



TECHNOLÓGIAALAPÚ SZÓKINCSEJLESZTÉS ÉS OLVASÁSERTÉS: EGY NAGYMINTÁS KONTROLLCSOPORTOS KUTATÁS EREDMÉNYEI

Magyar Andrea¹, Habók Anita^{1,2}, Molnár Gyöngyvér^{1,2}

¹ MTA-SZTE Digitális Tanulási Technológiák Kutatócsoport

² Szegedi Tudományegyetem, Neveléstudományi Doktori Iskola

Bevezetés

Az információszerzés és a társadalomban való eligazodás egyik meghatározó tényezője az értő olvasás, azaz az olvasási képesség legalább olyan minimum szintje, amely lehetővé teszi az olvasó számára az olvasott szöveg alapján egyszerű összefüggések felismerését és rövid következtetések levonását. A PISA 2022-es eredményei szerint az OECD-országok 15 éves tanulóinak 26%-a nem éri el ezt az olvasási képességszintet, azaz ők funkcionális analfabétának tekinthetők. A tanulók mintegy 26%-a mutatott kettes szint alatti teljesítményt, amely azt jelenti, hogy az adott szintű feladatokkal sikerült ugyan megbirkóznia a tanulónak, de a nagyobb kihívást jelentő feladatok megoldásánál már nehézségekbe ütközött. A magyar 15 éves diákok esetében ez az arány hasonlóan alakult, 25,9% volt 2022-ben (OECD, 2023). A gyenge olvasási képesség gyökerei gyakran a korai fejlődési szakaszokra vezethetők vissza, amely indokoltá teszi a korai diagnosztikai értékelést és a szókincs fejlesztésének szükségességét a sikeres olvasási készségek fejlesztése érdekében (Bosch et al., 2020). Számos kutatás hangsúlyozza a különböző tantárgyakhoz kötődő szókincsismeret lényeges szerepét, mint a felső tagozaton a szakszövegek olvasási készségeinek egyik legfontosabb nyelvi összetevőjét (Dujardin et al., 2023; Oakhill et al., 2019; Ouellette, 2006; Ouellette & Shaw, 2014; Sparapani et al., 2018).

Ahhoz, hogy a tanulók tantárgyi szakszókincsenek fejlesztésére fejlesztőprogramot lehessen kidolgozni, előzetesen olyan korpusz létrehozása szükséges, amely a tankönyvekben előforduló szavakat gyakoriságukkal és különböző egyéb paramétereikkel együtt tartalmazza. Tudásunk szerint hazánkban jelenleg nem létezik olyan nyilvános korpusz, amely tartalmazná az általános iskola felső tagozatában az oktatásban alkalmazott tankönyvekben szereplő szakszavak listáját, és nem érhető el olyan szókincsfejlesztő program sem, amellyel ezt a szókincset osztálytermi keretek között lehetne fejleszteni.

Kutatásunk előzménye volt a fent említett korpusz létrehozása, jelen kutatásunk fókuszja pedig egy arra építő fejlesztőprogram kidolgozása és hatásvizsgálatának megvalósítása. Mind az általános iskolás diákok számára kidolgozott fejlesztőprogram, mind a fejlesztőprogram hatásvizsgálatát lehetővé tevő mérőeszköz megvalósítása számítógépes környezetben történt. A számítógépes környezet oka, hogy a mérőeszköz tekintetében azonnali diagnosztika és visszacsatolás megvalósítására törekedtünk, míg a fejlesztőprogram feladatai egyrészt több ezer szavas korpuszon alapultak, amelyek integrálását a mesterséges intelligencia alkalmazásával

algoritmusok és automatikus itemgenerálás segítségével valósítottunk meg, másrésről a számítógép-alapú rendszerrel lehetővé vált a több ezer item személyre szabott kiköszvetítése, azaz az egyes tanulók szintjén az adaptív fejlesztés megvalósítása. A fejlesztőprogram alkalmazásával tantárgyspecifikus környezetben fejleszthetik a tanulók tantárgyi szókincsüket.

Szakirodalmi háttér

A mentális lexikon és a szókincs szerepe a szövegértésben

Amikor szókincsről beszélünk, fontos különbséget tenni a szókincssel kapcsolatos különböző fogalmak között. Ezek közül az egyik legfontosabb a mentális lexikon fogalma, amelyet a legfrissebb elméletek szerint olyan összetett tudatos és tudattalan lexikai folyamatokat szabályozó rendszernek tekinthetünk, amelyben a szókincs különböző elemei összetett és folyamatosan változó hálózatot alkotnak (Dujardin et al., 2023; Jarema & Libben, 2007). A hálózatban a szavak és különböző szemantikai elemek jelentésbeli asszociációik segítségével kapcsolódnak egymáshoz (Aitchison, 2012). A szakirodalom ezeknek az elemeknek a kapcsolódását reprezentáló modelleket lényegében két alapkategóriába sorolja; az atomgömb- és a pókháló-elméletekre. Az atomgömb-hipotézis szerint a mentális lexikon különböző méretű szemantikai mezőket tartalmaz, amelyekben az egységek egynél több mezőbe is tartozhatnak. A pókháló elméletekben ezzel szemben az egyes szemantikai egységek pókhálószerűen kapcsolódnak egymáshoz, és ezáltal az egymással közvetlenül nem kapcsolódó egységek is kapcsolatba kerülhetnek egymással a pókháló összeköttetései révén (Gósy, 2005).

A szókincs ebben az összetett, dinamikusan változó hálózatos rendszerben helyezkedik el, amely Gósy (2005) szerint három egymással rugalmasan érintkező, egymásba átalakuló részből áll. A rendszer aktív része az adott személy által gyakran használt szavakat és nyelvi egységeket tartalmazza, a passzív részben tárolódnak a ritkán használt nyelvi fogalmak és jelek, míg a harmadik terület azt a szókincset fedi le, amelyet az adott kommunikáció helyzetben a beszélő éppen használ. A három terület átjárható, időben is folyton változó rendszert alkot (Gósy, 2005).

A szókincs bővülése egy életen át tartó folyamat, amely során az életkor előrehaladtával folyamatosan nő az aktivált szavak száma, és a szótudás minősége is változik. A szóismeret pontos meghatározása ezért kihívást jelent, mivel gyakran nem csupán arról van szó, hogy egy szót tudunk-e vagy sem, a szavak ismerete inkább egy spektrumon képzelhető el. Daller et al. (2007) a lexikai tér kifejezését vezették be, amely három alapvető dimenzióban határozza meg a szótudást. Az első dimenzió a szókincs terjedelme (breadth of vocabulary) vagy szókincs nagysága (vocabulary size), amely azt jelenti, hogy hány szót ismerünk. A második dimenzió a szótudás mélység (vocabulary depth), amely arra vonatkozik, hogy mennyire részletes ismerettel rendelkezünk egy-egy szóval kapcsolatban. A harmadik a lexikai folyékonyosság (lexical fluency), amely az emlékezetből a szó gyors előhívásának képességét jelöli.

A szókincs másik megközelítése arra fókuszál, hogy mit tud az egyén kezdeni egy-egy lexikai elemmel. E megközelítés alapján gyakran tesznek különbséget a receptív és produktív jártasság között (Nation, 2001). A receptív jártasság azt jelenti, hogy megértjük a szavakat, amikor halljuk vagy olvassuk őket, míg a produktív jártasság arra utal, hogy képesek vagyunk helyesen használni ezeket a szavakat beszédben vagy írásban (Nation, 2001; Nation, K. 2017; Schmitt, 2014). Pearson et al. (2007) felhívták a figyelmet arra, hogy a gyermekek receptív szókincse lényegesen nagyobb, mint produktív szókincsük. Ez azt jelenti, hogy lényegesen több szót értenek meg, mint amennyit aktívan használni tudnak beszédben.

A szókincs olvasott szövegértésben betöltött szerepét emeli ki Nagy József (2004), és a szóolvasó készség fontosságára hívja fel a figyelmet. Értelmezésében a szóolvasó készség az olvasáskészség egyik alapvető összetevője, amelynek lényege, hogy az olvasó a leírt szavakat gyorsan, pontosan és automatikusan felismeri, és ezzel azonnal aktiválja azok jelentését a mentális lexikonban. Az olvasás folyamatában ez a készség hidat képez a betűolvasás és a mondatolvasás között: a betűk és betűkapcsolatok felismerése után lehetővé teszi a szavak rutinszerű azonosítását, amely nélkül a mondatok és a szövegek megértése nem valósulhat meg. Nagy hangsúlyozza, hogy a szóolvasó készség optimális működéséhez nem elegendő a betűző olvasás, hanem szükség van a leggyakoribb magyar szavak gyors, automatikus felismerésére is. Kutatásai szerint a folyékony szóolvasás elengedhetetlen feltétele annak, hogy a tanulók elkerüljék a funkcionális analfabetizmust, és eredményesen használják az olvasást tudásszerzésre és élményszerzésre (Nagy, 2004).

Coxhead és Nation (2001) a szókincsben szereplő szavakat előfordulási gyakoriságuk alapján kategorizálták. A négy kategória közül az első a magas gyakoriságú, mindennapi életben előforduló szavakat tartalmazza, amelyek a folyószövegek közel 70%-át alkotják. A következő kategória az akadémiai és tudományos szavakat, kifejezéseket foglalja magában, amelyek a különböző tudományágakhoz tartozó szövegekben találhatók meg, és ezek a tudományos szövegek körülbelül 5%-át teszik ki. A harmadik kategória olyan szavakat tartalmaz, amelyek specifikusan egy adott tudományterülethez kapcsolódnak, és ezek a tudományos szövegek körülbelül 10%-ában fordulnak elő. Az utolsó kategóriába az alacsony gyakoriságú szavak tartoznak, amelyek ritkán jelennek meg az olvasott szövegekben. Mivel több kutatás is alátámasztotta, hogy a szövegek megértéséhez a benne szereplő szavak legalább 98%-ának ismerete szükséges, a tudományos szövegek megértése szoros összefüggésben áll az adott tudományterület szakszókincsének megfelelő szintű elsajátításával (Dujardin et al., 2023; Hu & Nation, 2000; Oakhill et al., 2019; Ouellette, 2006; Sparapani et al., 2018). Carver (1994) arra is rávilágított, ha egy szövegben a kulcsszavak 100%-a ismert, akkor a szöveg könnyűnek tekinthető, míg 99%-os ismert szó esetén átlagos nehézségűnek, 98%-os ismert szó esetén pedig nehéznek számít.

