

TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNYEK

¹Báránfyelbő Fejlesztő és Terápiás Központ

²ELTE Eötvös Loránd Tudományegyetem Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Atipikus Viselkedés és Kogníció Gyógypedagógiai Intézet

IKT eszközök a gyógypedagógia szolgálatában - A tanulást segítő technológiák használatának nemzetközi gyakorlata tanulásban akadályozott gyermekek oktatásában

Szisztematikus szakirodalmi áttekintés¹

Vágó-Kürti Alexandra¹ – Virányi Anita²

<https://orcid.org/0000-0002-4601-4876>

vagokurtialexandra@gmail.com

viranyi.anita@barczy.elte.hu

ABSZTRAKT

Háttér és célok: A tanulásban akadályozott tanulók oktatásában releváns szerepet játszhat az IKT eszközök alkalmazása a tanítás folyamatában és a tanulászervezésben egyaránt. A hazai gyógypedagógiai szakirodalomban még kevés tudományosan is megbízható adatunk van arról, hogy az említett eszközök alkalmazása az oktatásban milyen módon, céllal és keretek között szerveződik. Tanulmányunk célja a nemzetközi szakirodalom szisztematikus áttekintése révén feltárni, hogy (1) jellemzően milyen IKT eszközök jelennek meg a tanulásban akadályozott tanulók oktatásában, (2) milyen céllal alkalmazzák ezeket az eszközöket az oktatásban, (3) a gyógypedagógus és/vagy a tanulók használják az eszközöket és (4) jellemzően milyen munkaforma során alkalmazzák azokat, valamint (5) milyen módon segítik az IKT eszközök a differenciálást a tanítási-tanulási folyamatban.

Módszer: A szisztematikus szakirodalmi keresésre 2022 februárjában került sor az EBSCO adatbázisában. Az előre meghatározott beválogatási és kizárási kritériumok alkalmazása után 13 tanulmány került bevonásra az elemzésben.

Eredmények: Az alkalmazott IKT eszközök változatosak, nehezen emelhető ki bármelyik csoportja, de az alkalmazások (appok) sokrétűbb megjelenése tetten érhető. Az IKT eszközöket elsősorban képességfejlesztés céljából alkalmazzák (pl. akadémikus készségek/képességek, STEM területeken releváns képességek), ennek megfelelően jellemzően a tanulók egyéni munkaformában használják. A differenciált tanulászervezésben az IKT eszközök használata az eltérő nehézségi szint vagy az eltérő feladat típus alkalmazásán alapul. Az IKT instrukcionista vagy konstrukcionista megközelítésben való alkalmazása fontos dimenziót emel ki.

Következtetések: Az IKT eszközök megfelelő kiválasztása, alkalmazása a gyógypedagógus módszertani tudásán, kreativitásán is alapul, a nem specifikus célcsoport számára fejlesztett IKT eszközök alkalmazása ennek révén rugalmas, adaptív és sokrétű differenciálást tehet lehetővé.

Kulcsszavak: IKT, tanulási akadályozottság, képességfejlesztés, módszertani tudás

DOI: [10.52092/gyosze.2023.2.1](https://doi.org/10.52092/gyosze.2023.2.1)

¹ A tanulmány Vágó-Kürti Alexandra gyógypedagógia BA szakon Virányi Anita témavezetésével készített és 2022. júniusában megvédett szakdolgozatán alapul.

HÁTTÉR ÉS CÉLOK

A különféle információs és kommunikációs (másképp infokommunikációs) technológiák (továbbiakban: IKT) használata a felgyorsult digitális fejlődés következtében rohamosan terjed, ami nemcsak az általános pedagógiára, hanem a gyógypedagógiára is hatással lehet.

Az IKT fogalmának értelmezése a nemzetközi szakirodalomban sem egységes, tanulmányunkban a hazai szakmai diskurzusokban leggyakrabban használt megközelítést tekintjük értelmezési keretnek. Ennek értelmében Molnár (2018) a következőképpen határozta meg a fogalom jelentését: „az Információs és Kommunikációs Technológiák olyan eszközök, technológiák, szervezési tevékenységek, innovatív folyamatok összessége, amelyek az információ- és a kommunikációközlést, feldolgozást, áramlást, tárolást, kódolást elősegítik, gyorsabbá, könnyebbé és hatékonyabbá teszik” (Molnár, 2018, p. 12). Ide tartoznak a számítógépek (akár asztali, akár hordozható verzióra gondolunk), az interaktív táblák, a nagyméretű érintőképernyők, az okostelefonok és tabletek, az e-book olvasók, de a különféle robotok (pl. padlórobotok, amelyek a padlón vagy előre meghatározott pályán mozgathatók előre megtervezett lépésekkel), padlóprojektorok is, valamint ezen eszközöknek a megfelelő használatát támogató szoftverek, applikációk is. A rohamosan fejlődő technológiáknak köszönhetően már használják a különféle virtuális és kiterjesztett valóság (virtual reality – VR és augmented reality – AR) lehetőségeket, valamint tesztelik a 3D nyomtatók iskolai használatát is (Dancs, 2020).

A folyamatos digitális fejlődés következtében az IKT eszközök használata is gyakran megjelenik az oktatásban, így a gyógypedagógiában is. Az oktatásban alkalmazott IKT eszközök használatának előnyeként a szakirodalom többek között kiemeli pozitív hatásukat a tanulási hatékonyság területén – például a tanulói teljesítmény, motiváció vagy attitűd esetében (Kim, Park, & Coleman, 2017; Győri, 2018), az esélyteremtés és esélyegyenlőség biztosításában (Mena et al., 2019; Tóth-Mózer & Mísey, 2019). Azt is hozzátesszük azonban, hogy ez a pozitív hatás csak a módszertanilag megfelelően alkalmazott és következetesen használt eszközök esetében jelenik meg (Győri, Csákvári & Havasi, 2018; Tóth-Mózer & Mísey, 2019; Willis et al., 2019).

Mindezeket tekintetbe véve gyógypedagógusként is kiemelkedően fontossá válnak az IKT eszközök, hiszen az általunk tanított, fejlesztett gyermekek életében is egyre fontosabb szerepet töltenek be a különféle digitális eszközök és alkalmazások. Azonban számolnunk kell azzal is, hogy a (gyógy)pedagógustársadalom is megosztott az IKT eszközök használatát illetően: vannak, akik elfogadják, mindennapjaikban is használják a tanteremben és azon kívül is, míg mások inkább kerülik használatukat és szívesebben választják az általuk jobban ismert, megszokott módszereket, eszközöket (Buda, 2017).

A gyógypedagógiai oktatásban résztvevő, sajátos nevelési igényű gyermekek csoportjainak fogyatékoságuk, akadályozottságuk típusától, mértékétől függően eltérő (oktatási) támogatásra, differenciált tanulásszervezésre van szükségük (Szekeres, 2021).

