/0013189x10386593](https://doi.org/10.3102/0013189x10386593)
- Basak, S. K., Wotto, M., & Bélanger, P. (2018). E-learning, m-learning and d-learning: Conceptual definition and comparative analysis. *E-Learning and Digital Media*, 15(4), 191–216. doi: [10.1177/2042753018785180](https://doi.org/10.1177/2042753018785180)
- Becker, S., Klein, P., Göbbling, A., & Kuhn, J. (2020). Using mobile devices to enhance inquiry-based learning processes. *Learning and Instruction*, 69, Article 101350. doi: [10.1016/j.learninstruc.2020.101350](https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2020.101350)
- Benedek, A. (2007). Digitális pedagógia, mobil tanulás és új tudás. *Szakképzési Szemle*, 1, 7–19.
- Bernacki, M. L., Greene, J. A., & Crompton, H. (2020). Mobile technology, learning, and achievement: Advances in understanding and measuring the role of mobile technology in education. *Contemporary Educational Psychology*, 60, Article 101827. doi: [0.1016/j.cedpsych.2019.101827](https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101827)
- Burden, K., & Kearney, M. (2018). Designing an educator toolkit for the mobile learning age. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 10(2), 88–99. doi: [10.4018/ijmbl.2018040108](https://doi.org/10.4018/ijmbl.2018040108)
- Bybee, R. W. (2014). The BSCS 5E Instructional Model: Personal reflections and contemporary implications. *Science and Children*, 51(8), 10–13. doi: [10.2505/4/sc14_051_08_10](https://doi.org/10.2505/4/sc14_051_08_10)
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, effectiveness, and applications. Executive summary*. BSCS.
- Constantinou, C. P., Tsivitanidou, O. E., & Rybska, E. (2018). What is inquiry-based science teaching and learning? In O. E. Tsivitanidou, P. Gray, E. Rybska, L. Louca, & C. P. Constantinou (Eds.), *Professional development for inquiry-based science teaching and learning. Contributions from science education research* (pp. 1–23). Springer. doi: [10.1007/978-3-319-91406-0_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91406-0_1)
- Crompton, H. (2013). A historical overview of mobile learning: Toward learner-centered education. In Z. L. Berge & L. Y. Muilenburg (Eds.), *Handbook of mobile learning* (pp. 3–14). Routledge. doi: [10.4324/9780203118764](https://doi.org/10.4324/9780203118764)
- Crompton, H. (2017). Moving toward a mobile learning landscape: Presenting a mlearning integration framework. *Interactive Technology and Smart Education*, 18(2), 97–109. doi: [10.1108/ITSE-02-2017-0018](https://doi.org/10.1108/ITSE-02-2017-0018)

