



ÓVODAPEDAGÓGUSOK VÉLEMÉNYE A TECHNOLÓGIAI TERÜLETHEZ KAPCSOLÓDÓ KÉPESSÉGEK FEJLESZTÉSÉRŐL AZ ÓVODÁBAN

Bálint-Svella Éva, Zsoldos-Marchiş Iuliana

Babes-Bolyai Tudományegyetem, Románia

Az óvodáskor a formális oktatás azon szakasza, amely a kulcskompetenciák megalapozásáért felelős. A jelenleg Romániában érvényben lévő óvodai „Koragyermekkori nevelés curriculumuma” a kulcskompetenciák közé sorolja a digitális kompetenciákat, azzal a megjegyzéssel, hogy a Koragyerekkori Nevelési Tanterv nem foglalkozik közvetlenül ezen kompetenciák fejlesztésével, de javasolja, hogy – amennyiben a rendelkezésre álló eszközök lehetővé teszik – a különböző tevékenységek során az óvodapedagógusok érintsék (MEN, 2019).

A gyermekek ma születésük pillanatától egy technológiában nagyon gazdag világba kerülnek, a digitális eszközök mindennapjaik részét képezik. Már nem is az a kérdés, hogy ezeket az eszközöket használják-e, hanem inkább az, hogy hogyan és mennyit. Ebben van óriási szerepe a szülőnek, de ugyanakkor a pedagógusnak is. Vitathatatlan, hogy a digitális technológiáknak és eszközöknek helyük van az oktatásban, viszont arra, hogy hogyan alkalmazhatjuk ezeket a legoptimálisabban, egyöntetű választ nem adnak a kutatások. Az alapkérdés számos egyéb kutatási témát felvet: melyek a legmegfelelőbb technológiai ismeretek és eszközök, melyeket az oktatásban használhatunk? Milyen életkortól vezethetjük be az eszközhasználatot? Milyen készségeket és képességeket, a gondolkodás mely területeit fejleszthetjük ezekkel? Hogyan lehet sikeresen és célszerűen alkalmazni ezeket az eszközöket? Milyen a pedagógusok attitűdje ezen ismeretek és eszközök alkalmazási lehetőségeivel kapcsolatban? A jelen kutatásban arra kerestük a választ, hogy a romániai óvodapedagógusok hogyan viszonyulnak a technológiai ismeretek óvodában történő alkalmazásához.

Elméleti háttér

Digitális kompetenciák a korai nevelésben

A digitális technológiák rohamos fejlődése az oktatási-nevelési folyamatban is érzékelteti a hatását. A technológiai fejlődés oktatást érintő következménye, hogy kultúraváltás előtt állunk, aminek eredményeként új alapkészségek definiálása és fejlesztése kerül a 21. századi oktatási koncepció középpontjába, ami hatással van az oktatás teljes spektrumára (Racsó, 2017). Ezért nagyon fontos feladat hárul a pedagógusokra abban, hogy kritikusan megvizsgálják és átgondolják, hogy a gyerekek milyen módon használják ezeket az ismereteket és eszközöket (Yelland, 2017). Különösen nagy kihívás ez a korai nevelésben, ugyanis ebben az életkorban (születéstől az iskolakezdésig) a gyerekek sokkal nagyobb mértékben szorulnak és támaszkodnak a felnőtt útmutatására és támogatására. Éppen ezért nagyon nagy felelősség hárul

az óvodapedagógusokra is abban a tekintetben, hogy mikor, hogyan és miért használják a gyerekekkel közösen a technológiai eszközöket és építik be a technológiai ismereteket (Stephen & Edwards, 2018). Erre vonatkozóan Undheim (2022) áttekintette azokat a kutatásokat, amelyek a digitális technológia korai nevelésben való használatával foglalkoztak 2010 és 2020 között. Az egyik szempont, amely alapján ezeket a kutatásokat tanulmányozta, arra vonatkozott, hogy a pedagógusoknak milyen tudásuk és hiedelmeik vannak a technológiai ismeretek integrálásával kapcsolatban a korai nevelés szakaszában. Egyes pedagógusok úgy vélekednek, hogy a digitális technológiával kapcsolatos elképzeléseik ellentétben vannak a gyermek által kezdeményezett játék pedagógiai elveivel. Ez a meggyőződésük meghatározza a digitális technológia integrálásával kapcsolatos elképzeléseiket is (Edwards et al., 2020; Vidal-Hall et al., 2020). Ellentmondásos vélemények fogalmazódnak meg ezekben a kutatásokban: míg a pedagógusok egy része fél attól, hogy a digitális technológia negatív hatással van a gyerekek jóllétére, szociális fejlődésére, egészségére (Vidal-Hall et al., 2020), addig más tanulmányok arra mutattak rá, hogy a pedagógusok pozitívan viszonyulnak a technológiai ismeretek korai nevelésben való integrálásához, és azt is megfogalmazzák, hogy több szakmai támogatást igényelnének a digitális technológiák pedagógiai felhasználásával kapcsolatban (Aubrey & Dahl, 2014; Jack & Higgins, 2019a). Undheim (2022) szisztematikus szakirodalmi áttekintésében bemutatott empirikus kutatások azt bizonyítják, hogy a korai nevelésben a digitális technológia alkalmazása nem egyenlő azzal, hogy a gyerekek csendben ülnek a képernyő előtt. Ezekre alapozva a szerző kiemeli a digitális technológia tágabb értelemben vett meghatározásának a fontosságát.

A szülők véleménye szerint az infokommunikációs technológiai eszközhasználatnak óvodáskorú gyerekeknél vannak pozitív és negatív hatásai (Németh et al., 2021). A pozitív hatásokat legtöbb szülő a tudáshoz, információszerezéshez köti. Negatív következményként a viselkedést szerintük rossz irányba terelő hatásokat, a nemkívánt viselkedésformák megjelenését, valamint a fontosnak tartott tevékenységek háttérbe szorítását említik.

A jelen tanulmányban a technológiai ismeretek fogalmat használjuk. (pl. DIGCOMP keretrendszer alapján). A kutatásunkban a technológiai ismeretek integrálása alatt azt értjük, hogy specifikus eszközöket alkalmaznak (pl. robotok, elektronikai eszközök, motorok, drónok, számítógép) az óvodai tevékenységek során.

Az algoritmikus és számítógépes gondolkodás

Az algoritmusok mindennapi életünkhöz tartozó tevékenységeink velejárói. Napi szinten használunk akarva-akaratlanul cselekvéseink során algoritmusokat. Az algoritmus egy determinisztikus eljárás, amely a szimbolikus bemenetek osztályának bármely elemére alkalmazható, és amely minden ilyen bemenethez a megfelelő szimbolikus kimenetet adja (Rogers, 1987).