A sajátos nevelési igényű tanulók egyik csoportját jelentik a tanulásban akadályozott gyermekek, fiatalok, akik Mesterházi (1998) értelmezése szerint „azok a gyermekek, akik az idegrendszer biológiai és/vagy genetikai okokra visszavezethető gyengébb funkcióképességek, illetve a kedvezőtlen környezeti hatások folytán tartós, átfogó tanulási nehézségeket, tanulási képességzavart mutatnak” (Mesterházi, 1998, p. 54). A tanulásban akadályozott tanulók képességszerkezete igen eltérő, szükségleteik különbözőek lehetnek, éppen ezért van szükség az

egyéni sajátosságok figyelembevételére, mert hatékony segítséget a differenciálással tudunk számukra nyújtani (Szekeres, 2021).

A tanulásban akadályozott tanulókkal kapcsolatban folytatott kutatások alapján Papp és Faragóné (2005, id. Mesterházi, 2021) meghatározták azokat az elveket, amelyek segítik ezen tanulók együttnevelését a tipikusan fejlődő gyermekekkel. Ezek alapján esetükben a differenciálásnak ki kell terjednie a nevelési célokra, az egyes tanulók egyéni szükségleteit figyelembe vevő segítségnyújtásra, valamint teljesítményük egyéni értékelésére.

Az IKT eszközök alkalmazása a tanítás-tanulás folyamatában nagymértékben függ a pedagógusok digitális kompetenciájától (Hatlevik & Hatlevik, 2018; Ha & Lee, 2019). Ha és Lee (2019) kutatási eredményei azt is alátámasztják, hogy azok a tanárok, akik magabiztosak az informatikai eszközök, megoldások használatában, azok az IKT eszközök használhatóságában is nagyobb lehetőséget látnak, és hatékonyabban tudják azokat beépíteni a mindennapi gyakorlatokba. Ez a többlettudás változatosabbá teszi a pedagógusok által használt módszertant, megjelenik az általuk alkalmazott IKT eszközök mennyiségében és a tanulói munkaformák változtatásában is (Virányi, 2014; Casillas Martín et al., 2020). Ebből kifolyólag a megfelelő gyakorlati képzés biztosítása kulcsszerepet tölt be az IKT eszközök oktatási célú elterjedésében akár a pedagógusképzés idején is (Balderaz & Rosenblatt, 2016; Buda, 2017).

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül a tanulói népesség változását sem, akik számára a hagyományos oktatási formák gyakran már nem tűnnek eléggé motiválónak vagy figyelemfelkeltőnek. A monotóniatűrésük alacsonyabb lehet, problémát jelenthet számukra a hosszas élőbeszédre koncentráció, sokkal inkább a vizuális ingereket kereshetik. Rengeteg impulzus éri őket, ezeknek a megszürésével kell megküzdeniük nap mint nap. Az olvasás, valamint az összetett gondolkodási műveletek (pl. összehasonlítás, kritikai gondolkodás) fárasztóak lehetnek számukra, ezért inkább kereshetnek az interneten számukra könnyebben feldolgozható, megemészthető tartalmakat, anyagokat (pl. előre kidolgozott vázlatok, előadások, kivonatok) (Fehér, 2020).

Mindezekből az látható, hogy a pedagógusok és a tanulók esetében is a személyi, ún. humán kompetenciák kulcsfontosságúvá válhatnak. A tanárok esetében a folyamatos képzések (akár ön-, akár továbbképzések formájában), míg a diákok esetében a tanulási képességeik, az önszabályozó tanulás, valamint a kritikus gondolkodás fejlesztése válhat szükségessé a jövőben, annak érdekében, hogy a tanulási folyamatban megszerzett tudásuk hatékonyabb, életükben felhasználhatóbb legyen (Fehér, 2020).

Tanulmányunkban a sajátos nevelési igényű tanulók egy csoportja, a tanulásban akadályozott tanulók IKT-val támogatott oktatásának jellemzőivel kívánunk foglalkozni. A tanulási akadályozottság fogalmát Mesterházi (1998) definíciója szerint értelmezzük munkánkban. Mivel a felhasznált forrásokban nem mindig derül ki egyértelműen, hogy gyógypedagógusról vagy pedagógusról van szó, csak az, hogy az adott populáció tanításával foglalkozó szakember, emiatt cikkünkben a (gyógy)pedagógus kifejezést használjuk.

Kutatásunk célja a nemzetközi szakirodalomban a tanulásban akadályozott tanulók oktatásában, differenciált tanulásszervezésében használt IKT eszközök alkalmazásával kapcsolatos jellemzők feltárása szisztematikus szakirodalmi áttekintés révén.

Kutatási kérdések

Szisztematikus szakirodalmi áttekintésünk során a következő kutatási kérdésekre kerestük a választ:

1. Milyen IKT eszközöket használnak a tanulásban akadályozott gyermekek oktatásában?
2. Milyen céllal, milyen tevékenységekre használják az IKT eszközöket a tanulásban akadályozott tanulók oktatásában?
3. Ki, illetve kik használják ezeket az eszközöket a tanulásban akadályozott tanulók oktatásában? Csak a (gyógy)pedagógus használja, vagy csak a tanulók, vagy együtt használják azokat?
4. Milyen munkaformában használják az IKT eszközöket a tanulásban akadályozott tanulók oktatásában?
5. Milyen módon történik a differenciálás az IKT eszköz alkalmazása során a tanulásban akadályozott gyermekek oktatásában? Mik ennek a jellemzői, sajátosságai?

MÓDSZER

A szakirodalmi kutatómunka módszertana

A szakirodalomkeresést az EBSCO Education Research Complete adatbázisában folytattuk le 2022. februárjában a PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) irányelveket figyelembe véve (Kamarási & Mogyorósy, 2015; Liberati et al. id. Kamarási & Mogyorósy, 2015).

Csak a teljes terjedelemben elérhető, angol nyelvű, folyóiratban megjelent cikkek kerültek bele a keresésbe. A beállított keresési időszak 2016. január 1. – 2021. december 31. közötti volt, feltételezve, hogy a digitális technológiák rohamos mértékű fejlődésének köszönhetően az elmúlt 5 évben megjelenő tudományos cikkek tartalma lesz releváns.

A keresőszavak meghatározásánál három területre osztottuk fel a témával kapcsolatos keresőszavakat:

1. a keresés célcsoportja (special needs education, learning dis*, intellectual disability),
2. a keresés tárgya, azaz a használt eszközök (ICT or information technology or communication technology, applications or apps),
3. differenciálásra vonatkozó kifejezés (differentiat*).

A keresésben használt keresőszavakat és logikai operátorokat, valamint a találatok számát az 1. számú táblázat mutatja.