- Crompton, H., & Burke, D. (2018). The use of mobile learning in higher education: A systematic review. *Computers & Education*, *123*, 53–64. doi: [10.1016/j.compedu.2018.04.007](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.007)
- Crompton, H., Burke, D., & Gregory, K. H. (2017). The use of mobile learning in PK-12 education: A systematic review. *Computers & Education*, *110*, 51–63. doi: [10.1016/j.compedu.2018.04.007](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.04.007)
- Csíkos, Cs., Korom, E., & Csapó, B. (2016). Tartalmi keretek a kutatásalapú tanulás tudáselemeinek értékeléséhez a természettudományokban. *Iskolakultúra*, *26*(3), 17–29. doi: [10.17543/ISKKULT.2016.3.17](https://doi.org/10.17543/ISKKULT.2016.3.17)
- Danish, J., & Hmelo-Silver, C. E. (2020). On activities and affordances for mobile learning. *Contemporary Educational Psychology*, *60*, Article 101829. doi: [10.1016/j.cedpsych.2019.101829](https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101829)
- Dewey, J. (1938). Logic: The theory of inquiry. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works* (pp. 1925–1953). Southern Illinois University Press.
- Efstathiou, I., Kyza, E. A., & Georgiou, Y. (2017). An inquiry-based augmented reality mobile learning approach to fostering primary school students' historical reasoning in non-formal settings. *Interactive Learning Environments*, *26*(1), 22–41. doi: [10.1080/10494820.2016.1276076](https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1276076)
- El-Hussein, M. O. M., & Cronje, J. C. (2010). Defining mobile learning in the higher education landscape. *Journal of Educational Technology & Society*, *13*(3), 12–21.
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, *47*(4), 47–61. doi: [10.1007/bf02299597](https://doi.org/10.1007/bf02299597)
- Farsang, A., Szilassi, P., Csíkos, Cs., Szöllősy, L., Kádár, A., Pirkhoffer, E., Pál, V., M. Császár, Zs., & Teperics, K. (2020). Egy tanulóközpontú módszertani eszköztár fejlesztése Magyarország földrajzának tanításához. *Geometodika*, *4*(3), 33–47.
- Fradd, S. H., Lee, O., Sutman, F. X., & Saxton, M. K. (2001). Promoting science literacy with English language learners through instructional materials development: A case study. *Bilingual Research Journal*, *25*(4), 417–439. doi: [10.1080/15235882.2001.11074464](https://doi.org/10.1080/15235882.2001.11074464)
- Gerard, L. F., Varma, K., Corliss, S. B., & Linn, M. C. (2011). Professional development for technology-enhanced inquiry science. *Review of Educational Research*, *81*(3), 408–448. doi: [10.3102/0034654311415121](https://doi.org/10.3102/0034654311415121)
- Herzog, C., & Racsko, R. (2016). Táblagép az osztályteremben: az új tanulási környezettel kapcsolatos tanári tapasztalatok. *Iskolakultúra*, *26*(10), 3–22. doi: [10.17543/ISKKULT.2016.10.3](https://doi.org/10.17543/ISKKULT.2016.10.3)
- Hmelo-Silver, C., Duncan, R. G., & Chinn, C., (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller and Clark (2006). *Educational Psychologist*, *42*(2), 99–107. doi: [10.1080/00461520701263368](https://doi.org/10.1080/00461520701263368)
- Hsu, C-C., Chiu, C-H., Lin, C-H., & Wang, T. I. (2015). Enhancing skill in constructing scientific explanations using a structured argumentation scaffold in scientific inquiry. *Computers & Education*, *91*, 46–59. doi: [10.1016/j.compedu.2015.09.009](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.09.009)
- Hwang, G-J., & Chen, C-H. (2017). Influences of an inquiry-based ubiquitous gaming design on students' learning achievements, motivation, behavioral patterns, and tendency towards critical thinking and problem solving. *British Journal of Educational Technology*, *48*(4), 950–971. doi: [10.1111/bjet.12464](https://doi.org/10.1111/bjet.12464)
- Inel-Ekici, D., & Ekici, M (2022). Mobile inquiry and inquiry-based science learning in higher education: advantages, challenges, and attitudes. *Asia Pacific Education Review*, *23*, 427–444. doi: [10.1007/s12564-021-09729-2](https://doi.org/10.1007/s12564-021-09729-2)
- Jones, A. C., Scanlon, E., & Clough, G. (2013). Mobile learning: Two case studies of supporting inquiry learning in informal and semiformal settings. *Computers & Education*, *61*, 21–32. doi: [10.1016/j.compedu.2012.08.008](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.08.008)
- Kalz, M., Firssova, O., Börner, D., Ternier, S., Prinsen, F., Rusman, E., & Specht, M. (2014). Mobile inquiry-based learning for sustainability education in secondary schools. *Proceedings of the 14th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Athens, Greece*, 644–646. doi: [10.1109/icalt.2014.189](https://doi.org/10.1109/icalt.2014.189)
- Kárpáti, A., Kis-Tóth, L., Racskó, R., & Antal, P. (2015). Mobil infokommunikációs eszközök a közoktatásban: iskolai beválás-vizsgálatok. *Információs Társadalom*, *15*(1), 7–24. doi: [10.22503/infvars.XV.2015.1.1](https://doi.org/10.22503/infvars.XV.2015.1.1)