„Az algoritmikus gondolkodás egy módja annak, hogy a lépések világos meghatározása révén a megoldáshoz jussunk” (Curzon et al., 2014, p. 2). Általánosabban, „az algoritmikus gondolkodás olyan gondolkodási módszerek rendszere, amely szükséges a köztes eredmények megszerzésének sorozatának felépítéséhez, a cselekvések szerkezetének megtervezéséhez és végrehajtásához, ami a cél eléréséhez vezet” (Sadykova & Il'bahtin, 2019, p. 421). Az algoritmikus gondolkodás a programozási ismeretektől függetlenül fejleszthető (Futschek, 2006).

A számítógépes gondolkodás megnevezés Wing (2006) nevéhez fűződik, aki a fogalmat a „számítógépes tudósként gondolkodni” kifejezés rövidítéseként vezette be. Selby és Woollard (2014) a számítógépes gondolkodás Wing általi meghatározásának a fejlődését, változását követték és tekintették át a szakirodalomban. Ajánlásuk szerint a számítógépes gondolkodás egy

kognitív vagy gondolkodási folyamat, amely tükrözi az absztrakciókban való gondolkodás képességét, a felbontásokban való gondolkodási képességet, algoritmusokban való gondolkodási képességet, az értékelési és általánosításokban való gondolkodási képességeket. A számítógépes gondolkodás tulajdonképpen egy olyan folyamat, amely során egy egyén egy adott probléma megközelítésében számos gondolkodási stratégiát fejleszt ki. A számítógépes gondolkodásban a legfontosabb és legmagasabb szintű gondolkodási folyamat az absztrakció. Elvonatkoztatást használunk a minták meghatározására, valamint arra is, hogy a lényeges, közös tulajdonságokat kiemeljük. Nagy vitát robbantott ki Wing (2006) cikke, amelyben amellel foglalt állást, hogy a számítógépes gondolkodás olyan univerzálisan alkalmazható attitűd- és készségkészlet, amely ugyanolyan fontos, mint az olvasás, az írás és a számolás. Bár a szakemberek egyre inkább elismerik a számítógépes gondolkodás fontosságát, fogalmi határai még nem egyértelműek. A számítógépes gondolkodás definíciójára sokféle meghatározás született. Míg hagyományosan a számítógépes gondolkodást olyan „gondolati folyamatoknak nevezik, amelyek megkönnyítik a számítógépek és más technológiák segítségével a problémák megfogalmazását és megoldását” (Relkin & Bers, 2021, p. 1709), egyre több kutató érvel amellel, hogy a számítógépes gondolkodás nem kifejezetten „az informatika és a matematika iránt érdeklődőkre” vonatkozik. Ezek a kutatók úgy vélik, hogy a számítógépes gondolkodás „sokoldalú elméleti természetű”, és általánosabban a „gondolkodási modellek” egy példájának tekinthető (Li, 2020). Ebben az új megvilágításban az oktatásban is más szerepet játszik, mint korábban. Sok kutató szerint olyan alapvető kompetencia, mellyel minden embernek rendelkeznie kell (Li et al., 2020).

A fenti értelmezéseket figyelembe véve, lényegében az algoritmikus gondolkodás a számítógépes gondolkodás egy részhalmaza (Selby & Woollard 2014). Míg az algoritmikus gondolkodás a konkrét problémák megoldására szolgáló, lépésről lépésre történő eljárások kidolgozására összpontosít, a számítási gondolkodás a készségek és megközelítések átfogóbb halmazát foglalja magában, amelyek túlmutatnak az adott algoritmusokon. Azonban a szakirodalomban gyakran úgy használják ezt a két fogalmat, mintha egyenértékűek lennének (Hromkovich et al., 2017).

Az óvodáskor érzékeny periódus, amikor nagyon sok képesség fejlődik intenzíven, ezért a számítógépes gondolkodási képességek fejlesztése is elkezdődhet már ebben az életkorban. Erre irányuló törekvés Európa, Amerika és Ázsia több országában is megfigyelhető, például az Amerikai Egyesült Államokban Bers és munkatársai (2019) egy kutatást végeztek 3–5 éves gyerekekkel, melyben a KIBO robottal vizsgálták a számítógépes gondolkodást. Az eredmények azt mutatták, hogy a gyerekek magas szinten elsajátították a kódolást és a számítógépes gondolkodási készségeket.

Bár megnövekedett az érdeklődés ezen terület iránt, még sincs elég kutatás arra vonatkozóan, hogy hogyan tanítsuk és hogyan mérjük fel a számítógépes gondolkodást (Rich et al., 2018). Az elmúlt években a fókusz áttevődött a specifikus számítástechnikai fogalmak és programozási képességek megtanításáról olyan mögöttes készségek fejlesztésére, melyeket számítógépes gondolkodási készségeknak nevezünk. A számítógépes gondolkodás egy sor analitikus készséget foglal magába, melyek azonban az élet számos területén használhatóak, mint például a rekurzív gondolkodás, absztrakció használata komplex feladatok megoldásában vagy a heurisztikus érvelés alkalmazása a megoldáskeresésben (Wing, 2006; Wing, 2011).

A technológiai ismeretek/eszközök és az algoritmikus és számítógépes gondolkodás

A konstruktivizmus premisszái a tudást aktív tapasztalatnak tekintik, amely a környezettel való interakció révén épül fel. Ezen irányzat szerint a tanulás az egyén saját tapasztalatain és

élményein keresztül történik és az új ismereteket a korábbi tudásához kapcsolva építi fel. A hatékony konstruktivista pedagógia különféle technológiai eszközöket használ az aktív tanulási folyamatban, miközben lehetővé teszi a tanár/pedagógus számára, hogy segítő partner lehessen az oktatási folyamatban (Gallant, 2000; Hmelo-Silver et al., 2006).

Mára a tanárnak inkább támogató szerepe van az oktatásban, aki teret biztosít a kísérletező tanuláshoz, vagyis lehetőséget teremt arra, hogy a diákok maguktól tanuljanak. Ez természetesen a hibázás lehetőségét is magában foglalja, vagyis a hibázás a tanulási folyamat része. Ugyanakkor a javítás, a többszörös ismétlés alapján valósul meg, mely által önmagát javítja folyamatosan a gyerek, ez a tapasztalati tanulás alapja (Nagy, 2020). Mindezek a folyamatok az algoritmikus és számítógépes gondolkodás elemei, ahol lépéssorozatok pontos egymásutánossága eredményezi a helyes problémamegoldást, miközben a hibázás és hibajavítás állandó jelleggel érvényesül. A technológiai ismeretek és eszközök minél korábbi életszakaszban való bevezetése hat az algoritmikus és számítógépes gondolkodás fejlődésére (Bálint-Svella, 2023).