Adatbázis	Keresőszavak	Találatok
EBSCO Education Research Complete	AB special needs education AND AB (ict or information technology or communication technology) AND TX differentiat*	0
	AB special needs education AND TX (ict or information technology or communication technology) AND TX differentiat*	6
	AB special needs education AND AB (applications or apps) AND TX differentiat*	1
	AB learning dis*AND AB (ict or information technology or communication technology) AND TX differentiat*	14
	AB learning dis*AND AB (applications or apps) AND TX differentiat*	49
	AB intellectual disability AND AB (ict or information technology or communication technology) AND TX differentiat*	0
	AB intellectual disability AND TX (ict or information technology or communication technology) AND TX differentiat*	12
	AB intellectual disability AND AB (applications or apps) AND TX differentiat*	12

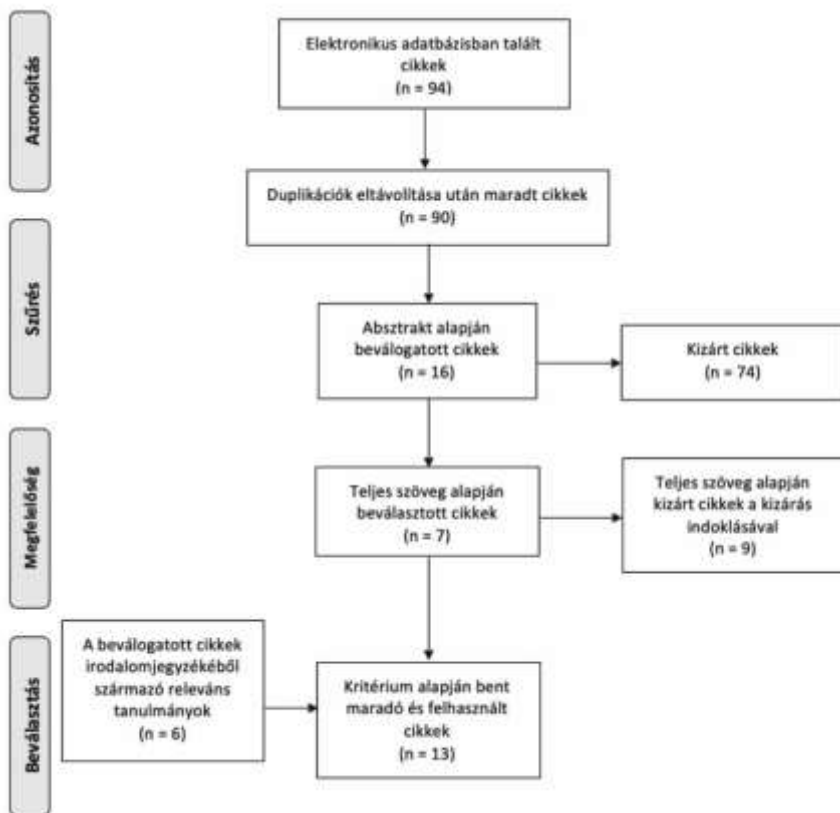
1. táblázat. Keresőszavak és találatok száma.

Beválogatási és kizárási kritériumok

A keresésből származó publikációkat a duplikátumszűrés után további beválogatási és kizárási szempontok alapján válogattuk át.

Kizárásra kerültek azok, amelyek 1) nem az alapfokú oktatás-nevelés szakaszára vonatkozóak voltak (39 cikk), amelyekben 2) az IKT eszközt nem oktatási körülmények között alkalmazták (22 cikk), valamint amelyekben 3) nem a tanulásban akadályozott tanulók voltak a célcsoport (20 cikk), és azokat is, amelyek 4) szisztematikus áttekintések voltak (2 cikk). *Beválogatásra kerültek* azok a tanulmányok, amelyek 1) a tanulásban akadályozott, 2) általános iskolába járó tanulók 3) oktatásában alkalmazott 4) IKT eszközökkel voltak kapcsolatosak, és azok, amelyekben 5) az IKT eszköz alkalmazása során differenciált tanulás szervezésre került sor. Továbbá olyan tanulmányokat is beválogattunk, amik a már kiválasztott cikkek irodalomjegyzékének áttanulmányozásából származtak.

A keresés beválogatási és kizárási folyamatának lépéseit mutatja az 1. számú ábra, amely a szisztematikus irodalmi áttekintés PRISMA ajánlása alapján készült.



1. ábra. A beválogatási és kizárási folyamat lépései PRISMA folyamatábrában.

A szakirodalmi keresés eredményeként beválogatásra került 13 tanulmányt és azok főbb jellemzőit tartalmazza a 2. számú táblázat.

Szerzők	Ország / régió	Minta	Részvevő közösség	Módszerter	IKT eszköz /technológia	Folyóirat neve
Bagos, Gazsik, & Szarcs, 2018	Szlovénia	n = 602 SN n = 116	általános iskolások	kvantitatív kérdőív	számítógép	International Journal of Emerging Technologies in Learning
Benczel, Di Barbara, & Vulcani, 2017	Olaszország	n = 31 SLD 80% ADHD 20%	általános iskolások	kérdőív gyerekeknek és szülőiknek	e-learning (Moodle)	Journal of e-Learning and Knowledge Society
Choo, Park, & Nelson, 2021	USA	n = 88 LD n = 44	általános iskolások	írásbeli teszt	3D nyomtatók	Learning Disability Quarterly
Clarke & Abbott, 2016	UK (Észak-Írország)	n = 25 SL = 2/3	óvodások	gyerekekkel kiscsoportos interjúk, tanárokkal fókuszált interjúk	tablet - iPad alkalmazások	British Journal of Educational Technology
D'Agostino et al., 2018	USA	tanulók: SL n = 50 tanítók: n = 14	általános iskolások	kevert módszerrel (tanármentés kísérlet és 3D-gyártás interjúk)	tablet - iPad - LetterWorks app	Journal of Early Childhood Literacy
Maskati et al., 2021	Szudán-Arbia	LD n = 10	általános iskolások	kevert módszerrel (tanulók és tanármentés interjúk)	virtuális valóság (okostelefon, VR szemüveg) online eszközök	International Journal of Emerging Technologies in Learning
McFlynn & Kelly, 2020	UK	--	általános iskolások / pedagógusok	--	--	Science Scope
Miller & Martin, 2018	USA	--	általános iskolások	--	tablet - iPad (Education app)	Science & Children
Moon, Wold, & Francom, 2017	USA	tanulók: SL n = 18 egyetemi hallgatók: n = 10	általános iskolások	kevert módszerrel (strukturált interjú és szövegértés teszt, valamint kvantitatív elemzés)	tablet - iPad alkalmazások	TechTrends
Rinehart & Ahern, 2016	USA	--	általános iskolások	--	tablet - iPad alkalmazások	Journal of Educational Technology Systems
So et al., 2021	Béng Kéng (Kína)	n = 4	pedagógusok	kvantitatív interjú	Micro:bit	Journal of Educational Technology & Society
Vasalos et al., 2017	UK (Anglia)	LD n = 8	általános iskolások	kvantitatív feltáró megfigyelés	tablet - Words Matter app	Curriculum & Education
Wu et al., 2018	Tajvan	n = 438 LD = 219	általános iskolások	kérdőív	Microsoft Office szoftver	Journal of Educational Technology & Society