Összefoglalva, a mentális lexikon működéséről és a szókincs szerkezetéről szóló elméletek egyértelműen alátámasztják, hogy a szókincs nagysága, mélysége és az egyes szavak gyors előhívásának képessége meghatározó szerepet játszik az olvasott szövegek megértésében. Nagy József szóolvasó készségről alkotott modellje hangsúlyozza, hogy a szavak gyors és automatikus felismerése teremti meg a kapcsolatot a mentális lexikon és a szövegértés között, míg Nation és Coxhead munkái azt mutatják meg, hogy a szógyakoriság és a szókincs szervezettsége alapvetően meghatározza a megértés sikerességét.

A szakszókincs szerepe a diszciplináris oktatásban

Az iskola felső tagozatában az olvasás mint önálló tantárgy megszűnik, azonban a szövegértés továbbra is meghatározó szerepet tölt be az oktatásban, mivel integrálódik a különböző tantárgyi kontextusokba (például történelem, földrajz, természettudományok). Ennek következtében a tanulók számára az adott tantárgyi követelmények elsajátításának előfeltétele a megfelelő szövegértési kompetencia, valamint az adott diszciplína szakszókincsének ismerete (Nagy & Townsend, 2012; Józsa & Steklács, 2012). A szakirodalom hangsúlyozza, hogy a diszciplináris nyelvhasználat sajátos lexikai és szövegszervezési mintázatokkal rendelkezik, amelyek nélkül a tantárgyi tudás megszerzése és alkalmazása jelentős akadályokba ütközik (Beck et al., 2002; Moje, 2008).

A szakirodalom Beck et al. (2002) nyomán három szinthez sorolja az iskolai szakszókincset: az alapszókincs (Tier 1), az általános akadémiai szókincs (Tier 2), valamint a diszciplináris szakszókincs (Tier 3) szintjéhez. Az alapszókincs a mindennapi életben gyakran használt, kontextusfüggetlen szavakat foglalja magában. Ezek a kifejezések általában a gyermekek első nyelvi szocializációja során elsajátításra kerülnek, és nem igényelnek külön pedagógiai fókuszot a tantárgyi környezetben, az alsós olvasástanítás során főként ez a szókincs van fókuszban. A második szint, az általános akadémiai szókincs (Tier 2), amely már komplexebb kognitív műveletekhez kapcsolódik. Ide tartoznak azok a fogalmak, amelyek több tudományterületen is előfordulnak, ugyanakkor magasabb absztrakciós szintet igényelnek. Például az „elemez”, „összehasonlít” vagy „kategorizál” szavak nem kötődnek kizárólag egy diszciplinához, hanem az iskolai tudás számos területén használatosak (Nagy & Townsend, 2012). Az ilyen szókincs célzott fejlesztése kulcsfontosságú, mivel lehetővé teszi a tanulók számára, hogy értelmezni tudják a tananyag szerkezetét, logikai összefüggéseit, valamint el tudják sajátítani a tananyagot (Snow, 2010). A harmadik szint, a diszciplináris szakszókincs (Tier 3) olyan terminusokat foglal magában, amelyek kizárólag egy-egy szaktárgyhoz kötődnek, és elsősorban a tudományos ismeretek precíz kifejtését szolgálják. Ilyenek például a „fotoszintézis” a biológiában vagy a „reneszánsz” a történelemben. E fogalmak elsajátítása nem csupán lexikai tudást jelent, hanem egyben a tudományos gondolkodásmóddhoz való hozzáférést is biztosítja (Moje, 2008). A pedagógiai gyakorlatban ez jelenti a legnagyobb kihívást, mivel a tanulóknak nemcsak a szóalakot és jelentést kell megtanulniuk, hanem el kell sajátítaniuk azt is, hogy az adott tudományág szakszókincsét az adott diszciplína sajátos nyelvi-kommunikációs keretein belül miként kell használniuk (Shanahan & Shanahan, 2008).

Összességében a három szint megkülönböztetése nem pusztán taxonómiai kérdés, hanem a tanulásszervezés alapvető kiindulópontja kellene, hogy legyen. Az oktatás során figyelembe kellene venni e szintek eltérő sajátosságait, és a tanulók számára biztosítani a fokozatos bevezetést a mindennapi kommunikációtól az általános akadémiai nyelvhasználaton át a szaktudományos terminológiáig. Az utóbbi évek kutatásai (pl. Colwell et al., 2023; Van Orman et al., 2021) kiemelik, hogy a diszciplináris nyelv tudatos fejlesztése nélkülözhetetlen a tantárgyi sikerességhez és az élethosszig tartó tanuláshoz. A jövőbeli kutatások és pedagógiai fejlesztések szempontjából fontos kérdés, hogy miként lehet a különböző tantárgyakban tanuló diákokat fokozatosan bevezetni a diszciplináris nyelvhasználatba, és hogyan lehet kialakítani olyan tanulásszervezési stratégiákat, amelyek támogatják a szakszókincs elsajátítását és aktív használatát.

A szókincs mérése és fejlesztése

A szókincsre vonatkozó elméletekkel összhangban a szókincs mérésének és értékelésének folyamata is összetett és többdimenziós jelleget ölt. A fent említett megkülönböztetésekkel összhangban, mint például a terjedelem vagy mélység, receptív vagy produktív, valamint diszciplináris vagy általános szakszókincs, a kutatások azt javasolják, hogy mindegyiket egyaránt mérni és értékelni szükséges (Hoffman et al., 2014; Kieffer & Lesaux, 2012). Kremmel és Schmitt (2016) is felhívják a figyelmet arra, hogy a célszavakat mind izolált formájukban, mind kontextuális környezetben mérni és értékelni kell, annak érdekében, hogy feltárjuk, olvasás közben az adott szavak valóban érthetők-e.

A szókincs fejlesztésének alapját olyan szó-korpuszok (szólisták) jelentik, amelyek az egyes szavak előfordulásait, frekvenciáját, jelentését, valamint a hozzájuk kapcsolódó morfológiai és szemantikai információkat gyűjtik össze. Ilyen lista a Coxhead Academic Word List (AWL), amely egy olyan szószerkezet, amely az angol nyelvben gyakran előforduló tudományos

szavakat tartalmazza. Az 570 szócsaládot tartalmazó lista Paul Coxhead (2000) kutatása alapján készült, és elsődleges célja az volt, hogy segítse az angolt mint második nyelvet tanulókat a tudományos szókincsük fejlesztésében. A listában szereplő szavak a különböző tudományos szövegekben és a tudományos írásban különösen gyakoriak, függetlenül attól, hogy milyen tudományterületen használják őket. Az AWL tehát nem tartalmaz olyan szavakat, amelyek a mindennapi kommunikációban gyakoriak, hanem kizárólag a tudományos kontextusban előforduló kulcsszavakat gyűjti össze (Coxhead, 2000). Az ilyen korpusz alapú szókincsfejlesztés segíti a tanulókat abban, hogy autentikus nyelvi környezetben fejlesszék tudásukat, így nemcsak a szavak listáját sajátítják el, hanem azok mélyebb megértését és használatát is.

Technológialapú programok a szókincsfejlesztésben

A számítógép és a különféle számítógépes alkalmazások számos módon segíthetnek a szókincs mérésében és fejlesztésében. Számítógépes rendszerek egy megadott korpusz alapján képesek online szókincstesztet generálni, amelyek különböző nehézségi szintű szavakat tartalmaznak. Az ilyen tesztek kifejezetten a receptív szókincset mérik, például a szavak jelentéseinek felismerésére irányuló kérdésekkel. A szókincs terjedelmét mérő tesztek a szavak felismerésére (például szókincs kvíz) összpontosítanak, míg a mélység mérésére olyan feladatok is alkalmazhatók, amelyek a szóhoz kapcsolódó információk részletesebb feldolgozását igénylik, például a szó többes jelentéseinek vagy szinonimáinak felismerése (Schmitt, 2014).

A szókincs mérésére kidolgozott tesztek között széles körben alkalmazott eljárás az álszavak (pseudowords) használata, amely lehetővé teszi a szóalakok gyors felismerésének és a lexikai döntésnek a vizsgálatát. Ennek egyik legismertebb formája Paul Meara YES–NO tesztje, amelyben a vizsgálati személyeknek egy szólista elemeiről kell eldönteniük, hogy valós szavak-e vagy sem (Meara, 1980). A módszer előnye, hogy rövid idő alatt megbízható becslést ad a receptív szókincs nagyságáról, és számítógépes környezetben is könnyen automatizálható.

A lexikai döntésen alapuló tesztek továbbfejlesztett változata a LexTALE (Lexical Test for Advanced Learners of English), amelyet Lemhöfer és Broersma (2012) dolgoztak ki. A teszt 60 valódi és álszó alapján méri a szókincsismeretet, online is elérhető, kitöltése mindössze néhány percet vesz igénybe, és eredményei szoros összefüggést mutatnak más, hosszabb nyelvi teljesítménymérő eljárásokkal. A LexTALE jelentősége abban áll, hogy egyszerűsége ellenére valid és standardizált eszközt kínál a szókincs gyors becslésére, ezért a pszicholingvisztikai kutatásokban széles körben alkalmazzák.

A receptív szókincs mérésének másik elterjedt típusa a képalapú szóértés-vizsgálat. Ennek legismertebb példája a Peabody Picture Vocabulary Test (PPVT), amelyet Dunn és Dunn (2007) fejlesztettek ki. A tesztben a vizsgálati személynek négy kép közül kell kiválasztania azt, amely megfelel a hallott szónak. A PPVT számítógépes változata (Q-interactive, Q-global) automatizált adminisztrációt és azonnali kiértékelést tesz lehetővé, így a digitális szókincsmérés egyik legismertebb standardizált eszközének tekinthető.

Magyarországon technológialapú programok kidolgozása elsősorban a Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Műhelyéhez kötődik, ahol Nagy József kutatásait továbbfejlesztve Molnár, Csapó és Magyar diagnosztikus és számítógép-alapú mérőeszközöket dolgoztak ki a szóolvasás fejlődésének vizsgálatára (Csapó et al., 2014; Molnár & Csapó, 2013; 2019a; Molnár & Magyar, 2018). Az SZTE Oktatásméleti Kutatócsoport és MTA-SZTE Digitális Tanulási Technológiák Kutatócsoport (MTA-SZTE DTTK) által létrehozott és folyamatosan fejlesztett eDia-rendszer új távlatokat nyitott a szóolvasó készség mérés-értékelésében. Nagy (2004) az ezredfordulón, a Magyar Értelmező Kéziszótár (Pusztai & Csábi, 2003)

alapján összeállított a köznyelvi szövegekben leggyakrabban előforduló 5000 szó szóolvasási készségének papíralapú vizsgálatára alkalmas feladatokat. A feladatok technológiai környezetbe történő adaptációját és empirikus alkalmazását követően Molnár és Magyar (2018) kidolgozták a szóolvasási készség adaptív online mérőrendszerét. Az új mérőeszköz lehetővé tette a tanulók egyéni fejlődési szintjének személyre szabott és differenciált feltérképezését (Magyar & Molnár, 2014; 2015; Molnár & Magyar, 2018).