Padlórobotok

Milyen ismeretek vezethetők be a korai nevelés szakaszában, illetve milyen eszközök a legmegfelelőbbek a kisgyerekek fejlesztésében? Vannak-e olyan eszközök, melyek a legkisebbek számára megfelelőek, és ezek használatával technológiai ismereteket szereznek a gyerekek, anélkül, hogy képernyő előtt üljenek? Hogyan tudjuk leghatékonyabban használni ezeket az eszközöket? A kisgyerekeknek kifejlesztett robotkészletek legújabb generációja lehetővé teszi a manipulatív tanulást, ugyanakkor a robotika általában nem képernyőhöz kötött tevékenység és elősegíti a csapatmunkát és az együttműködést (Sullivan & Bers, 2016). Kutatások kimutatták, hogy a 4–6 éves gyerekek képesek egyszerű robotokat tervezni és építeni (Cejka et al., 2006), eközben pedig mérnöki, technológiai és programozási ismereteket tesznek szert, miközben a számítógépes gondolkodási képességeiket is fejlesztik. A robotikai tevékenységek fejlesztik a gyermekek finommotorikáját, a kéz-szem koordinációt, miközben együttműködnek és csapatban dolgoznak. Ezek mellett mérnöki fogalmakkal kísérleteznek és ismerkednek, valamint a mesélést/mesealkotást gyakorolják azáltal, hogy a projektekhez történeteket/elbeszéléseket/cselekményt fűznek (Bers, 2008).

Óvodáskorú gyerekeknél a számítógépes gondolkodás fejlesztését sok kutató oktatási robotok segítségével végezte (Angeli et al., 2020; Gonzales et al., 2018). Az oktatási robotok nagy előnye, hogy konkrét eszközök, olyan játékszerek, amelyekkel a gyermek játszva tanul, mégpedig absztrakt tartalmakat, és a számítógépes gondolkodás mellett számos más képessége is fejlődik (Bálint-Svella, 2022). Számos oktatási padlórobot jelent meg a kereskedelemben, a legkisebbek számára is terveztek már ilyen eszközöket. A legismertebbek: *Bee-bot/Blue-bot* „méhecske”, *Colby* a kisegér, illetve Montessori ihletettséggű eszköz, a *Cubetto*. Romániai viszonylatban az oktatási robotokkal való tanulás még nem elterjedt, leginkább szakkörök, extrakurrikuláris tevékenységek biztosítanak erre lehetőségeket, főleg az iskolás korosztály számára (Bálint-Svella, 2022; Majzik, 2020).

A kutatás célja és kérdései

A szakirodalomban a technológia óvodai tevékenységekben való integrálására vonatkozó, pedagógusok véleményét feltáró vizsgálatok (pl. Bay, 2022, Kara & Cagiltay; 2017;) főleg a digitális eszközök használatára vonatkoznak, mint a számítógép alkalmazása a gyerekek passzív (pl. kivetített képek, oktató jellegű animációs filmek alkalmazása) vagy aktív (pl.

oktatójátékok) részvételével. A szülőket célzó felmérések pedig a gyerekek otthoni infokommunikációs technológiai eszközhasználatára vonatkoznak (pl. Hódi et al., 2019), vagy a szülők véleményét kéri ki ezen eszközök használatának előnyeiről és hátrányairól az óvodáskorban (Németh et al., 2021).

A jelen kutatás a technológia területhez kapcsolódó kompetenciák fejlesztésére irányuló ismeretek és eszközök óvodai tevékenységekbe való integrálásának lehetőségeit vizsgálja.

A kutatás célja

A kutatás célja az volt, hogy képet kapjunk arról, hogy a romániai közoktatásban dolgozó óvodapedagógusoknak mi a véleménye és tapasztalata a technológiai ismeretek és eszközök korai nevelésben történő alkalmazásáról.

Kutatási kérdések

A kutatásban az alábbi kérdésekre kerestük a választ:

- 1) Milyen az óvodapedagógusok hozzáállása a technológiai ismeretek alkalmazásához az óvodában?
- 2) Az óvodapedagógusok próbáltak-e technológiai ismereteket integrálni az óvodai oktató-nevelő tevékenységekbe?
- 3) Milyen ismereteik, tapasztalataik vannak az algoritmikus és számítógépes gondolkodásról és azok fejlesztési lehetőségeiről az óvodában?
- 4) Milyen az óvodapedagógusok hozzáállása a számítógépes gondolkodás fejlesztéséhez az óvodában?
- 5) Ismerik-e az oktatási padlórobotokat?
- 6) Milyen tapasztalataik vannak az oktatási padlórobotok alkalmazásával kapcsolatban?

Módszerek

Jelen kutatás a 2021–2022-es és 2022–2023-as tanévben zajlott Romániában.

Résztvevők

A felmérésben 115 óvodapedagógus vett részt, akik gyakorló pedagógusok és a romániai közoktatásban dolgoznak óvodákban, Hargita, Kovászna, Maros, Kolozs, Szeben, Bihar, Szilágy, Szatmár, Temes, Beszterce-Naszód megyékben. Minden kitöltő személy nő, ami jól tükrözi azt, hogy az óvodapedagógusi szakmában leginkább nők dolgoznak, a férfiak inkább tanító vagy tanári szerepet vállalnak a pedagógusi pályán. Iskolai végzettségük tekintetében a kitöltő óvónők 81%-a (93 fő) egyetemi alapképzéssel rendelkezik, a többiek mesterképzést (MSc) is végeztek. Az eddig elért didaktikai fokozatot tekintve a kitöltők 49%-a (56 fő) I-es (legmagasabb) fokozattal rendelkezik, 20%-a (23 fő) II-es fokozattal, 14%-a (20 fő) a véglegesítő vizsgát tette le, és a megkérdezettek 17%-a (16 fő) kezdő óvodapedagógus. A munkahelyi környezetet tekintve a válaszadók 60%-a (69 fő) városban dolgozik, 40%-a (46 fő) pedig falun.

Eszközök

A kutatásban egy online Google Forms-ban szerkesztett kérdőívet alkalmaztunk, amely 23 kérdést tartalmazott: 6 különböző demografikus adatokra kérdezett rá, 7 kérdés a technológiai ismeretek óvodában történő alkalmazására, 10 kérdés pedig az algoritmikus és számítógépes gondolkodás fontosságára és fejlesztési lehetőségeire vonatkozott, kitérve az oktatási padlórobotokra is. A kérdőív 5 nyitott kérdést tartalmazott, a többi pedig zárt kérdés volt (feleletválasztásos kérdések, illetve 5 pontos Likert-skálán mért állítások).

A kérdőívben az algoritmikus és számítógépes gondolkodással kapcsolatos kérdések külön szekciókban jelentek meg. Annak érdekében, hogy biztosak legyünk abban, hogy minden kitöltő ugyanazt érti az algoritmikus és számítógépes gondolkodás alatt, a kérdések elé elhelyeztük mindkét fogalomnak az általunk elfogadott meghatározását, amelyek így szóltak:

„A következő meghatározás az algoritmikus gondolkodásra vonatkozik: Voronina és munkatársai (2016) szerint az óvodáskorú gyerekek algoritmikus képessége a szabályok és modellek szerinti munkavégzés képességét jelenti, az algoritmusok megértését, alkalmazását és fejlesztését, ugyanakkor a műveletek sorrendjének elemzését, javítását is magába foglalja a jobb eredmény elérése érdekében, a kialakított algoritmusok új helyzetben való alkalmazását, és a tevékenységek pontos leírását mások számára.”