2. táblázat. A szakirodalmi áttekintésbe beválogatott tanulmányok. (Rövidítések: SN (special need child): sajátos nevelési igényű gyermek, SLD (specific learning disorder): sajátos tanulási akadályozottsággal küzdő gyermek, LD (learning disability): tanulásban akadályozott gyermek, SL (struggling learner): nehezen tanuló gyermek)

EREDMÉNYEK

Tanulásban akadályozott gyermekek oktatása során használt IKT eszközök, technológiák

Az oktatásban használt IKT eszközök jellemzően online elérhető alkalmazások (Clark & Abbott, 2016; D'Agostino et al., 2016; Moon, Wold, & Francom, 2017; Rinehart & Ahern, 2016; Vasalos et al., 2017), ugyanakkor találunk olyat is, ahol a fejlesztés valamilyen speciális eszköz (pl. 3D nyomtató) alkalmazásával valósul meg (Choo, Park, & Nelson, 2021; Maskati et al., 2021; So et al., 2021). Az összegzés során utóbbiakra *eszközigényű megoldások*ként, míg előbbiekre *alkalmazásalapú megoldások*ként fogunk hivatkozni. Mindkét esetben elmondható, hogy az IKT eszköznek van hardver- és szoftverigénye. A hardver alatt értjük az IKT eszközök használatához szükséges fő informatikai berendezéseket (számítógép, laptop, telefon, tablet), illetve azokat a speciális eszközöket, amelyeket az oktatási cél megvalósulása érdekében alkalmaztak (pl. Micro:bit). Az oktatásban használt alkalmazásokat, illetve a speciális eszközök működését vezérlő háttérprogramokat a szoftverek közé soroljuk. Az eszközigényű megoldásoknál az adott eszköznek (hardver), míg az alkalmazásalapú megoldásoknál az adott informatikai programnak (szoftver) van kiemelt szerepe a fejlesztési folyamat megvalósulásában.

Alkalmazásalapú megoldások

A vizsgálatokban használt applikációk különböző céllal kialakított online felületek, amelyek eltérő fejlesztési és oktatási tevékenységeket tesznek lehetővé. Az alábbi csoportosításban ezeket törekedtünk megragadni:

- *az olvasás, írás tanulását, fejlesztését segíthetik*, mint a Bobblewrite, a Toy Story, a First Words, az ABC Phonics, a Splingo (Clark & Abbott, 2016), a Word Matter (Vasalou et al., 2017), vagy a LetterWorks (D'Agostino et al., 2016);
- *képregény készítésére lehetnek alkalmasak*: Comics Head Lite (Moon, Wold, & Francom, 2017), Strip Designer (Rinehart & Ahern, 2016);
- *animáció készíthető velük*: Puppet Pals 2, Toontastic (Moon, Wold, & Francom, 2017), GoAnimate (Rinehart & Ahern, 2016);
- *vizuális tartalom alkotására nyújthatnak lehetőséget*, mint a Doodle Buddy (Rinehart & Ahern, 2016) és a Paint Me 3D (Clark & Abbott, 2016);
- *digitális könyvek készítésére használható alkalmazások*, mint az Educreations (Moon, Wold, & Francom, 2017; Miller & Martin, 2016), a Book Creator (Clark & Abbott, 2016) és a Microsoft PowerPoint ilyen szempontú alkalmazása (Rinehart & Ahern, 2016);
- *gondolatterkép-készítő applikáció*, mint a Mindly (Moon, Wold, & Francom, 2017);
- *a matematikai képességek fejlesztésére használható*, mint a Mathomatix alkalmazás (Clark & Abbott, 2016).

A fenti alkalmazások használata lehetőséget nyújt arra, hogy a tanulásban akadályozott tanulók a tevékenységbe ágyazott tanulás révén szerezzenek tapasztalatokat, ismereteket, így saját maguk alkotják meg tudásukat (legalább részben). A saját élményen keresztül tanulás ilyen formája a gyógypedagógus számára releváns visszajelzést biztosíthat a tanulók fejlődéséről, az ismeretek elsajátításáról, a megértésről, a még fejlesztendő területekről.

Eszközigényű megoldások

A szakirodalmi áttekintésünk eredményei azt mutatják, hogy kevésbé jellemző az eszközigényű megoldások használata az oktatásban, de tetten érhető az alábbiak szerint:

- *a térbeli gondolkodás fejlesztésére* használható lehet a 3D nyomtató, mellyel a geometriai alakzatok valós helyzetben megfigyelhetők lehetnek a matematikában tanulási nehézségeket mutató tanulók számára (Choo, Park, & Nelson, 2021);
- *a kódolási alapismeretek elsajátítására* alkalmas lehet a BBC által kidolgozott Micro:bit programozható panel a tanulásban akadályozott tanulók számára (So et al, 2021);
- a virtuális valóság (VR) applikációhoz használt speciális 3D-s, úgynevezett VR szemüveg alkalmas lehet *a betűfelismerés fejlesztéséhez* (Maskati et al, 2021).

Tanulásban akadályozott gyermekek oktatásában használt IKT eszközök, technológiák használatának célja

A tanulmányok áttekintése után szembetűnő volt, hogy a (gyógy)pedagógusok által oktatási céllal használt IKT eszközök alkalmazásának legfőbb oka a tanulásban akadályozott gyermekek esetében a tanulási képességek fejlesztése, ugyanakkor a (gyógy)pedagógusok ezen gyermekek speciális igényeihez igazodó tanítási kompetenciának támogatása, tudásuk frissítése, gyakorlati tapasztalataik megsegítése is megjelent.

A publikációkban a tanulásban akadályozott gyermek képességeinek fejlesztése jellemzően két nagy területre terjedt ki. Az egyik az *akadémikus készségeket* (olvasás, írás, számolás) érintő témakör, a másik az úgynevezett *STEM* (= *Science, Technology, Engineering, Mathematics*) terület.

IKT eszközök alkalmazása az akadémikus készségek fejlesztésére

Az akadémikus képességek fejlődése megkésett, időben elhúzódó és a tipikusnak tekintett fejlődés menetétől jelentősen eltérő lehet a tanulásban akadályozott tanulók esetében, ezért fontos a fejlesztésük, de a szokásosnak tekintett pedagógiai, gyógypedagógiai fejlesztési lehetőségeken, eszközökön túl az IKT eszközök is bevonhatók lehetnek ebbe a folyamatba. Ennek megfelelően szakirodalmi áttekintésünk eredményei is azt mutatják, hogy az említett képességek fejlesztése, azon belül is a legtöbb esetben kifejezetten az olvasás-írás területének valamilyen szempontú (pl. a vizuális differenciálás a betűfelismerés fejlesztéséhez (D'Agostino et al., 2016); dekódolás a folyékony olvasásért (Rinehart & Ahern, 2016) támogatása állt a vizsgálatok fókuszában. Jellemzően a már megszerzett ismeretek gyakorlásában játszottak szerepet az IKT eszközök, függetlenül attól, hogy az akadémikus készségek melyik területét érintették – olvasás, írás vagy számolás (Maskati et al., 2021; Clark & Abbott, 2016; Rinehart & Ahern, 2016; Moon, Wold, & Francom, 2017; Vasalou et al., 2017), de a LetterWorks applikációt D'Agostino és munkatársai (2016) célzottan a tanulási folyamatba ágyazottan, új ismeretek átadására használták az olvasási készség fejlesztése érdekében.