A mesterséges intelligencia (Artificial Intelligence – AI) és a természetes nyelvek feldolgozása (Natural Language Processing – NLP) technológiák különböző szinteken képesek segíteni a szókincs fejlesztésében. Az NLP rendszerek például képesek felismerni a szavak különböző jelentéseit különböző kontextusokban, és értékelní, hogy a tanuló hogyan használja a szót adott szöveggörnyezetben (Porkoláb & Fekete, 2023). Az AI segíthet a szavak különböző szókincsdimenziókba való besorolásában (pl. gyakoriság, szinonimák, szóalakok), és képes lehet szemantikai elemzést végezni annak megértésére, hogy a szó jelentése hogyan változik a különböző kontextusokban (Jurafsky & Martin, 2013).

Egyes alkalmazások, mint a Duolingo vagy a Memrise, automatikusan személyre szabják a szókincsfejlesztést, és biztosítanak olyan szókincsgyakorlatokat, amelyek figyelembe veszik az egyes tanulók nyelvi szintjét és fejlődését. Az alkalmazások képesek a tanulót azokra a szavakra fókuszáltatni, amelyeket még nem sajátított el teljesen, és a tanulási folyamatot fokozatosan, a szókincs mélységét is figyelembe vevő módon alakítják (Hatcher & Yu, 2018). Az alkalmazások gyakran alkalmaznak *spaced repetition* (időzített ismétlés) algoritmusokat, amelyek folyamatosan fejlesztik a tanuló szókincsét, figyelembe véve az egyes szavak elsajátításában mutatott erősségeit és gyengeségeit (Behzad et al., 2017). A számítógép figyelemmel kísérheti, hogy a tanuló milyen gyakran és hogyan használ bizonyos szavakat a szövegekben, és értékelheti, hogy a szó megfelelő kontextusban és helyes formában szerepel-e. Ezzel lehetőség nyílik a produktív szókincs pontosabb mérésére (Ding et al., 2023). A gépi rendszerek továbbá hatékonyan segíthetnek a tanulónak egyénre szabott visszajelzést adni, például, hogy mely szavakban kell javulnia, melyek azok a szavak, amelyeket még nem használ aktívan, és melyek azok, amelyeket mélyebben kellene megértenie (Molnár, 2024; Porkoláb & Fekete, 2023; Szűts et al., 2022).

Napjainkban egyre inkább teret nyernek a digitális játékalapú programok, amelyek nagyban hozzájárulnak a tanulás hatékonyságához és élvezetességéhez (Csapó et al., 2012a). Ezek a programok egy adott szabályrendszeren alapján valamilyen cél elérésére irányulnak, ezáltal kihívást jelentve a játékos számára, továbbá különböző játékosított elemek, például pontok, szintek és kihívások alkalmazásával teszik vonzóbbá a tanulást. A játékosított elemek a motivációt fokozzák, ezáltal a tanulás szórakoztatóbbá válik (Csapó et al., 2012b; Pásztor, 2013). A játékosított programok további előnye, hogy azonnali visszajelzést biztosítanak a tanulónak, lehetővé téve számukra, hogy gyorsan felismerjék és kijavítsák hibáikat. Ez elősegíti a tanulás mélyebb megértését és hosszú távú memóriában történő rögzítését (Chen et al., 2018).

Összefoglalva, a számítógép és a digitális technológia segítségével tehát a szókincs mérése és fejlesztése sokkal gyorsabbá, pontosabbá és személyre szabottabbá válhat. Az automatikus szókincsfelmérők, a mesterséges intelligencia alapú elemzések, a gépi tanulás és a különböző fejlesztő alkalmazások lehetőséget adnak a tanulók szókincsének minden dimenziójában történő részletes mérésére és finomhangolására. A fent ismertetett mérőeszközök a leggyakoribb köznyelvi szavak ismeretét mérik fel, azonban a diákok sikeres iskolai előrehaladásához nélkülözhetetlen az egyes tantárgyakhoz kötődő szakszókincs ismerete, ami alapját képezi a tankönyvi szövegek megértésének. Hiányterületnek számít annak feltérképezése, hogy a különböző tantárgyak keretében hogyan, milyen sikerességgel valósítják meg a tanárok az adott tantárgy szakszókincsének fejlesztését, miközben az kulcsfontosságú a tanulók szövegértési és

kommunikációs készségeinek erősítésében. Az adott tudományterület évfolyamnak megfelelő szintű szókincsének elsajátítása elősegítheti a tanulók számára a tantárgyi tartalmak mélyebb megértését és a tudományos gondolkodás fejlesztését. A megfelelő szakszavak használata lehetővé teszi a tanulók számára, hogy pontosan és hatékonyan kommunikáljanak a különböző tantárgyi területeken (Terbe, 2019).

Kutatási előzmények

A kutatás célja egy olyan online diagnosztikus mérő- és fejlesztőprogram kidolgozása, amely az 5–8. évfolyamos tanulók tantárgyi szókincsének mérésére és célzott fejlesztésére szolgál, és megbízhatóan alkalmazható a mindennapi pedagógiai gyakorlatban. A fejlesztés elméleti és empirikus alapját egy, az MTA-SZTE Digitális Tanulási Technológiák Kutatócsoport kutatói által az általános iskolai tankönyvekben előforduló szövegek feldolgozásával előzetesen létrehozott szókincs-adatbázis képezi, amely a magyarországi általános iskolák felső tagozatán használt hivatalos tankönyvek szógyakorisági adatait tartalmazza. Az adatbázis összesen 53 tankönyv lexikai állományát foglalja magában a matematika, irodalom, történelem, magyar nyelv és természettudomány tantárgyak köréből. A korpuszban szereplő több ezer lexéma gyakorisági elemzését követően a mérő- és fejlesztőfeladatok hierarchikus struktúráját úgy alakítottuk ki, hogy a tanulók a legnagyobb előfordulási gyakoriságú szavaktól fokozatosan haladjanak a ritkábban előforduló, ezáltal nagyobb nyelvi kihívást jelentő elemek felé.

A korpuszelemzés eredményei azt mutatják, hogy az 5. évfolyamos tankönyvekben 5619 különböző szó fordul elő, összesen 314 770 előfordulással. Ez a lexikai mennyiség az évfolyamok előrehaladtával fokozatosan növekszik, 8. évfolyamra több mint 533 ezer szóelődulással. Bár az egyes évfolyamok szókincse között jelentős átfedés figyelhető meg, az adatok jól tükrözik a tanulókra nehezedő fokozódó lexikai terhelést és a tantárgyi nyelvhasználat egyre nagyobb komplexitását (1. táblázat).

1. táblázat

A korpuszban szereplő szavak évfolyamok szerint

Évfolyam	Különböző szavak száma	Összes előfordulás
5	5 619	314 770
6	5 797	327 675
7	7 004	528 412
8	7 134	533 089

Kutatási kérdések

A kidolgozott fejlesztőprogram hatékonyságát eltérő tanulói csoportok körében vizsgáltuk, különös figyelmet fordítva a különböző képességszintű tanulókra. A következő kutatási kér-

dések megválaszolását tűztük ki célul: (1) Mennyire hatékonyan fejleszthető az 5–8. évfolyamos tanulók szókincse az online fejlesztőprogrammal? (2) Van-e különbség évfolyamonként a fejlesztés hatékonyságában? (3) Milyen hatékonysággal alkalmazható a fejlesztőprogram a különböző szókincsszinttel rendelkező tanulók körében?

Módszerek

Minta

Az általános iskolák önkéntesen regisztrálhattak a programba, ennek eredményeként összesen 123 általános iskola 5025 tanulója kapcsolódott be a vizsgálatba. A fejlesztésben való részvétel önkéntes volt. Az érintett osztályokból kontroll- és kísérleti csoportokat alakítottunk ki. A kutatás kvázi-kísérleti elrendezésben zajlott: mind a kísérleti, mind a kontrollcsoportot két időpontban mértük fel, a beavatkozás előtt és azt követően. A vizsgálatba bevont tanulói minta kialakítása a következő kritériumok szerint történt: (1) azok a tanulók, akik nem vettek részt mind az előmérésben, mind az utómérésben, kikerültek a végső adatbázisból; (2) a kísérleti csoportból kizártuk azokat a tanulókat, akik a fejlesztőmodulok legalább 85%-át nem teljesítették; (3) eltávolítottuk azokat a tanulókat is, akik ugyan kitöltötték a teszteket, de nem töltöttek elegendő időt az instrukciók elolvasására és a feladatok elvégzésére; (4) végül, a pedagógusok egyéni jellemzőinek és tanítási módszereinek torzító hatását minimalizálандó, a tanulókat *propensity score matching* módszerrel párosítottuk a bemeneti mérési eredmények, valamint az iskola, osztály és évfolyam adatai alapján. Ezt követően a párokat véletlenszerűen osztottuk be a kísérleti, illetve a kontrollcsoportba.

Az adatok tisztítása után összesen 60 iskola 1562 tanulója került be az elemzésekbe, fele a kísérleti, fele pedig a kontrollcsoportban. A diákok átlagéletkora 13,33 év volt ($SD = 0,62$ év; ld. 2. táblázat).

2. táblázat

A minta mérete, kor szerinti eloszlása

Évfolyam	Fejlesztőcsoport (n)	Kontrollcsoport (n)	Fejlesztőcsoport életkora Átlag (M) Szórás (SD)	Kontrollcsoport életkora Átlag (M) Szórás (SD)
5	242	242	11,90 (0,74)	11,84 (0,66)
6	193	193	12,89 (0,65)	12,97 (0,72)
7	243	243	13,84 (0,62)	13,86 (0,62)
8	103	103	14,68 (0,47)	14,67 (0,47)

Mérőeszköz

A fejlesztőprogram hatásvizsgálatára a tanulók szókincsének a terjedelmét és a mélységét mérő számítógépes tesztet dolgoztunk ki. A teszt összesen 75 itemből állt. A tesztben szereplő feladatok kétharmada a tanulók szókincsét szövegtől és kontextustól függetlenül mérte, míg egyharmaduk a tanulók szókincsét konkrét szöveggörnyezetbe ágyazva vizsgálta. A szövegtől és kontextustól függetlenül mérő feladattípusnál négyféle feladat került alkalmazásra: (1) különálló szavak, amelyek egy adott képhez kapcsolódnak, és a tanulónak meg kellett állapítania, hogy a szó jelentése illik-e a képhez; (2) összetett szavak, amelyek esetében a feladat annak eldöntése volt, hogy a szó létezik-e vagy sem; (3) a szóasszociációs tesztek alapján kialakított feladat, ahol a tanulónak hat szó közül három olyan szót kellett kiválasztania, amely a megadott kulcsszó jelentéséhez a legközelebb áll; (4) az utolsó feladattípusban öt szó szerepelt, amelyről azt kellett eldönteni, hogy kapcsolódik-e valamelyik megadott definícióhoz. A második részben a kontextus segítette a tanulókat a szavak jelentésének értelmezésében. A feladatok között szerepeltek szinonimák és ellentétek keresése, valamint igaz-hamis és feleletválasztós feladatok a szöveg tartalmával kapcsolatban (1. ábra). A teszt működését előzetesen teszteltük. Az elő- és utótesztként alkalmazott mérőeszközök megbízhatóságát korábbi kutatásokban monitoroztuk (Magyar et al., 2023), ahol megállapítottuk, hogy az elő- és utótesztek megbízhatóan alkalmazhatók általános iskolás, valamint középiskolás tanulók körében. Mind az elő-, mind az utótesztek magas megbízhatósági értékeket mutattak minden évfolyamon (Cronbach $\alpha = 0,871$ – $0,921$). A teljes teszt megbízhatósága szintén magas volt mind az elő-, mind az utótesztek esetén (Cronbach $\alpha = 0,918$ és $0,932$). A rendszerbe épített automatikus értékelés biztosította az objektív pontozást. Minden diák ugyanazt a pontszámot kapta az azonos válaszáért, mivel a rendszer a korrekciós tényező alapján rendelte a pontszámokat, elősegítve ezzel a teszt objektivitását és megbízhatóságát (Csapó et al., 2014).