- Kétyi, A. (2016). Egy mobil nyelvtanulási applikáció használata és tapasztalatai a nyelvoktatásban. In *Módszertani kísérletek* (pp. 63–70). Budapesti Gazdasági Egyetem.
- Khaddage, F., Müller, W., & Flintoff, K. (2016). Advancing mobile learning in formal and informal settings via mobile app technology: Where to from here, and how? *Educational Technology & Society*, *19*(3), 16–26.
- Kim, M. C., Hannafin, M. J., & Bryan, L. A. (2007). Technology-enhanced inquiry tools in science education: An emerging pedagogical framework for classroom practice. *Science Education*, *91*(6), 1010–1030. doi: [10.1002/sc.20219](https://doi.org/10.1002/sc.20219)
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, *41*(2), 75–86. doi: [10.1207/s15326985ep4102_1](https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1)
- Kis-Tóth, L., Borbás, L., & Kárpáti, A. (2014). Táblagépek alkalmazása az oktatásban: tanári tapasztalatok. *Iskolakultúra*, *24*(9), 50–71.
- Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental detectives – The development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, *56*(2), 203–228. doi: [10.1007/s11423-007-9037-6](https://doi.org/10.1007/s11423-007-9037-6)
- Kőrösi, G., Námesztovszki, Zs., & Esztelecki, P. (2015). M-learning – a jelen vagy a jövő oktatási eszköze? *Új Pedagógiai Szemle*, *65*(1–2), 102–109.
- Kőrösné Mikis, M. (2007). Iskola falak nélkül – a mobil tanulás lehetőségei. *Új Pedagógiai Szemle*, *57*(3–4) 114–125.
- Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-analysis of inquiry-based learning: Effects of guidance. *Review of Educational Research*, *86*(3), 681–718. doi: [10.3102/0034654315627366](https://doi.org/10.3102/0034654315627366)
- Liu, C., Bano, M., Zowghi, D., & Kearney, M. (2021a). Analysing user reviews of inquiry-based learning apps in science education. *Computers & Education*, *164*, Article 104119. doi: [10.1016/j.compedu.2020.104119](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104119)
- Liu, C., Zowghi, D., Kearney, M., & Bano, M. (2021b). Inquiry-based mobile learning in secondary school science education: A systematic review. *Journal of Computer Assisted Learning*, *37*(1), 1–23. doi: [10.1111/jcal.12505](https://doi.org/10.1111/jcal.12505)
- Liu, M., Scordino, R., Geurtz, R., Navarrete, C., Ko, Y., & Lim, M. (2014). A look at research on mobile learning in K–12 education from 2007 to the present. *Journal of Research on Technology in Education*, *46*(4), 325–372. doi: [10.1080/15391523.2014.925681](https://doi.org/10.1080/15391523.2014.925681)
- Lui, M., Kuhn, A. C., Acosta, A., Quintana, C., & Slotta, J. D. (2014). Supporting learners in collecting and exploring data from immersive simulations in collective inquiry. *Proceedings of the 14th SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2103–2112. doi: [10.1145/2556288.2557162](https://doi.org/10.1145/2556288.2557162)
- Molnár, Gy., Turcsányi-Szabó, M., & Kárpáti, A. (2020). Digitális forradalom az oktatásban – Perspektívák és dilemmák. *Magyar Tudomány*, *181*(1), 56–67. doi: [10.1556/2065.181.2020.1.6](https://doi.org/10.1556/2065.181.2020.1.6)
- Molnár, P., Kárpáti, A., Tóth, E., & Tóth, K. (2013). Egy iskolai laptopprogram tanulságai: mobil számítógépek megjelenése a hazai iskolákban. *Iskolakultúra*, *13*(7–8), 61–83.
- Nagy, L. (2010). A kutatásalapú tanulás/tanítás ('inquiry-based learning/teaching', IBL) és a természettudományok tanítása. *Iskolakultúra*, *20*(12), 31–51.
- National Research Council (NRC). (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for teaching and learning*. National Academy Press. doi: [10.17226/9596](https://doi.org/10.17226/9596)
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, *14*, 47–61. doi: [10.1016/j.edurev.2015.02.003](https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003)
- Pedaste, M., Mitt, G., & Jürivete, T. (2020). What is the effect of using mobile augmented reality in K12 inquiry-based learning?. *Education Sciences*, *10*(4), Article 94. doi: [10.3390/educsci10040094](https://doi.org/10.3390/educsci10040094)
- Pluhár, Zs., & Vinczai, Zs. (2011). QR kódok az oktatásban. In J. Ollé (Ed.), *III. Oktatás-Informatikai Konferencia. Tanulmánykötet* (pp. 236–241). ELTE Eötvös Kiadó.
- Premthaisong, S., Srisawasdi, N., & Pondee, P. (2017). Development of smartphone-based inquiry laboratory lessons in chemistry learning of solution and concentration: An evidence-based practice.