IKT eszközök alkalmazása a STEM területek fejlesztésére

A tanulásban akadályozott gyermekek szempontjából lényeges lehet egy, az utóbbi években megjelenő megközelítés, hogy a STEM fogalma kibővüljön és helyette a STEAM, amely ezekhez a műszaki tudományokhoz hozzákapcsolja a művészet (Art) területét, hiszen ez különösen ajánlott lehet tanulási akadályozottság esetén (Hwang & Taylor, 2016). A STEM terület fejlesztése során vizuális segítségként a tanulók saját rajzaikon ábrázolhatják a vizsgált folyamatot, vagy matematika órán a törtszámok megértésébe vonták be a zenét, arra alapozva, hogy a zenében előfordulnak különböző ütemek, és ezeket bemutatva könnyebbé válik a törtszámok felfogása, értelmezése (Hwang & Taylor, 2016). A STEM, illetve STEAM területeket fejlesztő alkalmazások révén lehetőség nyílt az absztrakt gondolkodás és a kommunikáció fejlődésének támogatására is (Miller & Martin, 2016), vagy a 3D nyomtató alkalmazásának térbeli gondolkodásra ható pozitív változásának megismerésére (Choo, Park, & Nelson, 2021). A STEAM területeket fejlesztő alkalmazások kifejezetten a metakognitív képességek fejlesztésével a tanulási folyamatra is hatással lehetnek (Berizzi et al., 2017), de általánosabb céllal is alkalmazhatók (Wu et al., 2018; Bagon et al., 2018).

A számítógép *inkluzív iskolai környezetben* tantermi és szabadidős céllal egyaránt alkalmazható lehet (Bagon et al., 2018). A Microsoft Office alkalmazásainak használata segíthet feltárni, hogy a gyermekeket tanulási akadályozottságuk milyen mértékben befolyásolja IKT kompetenciájuk működtetésében (Bagon et al., 2018). Bár az akadályozottságuk nincs szignifikáns hatással az attitűdjükre a digitális eszközökkel kapcsolatban, mégis számukra speciálisan kialakított IKT órákra lenne szükség, amelyek megfelelnek egyéni tanulási sajátosságaiknak (Wu et al., 2018).

Az IKT eszközökre az összetett, sokrétű használat jellemző. Akár új ismeretek átadására (Miller & Martin, 2016; So et al, 2021), akár gyakorlás céljából is alkalmazhatók (D'Agostino et al, 2016), de az azonnali visszacsatolás és az azonnali értékelés is bennük rejlik (Miller & Martin, 2016; D'Agostino et al, 2016).

Instrukcionista vs. konstrukcionista felfogás az IKT eszközök használatában

Az IKT eszközök alkalmazása más felfogásban is megjeleníthető (Moon, Francom, & Wold, 2021). Az oktatásban használható IKT eszközök feloszthatók két megközelítés mentén. Az egyik az instrukcionista megközelítés, az ún. *learning from technology (tanulás a technológia közvetítésével)*. Ebben az esetben a gyerekek a technológiát arra használják, hogy meghallgassanak, megnézzenek oktatási anyagokat, amelyek meghatározott információval szolgálnak számukra, vagy gyakoroljanak tevékenységeket, így tulajdonképpen a technológia csak mint az információk szállításának az eszköze jelenik meg. Ezzel szemben a *learning with technology (saját élményű tanulás a technológia alkalmazásával)* szemlélet a konstrukcionista megközelítés, azaz a technológiára, mint egy alkotó eszközre tekintenek, amellyel a gyermekek a saját elképzelésüket tudják megvalósítani, bemutatni akár prezentációk, videók, animációk vagy képregények stb. készítésén keresztül. A *learning with technology* megközelítés alapján a tanulásban akadályozott gyermekek fejlesztésében a pedagógusok többféle lehetőséget kínáló applikációkat használtak, mindezzel segítve a saját tevékenységükön keresztüli megértést, a feldolgozás más lehetséges formáit (Moon, Francom, & Wold, 2021).

A *learning with technology* koncepciójával összhangban áll a STEAM megoldás (Miller & Martin, 2016), azaz a művészetek szerteágazó formájának beépítése a tanulás folyamatába. Mindkét megközelítés ugyanolyan előnyökkel szolgál: lehetővé teszi tanulásban akadályozott gyermekek számára a megértés egy egyéni útját, nem mellesleg a pedagógus is fel tudja mérni, hogy a gyermek milyen mértékben értette meg a tananyagot, és lehetőség kínálkozik a munka egyéni értékelésére.

Az oktatás munkaformái az IKT eszközök, technológiák tanulásban akadályozott gyermekek oktatásában való alkalmazása során

Túlnyomórészt az egyéni munkaforma alkalmazása jellemző leginkább az IKT eszközök használata során, ritkábban jelenik meg a csoportmunka (Miller & Martin, 2016; McGlynn & Kelly, 2020; Choo, Park, & Nelson, 2021; So et al., 2021), illetve a páros munkaforma (Miller & Martin, 2016) az óra tervezésében, szervezésében.

A Micro:bit eszköz kifejezetten csoportmunkában való alkalmazása során lehetőséget adhat arra, hogy a kevésbé jó képességű tanulók és a jobb képességekkel bíró gyermekek együttműködve oldjanak meg különböző nehézségű feladatokat úgy, hogy a feladat iránti elkötelezettség minden gyermeknél megmarad (So et al., 2021). Ez utalhat arra, hogy fontos szerepük lehet a digitális eszközök használatának a tanulásban akadályozott gyermekek STEM oktatása terén.

Tanulást támogató IKT eszközök szerepe a differenciálásban

A szakirodalmak tanulmányozásában kiemelt szerepet kapott az IKT eszközök differenciálásban betöltött lehetőségének vizsgálata. A keresés eredményeit áttekintve az látható, hogy túlnyomórészt feladatokon keresztül differenciálnak a pedagógusok, azaz vagy 1) *különböző nehézségi szintű feladatokat* adnak a tanulásban akadályozott gyermekeknek, hogy lépésekre bontva segítsék a megértést, gyakorolják a tanultakat (Clarke & Abbott, 2016; Maskati et al, 2021; So et al, 2021), vagy 2) *különböző típusú feladatokat* kínálnak fel számukra, amivel pedig az adott téma feldolgozásának egyéni útját teszik lehetővé (Moon, Francom, & Wold, 2017; Rinehart & Ahern, 2016; Vasalou et al, 2017).