1. ábra

Példafeladatok a mérőtesztből

Olvasd el figyelmesen a következő szót. Keresd meg a szövegben az ellentétes jelentésű párját és kattints rá!

segítő

Valós ember - virtuális személyiség

Emberként lassan hajlamosak leszünk túlzott szerepet tulajdonítani annak, ami ebben a kis világban történik. Azt gondolhatjuk, az a tévképzet alakulhat ki bennünk, hogy mindenki hozzánk hasonlóan gondolkodik - pedig ez a legritkább esetben van így. Ezt különösen akkor fontos szem előtt tartanunk, ha egyszer csak azon kapjuk magunkat, hogy valamilyen rossz érzésünket, félelmünket, szorongásunkat, esetleg a bennünk bujkáló ártó szándékot felerősítő tartalmakkal van tele a napunk, mert újra meg újra ilyen cikkek, képek és videók kerülnek elénk.

Vissza Mehets

Fejlesztőprogram

A fejlesztőprogram négy szintje a szakirodalomban ismertetett szókinckategóriák figyelembevételével került kialakításra. A besorolás alapját Beck et al. (2002) háromszintű modellje adta, amely megkülönbözteti az alapszókinccet (Tier 1), az általános akadémiai szókinccet (Tier 2), valamint a diszciplináris szakszókinccet (Tier 3). A program szintjei a tanulók életkori sajátosságaihoz, nyelvi fejlettségéhez és az elsajátítandó fogalmak absztrakciós szintjéhez igazodtak.

Az első szinten elsősorban az alapszókinccshez (Tier 1) tartozó szavak jelentek meg. A program ezen szakasza az alsó tagozatos olvasásitanítás gyakorlatához igazodva a biztos szófelismerést, a jelentésazonosítást és a szókinccs aktiválását támogatta. A második és harmadik szint már fokozatos átmenetet képezett az általános akadémiai szókinccs (Tier 2) irányába. Ide olyan szavak kerültek, amelyek több tantárgyban is használatosak, és magasabb szintű gondolkodási műveletekhez kapcsolódnak. Az olyan kifejezések, mint például az „elemez”, „összehasonlít”, „következtet” vagy „kategorizál”, a tanulók számára nem csupán nyelvi elemekként, hanem a tananyag feldolgozását segítő gondolkodási eszközökként is megjelentek. A negyedik szint a diszciplináris szakszókinccsre (Tier 3) épült, amely már egy-egy tudományterülethez szorosan kapcsolódó terminusokat foglalt magában. Ezek a természettudományos, történelmi vagy nyelvtani szakkifejezések nemcsak speciális lexikai tudást igényelnek, hanem az adott tudományterület gondolkodásmódjának és kommunikációs sajátosságainak megértését is. A program legmagasabb szintjén ezért hangsúlyt kapott a fogalmak kontextusba ágyazott használata, a definíciók értelmezése, valamint a szakszókinccs aktív alkalmazása különböző feladathelyzetekben.

A fejlesztőprogram szintjeinek kialakítása így nem pusztán nehézségi fokozatok mentén történt, hanem a szókinccs funkcionális és kognitív sajátosságainak figyelembevételével is, támogatva a tanulók fokozatos átmenetét a hétköznapi nyelvhasználatról az akadémiai és diszciplináris nyelvhasználat felé.

2. ábra

Példafeladat a fejlesztőprogramból



A program bemeneti teszttel indul, majd a szókincsfejlesztő része négy nehézségi szinten kínál feladatokat. A tanulók szintenként hat-nyolc feladattípus közül választhatnak, és a feladatokat tízes egységekben pontozza a rendszer. A pontszámok számítása a számítógépes játékokhoz hasonlóan történik: 200 pont elérésekor a tanuló továbbléphet a következő szintre. A záróteszt megoldására 800 pont megszerzése után van lehetőség. A feladatok megoldása többször is lehetséges, mivel a rendszer dinamikusan változtatja az itemeket. Egy feladatsor játékos formában 10–15 perc alatt teljesíthető, ami egyaránt alkalmassá teszi az osztálytermi, tanórán kívüli és otthoni gyakorlásra.

A fél-automatikus itemgenerálás (AI) lehetőségeinek köszönhetően bármely feladattípus tetszőlegesen bármennyiszer megoldható volt, ugyanakkor a feladatok előre meghatározott szerkezetben alapultak, amely biztosította azok megfelelő megbízhatóságát, objektivitását és validitását. A 2. ábra egy példafeladatot mutat be, a rendszer egy előre definiált adatbázis és algoritmus alapján képes különböző válaszlehetőségeket létrehozni ugyanazon szerkezetű feladathoz.

Eljárások

A kutatás módszertani kerete egy kvázi-kísérleti designra épült, amelyben a fejlesztő- és kontrollcsoportok teljesítményét két mérési ponton, a fejlesztés előtt és után mértük. Az elő- és utóteszt közötti intervallum öt hónap volt. Az előteszt egy iskolai tanórát, azaz 45 percet vett igénybe, ezt követően a kísérleti csoport tagjait célzott, személyre szabott online fejlesztésben részesítettük, amelyet az iskolai órakeretben vagy tanórán kívüli tevékenységként biztosítottak a résztvevő iskolák tanárai. A képzési feladatok elvégzésére és a minijátékok gyakorlására nem volt meghatározott minimum vagy maximum időkorlát. A programban részt vevő diákok heti egy- három alkalommal foglalkoztak a fejlesztőprogrammal. Egy-egy foglalkozás időtartama 10–15 perc volt (3. ábra). Mind az elő- mind az utótesztelés, mind a fejlesztések az iskola számítógéptermeiben zajlottak online módon. Az online teszteket az eDia-rendszer, a fejlesztést az eLea-rendszer biztosította (Csapó & Molnár, 2019; Molnár & Csapó, 2019b; Molnár et al., 2019).

A kutatás célját előzetesen ismertettük a pedagógusokkal, továbbá tájékoztatást nyújtottunk a fejlesztőprogram részletes leírásáról, valamint az eDia- és eLea-rendszerek használatáról. A programhoz való hozzáféréshez egyedi azonosítókat kaptak a résztvevő iskolák, amelyek kizárólag a saját tanulóik beazonosítására szolgáltak. Az online rendszerekhez való hozzáférés csak a meghatározott időszakban, az iskoláknak küldött webes hivatkozáson keresztül volt elérhető. A tanulók és szüleik írásbeli beleegyezése az iskola közreműködésével történt. A kutatást a Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola Etikai Bizottsága hagyta jóvá.

Alkalmazott statisztikai eljárások

A mérőteszt belső konzisztenciájának vizsgálatához a Cronbach-alfa mutatót alkalmaztunk. Az elő- és utóteszt, valamint a vizsgálati csoportok közötti teljesítménykülönbségek feltárására t próbát, valamint kétutas ismételt mérések ANOVA-t (*Mixed-design ANOVA*) használtunk. Először Levene-próbával vizsgáltuk a csoportok varianciáinak homogenitását, vagyis azt, hogy a kísérleti és kontrollcsoport szórása statisztikailag különbözik-e egymástól. A két csoport közötti teljesítményeltérések mértékének számszerűsítésére a hatásméretet (effect size) számítottuk, amelyet a részleges eta-négyzet (partial η^2) mutatóval határoztuk meg. Ez az érték azt jelzi, hogy az adott tényező (pl. az idő, a csoport vagy azok interakciója)

a teljes variancia mekkora hányadát magyarázza. A szakirodalomban elfogadott irányelvek szerint a 0,01 alatti érték kismértékű, a 0,06 körüli közepes, míg a 0,14 feletti nagymértékű hatást jelez (Cohen, 1988). A csoportok közötti különbségek nagyságát Cohen's d -vel is jellemeztük. Cohen (1988) iránymutatása szerint $d \approx 0,20$ kis hatás, $d \approx 0,50$ közepes hatás, és $d \approx 0,80$ nagy hatást jelez. A páros (elő–utó) összehasonlításoknál a páros hatásmértéket (paired Cohen's d) tekintettük. Minden hatásmértéket 95% CI -vel jeleztünk.

Eredmények

(1) A fejlesztőprogram hatékonyságának vizsgálata

A program hatékonyságát kontrollcsoportos vizsgálattal mértük, az elő- és utótesztek teljesítményeredményeinek összehasonlítása alapján. Az előtesztre vonatkozó eredmények alapján a Levene-statisztika értéke 0,060 ($p = 0,806$), ami nem szignifikáns. Ez azt jelzi, hogy a két csoport varianciája az előteszten nem különbözött egymástól, tehát a homogenitás feltétele teljesült. Az utótesztre kapott érték (Levene-statisztika = 3,335; $p = 0,068$) szintén nem szignifikáns $p = 0,05$ szinten, így itt sem mutatható ki lényeges különbség a csoportok szórásai között, így elvégezhetőek voltak a varianciaanalízis és a t -próbák, és eredményei megbízhatóan értelmezhetők.