- In J. E. Guerrero (Ed.), *6th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IAAI-AAI)* (pp. 579–584). The Institute of Electrical and Electronics Engineers. doi: [10.1109/iiiai-aa.2017.118](https://doi.org/10.1109/iiiai-aa.2017.118)
- Song, J. (2014). “Bring Your Own Device (BYOD)” for seamless science inquiry in a primary school. *Computers & Education*, *74*, 50–60. doi: [10.1016/j.compedu.2014.01.005](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.01.005)
- Song, J., Wong, L.-H., & Looi, C.-K. (2012). Fostering personalized learning in science inquiry supported by mobile technologies. *Educational Technology Research and Development*, *60*, 679–701. doi: [10.1007/s11423-012-9245-6](https://doi.org/10.1007/s11423-012-9245-6)
- Spronken-Smith, R., Angelo, T., Matthews, H., O’Steen, B., & Robertson, J. (2007). *How effective is inquiry-based learning in linking teaching and research?* [Paper prepared for An International Colloquium on International Policies and Practices for Academic Enquiry].
- Srisawasdi, N. (2011). Design of interactive computer-based laboratory tool for inquiry-based learning environment. In F.-Y. Yu, T. Hirashima, T. Supnithi, & G. Biswas (Eds.), *Proceedings of the 19th International Conference on Computers in Education* (pp. 244–246.). National Electronics and Computer Technology Center.
- Srisawasdi, N., Pondee, P., & Bunterm, P. (2018). Preparing pre-service teachers to integrate mobile technology into science laboratory learning: an evaluation of technology-integrated pedagogy module. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, *12*(1), 1–17. doi: [10.1504/IJMLO.2018.10009961](https://doi.org/10.1504/IJMLO.2018.10009961)
- Suárez, Á., Specht, M., Prinsen, F., Kalz, M., & Ternier, S. (2018). A review of the types of mobile activities in mobile inquiry-based learning. *Computers & Education*, *118*, 38–55. doi: [10.1016/j.compedu.2017.11.004](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.11.004)
- Szalay, L. (2022). Kutatásalapú kémianitás: Inquiry-based chemistry education. *Magyar Tudomány*, *183*, 1420–1429. doi: [10.1556/2065.183.2022.11.5](https://doi.org/10.1556/2065.183.2022.11.5)
- Thüs, H., Chatti, M. A., Yalcin, E., Pallasch, C., Kyrlyiuk, B., Mageramov, T., & Schroeder, U. (2012). Mobile learning in context. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, *4*(5–6), 332–344. doi: [10.1504/ijtel.2012.051818](https://doi.org/10.1504/ijtel.2012.051818)
- Veres, G. (2010). Kutatásalapú tanulás – a feladatok tükrében. *Iskolakultúra*, *20*(12), 61–77.
- Wenning, C. J. (2007). Assessing inquiry skills as a component of scientific literacy. *Journal of Physics Teacher Education Online*, *4*(2), 21–24.
- Williams, P. J., Nguyen, N., & Mangan, J. (2017). Using technology to support science inquiry learning. *Journal of Technology and Science Education*, *7*(1), 26–57. doi: [10.3926/jotse.234](https://doi.org/10.3926/jotse.234)
- Xie, K., Heddy, B. C., & Vongkulluksn, V. W. (2019). Examining engagement in context using experience-sampling method with mobile technology. *Contemporary Educational Psychology*, *59*, Article 101788. doi: [10.1016/j.cedpsych.2019.101788](https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2019.101788)
- Yang, F.-J., Su, Ch.-Y., Xu, W.-W., & Hu, Y. (2022). Effects of developing prompt scaffolding to support collaborative scientific argumentation in simulation-based physics learning. *Interactive Learning Environments*, 1–16. doi: [10.1080/10494820.2022.2041673](https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2041673)
- Zacharia, Z. C., Manoli, C., Xenofontos, N., de Jong, T., Pedaste, M., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Maeots, M., Siiman, L. & Tsourlidaki, E. (2015). Identifying potential types of guidance for supporting student inquiry when using virtual and remote labs in science: A literature review. *Educational Technology Research and Development*, *63*, 257–302. doi: [10.1007/s11423-015-9370-0](https://doi.org/10.1007/s11423-015-9370-0)
- Zhang, L. (2016). Is inquiry-based science teaching worth the effort? Some thoughts worth considering. *Science & Education*, *25*, 897–915. doi: [10.1007/s11191-016-9856-0](https://doi.org/10.1007/s11191-016-9856-0)
- Zydney, J. M., & Warner, Z. (2016). Mobile apps for science learning: Review of research. *Computers & Education*, *94*, 1–17. doi: [10.1016/j.compedu.2015.11.001](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.001)