„A számítógépes gondolkodás fogalma szorosan összefügg az algoritmikus gondolkodással, de tágabb fogalom. A számítógépes gondolkodás az a gondolkodási folyamat, amely részt vesz a problémák és azok megoldásainak megfogalmazásában oly módon, hogy a megoldások olyan formában jelenjenek meg, amelyet egy információfeldolgozó egység hatékonyan végrehajthat.”

A kérdőív román és magyar nyelvű változatát egyaránt kiküldtük.

Eredmények

Az eredményeket három témakörbe rendeztük, két-két kutatási kérdést összevonva: (1) technológiai ismeretek az óvodában; (2) az algoritmikus és számítógépes gondolkodás fejlesztése; (3) a padlórobotok alkalmazása az óvodában.

Technológiai ismeretek az óvodai oktató-nevelő tevékenységekben

Annak feltérképezésére, hogy az óvodapedagógusoknak mi a véleményük a technológiai ismeretek óvodai bevezetésével kapcsolatban, négy állítást kellett értékelniük, ötfokú Likert-skálán (ahol az 1 = egyáltalán nem értek egyet és az 5 = teljes mértékben egyetértek). Válaszaik átlagértékeit és szórását az 1. táblázat tartalmazza.

A válaszok alapján az óvodapedagógusok leginkább abban értenek egyet, hogy óvodáskorban megalapozhatjuk a technológiai tevékenységekhez való pozitív attitűdöt. Ugyanakkor legtöbben azzal is egyetértenek, hogy óvodáskorban szükség van a technológiai ismeretek bevezetésére. Azzal a kijelentéssel, hogy az óvodai technológiai feladatok a programozás megalapozását foglalják magukban (tervezés, végrehajtás) kevésbé értenek egyet.

Vizsgálандó kérdés, hogy van-e különbség a falvakban, illetve a városokban nevelő tevékenységet folytató óvodapedagógusok válaszai között. Mivel a Shapiro-Wilk teszt alapján a minta nem normál eloszlású, az összehasonlításra Mann-Whitney tesztet alkalmaztunk, ami

alapján nincs statisztikailag szignifikáns különbség faluban, illetve a városban dolgozó óvodapedagógusok technológia ismeretekre vonatkozó nézetei között, habár a városban tanítók mindegyik állítás esetén magasabb átlagot értek el, mint a falvakban tanítók (2. táblázat).

1. táblázat. Állításonkénti átlag- és szórásértékek a technológiai ismeretek óvodai alkalmazásáról

Állítás	Átlag	Szórás
Óvodáskorban szükség van a technológiai ismeretek bevezetésére.	3,05	1,23
Óvodáskorban nincs helyük a technológiai ismereteknek.	2,18	1,29
Óvodáskorban megalapozhatjuk a technológiai tevékenységekhez való viszonyulást.	3,41	1,20
Az óvodai technológiai feladatok a programozás megalapozását foglalják magukba (tervezés, végrehajtás).	2,91	1,27

2. táblázat. A falvakban, illetve a városban tanító óvodapedagógusok technológiai ismeretek óvodai alkalmazására vonatkozó válaszainak összehasonlítása Mann-Whitney teszttel

Állítás	Falv N = 41		Város N = 66		W	p
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás		
Óvodáskorban szükség van a technológiai ismeretek bevezetésére.	2,98	1,18	3,10	1,27	1510,00	,652
Óvodáskorban nincs helyük a technológiai ismereteknek.	2,26	1,34	2,13	1,26	1666,50	,636
Óvodáskorban megalapozhatjuk a technológiai tevékenységekhez való viszonyulást.	3,26	1,10	3,52	1,25	1362,50	,184
Az óvodai technológiai feladatok a programozás megalapozását foglalják magukba (tervezés, végrehajtás).	2,85	1,10	2,96	1,39	1526,00	,722

Felmerült a kérdés, hogy az óvodapedagógusok végzettségi szintje befolyásolja-e a véleményüket a technológia tevékenységek óvodai bevezetésével kapcsolatban. Mivel a Shapiro-Wilk teszt alapján a minta nem normál eloszlású, az összehasonlításra ismét Mann-Whitney tesztet alkalmaztunk. Az eredményeket a 3. táblázat tartalmazza. Az első két állítás alapján a mesterképzést végzett óvónők statisztikailag lényegesen szükségesebbnek tartják a technológiai ismeretek bevezetését az óvodai tevékenységekbe.

3. táblázat. Egyetemi alapképzést, illetve mesterképzést végző óvodapedagógusok technológiai ismeretek óvodai alkalmazására vonatkozó válaszainak összehasonlítása Mann-Whitney teszttel

Állítás	Alapképzés N = 93		Mesterképzés N = 14		W	p
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás		
Óvodáskorban szükség van a technológiai ismeretek bevezetésére.	3,01	1,24	3,71	1,12	440,00	,045
Óvodáskorban nincs helyük a technológiai ismereteknek.	2,20	1,28	1,36	0,63	894,50	,017
Óvodáskorban megalapozhatjuk a technológiai tevékenységekhez való viszonyulást.	3,37	1,22	3,86	1,17	495,00	,137
Az óvodai technológiai feladatok a programozás megalapozását foglalják magukba (tervezés, végrehajtás).	2,86	1,30	3,36	1,15	501,50	,156

A következő kérdés arra vonatkozott, hogy próbáltak-e technológiai ismereteket bevonni az óvodai tevékenységekbe. A válaszadók 55%-a (63 fő) nem próbált technológiai ismereteket bevonni az óvodai foglalkozásokba, míg 45%-uk (52 fő) már próbálkozott vele. Azonban, az ezt követő nyitott kérdés arra mutat rá, hogy felmerülnek fogalmi problémák. Arra kértük az óvodapedagógusokat, hogy adjanak konkrét példát arra, hogy hogyan alkalmaztak technológiai ismereteket az óvodában, válaszaikból pedig az derült ki, hogy sokan összekeverik a technológiai nevelést a technológiai eszközök, a digitális segédeszközök használatával. A válaszadók inkább a technológiai eszközök használatát értették a technológiai nevelés alatt (pl. online platformok, applikációk, okostábla, táblakép, telefon, egér használatának elsajátítása). Mások a kísérletezéssel kapcsolatos ismereteket tartották technológiai nevelésnek: különböző eszközök működésének a megfigyelését, vagy ok-okozati összefüggések felfedezését. Ennek tükrében az előző kérdésre kapott válasz torzult, a válaszadók kevesebb mint 45%-a integrált technológiai ismereteket alkalmaz.

Azok a pedagógusok, akik próbáltak technológiai ismereteket bevonni, legtöbben azt válaszolták, hogy a kipróbált tevékenységeket a gyerekek élvezték és aktívan részt vettek a feladatok megoldásában. A következő kérdés arra vonatkozott, hogy milyen nehézségekbe ütköztek a tevékenységek megtervezésében. Az óvónők 26,95%-a (31 fő) a megvalósításhoz szükséges didaktikai eszközök hiányát tartotta felelősnek a felmerült nehézségekért. A válaszadók 16,52%-a (19 fő) gondolta úgy, hogy az ilyen jellegű tevékenységek megtervezését az elégtelen módszertani felkészítés nehezíti meg, 14,78%-uk (17 fő) szerint nem megfelelő az óvodai környezet az ilyen tevékenységekhez, és 12,17%-uk (14 fő) az elégtelen elméleti felkészítést nevezte meg oknak.