Az előteszten a fejlesztő- ($M = 43,74$, $SD = 16,69$) és a kontrollcsoport ($M = 43,90$, $SD = 16,55$) teljesítménye között nem mutatkozott szignifikáns eltérés ($t = 0,192$; $p = 0,848$). Az ismételt méréses kétutas varianciaanalízis eredményei alapján szignifikáns fejlesztőhatás volt kimutatható, ($F(1,1560) = 136,47$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,080$) és a fejlesztési idő és a csoport közötti interakció is szignifikánsnak bizonyult ($F(1,1560) = 10,93$; $p = 0,001$; $\eta^2 = 0,007$). A fejlesztőhatás gyakorlati jelentőségének becslésére hatásméret-mutatókat számítottunk, amely a beavatkozás tényleges erejét, azaz a változás gyakorlati jelentőségét fejezi ki. Az idő és a csoport interakciójára vonatkozó részleges eta-négyzet értéke $\eta^2 = 0,007$ volt, ami kismértékű, de statisztikailag szignifikáns hatást jelez. A fejlesztő- és kontrollcsoport utóteszt-eredményeinek különbségét a Cohen-féle hatásmértékkel is becsültük. A számítás szerint Cohen's $d = 0,10$ (95% CI [-0,00; 0,20]), amely a szakirodalmi értelmezés szerint nagyon kis mértékű hatásnak tekinthető. Az eredmény ugyanakkor arra enged következtetni, hogy a fejlesztőprogram alkalmazása minimális, de pozitív irányú elmozdulást eredményezett a tanulók teljesítményében a kontrollcsoportéhoz képest.

Az ismételt méréses varianciaanalízis csoportokon belüli hatásokat mutató táblázatának eredményei alapján a csoportfőhatás nem érte el a statisztikai szignifikancia szintjét ($F(1,1560) = 0,860$; $p = 0,354$; $\eta^2 = 0,001$). Ez arra utal, hogy a kísérleti és a kontrollcsoport teljesítménye között az egész mérési időszakra vetítve nem volt kimutatható különbség. A rendkívül alacsony parciális eta-négyzet érték ($\eta^2 = 0,001$) azt jelzi, hogy a csoporttagság a teljes variancia mindössze 0,1%-át magyarázza, tehát a csoporthatás gyakorlati szempontból elhanyagolható.

Az intervenciót követően a fejlesztő- ($M = 47,95$; $SD = 17,28$) és a kontrollcsoport ($M = 46,25$; $SD = 18,42$) teljesítménye hasonló szórást jelzett. A Levene-teszt az utótesztre vonatkozóan a szignifikanciaszinthez közeli eredményt mutatott ($F(1,1560) = 3,335$; $p = 0,068$), ami a csoportok közötti varianciakülönbség tendenciájára utal.

(2) A fejlesztés évfolyamonkénti különbségeinek vizsgálata

A második kutatási kérdésünk az évfolyamonkénti eltérések vizsgálatára vonatkozott. A kétutas ANOVA elemzés eredményei szerint szignifikáns főhatás mutatkozott az idő tényezőre vonatkozólag ($F(1, 1554) = 120,51, p < 0,001, \eta^2 = 0,072$), ami azt jelzi, hogy az utóteszthez szignifikánsan jobb eredményeket értek el a tanulók, a hatásméret közepes. A csoport és az idő interakciója is szignifikáns volt ($F(1, 1554) = 15,26, p < 0,001, \eta^2 = 0,010$), tehát a fejlesztőcsoport javulása szignifikánsan nagyobb mértékű volt, mint a kontrollesoporté. Összességében az évfolyam és a fejlesztés interakciója nem volt szignifikáns ($p = 0,816$), vagyis az elő- és utóteszt közti javulás nem különbözött évfolyamonként. A háromutas interakció (fejlesztés $\times$ csoport $\times$ évfolyam) azonban szignifikáns eredményt mutatott ($F(3, 1554) = 2,79, p = 0,039, \eta^2 = 0,005$), ami arra utal, hogy a fejlesztés hatása a fejlesztő- és kontrollesoportokban az évfolyam függvényében változott. Volt olyan évfolyam, ahol a fejlesztés nagyobb hatású volt, és olyan is volt, ahol kevésbé; a fejlesztőprogram hatékonysága a kontrollesoporthoz képest az 5. évfolyamon szignifikánsan alacsonyabb volt a 7. és 8. évfolyamhoz képest ($p = 0,001$ és $p = 0,002$), míg a 6., 7. és 8. évfolyam között nem volt szignifikáns különbség.

A 3. táblázat összegzi a négy évfolyam előteszten és utóteszten elért eredményeinek leíró statisztikai mutatóit és a Cohen's d hatásmértéket. A Cohen's d értékei minden évfolyamon 0,5 alatt maradtak, vagyis a hatások kicsik a hagyományos értelmezés szerint (Cohen, 1988). Az 5. évfolyamon gyakorlatilag nem mutatkozott különbség a két csoport teljesítménye között ($d = -0,01$), míg a 6–8. évfolyam esetében a fejlesztőcsoport enyhén jobb eredményeket ért el, különösen a legidősebb korcsoportban ($d = 0,22$).

3. táblázat

Leíró statisztikai mutatók

Évfolyam	Fejlesztőcsoport			Kontrollesoport			Hatásmérték
	N	Előteszt $M(SD)\%$	Utóteszt $M(SD)\%$	N	Előteszt $M(SD)\%$	Utóteszt $M(SD)\%$	
5	242	37,89 (12,84)	40,77 (14,38)	24 2	37,99 (12,66)	40,99 (16,01)	-0,01 [-0,19, 0,16]
6	193	43,88 (16,48)	49,00 (15,54)	19 3	43,99 (16,35)	46,12 (17,00)	0,18 [-0,02, 0,38]
7	243	47,13 (17,79)	51,39 (18,40)	24 3	47,28 (17,75)	49,85 (19,66)	0,08 [-0,10, 0,26]
8	103	49,25 (18,41)	54,72 (18,56)	10 3	49,66 (17,91)	50,39 (20,38)	0,22 [-0,05, 0,50]

(3) A különböző szókincsű tanulók körében végzett hatékonyságvizsgálat

A második kutatási kérdés esetében megvizsgáltuk az eredményeket az egyes évfolyamokon belül és az évfolyamok között. Mivel nem mutatkoztak nagy különbségek az évfolyamok között, a továbbiakban az évfolyamokon belüli különbségeket kívántuk megvizsgálni. Ehhez a vizsgálatban részt vevő tanulókat az előteszten nyújtott kezdeti teljesítményük alapján három

csoportra osztottuk. Az első csoportba (A alcsoport) 373 tanuló került, akik gyenge teljesítményt értek el, vagyis az átlagnál több mint egy szórással alacsonyabb pontszámot szereztek (0–33%). A második csoportot (B alcsoport) 1562 tanuló alkotta, akiknek az eredménye az átlag körüli tartományba esett (33,001–63%). A harmadik csoportba (C alcsoport) 281 tanuló került, akik az átlagnál több mint egy szórással jobb eredményt értek el (63,001–100%). A 4. táblázat összefoglalja a tanulók eredményeit a három képességcsoportban.

4. táblázat

Eredmények különböző szintű tanulócsoporthoz szerinti bontásban

Csoport	N	Előteszt		Utóteszt		Hatásmérték
		M%	SD%	M%	SD%	Cohen's <i>d</i> [95% CI]
Fejlesztő A	189	23,32	4,85	30,31	8,05	1,05 [0,83; 1,26]
Kontroll A	184	23,54	4,37	30,71	12,18	0,78 [0,57; 0,99]
Fejlesztő B	453	44,53	9,70	48,34	13,33	0,33 [0,20; 0,46]
Kontroll B	455	44,36	9,66	45,74	15,18	0,11 [-0,02; 0,24]
Fejlesztő C	139	68,94	4,66	70,68	8,47	0,25 [0,01; 0,49]
Kontroll C	142	68,83	4,70	68,02	12,25	-0,09 [-0,32; 0,15]

Megjegyzés. A alcsoport = az előteszten gyengén teljesítők; B alcsoport = az előteszten átlagosan teljesítők; C alcsoport = az előteszten jól teljesítők.

Az elő- és utóteszt eredmények azt mutatják, hogy a fejlesztőprogram hatása a tanulók szókincsétől függően eltérő mértékben érvényesült. Az alacsony képességű tanulók esetében az előteszten nem mutatkozott szignifikáns különbség a kontrollcsoport és a fejlesztőcsoport teljesítménye között ($t = 0,455$, $p = 0,65$). Az utóteszten szintén nem volt kimutatható eltérés a két csoport között ($t = 0,383$, $p = 0,70$). A fejlődés mértékét szóráségszámokban kifejező hatás-méret alapján mindkét csoport szignifikáns fejlődést mutatott, és a két csoport átlagos fejlődése hasonló mértékűnek bizonyult. Az utóteszten azonban eltérően alakult a teljesítmények szórása: a kontrollcsoportban a szórás növekedett, vagyis a tanulók közötti különbségek nagyobbá váltak, míg a kísérleti csoportban ez a növekedés jóval kisebb mértékű volt. Ez arra utalhat, hogy a fejlesztőprogram nemcsak általános fejlődést eredményezett, hanem a gyengébb képességű tanulók fejlődését is hatékonyabban támogatta. Ennek következtében a kísérleti csoport teljesítménye homogénebbé vált, míg a kontrollcsoportban a különbségek inkább felerősödtek.

A közepes képességű tanulók esetében az előteszten szintén nem mutatkozott szignifikáns különbség a kontroll- és a fejlesztőcsoport teljesítménye között ($t = -0,268$, $p = 0,789$), ami jelzi, hogy a két csoport kezdeti szintje azonos volt. Az utóteszt eredményei azonban már szignifikáns különbséget mutattak ($t = -2,73$, $p = 0,006$) a fejlesztőcsoport javára. A fejlesztőcsoportban kismértékű, de egyértelmű pozitív hatás volt kimutatható ($d = 0,33$), míg a kontrollcsoport fejlődése minimálisnak bizonyult ($d = 0,11$). Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a program a közepes szókincsszinttel rendelkező tanulók fejlődését is hatékonyan támogatta. A fejlesztőcsoport kisebb szórása azt jelzi, hogy a fejlődés ebben a csoportban egyenletesebben valósult meg.

A magas képességszintű tanulók esetében sem mutattak az előteszt eredményei szignifikáns különbséget a kontroll- és a fejlesztőcsoport között ($t = -0,191$, $p = 0,849$), vagyis a két csoport kiinduló teljesítménye hasonló volt. Az utóteszt eredményei azonban már itt is szignifikáns eltérést jeleztek ($t = -2,114$, $p = 0,036$), ahol a fejlesztőcsoport teljesítménye tovább javult, míg a kontrollcsoportban enyhe visszaesés volt tapasztalható. A fejlesztőcsoportban kisebb, de pozitív hatás jelentkezett ($d = 0,25$), míg a kontrollcsoportban enyhe teljesítménycsökkenés volt megfigyelhető ($d = -0,09$). Ez azt jelzi, hogy a program a magasabb kezdeti szókincsszinttel rendelkező tanulók esetében is kedvező hatást gyakorolt a teljesítményre, jól lehet a fejlődés mértéke mérsékeltebb volt.