ABSTRACT

MOBILE TECHNOLOGY-SUPPORTED INQUIRY-BASED LEARNING

Lilla Bónus & Erzsébet Korom

Keywords: mobile technology, mobile learning, inquiry-based learning, science education

Learning supported by mobile technology is extremely popular today because these technologies can support learning in different contexts. Mobile phones, e-book readers, MP3 and portable media players, tablets, laptops, smartphones, and GPS receivers can be considered mobile technology. As it can be seen from this list, they are different IT devices that can be held in the hand. Since they are portable devices, they enable learning regardless of time and place. The learning and teaching processes realized with mobile technology are called mobile learning (m-learning). Not only the device but also the student and learning are mobile. In the 2000s, research was published in the international literature in which mobile technologies supported learning by supplementing inquiry-based learning (IBL). Mobile technology-supported inquiry-based learning (mIBL) offers potential opportunities to support different levels of inquiry and generate new types of research; it helps to arouse and maintain students' curiosity and motivation; it connects formal school and informal natural science learning related to everyday life. Although the research results so far show that mobile technology provides adequate support for IBL learning processes, practical strategies, recommendations, and guidelines are needed for further development and appropriate educational application. This study reviews the characteristics and practical applications of mobile learning through mobile technologies, emphasizing the support of inquiry-based learning.

Magyar Pedagógia, 122(2). 109–124. (2022)

doi: 10.14232/mped.2022.2.109

Bónus Lilla:  <https://orcid.org/0000-0003-3812-1644>

Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola

H-6722 Szeged, Petőfi Sándor sgt. 32–34.

bonus.lilla@edu.u-szeged.hu

Korom Erzsébet:  <https://orcid.org/0000-0001-9534-8146>

Szegedi Tudományegyetem Oktatásméлет Tanszék

H-6722 Szeged, Petőfi Sándor sgt. 32–34.

korom@edpsy.u-szeged.hu



A Magyar Pedagógia folyóirat 2020-as évfolyamának számaitól
kizárólag online formában jelenik meg.