A következő kérdésben arra kerestük a választ, hogy mi akadályozta meg az óvónőket abban, hogy technológiai ismereteket vonjanak be az óvodai tevékenységekbe. A válaszadók 37,39%-a (43 fő) legnagyobb akadálynak az elégtelen módszertani felkészítést jelölte meg, ugyanennyien, vagyis 37,39%-uk (43 fő) a megfelelő didaktikai eszközök hiányában látta az okot, amíg 30,4%-uk (35 fő) az elégtelen elméleti felkészítést tartja a legnagyobb akadálynak.

Ugyanakkor arra kérdésre, hogy szeretne-e megismerkedni olyan típusú tevékenységekkel, melyek a technológiai ismeretek bevezetésére alapoznak és a későbbiekben tervezni is olyan tevékenységeket, melyek technológiai ismereteket vezetnek be, a válaszadók közül 91% (105 fő) igennel válaszolt.”

Az algoritmikus és számítógépes gondolkodás fejlesztése az óvodában

Az algoritmikus gondolkodás meghatározásának elolvasása után az óvodapedagógusok véleményét kértük arra vonatkozóan, hogy milyen tevékenységekkel fejleszhető az óvodások algoritmikus gondolkodása. A válaszok nagyon sokfélék voltak, 76,52%-nál (88 fő) találtunk olyan tevékenységre példát, amely hozzájárul az algoritmikus gondolkodás fejlődéséhez. Ezek közül 37,50%-uk (33 fő) általánosan a matematikai tevékenységeket említette erre alkalmasnak, kiemelve a csoportosítást, osztályozást, logikai feladatokat. Emellett 19,31%-uk (17 fő) a szeriáltitást/sorozataלקotást nevezte meg (pl. egy munkavégzés lépéseinek követése vagy történések sorba rendezése). Ehhez szorosan kapcsolódik a kézimunka/művészeti tevékenységek mozzanatainak követése, melyet 10,22%-uk (9 fő) választott, valamint a napi rutinok követése, melyet 13,63%-uk (12 fő) adott válaszként. Ezek mellett az építést 10,22% (9 fő) tartotta algoritmikus gondolkodást fejlesztő tevékenységnek, a szabályjátékokat 9,09% (8 fő), a tudományok/környezetismeret körébe tartozó tevékenységeket pedig 10,22%-uk (9 fő). A padlórobotok és a programozás csupán 5,68%-nál (5 fő) jelent meg válaszként. Ennek nyilvánvaló oka, hogy az oktatási padlórobotok és a programozás idegen az óvodapedagógusok számára.

Arra vonatkozóan, hogy nekik, mint óvónőknek, milyen előzetes tapasztalatuk van az algoritmusokról, 77,5% (88 fő) állította, hogy csak matematika órán hallott a kifejezésről, 12,17% (14 fő) soha nem tanult algoritmusokat, 4,34% (5 fő) tanult programozást, 2,60%-uk (3 fő) pedig részt vett olyan képzésen, amely az algoritmikus gondolkodással foglalkozott. Az eredmények jól tükrözik azt, hogy mennyire nem foglalkozunk tudatosan ennek a területnek a fejlesztésével, hiszen maguk a pedagógusok sem kaptak erre vonatkozó felkészítést, sőt nagyrészükhöz még megfelelő előzetes tapasztalata sincs a fogalomról. Ennek ellenére a megkérdezett óvónők 91%-a (105 fő) gondolja úgy, hogy fontos az óvodában az algoritmikus gondolkodás fejlesztése.

A következő kérdésekben a számítógépes gondolkodásra fókuszáltunk. Az első kérdésben az óvónőknek három, a számítógépes gondolkodás fejlesztésére vonatkozó állítást kellett Likert-skálán értékelniük annak függvényében, hogy mennyire értenek egyet vele (ahol az 1 = egyáltalán nem értek egyet és az 5 = teljes mértékben egyetértek). Válaszaik átlagértékeit és a szórásaik eredményeit a 4. táblázat tartalmazza.

4. táblázat. Állításonkénti átlag- és szórásértékek a számítógépes gondolkodás fejlesztésével kapcsolatban

<i>Állítás</i>	<i>Átlag</i>	<i>Szórás</i>
A számítógépes gondolkodás fejlesztéséhez mindig számítógépre van szükség.	2,49	1,33
A számítógépes gondolkodást fejleszthetjük/taníthatjuk számítógép használata nélkül is.	3,22	1,41
A számítógépes gondolkodás papír-ceruza alapú feladatokkal is fejleszhető.	3,48	1,27

A válaszok alapján láthatjuk, hogy az óvodapedagógusok nagyrésze leginkább azzal a kijelentéssel ért egyet, miszerint a számítógépes gondolkodás fejlesztése papír-ceruza alapú feladatokkal is fejleszhető, vagyis nem igényel számítógép-használatot. Ez biztató eredmény, hiszen sokáig a számítógépes gondolkodás fejlesztése és a számítógép-használat között egyenlőségjelet tettek.

Felmerült a kérdés, hogy van-e különbség a falusi és városi óvodapedagógusok válaszai között. A Mann-Whitney teszt alapján nincs statisztikailag szignifikáns eltérés a két csoport számítógépes gondolkodás fejlesztésére vonatkozó nézetei között (5. táblázat). Mindkét csoport a papír-ceruza alapú tevékenységeket részesíti előnyben a számítógépes gondolkodás fejlesztésére. A falun tanító pedagógusok esetében az erre a kijelentésre vonatkozó átlagérték valamivel magasabb.

5. táblázat. A faluban, illetve városban tanító óvodapedagógusok számítógépes gondolkodás fejlesztésére vonatkozó válaszainak összehasonlítása Mann-Whitney teszttel

Állítás	Falu N = 41		Város N = 66		W	p
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás		
A számítógépes gondolkodás fejlesztéséhez mindig számítógépre van szükség.	2,48	1,30	2,51	1,36	1578,00	,960
A számítógépes gondolkodást fejleszhetjük/taníthatjuk számítógép használata nélkül is.	3,33	1,28	3,15	1,50	1682,50	,579
A számítógépes gondolkodás papír-ceruza alapú feladatokkal is fejleszhető.	3,57	1,21	3,44	1,32	1648,00	,721