A kutatásokban használt IKT eszközök jellemzően a tipikus fejlődésmentet mutató gyermekek számára készültek, és csak a gyógypedagógusok hozzáállásán, aktivitásán és kreativitásán múlik, hogy megtalálják a tanulásban akadályozott gyermekek számára is felhasználásuk lehetőségeit. A Microsoft Power Point vagy a Micro:bit sem kifejezetten speciális célcsoport számára készült, mégis a gyógypedagógusok hasznos és hatékony IKT eszközökként tudják őket alkalmazni (Rinehart & Ahern, 2016; So et al, 2021). A szoftvergyártó cégek sokszor annyira összetetten fejlesztik ki termékeiket, hogy azokat a gyógypedagógusok is be tudják építeni a differenciálásban, meg tudják találni a felhasználás speciális lehetőségeit. Gondoljunk csak akár egy beszédfelismerő (Wu et al, 2018) vagy egy szövegfelolvasó funkcióra (McGlynn & Kelly, 2020), ami nemcsak látássérült személyek számára lehet segítség, hanem azoknak a gyermekeknek is, akik nehézségekkel küzdenek az akadémikus készségek (pl. olvasás) területén.

A *learning with technology* megközelítés vagy a művészetek bekapcsolása a STEM oktatásba lehetőséget kínál számunkra, hogy a differenciálásra vonatkozó, korábban említett 3 alapelvet érvényesítsük az oktatásban, azaz 1) a differenciált nevelési célokat, 2) az egyéni szükségleten alapuló segítségnyújtást és 3) a teljesítmény egyéni értékelését. Mindezzel nagymértékben hozzá tudunk járulni, hogy a tanulásban akadályozott gyermekek tanulás iránti elkötelezettsége, motivációja megmaradjon.

A szakirodalmi áttekintés korlátai

A kutatást nehezítette a nemzetközi szakirodalmakban országonként, területenként eltérően használt nomenklatúra beazonosítása (special need child – sajátos nevelési igényű gyermek, specific learning disorder – sajátos tanulási akadályozottsággal küzdő gyermek, learning disability – tanulásban akadályozott gyermek, struggling learner – nehezen tanuló gyermek). A

tanulási akadályozottság Magyarországon használt Mesterházi Zsuzsa-féle értelmezése (1998) nem feleltethető meg egy az egyben a nemzetközi szakirodalomban is eltérő jelentéstartalommal megjelenő fogalmaknak (vö. Fejes és Szenczi, 2010). Az azonos nyelvet használó országokban is (mint például az angol nyelv esetén Nagy-Britannia és az Amerikai Egyesült Államok) más megnevezéseket használnak és máshogyan csoportosítják a speciális szükségletű tanulókat (vö. Szenczi, 2021). Mindez különösen igaz volt a nem angol anyanyelvű területek esetén (pl. Ázsia, Afrika, de Európa többi országánál is), ahol szintén országonként kissé eltérően használják a fogalmakat, megnevezéseket. Így ez mindenképpen a szakirodalmi szisztematikus áttekintés egyik korlátját jelentheti.

Az áttekintés rámutatott arra is, hogy túlnyomórészt alacsony elemszámú mintán, korlátozott körülmények között készült kutatási adatok állnak rendelkezésre a vizsgált témában, feltételezhetően az eszközök újszerűsége miatt, így további vizsgálatok elvégzése szükséges esetükben.

Szerzők	IKT eszköz / technológia	Használat célja - tevékenység	Használók (pedagógus – tanuló)	Munkaforma (egyéni vagy csoportos)	Differenciálás
Bagon, Gacrik, & Szenczi, 2018	számítógép	iskolai és szabadidős számítógép használat	tanulók	egyéni	csak utal rá, hogy inkluzív osztályban a tanítási módszerrel kell figyelembe venni
Berazi, Di Harbora, & Valcanti, 2017	e-learning (Moodle)	metakognitív tanulmányi tevékenységeket	tanulók	egyéni	tananyag differenciálás lehetősége/szükségessége veti fel
Choo, Park, & Nelson, 2021	3D nyomtatás	tananyag átdolgozása, térbeli gondolkodás fejlesztése (STEM)	tanulók	egyéni és csoportmunka	külön oktatást (kompetenciát) kapnak
Clarke & Abbott, 2016	tablet - iPad (Bobbleween, Toy Story, Book Creator, First Words, ABC Phonics, Mathmaniac, Spelling, Paint Me 3D app)	olvasási és szövezesi készségekre gyakorolt hatás felmérése	tanulók	egyéni	különböző szintű feladatok
D'Agostino et al., 2016	tablet - iPad (LetterWorks app)	olvasási készség (hangfelismerés) fejlesztése	tanulók	egyéni	nincs benne differenciálás
Masaki et al., 2021	virtuális valóság applikáció (okostelefon, VR szemüveg)	olvasás és írás fejlesztése	tanulók	egyéni	különböző szintű feladatok, tanulási és kikapcsolódási lehetősége
McGowan & Kelly, 2020	online eszközök (LMS, online szöveg)	tanítási támogatás	pedagógusi segítség	egyéni és csoportmunka	megsegítés - felolvasási funkció
Miller & Martin, 2016	tablet - iPad (Educations app)	tanulási támogatás, tananyag átdolgozása (STEM) – absztrakt gondolkodás és kommunikáció fejlesztése	tanulók	egyéni, páros és csoportmunka	különböző típusú és különböző szintű feladatokkal
Moore, Wold, & Finamore, 2017	tablet - iPad (Miraly, Comics Head Lite, Education, iMovie, Puppet Pals 2, Tronatic app)	szövegesítés és olvasási szokások fejlesztése	tanulók	egyéni	különböző típusú feladatok (használt app)
Hirshman & Ahern, 2016	tablet - iPad (PowerPoint, GoAnimate, Poppit, Doodle Buddy, Strip Designer app)	olvasási készség (helyekny olvasás) fejlesztése	tanulók	egyéni	különböző típusú feladatok (használt app)
So et al., 2021	Micro:bit	tananyag átdolgozása, tanulási stratégia változtatás (STEM)	pedagógusok	csoportmunka	kollektív módon segítenek (jobb képességet segíti a gyorsabbat), különböző szintű feladatokkal
Vasilou et al., 2017	tablet (Words Matter app)	olvasási készség fejlesztése	tanulók	egyéni	különböző típusú feladatok az alkalmazásban belül
Wu et al., 2018	Microsoft Office szoftver	IKT használat	tanulók	egyéni	tananyag differenciálás, megsegítés - beszédfelismerő alkalmazás, feladatok utóból lépésen korlátoz

3. táblázat. A kutatási eredmények összefoglalása (a szerzők neve alapján betűrendbe rendezve).

KÖVETKEZTETÉSEK

A szisztematikus szakirodalmi áttekintésünk eredményei rámutattak arra, hogy az IKT eszközök tanulásban akadályozott tanulók oktatásában való alkalmazását nem elsősorban a munkaforma vagy a szervezési forma határozza meg. Egyértelműbb formáló tényező az alkalmazott IKT eszközök típusa (eszköz vagy alkalmazás), a tanítás célja (akadémikus képességek és STEM képességek fejlesztése), vagy a tanulási megközelítése (instrukcionista vagy konstruktivista – ami meghatározza az IKT eszköz szerepét a tanulási folyamatban: learning from technology (az

eszközön keresztül történik meg a tudás közvetítése) vagy learning with technology (az eszköz alkalmazásával saját élményű tanulási folyamatról lehet beszélni)).