Az MTA Könyv- és Folyóiratkiadó Bizottsága megbízásából kiadja az SZTE BTK,
a kiadásért felel a BTK dékánja.

A szedés a Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézetében készült.

Tördelőszerkesztő: Börcsökkné Soós Edit.

Megjelent 5,3 (B/5) iv terjedelemben.

HU ISSN 0025–0260

KÖZLÉSI FELTÉTELEK

A *Magyar Pedagógia* a tágan értelmezett neveléstudomány és a határtudományok minden területéről közöl tanulmányokat, empirikus vizsgálat eredményeit közlő cikket, egy kutatási terület eredményeinek szintetizáló bemutatását, és az oktatás problémáival foglalkozó elméleti elemzést egyaránt.

A *Magyar Pedagógia* csak eredeti, másutt még nem publikált tanulmányokat közöl. A kézirat benyújtásával a szerző vállalja, hogy írását korábban még nem jelentette meg, párhuzamosan más folyóirathoz nem nyújtja be. A *Magyar Pedagógiában* való megjelenés szempontjából nem számít előzetes publikációnak a zárt körben, kéziratosszorosításként való terjesztés (belső kiadvány, kutatási zárójelentés, konferencia előadás stb.). A megjelent tanulmányok szerzői megőrzik azt a jogukat, hogy tanulmányukat a *Magyar Pedagógiában* való megjelenés után másutt (gyűjteményes kötetben, más nyelven stb.) újra közöljék.

A kéziratokat magyar, vagy különlegesen indokolt esetben angol nyelven lehet benyújtani. Az elfogadott angol nyelvű kéziratok fordításáról a szerkesztőség gondoskodik. A tanulmányok optimális terjedelme 10–20 nyomtatott oldal (30000–60000 betű). Az angol nyelvű abstract számára 150–250 szavas összegzést kell mellékelni angol nyelven.

A beérkezett kéziratokat a szerkesztőség a tudományos folyóiratoknál megszokott bírálati eljárás keretében véleményezi. A folyóirat témakörébe eső cikkek közlésének kizárólagos szempontja a munka színvonala.

A kéziratokat elektronikus formában a magyarpedagogia.hu címen elérhető szerkesztőségi rendszerbe kell feltölteni.

AIMS AND SCOPE

Established in 1892 and published quarterly, *Magyar Pedagógia* is the journal of the Educational Committee of the Hungarian Academy of Sciences. It publishes original reports of empirical research, theoretical contributions and synthetic research reviews within the field of Education in the broadest sense and the related social sciences. The journal publishes articles in Hungarian accompanied by an abstract in English. *Magyar Pedagógia* seeks to provide a forum for communication between the Hungarian and international research communities. Therefore, the Editorial Board encourages international authors to submit their manuscripts for consideration.

Submitted manuscripts will be subjected to a peer review process. Selection is based exclusively on the scientific quality of the work. Only original manuscripts will be considered. Manuscripts which have been published previously or are currently under consideration elsewhere will not be reviewed for publication in *Magyar Pedagógia*. However, authors retain their rights to reprint their article after it has appeared in this journal.

Manuscripts should be preferably in Hungarian or in English. Papers should be between 10–20 printed pages (ca. 30000–60000 characters) and accompanied by a 150–250 word abstract. Manuscripts submitted in English should be prepared in accordance with the Publicational Manual of APA.

Manuscripts must be submitted to the editorial system at magyarpedagogia.hu.

RESEARCH PAPERS

- Ágnes Lukács, Péter Rácz & Bence Kas: Measures and Methods of Analysis of Readability in Textbook Texts 65
- Ágnes Albert, Boglárka Spissich & Kata Csizér: International Study Trips and Individual Differences: An International Literature Review to Identify the Areas of Research in Hungary 89
- Lilla Bónus & Erzsébet Korom: Mobile Technology-supported Inquiry-based Learning 109