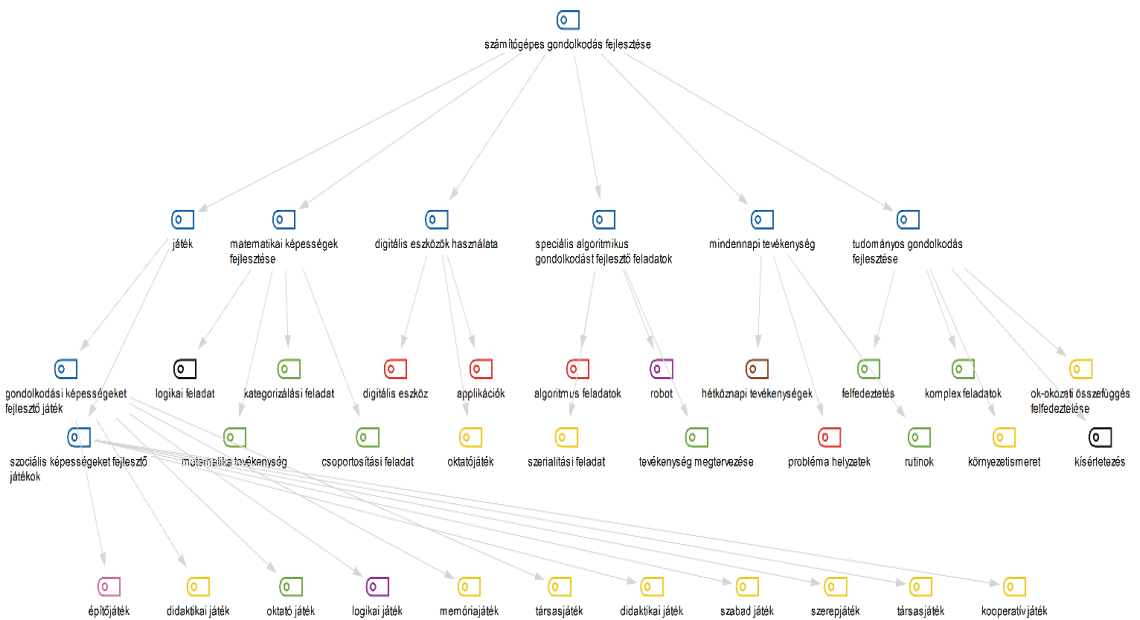
Ugyanakkor érdekes megvizsgálni az oktatási tapasztalat hatását a számítógépes gondolkodás fejlesztésével kapcsolatos véleményre. Ehhez három csoportra osztottuk a pedagógusokat: (1) kevesebb mint 10 év tapasztalattal rendelkezők, (2) 10-19 év tapasztalattal rendelkezők, (3) több mint 19 év tapasztalattal rendelkezők. A három csoport válaszait ANOVA teszttel hasonlítottuk össze, az eredményeket a 6. táblázat tartalmazza. Az eredmények azt mutatják, hogy nincs statisztikailag szignifikáns eltérés a három csoport válaszai között.

Arra vonatkozóan, hogy szükséges-e a számítógépes gondolkodás fejlesztése óvodában, az óvodapedagógusok közül 69% (79 fő) gondolja úgy, hogy fontos a számítógépes gondolkodás fejlesztése már óvodáskorban.

Arra a kérdésre, hogy hogyan fejleszhető óvodában a számítógépes gondolkodás, nagyon eltérő válaszok érkeztek. A nyitott kérdésre adott válaszok feldolgozását Maxqdában végeztük. Az 1. ábra mutatja be a különböző válaszkategóriákat, a hozzájuk tartozó, lebontott alkategóriákkal. A kérdésünkre (hogyan fejleszhető a számítógépes gondolkodás?) adott válaszokat hat fő kategóriába soroltuk: játék, matematikai képességek fejlesztése, digitális eszközök használata, speciális algoritmikus gondolkodást fejlesztő játékok, mindennapi tevékenységek, tudományos gondolkodás fejlesztése. Ezekben belül több alkategóriát határoztunk meg, illetve az alkategóriákat is lebontottuk alegységekre.

6. táblázat. A számítógépes gondolkodás fejlesztésére vonatkozó vélemények a tapasztalat tekintetében

Állítás	Kevesebb, mint 10 év tapasztalat		10-19 év tapasztalat		Több mint 19 év tapasztalat		F	p
	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás	Átlag	Szórás		
A számítógépes gondolkodás fejlesztéséhez mindig számítógépre van szükség.	2,72	1,43	2,47	1,18	2,43	1,33	,43	,651
A számítógépes gondolkodást fejleszthetjük/taníthatjuk számítógép használata nélkül is.	3,24	1,48	3,47	1,18	3,08	1,45	,55	,579
A számítógépes gondolkodás papír-ceruza alapú feladatokkal is fejleszthető.	3,48	1,26	3,71	1,16	3,40	1,31	,39	,679



1. ábra
MAXQDA hierarchikus kód-alkód modell

A játék kategória esetében két alkategóriát határoztunk meg, e két alcsoportnak közös alkategóriákat is azonosítottunk. A matematikai képességek fejlesztése fő kategóriában négy alcsoportot azonosítottunk. Az alkategóriákon belül a logikai feladatokat jelölték legtöbbször (7fő) olyan jellegű tevékenységként, amivel fejleszthető a számítógépes gondolkodás.

A digitális eszközök csoportot három alkategóriára bontottuk, melyek közül a digitális eszközök használatáról gondolták legtöbben (7 fő) úgy, hogy alkalmasak a számítógépes gondolkodás fejlesztésére. A speciális algoritmikus gondolkodást fejlesztő feladatok kategória négy alkategóriával rendelkezik. A szerialitás feladatok alkategóriát jelölték a legtöbben (8 fő) meg mint a számítógépes gondolkodás fejlesztésére alkalmas tevékenységet. Érdekes eredmény, hogy az összes válaszadóból csupán egy óvodapedagógus javasolta a robotokat számítógépes gondolkodást fejlesztő lehetőségként. A mindennapi tevékenységek fő kategóriából a problémahelyzetek alkategóriát jelölték meg a legtöbben (5 fő), mint a számítógépes gondolkodás fejlesztésére alkalmas tevékenységet. A hatodik nagy csoport a tudományos gondolkodás fejlesztése, melynek alkategóriái közül a felfedeztetést jelölték legtöbben (4 fő) megfelelő tevékenységnek a számítógépes gondolkodás fejlesztésében.

Oktatási padlórobotok alkalmazása az óvodában

A megkérdezett óvónők mindössze 37%-a (42 fő) hallott a padlórobotokról. A robotok közül legismertebb a Blue-bot, majd ezt követi a Cubetto, az Ozobot és a Colby kiséger padlórobot. Arra a kérdésre, hogy ezek közül használták-e valamelyik robotot a tevékenységeikben, mindössze 3,47%-uk (4 fő) válaszolt igennel. Amikor arra kértük, hogy mutassák be egy ilyen típusú tevékenységüket, egy pedagógus említette a Cubetto robotot, de nem írta le a használati módját, ketten a Bee-bot robotot nevezték meg, akik közül egy pedagógus csak beszerezte az eszközt, de még nem használta, egy pedig részletesen beszámolt egy tevékenységről. Tehát ez alapján nem tehetők releváns megállapítások a padlórobotok óvodai használatával kapcsolatos tapasztalatokról.