Diszkusszió

A kutatás fő célja egy olyan technológia alapú fejlesztőprogram kidolgozása volt, amely hatékonyan alkalmazható a felsős tanulók körében a tantárgyi szókincs mérésére és fejlesztésére osztálytermi környezetben. A program hatékonyságvizsgálatát 123 általános iskola 5025 5–8. évfolyamos tanulója részvételével végeztük, akik különböző képességszintűek voltak. A program hatékonyságának igazolására a következő kutatási kérdéseket tűztük ki: (1) Mennyire hatékonyan fejleszthető az 5–8. évfolyamos tanulók szókincse az online fejlesztőprogrammal? (2) Van-e különbség évfolyamonként a fejlesztés hatékonyságában? (3) Mekkora hatékonysággal alkalmazható a fejlesztőprogram a különböző szókincsszinttel rendelkező tanulók körében?

A program hatékonyságát kontrollcsoportos vizsgálattal mértük. A fejlesztés megkezdése előtt a kísérleti és a kontrollcsoport teljesítménye nem különbözött szignifikánsan, ami biztosította az összehasonlíthatóságot, és a beavatkozás hatásának tisztább értelmezését. Az előteszten mért hasonló átlagok arra utalnak, hogy a tanulók kiinduló szintje kiegyenlített volt, így az utóteszten kimutatott különbségek valóban a program hatásának tulajdoníthatók. Az ismételt mérés kétutas varianciaanalízis eredményei alapján egyértelműen kimutatható volt a fejlesztőhatás, ami általános teljesítményjavulást jelezett a tanulók körében. A fejlesztés és a csoport interakciója szignifikánsnak bizonyult, ami azt jelzi, hogy a fejlesztőprogramban részt vevő tanulók fejlődése eltérő mintázatot követett a kontrollcsoportéhoz képest. A fejlesztőcsoport tagjai nagyobb mértékű javulást mutattak az utóteszten, ami a program pozitív és célzott hatására utal. A hatás nagyságát jellemző részleges eta-négyzet ugyan kismértékű, de statisztikailag megbízható beavatkozási hatást jelez. Ez azt sugallja, hogy a fejlesztés gyakorlati jelentősége mérsékelt, ugyanakkor az eredmény szisztematikus és nem véletlenszerű. A csoportfőhatás nem bizonyult szignifikánsnak, ami azt mutatja, hogy a két csoport összteljesítménye között nem volt lényegi eltérés a teljes mérési időszak során. Ez tovább erősíti azt az értelmezést, hogy a beavatkozás hatása nem a kiinduló különbségekből fakadt, hanem a fejlesztés

során bekövetkezett változások eredménye volt. A szórások elemzése szintén érdekes mintázatot mutatott. A kontrollcsoportban az utóteszten a teljesítmények szórása enyhén növekedett, ami a tanulók közötti különbségek növekedésére utal. Ezzel szemben a fejlesztőcsoportban a variancia stabil maradt, ami a teljesítmények kiegyenlítettebb javulására enged következtetni. Az eredmények megerősítik azt az elméleti megközelítést is, amely szerint a mentális lexikon hálózatos szerveződése lehetővé teszi az új lexikai elemek fokozatos integrálását a meglévő tudásrendszerbe (Aitchison, 2012; Gósy, 2005).

A második kutatási kérdés az évfolyamonkénti különbségek vizsgálatára irányult, vagyis arra, hogy a fejlesztőprogram hatékonysága az egyes évfolyamokon eltérően érvényesült-e. Az ismételt méréses kétutas varianciaanalízis eredményei alapján a fejlesztőhatás szignifikánsnak bizonyult, ami azt mutatja, hogy a tanulók teljesítménye az utóteszten minden évfolyamon javult. A hatásméret közepesnek mutatkozott, ami a beavatkozás általános pozitív hatását támasztja alá. A mérések szerint a fejlesztőprogramban részt vevő tanulók javulása nagyobb mértékű volt, mint a kontrollcsoporté. Ez az eredmény összhangban áll a fejlesztés hatékonyságát alátámasztó korábbi elemzésekkel, és megerősíti, hogy a program képes volt szignifikánsan előmozdítani a tanulók teljesítményét.

Az évfolyam és a fejlesztés interakciója ugyanakkor nem bizonyult szignifikánsnak, ami azt jelenti, hogy ha minden tanulót (fejlesztő- és kontrollcsoport) együtt vizsgálunk, az évfolyamok között nem volt lényegi eltérés a fejlődés mértékében. Más szóval, a javulás általános mintázata hasonló volt az 5–8. évfolyamok között, így az évfolyam önmagában nem befolyásolta a fejlődés ütemét. Ezzel szemben a háromutas interakció (fejlesztés $\times$ csoport $\times$ évfolyam) szignifikáns eredményt mutatott, ami azt jelzi, hogy a fejlesztőprogram hatékonysága nem volt egyforma az évfolyamok között. A fejlesztés hatása az évfolyam függvényében változott: A páronkénti összehasonlítások alapján az 5. évfolyam tanulóinak fejlődése kisebb mértékű volt, mint a 7. és 8. évfolyamé, míg a 6., 7. és 8. évfolyam között nem mutatkozott szignifikáns eltérés. A leíró statisztikák szintén ezt a tendenciát támasztották alá. A fejlesztőcsoportban minden évfolyamon javulás volt tapasztalható, de a növekedés mértéke a magasabb évfolyamokon nagyobb volt. Különösen a 6–8. évfolyamon látható erőteljesebb teljesítménycsökkenés, ami arra utalhat, hogy a program hatékonysága a tanulók életkori és kognitív fejlettségével párhuzamosan nőtt. Az évfolyamok közötti különbségek értelmezésében fontos szempont lehet a tantárgyi nyelvhasználat fokozódó komplexitása. Az évfolyamok előrehaladtával jelentősen nő a tankönyvek lexikai terhelése, valamint a tantárgyi szövegek absztrakciós szintje. Ez összhangban áll Moje (2008), valamint Shanahan és Shanahan (2008) megállapításaival, amelyek szerint a felsőbb évfolyamokon egyre hangsúlyosabbá válik a diszciplináris nyelvhasználat szerepe. A 7–8. évfolyamon tapasztalt kedvezőbb fejlesztőhatás arra utalhat, hogy ezek a tanulók már stabilabb általános akadémiai szókinccsel rendelkeztek, amely megfelelő alapot biztosított a szaktárgyi terminológia hatékonyabb elsajátításához.

A harmadik kutatási kérdés célja az volt, hogy feltárjuk, mennyire hatékonyan alkalmazható a fejlesztőprogram a különböző szókinccszinttel rendelkező tanulók körében, illetve mely képességszint esetében érvényesült legerőteljesebben a program hatása. Ennek érdekében a tanulókat az előteszten nyújtott teljesítményük alapján három csoportba soroltuk: gyengén teljesítők, átlagos szintűek és jól teljesítők. Az eredmények alapján az online tantárgyi szókinccs-fejlesztő program hatékonysága eltérő módon érvényesült a különböző kezdeti képességszinttel rendelkező tanulók körében. Az előtesztetek egyik képességcsoportban sem jeleztek szignifikáns különbséget a fejlesztő- és a kontrollcsoportok között, ami arra utal, hogy a csoportok kiinduló teljesítménye összehasonlítható volt. Ez megerősíti, hogy az utóteszt során kimutatott eltérések nagy valószínűséggel a fejlesztőprogram hatásának tulajdoníthatók, és nem a kezdeti

különbségekből fakadnak. Az alacsony szókincsszintű csoportban a kontroll- és a fejlesztőcsoport teljesítménye között sem az elő-, sem az utóteszten nem mutatkozott szignifikáns különbség. Ez azt jelenti, hogy a program nem váltott ki mérhető többlethatást ebben a csoportban, bár mindkét csoportban általános fejlődés volt megfigyelhető. Az utóteszten tapasztalt szórásnövekedés viszont arra utal, hogy a fejlődés mértéke egyénenként eltérő volt, egyes tanulók jelentősen javultak, mások viszont kevésbé. Ez a heterogenitás különösen a kontrollcsoportban volt erősebb, ami arra enged következtetni, hogy a gyengébb tanulók esetében is volt a programnak felzárkóztató hatása. Az eredmények összhangban állnak Beck et al. (2002) háromszintű szókincsmodelljével, amely szerint a diszciplináris szókincs fejlesztése fokozatos, explicit támogatást igényel.

A közepes képességszintű tanulóknál már egyértelműen kirajzolódott a fejlesztőprogram pozitív hatása. Míg az előteszten a két csoport teljesítménye nem különbözött szignifikánsan, az utóteszten a fejlesztőcsoport szignifikánsan jobb eredményt ért el. Ez a tendencia arra utal, hogy a program különösen ebben a tanulói rétegben volt a leghatékonyabb. A szórásértékek alapján a fejlesztőcsoportban egyenletesebb fejlődés volt megfigyelhető, míg a kontrollcsoport eredményei nagyobb szórást mutattak, ami kevésbé stabil teljesítménynövekedést jelez. A magas képességszintű tanulók esetében a fejlesztőprogram szintén statisztikailag szignifikáns javulást eredményezett. A fejlesztőcsoport teljesítménye tovább emelkedett, míg a kontrollcsoportban enyhe visszaesés volt tapasztalható. Ez arra enged következtetni, hogy a program nemcsak a közepes, hanem a jó képességű tanulók számára is előnyös lehet, mivel számukra is biztosított további fejlődési lehetőséget. A fejlesztőcsoport kisebb szórása pedig arra enged következtetni, hogy a jobb képességű tanulók viszonylag egységesen reagáltak a programra, míg a kontrollcsoportban nagyobb teljesítménybeli eltérések alakultak ki. Ez összhangban áll Nation (2001), Nation, K. (2017) és Schmitt (2014) megállapításaival, amelyek szerint a szókincsfejlesztés hatékonyságának egyik feltétele a már meglévő receptív és produktív lexikai tudás megfelelő szintje. A jobb kezdeti szókincssel rendelkező tanulók könnyebben képesek új fogalmakat integrálni a mentális lexikonba, valamint gyorsabban alakítanak ki szemantikai kapcsolatokat az új és meglévő lexikai elemek között. Hasonló eredményekre utalnak Perfetti (2007) és Perfetti és Stafura (2014) kutatásai is, amelyek szerint az olvasási megértés sikerességét jelentősen meghatározza a lexikai reprezentációk minősége és automatizáltsága.

A kutatás eredményei egyúttal alátámasztják Nagy és Townsend (2012), valamint Snow (2010) megállapításait is, amelyek szerint az általános akadémiai szókincs célzott fejlesztése alapvető feltétele a tantárgyi tudás elsajátításának. A programban alkalmazott fokozatos szintstruktúra – az alapszókincstől az akadémiai, majd diszciplináris szókincsig – lehetővé tette a tanulók számára, hogy fokozatosan kapcsolódjanak be a tudományos nyelvhasználatba. Ez különösen fontos lehet a felső tagozatos oktatásban, ahol a szövegértés már elsősorban a tantárgyi tanulás eszközeként jelenik meg.