A fentiek jó alapot nyújthatnak arra, hogy a gyakorló pedagógusok számára támpontként szolgáljanak az IKT eszközök tanítási-tanulási folyamatba való megfelelően előkészített, megtervezett és módszertani szempontból a célcsoport sajátosságaihoz illeszkedő bevezetéséhez, alkalmazásához.

Az IKT eszközök növelhetik a tanulás eredményességét, ha azok használata a tantervi célokhoz integráltan történik (Rinehart & Ahern, 2016). Jó példaként szolgálhatnak ehhez a *learning with technology* vagy a STEAM oktatás terén végzett vizsgálatok, hiszen ezen módszereket megfelelően alkalmazva az absztrakt gondolkodás fejlődését is támogathatjuk, ami célcsoportunk esetén kiemelt jelentőségű (Miller & Martin, 2016; Hwang & Taylor, 2016).

Általában egy eszköz használatának eredményességét a fejleszteni szándékozott területen elvégzett bemeneti és kimeneti mérések különbségeként definiálják. Az IKT eszközök használatánál azonban nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt az utat és fejlődési folyamatot sem, amin a gyermek átmegy az eszköz élményszerű használata közben, és amely jelentős mértékben képes segíteni a tanulásban akadályozott gyermek fejlődését (Vasalou et al., 2017). A személyes tanulási élmények ilyen formában történő megvalósulása a jelenkor fejlett digitális technológiai környezetében otthonos közeget biztosít a fejlesztésben résztvevőknek és komplex hatásmechanizmus révén számos terület fejlesztését végezheti akár egymással párhuzamosan is (Berizzi, Di Barbora, & Vulcani, 2017; Hwang & Taylor, 2016).

Az IKT eszközök dinamikus fejlődése egy jelenleg is zajló folyamat, ami a jövőben a további lehetőségek széles tárházát nyithatja meg. A rohamos fejlődés eredménye azonban, hogy számos eszköz eredményességét egyelőre csak gyakorlati, a tudományos elemzés keretein kívüli anekdotikus adatok igazolják, illetve kiemelten a gyógypedagógia területén történő alkalmazásuk hatékonyságvizsgálata csak egy későbbi fázisban valósul(hat) meg.

Kitekintve ugyanakkor a téma szűkebb kontextusából, de szorosan kapcsolódva napjaink aktualitásához, a következő időszakban a munkánk felvetései kiegészíthetők lesznek a mesterséges intelligencia oktatási alkalmazásának vizsgálatával, azzal a szükségszerű kérdéssel, hogy vajon milyen módon változtatja meg, támogatja, esetleg alakítja át teljesen a tanulási folyamatát a tanulásban akadályozott tanulók oktatásában.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bagon, Š., Gačnik, M., & Starčič, A. I. (2018). Information Communication Technology Use among Students in Inclusive Classrooms. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(6), 56–72. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i06.8051>
- Balderaz, L., & Rosenblatt, K. (2016). Preparing Special Educators to use Mobile Technology: A Review of the Literature. *Interaction Design and Architecture(s) Journal*, 28, 34–48. Letöltve: 2021. 02. 16. <https://doi.org/10.55612/s-5002-028-002>
- Berizzi, G., Di Barbora, E., & Vulcani, M. (2017). Metacognition in the e-learning environment: a successful proposition for Inclusive Education. *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 13(3), 47–57. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1381>

- Buda A. (2017). *IKT és oktatás – Együtt vagy egymás mellett?* Belvedere Meridionale Kiadó, Szeged. <https://doi.org/10.14232/belybook.2017.58528>
- Casillas Martín, S., Cabezas González, M., & García Peñalvo, F. J. (2020). Digital competence of early childhood education teachers: Attitude, knowledge and use of ICT. *European Journal of Teacher Education*, 43(2), 210–223. <https://doi.org/10.1080/02619768.2019.1681393>
- Choo, S., Park, S., & Nelson, N. J. (2021). Evaluating Spatial Thinking Ability Using Item Response Theory: Differential Item Functioning Across Math Learning Disabilities and Geometry Instructions. *Learning Disability Quarterly*, 44(2), 68–81. <https://doi.org/10.1177/0731948720912417>
- Clark, L. & Abbott, L. (2016). Young pupils', their teacher's and classroom assistants' experiences of iPads in a Northern Ireland school: „Four and five years old, who would have thought they could do that?“. *British Journal of Educational Technology*, 47(6), 1051–1064. <https://doi.org/10.1111/bjet.12266>
- D'Agostino, J. V., Rodgers, E., Harmey, S., & Brownfield, K. (2016). Introducing an iPad app into literacy instruction for struggling readers: Teacher perceptions and student outcomes. *Journal of Early Childhood Literacy*, 16(4), 522–548. <https://doi.org/10.1177/1468798415616853>
- Dancs G. E. (2020). *Én, az ONLINE?! pedagógus – avagy hogyan igazodjunk el az információs technológiák rengetegében.* Neteducatio Kft., Budapest.
- Fehér P. (2020). „Húsz év múlva” – A digitális oktatás helyzete, eszközei, trendjei világszerte. *Gyermeknevelés Tudományos Folyóirat*, 8(2), 350–372. <https://doi.org/10.31074/gyntf.2020.2.350.372>
- Fejes J. B. & Szenczi B. (2010). Tanulási korlátok a magyar és az amerikai szakirodalomban. *Gyógypedagógiai Szemle*, 38(4). pp. 273–287.
- Győri M. (2018). Bevezetés: infokommunikációs technológiák a többségi oktatásban. In Győri M., & Billédi K. (szerk.), *Atipikus diákok, segítő appok, tudományos evidenciák* (pp. 11–18). ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Budapest.
- Győri M., Csákvári J., & Havasi Á. (2018). Sajátos nevelési igények és infokommunikációs technológiák: Alapfogalmak, funkciók, trendek. In Győri M., & Billédi K. (szerk.), *Atipikus diákok, segítő appok, tudományos evidenciák* (pp. 11–18). ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Budapest.
- Ha, C. & Lee, S. Y. (2019). Elementary teachers' beliefs and perspectives related to smart learning in South Korea. *Smart Learning Environments*, 6, Article 3. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0082-5>
- Hatlevik, I. K. R. & Hatlevik, O. E. (2018). Examining the Relationship Between Teachers' ICT Self-Efficacy for Educational Purposes, Collegial Collaboration, Lack of Facilitation and the USE of ICT in Teaching Practice. *Frontiers in Psychology*, 9, Article 935. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00935>
- Hwang, J., & Taylor, J. C. (2016). Stemming on STEM: A STEM Education Framework for Students with Disabilities. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, 19(1), 39-49. Letöltve: 2022. 02. 13. <https://doi.org/10.14448/jsesd.09.0003>
- Kamarási V., & Mogorósy G. (2015). Szisztematikus irodalmi áttekintések módszertana és jelentősége – Segítség a diagnosztikus és terápiás döntésekhez. *Orvosi Hetilap*, 156(38), 1523–1531. <https://doi.org/10.1556/650.2015.30255>
- Kim, M. K., Park, Y., & Coleman, M. B. (2017). The quality of evidence in tablet-assisted interventions for students with disabilities. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33, 547–561. <https://doi.org/10.1111/jcal.12206>
- Maskati, E., Alkeraiem, F., Khalil, N., Baik, R., Aljuhani, R., & Alsobhi, A. (2021). Using Virtual Reality (VR) in Teaching Students With Dyslexia. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(9), 291–305. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i09.19653>
- McGlynn, K., & Kelly, J. (2020). At a Distance: Tools for Differentiating Through Virtual Learning. *Science Scope*, 43(9), 10–14. Letöltve: 2022. 01. 18. <https://www.nsta.org/science-scope/science-scope-julyaugust-2020/distance>