Diszkusszió

A kutatás eredményei alapján a megkérdezett óvodapedagógusok 45%-a próbált bevonni technológiai ismereteket az óvodai foglalkozásokba, azonban az észlelt fogalomzavar tükrében ez az arány kisebb. A kutatásba bevont óvodapedagógusok egyetértének abban, hogy óvodáskorban kialakíthatjuk a technológiai tevékenységekhez való pozitív attitűdöt, és legtöbben közülük azt gondolják, hogy szükség van a technológiai ismeretek bevezetésére. Ez az eredmény hasonló Aubrey és Dahl (2014), valamint Jack és Higgins (2019b) kutatásának következtetéseiben megfogalmazottakkal. Az eredmények összhangban vannak az óvó- és tanítóképzős diákok véleményével is (Bálint & Zsoldos-Marchis, 2022).

A válaszadók 37,39%-a legnagyobb akadálnak a technológiai ismeretek alkalmazásával kapcsolatban az elégtelen módszertani felkészítést jelölte meg. Korábbi külföldi kutatásokban is megjelent a szakmai támogatás igénye (Aubrey & Dahl, 2014; Jack & Higgins, 2019a). Ugyanezt fogalmazza meg Keengwe (2009), aki szerint szükség van arra, hogy a pedagógusokat motiváljuk, képezzük, olyan képességekkel gazdagítsuk, amelyek segítenek a technológiai ismeretek hatékony alkalmazásában. A jelen kutatás eredményei összhangban vannak Bálint-Svella és Zsoldos-Marchis (2022) eredményeivel, amelyben a megkérdezett óvó- és tanítóképzős diákok 95,65%-a szeretne megismerkedni a technológia terület módszertani kérdéseivel. Zsoldos-Marchis és Ciascai (2019) kutatásának következtetése alapján is nagy szükség van az óvó- és tanítóképzős hallgatók felkészítésében kitérni a STEM tevékenységek részeként a technológiai ismeretek alkalmazási lehetőségeinek a megismertetésére. A válaszadók által megjelölt más akadályok a megfelelő didaktikai eszközök hiánya (37,39%), illetve az elégtelen elméleti felkészítés (30,43%).

Az algoritmikus és számítógépes gondolkodás korai fejlesztése egyre több kutatás központi témája lett. A 4–6 éves gyerekek képesek stratégiákon gondolkodni, mérlegelni a stratégiák között és kialakítani egy algoritmust, ugyanakkor verbalizálni is tudják a kialakított algoritmust és nem utolsó sorban különböző megoldásokon gondolkodni és javaslatokat kigondolni az algoritmus hibáinak a javítására (Mittermeir et al., 2013). Kutatásunkban a megkérdezett óvónők 91%-a gondolja úgy, hogy fontos az óvodában az algoritmikus gondolkodás fejlesztése, mely eredmény összecseng a Vujičić és munkatársai (2021) által kapott eredménnyel. Az óvodapedagógusok az algoritmikus gondolkodás fejlesztésére alkalmas tevékenységek közé a matematikai tevékenységeket (osztályozás, csoportosítás, logikai feladatok) a sorozatalkotási feladatokat, a különböző munkák elvégzésével kapcsolatos lépések követését, történetek eseményeinek sorba rendezését, ugyanakkor művészeti tevékenységeket (festés, kézimunka mozzanatainak követése) napi rutinok mozzanatainak követését, az építést, szabályjátékokat, valamint tudománnyal kapcsolatos tevékenységeket (környezetismeret) és programozási feladatokat soroltak. A Vujičić és munkatársai (2021) által végzett kutatásban hasonló tevékenységeket neveztek meg az óvodapedagógusok, ezeket a tevékenységeket 5 nagy kategóriába sorolták: (1) gyakorlati és munkatevékenységek, (2) különböző játékok, (3) művészeti tevékenységek, (4) kutatói és kognitív tevékenységek, (5) specifikus mozgással kapcsolatos feladatok.

Az algoritmikus gondolkodással szoros kapcsolatot mutat a számítógépes gondolkodás, melynek fejlesztése szintén a korai években elkezdhető. Kutatásunkban a megkérdezett óvodapedagógusok 69%-a gondolja úgy, hogy fontos a számítógépes gondolkodás fejlesztése már óvodáskorban. Ez az eredmény összecseng a Kourti és munkatársai (2023) által végzett kutatás eredményeivel, ahol a megkérdezett óvodapedagógusok 53%-a egyetért azzal, hogy a számítógépes gondolkodás olyan alapvető készség amellyel minden gyereknek rendelkeznie kell (az írás, olvasás, számolás mellett). A számítógépes gondolkodás fejlesztésére programozási feladatok is alkalmasak, melyek digitális eszközökkel vagy azok nélkül – offline – is tervezhetőek. A programozási feladatok integrálhatók más feladatokkal, például projektmunkával, illetve különböző STEM területeket érinthetnek (Otterborn et al., 2019).

Az algoritmikus és számítógépes gondolkodás fejlesztését sok kutató oktatási padlórobotokkal végezte (Bers, 2019; Brennan, 2012). A 4–6 éves gyerekek képesek egyszerű robotokat tervezni és építeni (Cejka et al., 2006), eközben pedig mérnöki, technológiai és programozási ismeretekre tesznek szert, miközben a számítógépes gondolkodási képességeiket is fejlesztik. Bár számos fajta robot megjelent már, Romániában ezek használata, főleg a korai nevelés szakaszában, nem elterjedt. Ezzel is magyarázható az, hogy a kutatásban résztvevő óvónőknek csak az egyharmada hallott padlórobotokról és csak 3,47%-a alkalmazta azokat az oktatási tevékenységben. Habár a kutatásunkban nem kérdeztünk rá a padlórobotok szűk körű ismeretének és alkalmazásának okaira, egy előző kutatásokat összefoglaló tanulmány (Aknai & Fehér, 2022) a robotika eszközeinek a hiányát az oktatási intézményekben és a tanárok nem megfelelő szakmai felkészítését emeli ki. A jelen kutatásunkban az óvodapedagógusok technológiai területen való hiányos elméleti és módszertani felkészültsége a technológiai ismeretek óvodai tevékenységekbe való integrálásának korlátjaként jelenik meg, ugyanez hangsúlyosan érvényes a padlórobotok alkalmazására is. A témával foglalkozó kutatók és a tanárok kölcsönös felelőssége lenne a tudásuk megosztása a változás és haladás érdekében (Aknai & Fehér, 2021).