Konklúziók

A kutatás eredményei összességében azt igazolták, hogy a kidolgozott online fejlesztőprogram hatékonyan támogatja az általános iskolás tanulók tantárgyi szókincsének és szókincsalapú szövegértésének fejlődését. A kontrollcsoportos kísérleti elrendezés alapján a fejlesztőcsoport tanulói az utóteszten szignifikánsan jobb teljesítményt értek el, mint a kontrollcsoport tagjai, ami megerősíti a program pozitív hatását.

Az eredmények azt mutatták, hogy a fejlesztés minden vizsgált évfolyamon kedvező irányú változást eredményezett, ugyanakkor a program hatékonysága a tanulók kezdeti szókinccszintjétől függően eltérő mértékben érvényesült. A legerőteljesebb fejlődés a közepes és magasabb teljesítményszintű tanulók körében mutatkozott, ami arra utal, hogy a program eredményes alkalmazásához bizonyos alapvető nyelvi és tanulási készségek megléte szükséges.

Összességében a vizsgálat empirikus bizonyítékot szolgáltat arra, hogy a gyakorisági alapon szervezett, online fejlesztőprogram hatékony eszköze lehet a tantárgyi szókinccs célzott fejlesztésének. Az eredmények egyúttal arra is rámutatnak, hogy a program további differenciálása hozzájárulhat ahhoz, hogy az alacsonyabb szókinccszinttel rendelkező tanulók is nagyobb mértékben részesüljenek a fejlesztés előnyeiből.

Gyakorlati implikációk

A kutatás eredményei alapján a kidolgozott online tantárgyi szókinccsfejlesztő program hatékony eszköznek tekinthető a felső tagozatos tanulók tantárgyi szókinccsének és szókinccsalapú szövegértésének fejlesztésében. Az eredmények arra utalnak, hogy a program különösen a 6–8. évfolyamon alkalmazható eredményesen, amikor a tanulók metanyelvi tudása, önszabályozó tanulási képessége és tantárgyi nyelvi tapasztalata már megfelelő alapot biztosít a célzott fejlesztéshez. A program hatása legerőteljesebben a közepes és magasabb kezdeti szókinccszinttel rendelkező tanulók körében mutatkozott meg, ezért ezekben a csoportokban a program önálló vagy részben önálló tanulási formában is hatékonyan alkalmazható.

Az alacsonyabb szókinccszintű tanulók esetében célszerű a fejlesztőprogram használatát differenciált pedagógusi támogatással kiegészíteni. Számukra ajánlott a rövidebb feladatsorok alkalmazása, a gyakoribb visszacsatolás, a szójelentések explicit magyarázata, valamint a fokozatosan növekvő nehézségi szintek biztosítása. A program jól beilleszthető a tanórai munkába, például bemelegítő feladatként, gyakorló tevékenységként, házi feladatként vagy felzárkóztató és tehetséggondozó foglalkozások részeként. A hatékonyságot tovább növelheti, ha a pedagógus a digitális feladatokat közös megbeszéléssel, kontextusba ágyazott szóhasználatával és tantárgyi szövegfeldolgozással kapcsolja össze.

Összességében az eredmények azt sugallják, hogy a szógyakorisági alapon felépített, adaptív online fejlesztés olyan korszerű pedagógiai eszköz, amely rugalmasan alkalmazható a különböző teljesítményszintű tanulók körében, és hatékonyan támogatja a tantárgyi szókinccs tudatos és rendszeres fejlesztését.

Korlátok és jövőbeli kutatási irányok

Bár a kutatás eredményei megbízható empirikus bizonyítékot nyújtanak a fejlesztőprogram hatékonyságáról, több korlát is azonosítható, amelyek a következtetések értelmezését befolyásolhatják. Először is, a nagy elemszámú minta korlátozta az egyéni fejlődési folyamatok mélyebb vizsgálatát. A jövőbeli kutatásokban kisebb, longitudinális minták alkalmazása segíthetné az egyéni fejlődési pályák pontosabb feltárását. Másodszor, a kutatás nem vizsgálta a tanulók olvasáshoz való attitűdjét és motivációját, pedig ezek a tényezők jelentősen befolyásolhatják a szókinccs- és szövegértés-fejlődést. A jövőben érdemes lenne kvalitatív adatokat is gyűjteni (például interjúkat, önértékelő kérdőíveket), hogy jobban megértsük, miként élik meg a tanulók a fejlesztési folyamatot. Harmadrészt, a szocioökonómiai státusz (SES) nem került bevonásra az elemzésbe, így nem volt mód annak vizsgálatára, hogy a családi háttér milyen mértékben befolyásolja a program hatékonyságát. Ez a tényező a jövőben kulcsfontosságú le-

het a differenciált fejlesztési beavatkozások tervezése szempontjából. További korlátozó tényező a jelentős adatvesztés, amely elsősorban hiányzások és iskolai működési zavarok miatt következett be. A szigorú bevonási kritériumok miatt a minta mintegy 40%-a kiesett, ami torzíthatta az eredményeket és korlátozza az általánosíthatóságot. Végül, mivel a fejlesztőprogram szorosan illeszkedett az iskolai tantervhez, a különböző iskolák és pedagógusok közötti eltérő tanítási módszerek befolyásolhatták az eredményeket. A program hatékonysága így részben a pedagógiai kontextustól is függhetett. A jövőbeli vizsgálatokban érdemes lenne a tanári módszertani és kontextuális változókat is bevonni az elemzésbe.

Összességében a kutatás rámutatott arra, hogy a program hatékonyan támogatja a tanulók szókincsfejlődését és olvasási kompetenciáját, különösen a közepes és magas képességszintű tanulók körében. Ugyanakkor a jövőbeli fejlesztések során érdemes figyelembe venni a tanulói háttértényezőket, az egyéni különbségeket és a tanári gyakorlatokat, hogy a program még inkább adaptálható és eredményes lehessen különböző oktatási kontextusokban.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal OTKA K152413 és a Magyar Tudományos Akadémia KOZOKT2025-4 pályázata keretében valósult meg.

Irodalom

- Aitchison, J. (2012). *Words in the mind. An introduction to the mental lexikon*. Wiley Blackwell.
- Beck, I. L., McKeown, M. G., & Kucan, L. (2002). *Bringing words to life: Robust vocabulary instruction*. Guilford Press Book/Childcraft International.
- Behzad, T., Utkarsh, U., Abir, D., Zarezade, A., Schölkopf, B., & Gomez-Rodriguez, M. (2017). *Optimizing human learning*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1712.01856>
- Bosch, L. J. van den, Segers, E., & Verhoeven, L. (2020). First and second language vocabulary affect early second language reading comprehension development. *Journal of Research in Reading*, 43(3), 290–308. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12304>
- Carver, R. P. (1994). Percentage of unknown vocabulary words in text as a function of the relative difficulty of the text: Implications for instruction. *Journal of Literacy Research*, 26, 413–437.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Earlbaum Associates.
- Csapó, B., Ainley, J., Bennett, R. E., Latour, T., & Law, N. (2012a). Technological issues for computer-based assessment. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and teaching of 21st century skills* (pp. 143–230). Springer.
- Csapó, B., Lőrincz, A., & Molnár, G. (2012b). Innovative assessment technologies in educational games designed for young students. In D. Ifenthaler, D. Eseryel, & X. Ge (Eds.), *Assessment in game-based learning* (pp. 235–254). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3546-4_13
- Csapó, B., Molnár, G., & Nagy, J. (2014). Computer-based assessment of school readiness and early reasoning. *Journal of Educational Psychology*, 106(2), 639–650. <https://doi.org/10.1037/a0035756>
- Csapó, B., & Molnár, G. (2019). Online diagnostic assessment in support of personalized teaching and learning: The eDia system. *Frontiers in Psychology*, 10(1552). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01522>
- Chen, M. H., Tseng, W. T., & Hsiao, T. Y. (2018). The effectiveness of digital game-based vocabulary learning: A framework-based view of meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 49(1), 69–77. <https://doi.org/10.1111/bjet.12526>

- Colwell, J., Hutchison, A., & Woodward, L. (2023). Examining a phased planning approach to support elementary preservice teachers in disciplinary literacy-focused instruction. *Literacy Research: Theory, Method, and Practice*, 72(1), 161–178. <https://doi.org/10.1177/23813377231183419>
- Coxhead, A. (2000). A new academic word list. *TESOL Quarterly*, 34, 213–238. <https://doi.org/10.2307/3587951>
- Coxhead, A., & Nation, P. (2001). The specialized vocabulary of English for academic purposes. In J. Flowerdew & M. Peacock (Eds.), *Research perspectives on English for academic purposes* (pp. 252–267). Cambridge University Press.
- Daller, H., Milton, J., & Treffers-Daller, J. (Eds.). (2007). *Modelling and assessing vocabulary knowledge*. Cambridge University Press.
- Ding, J., Zhao, B., Huang, Y., Wang, Y., & Shi, Y. (2023). *GazeReader: Detecting unknown words using webcam for English as a second language (ESL) learners*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.10443>
- Dujardin, E., Ecalte, J., Auphan, P., Bailloud, N., & Magnan, A. (2023). Vocabulary and reading comprehension: What are the links in 7- to 10 year-old children? *Scandinavian Journal of Psychology*, 64(5), 582–594. <https://doi.org/10.1111/sjop.12912>
- Dunn, L. M., & Dunn, D. M. (2007). Peabody Picture Vocabulary Test, Fourth Edition (PPVT™-4). NCS Pearson, Inc. <https://doi.org/10.1037/t15144-000>
- Gósy, M. (2005). *Pszicholingvisztika*. Osiris Kiadó.
- Hatcher, W. G., & Yu, W. (2018). A survey of deep learning: Platforms, applications and emerging research trends. *IEEE Access*, 6, 24411–24432. <https://doi.org/10.1109/access.2018.2830661>
- Hoffman, J. L., Teale, W. H., & Paciga, K. A. (2014). Assessing vocabulary learning in early childhood. *Journal of Early Childhood Literacy*, 14(4), 459–481. <https://doi.org/10.1177/1468798413501184>
- Hu, M., & Nation, I. S. P. (2000). Unknown vocabulary density and reading comprehension. *Reading in a Foreign Language*, 13(1), 403–430.
- Jarema, G., & Libben, G. (2007). Introduction: Matters of definition and core perspectives. In G. Jarema & G. Libben (Eds.), *The mental lexicon: Core perspectives* (pp. 1–5). https://doi.org/10.1163/9780080548692_002
- Józsa, K., & Steklács, J. (2012). Az olvasás tanításának tartalmi és tantervi szempontjai. In B. Csapó & V. Csépe (Eds.), *Tartalmi keretek az olvasás diagnosztikus értékeléséhez* (pp. 137–188). Nemzeti Tankönyvkiadó Zrt.
- Jurafsky, D., & Martin, J. (2013). *Speech and language processing* (2nd ed.). Pearson International. <https://elibrary.pearson.de/book/99.150005/>
- Kieffer, M. J., & Lesaux, N. K. (2012). Knowledge of words, knowledge about words: Dimensions of vocabulary in first and second language learners in sixth grade. *Reading and Writing*, 25(2), 347–373. <https://doi.org/10.1007/s11145-010-9272-9>
- Kremmel, B., & Schmitt, N. (2016). Interpreting vocabulary test scores: What do various item formats tell us about learners' ability to employ words? *Language Assessment Quarterly*, 13(4), 377–392. <https://doi.org/10.1080/15434303.2016.1237516>
- Lemhöfer, K., & Broersma, M. (2012). Introducing LexTALE: A quick and valid lexical test for advanced learners of English. *Behavior Research Methods*, 44, 325–343. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0146-0>
- Moje, E. B. (2008). Foregrounding the disciplines in secondary literacy teaching and learning: A call for change. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 52(2), 96–107. <https://doi.org/10.1598/JAAL.52.2.1>
- Magyar, A., Habók, A., & Molnár, Gy. (2023). Számítógépes szókincsmérő teszt kisiskolás diákok részére: alkalmazhatóság, megbízhatóság, működés. *Magyar Pedagógia*, 123(1), 33–47. <https://doi.org/10.14232/mped.2023.1.33>
- Magyar, A., & Molnár, Gy. (2014). A szóolvasási készség adaptív mérését lehetővé tevő online tesztrendszer kidolgozása. *Magyar Pedagógia*, 114(4), 259–279. <https://doi.org/10.17670/MPed.2014.4.259>