- Mena, L. J., Felix, V. G., Ostos, R., & Maestre, G. E. (2019). Emerging Technology for Students with Intellectual Disability. In Matson, J. L. (szerk.), *Handbook of Intellectual Disabilities* (pp. 795-810). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20843-1_43
- Mesterházi Zs. (1998). Tudományos ismeretek a tanulási nehézségekről. In Mesterházi Zs. (szerk.), *A nehezen tanuló gyermekek iskolai nevelése*. (pp. 32–54). Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskola, Budapest.
- Mesterházi Zs. (2021). Szemlélet- és paradigmaváltás: a nevelésiszükséglet-alapú megközelítés. In Mesterházi Zs., & Szekeres Á. (szerk.), *A nehezen tanuló gyermekek iskolai nevelése* (pp. 102–114). ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Budapest.
- Miller, B., & Martin, C. (2016). Digital Notebooks for Digital Natives. *Science & Children*, 53(5), 84–89. https://doi.org/10.2505/4/sc16_053_05_84
- Molnár Gy. (2018). *Hozzájárulás a digitális pedagógia jelenéhez és jövőjéhez (eredmények és perspektívák)*. Budapest: BME Műszaki Pedagógia Tanszék Nyitott Tananyagfejlesztés Kutatócsoport. Letöltve: 2022.02.15. http://real.mtak.hu/86246/1/Hozzájárulás_a_digitális_kor_pedagógiájához_MTA_nyitott_kiadvány.pdf
- Moon, A. L., Francom, G. M., & Wold, C. M. (2017). Enhancing Reading Comprehension with Student-Centered iPad Applications. *TechTrends*, 61, 187–194. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0153-1>
- Moon, A. L., Francom, G. M., & Wold, C. M. (2021). Learning from Versus Learning with Technology: Supporting Constructionist Reading Comprehension Learning with iPad Applications. *TechTrends*, 65, 79–89. <https://doi.org/10.1007/s11528-020-00532-1>
- Rinehart, S. D. & Ahern, T. C. (2016). Toward a New Model of Usability: Guidelines for Selecting Reading Fluency Apps Suitable for Instruction of Struggling Readers. *Journal of Educational Technology Systems*, 45(1), 124–136. <https://doi.org/10.1177/0047239516638513>
- So, W. W. M., He, Q., Cheng, I. N. Y., Lee, T. T. H., & Li, W. C. (2021). Teachers' Professional Development with Peer Coaching to Support Students with Intellectual Disabilities in STEM Learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 24(4), 86–98. Letöltve: 2022. 01. 18. <https://www.jstor.org/stable/48629247>
- Szekeres Á. (2021). Differenciált tanulás. In Mesterházi Zs., & Szekeres Á. (szerk.), *A nehezen tanuló gyermekek iskolai nevelése* (pp. 437–444). ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Budapest.
- Szenci B. (2021). A tanulási nehézségekről az angol (amerikai és brit) nyelvtérületen. In Mesterházi Zs., & Szekeres Á. (szerk.), *A nehezen tanuló gyermekek iskolai nevelése*. (pp. 99–102). ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar, Budapest.
- Tóth-Mózer Sz., & Misley H. (2019). *Digitális eszközök integrálása az oktatásba. Jó gyakorlatokkal, tantárgyi példákkal, modern eszközlístával*. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest.
- Vasalou, A., Khaled, R., Holmes, W., & Gooch, D. (2017). Digital games-based learning for children with dyslexia: A social constructivist perspective on engagement and learning during group game-play. *Computers & Education*, 114, 175–192. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2017.06.009>
- Virányi A. (2014). Gyógypedagógusok ismeretei és vélekedésük az infokommunikációs eszközök és a gyógypedagógia kapcsolatáról (Doktori (PhD) disszertáció). ELTE Pedagógiai és Pszichológiai Kar, Budapest.
- Willis, R. L., Lynch, D., Fradale, P., & Yeigh, T. (2019). Influences on purposeful implementation of ICT in classroom: An exploratory study of K-12 teachers. *Education and Information Technologies*, 24, 63–77. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9760-0>
- Wu, T.-F., Chen, C.-M., Lo, H.-S., Yeh, Y.-M., & Chen, M.-C. (2018). Factors Related to ICT Competencies for Students with Learning Disabilities. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(4), 76–88. Letöltve: 2022. 01. 18. <https://www.proquest.com/openview/af9a51c5892c9a3c22c631b782fbf3b3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1586335>

ICT tools for special needs education - International practice in the use of assistive technologies in the education of children with learning disabilities

Systematic literature review

ABSTRACT

Background and Aims: The use of ICT tools in both the teaching process and the organisation of learning can play a relevant role in the education of students with learning disabilities. There is still little scientifically reliable data in the domestic special education literature on how, with what purpose and in what framework the use of these tools is organised in education. The aim of our study is to systematically review the international literature to explore (1) which ICT tools are typically used in the education of students with learning disabilities, (2) the purpose for which these tools are used in education, (3) the use of the tools by the special needs teacher and/or the students, (4) the typical way in which the tools are used, and (5) the ways in which ICT tools support differentiation in the teaching-learning process.

Method: A systematic literature search was conducted in February 2022 in the EBSCO database. After applying predefined inclusion and exclusion criteria, 13 studies were included in the analysis.

Results: The ICT tools used are diverse, it is difficult to single out any one group, but the more diverse presence of applications (apps) is evident. ICT tools are mainly used for skills development (e.g., academic skills/competences, skills relevant to STEM fields) and are therefore typically used by learners in individual work. In differentiated learning organisation, the use of ICT tools is based on the application of different levels of difficulty or different task types. The use of ICT in an instructional or constructionist approach highlights an important dimension.

Conclusions: the appropriate selection and use of ICT tools is also based on the methodological knowledge and creativity of the teacher, and the use of ICT tools developed for non-specific target groups can thus allow flexible, adaptive and multifaceted differentiation.

Keywords: ICT, learning disability, skills development, methodological knowledge