- Magyar, A., & Molnár, Gy. (2015). A szóolvasási készség online mérésére kidolgozott adaptív és lineáris tesztrendszer összehasonlító hatékonyságvizsgálata. *Magyar Pedagógia*, 115(4), 403–428. <https://doi.org/10.17670/MPed.2015.4.403>
- Meara, P. (1980). Vocabulary acquisition: A neglected aspect of language learning. *Language Teaching*, 13(3–4), 221–246. <https://doi.org/10.1017/s0261444800008879>
- Molnár, Gy., & Magyar, A. (2018). A szóolvasó készség papíralapú és online értékelő-fejlesztő rendszere. In J. Nagy (Ed.), *Funkcionális analfabetizmus – Megelőző fejlesztési lehetőségek* (pp. 123–140). Mozaik Kiadó.
- Molnár, Gy. (2024). A mesterséges intelligencia hatása a mérés-értékelésre. *Educatio*, 33(1), 55–64. <https://doi.org/10.1556/2063.33.2024.1.6>
- Molnár, Gy., & Csapó, B. (2013). Az eDia online diagnosztikus mérési rendszer. In K. Józsa & J. B. Fejes (Eds.), *PÉK 2013. XI. Pedagógiai Értékelési Konferencia: CEA 2013. 11th Conference on Educational Assessment* (p. 82). Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola.
- Molnár, G., & Csapó, B. (2019a). A diagnosztikus mérési rendszer technológiai keretei: Az eDia online platform. *Iskolakultúra*, 29(4–5), 16–32. <https://doi.org/10.14232/iskult.2019.4-5.16>
- Molnár, G., & Csapó, B. (2019b). Making the psychological dimension of learning visible: Using technology-based assessment to monitor students' cognitive development. *Frontiers in Psychology*, 10, 1368. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01368>
- Molnár, G., Pásztor, A., & Csapó, B. (2019). The eLea online training platform. In E. K. Molnár & K. Dancs (Eds.), *XVII. Pedagógiai Értékelési Konferencia - 17th Conference on Educational Assessment*. Program és összefoglalók - Programme and abstracts (p. 64). Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola.
- Nagy, J. (2004). A szóolvasó készség fejlődésének kritériumorientált diagnosztikus feltérképezése. *Magyar Pedagógia*, 104(2), 123–142.
- Nagy, W. E., & Townsend, D. (2012). Words as tools: Learning academic vocabulary as language acquisition. *Reading Research Quarterly*, 47(1), 91–108. <https://doi.org/10.1002/RRQ.011>
- Nation, I. S. P. (2001). *Learning vocabulary in another language*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139524759>
- Nation, K. (2017). Nurturing a lexical legacy: Reading experience is critical for the development of word reading skill. *Npj Science of Learning*, 2, 3. <https://doi.org/10.1038/s41539-017-0004-7>
- Oakhill, J., Cain, K., & Elbro, C. (2019). Reading comprehension and reading comprehension difficulties. In D. A. Kilpatrick, R. M. Joshi, & R. K. Wagner (Eds.), *Reading development and difficulties: Bridging the gap between research and practice* (pp. 83–115). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26550-2_5
- OECD. (2023). *PISA 2022 results (volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Ouellette, G. P. (2006). What's meaning got to do with it: The role of vocabulary in word reading and reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 98(3), 554–566. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.3.554>
- Ouellette, G., & Shaw, E. (2014). Oral vocabulary and reading comprehension: An intricate affair. *L'Année Psychologique*, 114(4), 623–645. <https://doi.org/10.4074/S0003503314004023>
- Pásztor, A. (2013). Digitális játékok az oktatásban. *Iskolakultúra*, 23(9), 37–48.
- Pearson, P. D., Hiebert, E. H., & Kamil, M. L. (2007). Vocabulary assessment: What we know and what we need to learn. *Reading Research Quarterly*, 42(2), 282–296. <https://doi.org/10.1598/RRQ.42.2.4>
- Perfetti, C. A. (2007). Reading ability: Lexical quality to comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 11(4), 357–383. <https://doi.org/10.1080/10888430701530730>
- Perfetti, C., & Stafura, J. (2014). Word knowledge in a theory of reading comprehension. *Scientific Studies of Reading*, 18(1), 22–37. <https://doi.org/10.1080/10888438.2013.827687>
- Porkoláb, Á., & Fekete, T. (2023). A mesterséges intelligencia alkalmazása a nyelvtanulásban. *Iskolakultúra*, 33(8), 67–80. <https://doi.org/10.14232/iskult.2023.8.67>
- Pusztai, F. & Csábi, Sz. (Eds.). (2003). *Magyar értelmező kéziszótár*. Akadémiai Kiadó.

- Schmitt, N. (2014). Size and depth of vocabulary knowledge: What the research shows. *Language Learning*, 64(4), 913–951. <https://doi.org/10.1111/lang.12077>
- Shanahan, T., & Shanahan, C. (2008). Teaching disciplinary literacy to adolescents: Rethinking content-area literacy. *Harvard Educational Review*, 78(1), 40–59. <https://doi.org/10.17763/haer.78.1.v62444321p602101>
- Snow, C. E. (2010). Academic language and the challenge of reading for learning about science. *Science*, 328(5977), 450–452. <https://doi.org/10.1126/science.1182597>
- Sparapani, N., Connor, C. M., McLean, L., Wood, T., Toste, J., & Day, S. (2018). Direct and reciprocal effects among social skills, vocabulary, and reading comprehension in first grade. *Contemporary Educational Psychology*, 53, 159–167. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.03.003>
- Szűts, Z., Törteli Telek, M., Móser, A., & Radics, K. (2022). *Az online eszközök által nyitott új utak a nyelvtanulásban: Szakmai, ismeretterjesztő összefoglaló*. <https://onlineplatformok.hu/files/bc221ac1-c747-474a-add0-4c2ff10b03ee.pdf>
- Terbe, E. (Ed.). (2019). *A szövegértés mint tanulási képesség fejlesztése*. Eötvös Loránd Tudományegyetem.
- Van Orman, D. S. J., Ardasheva, Y., Carbonneau, K. J., & Firestone, J. B. (2021). Examining the impacts of extended vocabulary instruction in mixed-English-proficiency science classrooms. *The Journal of Educational Research*, 114(1), 74–88. <https://doi.org/10.1080/00220671.2021.1881754>

ABSTRACT

TECHNOLOGY-BASED VOCABULARY DEVELOPMENT AND READING COMPREHENSION: RESULTS FROM A LARGE-SCALE STUDY

Andrea Magyar, Anita Habók & Gyöngyvér Molnár

Keywords: technology-based vocabulary development, reading comprehension, large-scale study, intervention program, subject-specific vocabulary

In upper primary education, reading and comprehension skills form the foundation for understanding various subjects and for independent learning. Among the many components of reading comprehension, knowledge of subject-specific vocabulary is essential for understanding texts and processing disciplinary materials. The focus of our research was the development of a technology-based intervention program designed to assess and improve students' subject-specific vocabulary across different disciplines. The effectiveness of the program was measured by using a pretest–posttest control group experimental design, involving a total of 1,562 students. Based on the pre-test results, there was no significant difference between the experimental group and the control group. A repeated-measures ANOVA revealed a significant main effect of time and a significant time $\times$ group interaction, indicating that the experimental group showed greater improvement than the control group. Analysis by grade level showed that the developmental effect was significantly lower in Grade 5 than in Grades 7 and 8, while no substantial difference was observed between Grades 6–8. When broken down by ability level, the improvement was strongest among students with medium and high vocabulary proficiency ($p = .006$ and $p = .036$), whereas the progress of lower-performing students did not exceed the level of natural development. The program thus proved to be an effective tool for developing vocabulary and reading performance, particularly among students who already possessed basic language competencies. However, the extent of the effect varied by grade and proficiency level, highlighting the importance of differentiated instruction and adaptive development.

Magyar Pedagógia, 126(2). 99–121. (2026)
<https://doi.org/10.14232/mped.2026.2.99>

Magyar Andrea:  <https://orcid.org/0000-0002-0759-3158>
MTA-SZTE Digitális Tanulási Technológiák Kutatócsoport
H-6722 Szeged, Petőfi Sándor sgt. 32–34.
mandrea@edu.u-szeged.hu

Habók Anita:  <https://orcid.org/0000-0003-0904-8206>
Szegedi Tudományegyetem, Neveléstudományi Doktori Iskola; MTA-SZTE Digitális Tanulási Technológiák Kutatócsoport
H-6722 Szeged, Petőfi Sándor sgt. 32–34.
habok@edpsy.u-szeged.hu

Molnár Gyöngyvér:  <https://orcid.org/0000-0003-4890-6904>
Szegedi Tudományegyetem, Neveléstudományi Doktori Iskola; MTA-SZTE Digitális Tanulási Technológiák Kutatócsoport
H-6722 Szeged, Petőfi Sándor sgt. 32–34.
gymolnar@edpsy.u-szeged.hu