Összegzés

Kutatásunkban arra kerestük a választ, hogy a romániai óvodapedagógusok hogyan viszonyulnak a technológiai ismeretek óvodai alkalmazásához, bevonnak-e ilyen típusú ismereteket az óvodai tevékenységekbe, illetve milyen nehézségekbe ütköznek azok alkalmazása során. Továbbá az algoritmikus és számítógépes gondolkodás óvodai fejlesztési lehetőségeit térképeztük fel, és az óvodapedagógusok oktatási padlórobotokkal kapcsolatos ismereteikre és tapasztalataikra is rákérdeztünk. Azonosítottunk számos olyan akadályt és nehézséget, melyekkel szembesülnek az óvodapedagógusok munkájuk során, amikor technológiai ismereteket akarnak integrálni tevékenységeikbe. Ezek alapján olyan módszertani tevékenységek, továbbképzések dolgozhatóak ki, melyek célirányosan segítik az óvodapedagógusokat abban, hogy hatékonyan alkalmazzák, vonják be mindennapi munkájukba az oktatási padlórobotokat és egyéb olyan technológiai ismeretet és eszközt, melyek az adott korcsoportnak megfelelnek.

Kutatásunk egyik limitációja a válaszadók relatív kicsi száma (115 óvodapedagógus). Egy másik korlát abból származhatott, hogy a kutatásban használt kérdőívet online küldtük ki és a részvétel önkéntes volt. Előfordulhatott ugyanis az, hogy a kérdőív technológiai vonatkozású témája miatt a technológiai vagy a digitális kompetenciák fejlesztésében kevésbé jártas óvodapedagógusok nem töltötték ki. Ezáltal az eredmények kissé torzulhattak a technológiai ismeretek óvodai integrálása kapcsán. Egy harmadik korlátnak tekinthető az a tény, hogy az oktatási padlórobotokkal kapcsolatban kevés kérdést fogalmaztunk meg. A hipotézisünk, mely be is igazolódott, az volt, hogy kevés óvodapedagógus ismeri a padlórobotokat és még kevesebb viszi be őket az óvodai tevékenységekbe. Folytatásként tervezünk egy olyan kutatást, amiben azokat az óvodapedagógusokat és tanítókat kérdeznénk meg, akik már alkalmazták a padlórobotokat a tanítási tevékenységükben, ezáltal betekintve az alkalmazott módszerekbe és feltérképezve használatának előnyeit és korlátait.

Irodalom

- Aknai, D., & Fehér, P. (2021, September 6–10). *Barriers and challenges of the integration of robots in K-12 classrooms* [Conference presentation]. ECER 2021, Geneva, Switzerland (online). <https://eera-ecer.de/ecer-programmes/conference/26/contribution/51492>
- Aknai, D., & Fehér, P. (2022). Robotok alkalmazásának legújabb eredményei az általános iskolában – nemzetközi kitekintés. In Gy. Molnár & E. Tóth (Eds.), *Új kutatások a neveléstudományokban 2021– A neveléstudomány válaszai a jövő kihívásaira* (pp. 149–163). Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet, Magyar Tudományos Akadémia Pedagógiai Tudományos Bizottsága.
- Angeli, C., & Giannakos, M. (2020). Computational thinking education: Issues and challenges. *Computers in Human Behavior*, 105, 106185. doi: 10.1016/j.chb.2019.106185
- Aubrey, C., & Dahl, S. (2014). The confidence and competence in information and communication technologies of practitioners, parents and young children in the early years foundation stage. *Early Years*, 34(1), 94–108. doi: 10.1080/09575146.2013.792789
- Bálint-Svella, É-K. (2022). Az óvodáskorú gyerekek számítógépes gondolkodásának fejlesztése oktatási robotokkal. In R. A. Dezső, B. Sándor-Schmidt, G. Ábrahám, & K. Vezdén (Eds.), *21. századi pályakép mozaikok. Válogatás a Kárpát-medence magyar tannyelvű pedagógus nevezdékeinek neveléstudományi tárgyú írásaiból* (pp. 41–47). Pécsi Tudományegyetem Bölcsészeti- és Társadalomtudományi Kar Neveléstudományi Intézet.
- Bálint-Svella, É-K. (2023). Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése oktatási robotokkal óvodában: A fejlesztési program pilot tesztelése. *Pedacta*, 13(1), 1–8. doi: 10.24193/PedActa.13.1.1

- Bálint-Svella, É-K., & Zsoldos-Marchiș, I. (2022). Preservice teachers' opinion about developing computational thinking in preschool. *Pedacta*, 12(1), 7–15. doi: [10.24193/PedActa.12.1.2](https://doi.org/10.24193/PedActa.12.1.2)
- Bay, D. N. (2022). The perspective of preschool teachers on the use of digital technology. *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 11(2), 87–111. doi: [10.37134/saecj.vol11.2.6.2022](https://doi.org/10.37134/saecj.vol11.2.6.2022)
- Bers, M. U. (2008). *Blocks, robots and computers: Learning about technology in early childhood*. Teacher's College Press.
- Bers, M. U., González-González, C., & Armas-Torres, M. B. (2019). Coding as a playground: Promoting positive learning experiences in childhood classrooms. *Computers & Education*, 138, 130–145. doi: [10.1016/j.compedu.2019.04.013](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.013)
- Brennan, K., & Resnick, M., (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association, Vancouver, BC, Canada, 1*.
http://web.media.mit.edu/~kbrennan/files/Brennan_Resnick_AERA2012_CT.pdf
- Cejka, E., Rogers, C., & Portsmore, M. (2006). Kindergarten robotics: Using robotics to motivate math, science, and engineering literacy in elementary school. *International Journal of Engineering Education*, 22(4), 711–722.
- Curzon, P., Dorling, M., Selby, C., & Woollard, J. (2014). *Developing computational thinking in the classroom: A framework*. Computing at School.
<http://stuartfrost.me/wp-content/uploads/2014/09/0.-Developing-Computational-Thinking-In-The-Classroom-A-Framework.pdf>
- Edwards, S., Mantilla, A., Grieshaber, S., Nuttall, J., & Wood, E. (2020). Converged play characteristics for early childhood education: Multi-modal, global-local, and traditional-digital. *Oxford Review of Education*, 46(5), 637–660. doi: [10.1080/03054985.2020.1750358](https://doi.org/10.1080/03054985.2020.1750358)
- Futschek, G. (2006). Algorithmic thinking: The key for understanding computer science. In R. T. Mittermeir (Ed.), *Informatics education – The bridge between using and understanding computers. Lecture Notes in Computer Science* (vol. 4226, 159–168). Springer. doi: [10.1007/11915355_15](https://doi.org/10.1007/11915355_15)
- Gallant, G. (2000). Professional development for web-based teaching: Overcoming innocence and resistance. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 88, 69–78.
- González, Y. A. C., & Muñoz Repiso, A. G.-V. (2018). A robotics-based approach to foster programming skills and computational thinking: Pilot experience in the classroom of early childhood education. *Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, Salamanca, Spain*, 41–45. doi: [10.1145/3284179.3284188](https://doi.org/10.1145/3284179.3284188)
- Hmelo-Silver, C. E., & Barrows, H. S. (2006). Goals and strategies of a problem-based learning facilitator. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1, 21–39.
<http://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1004&context=ijpbl>
- Hódi, Á., Tóth, E., B. Németh, M., & Fáyine Dombi, A. (2019). Óvodások IKT-használata otthon – Szülői minta és szerepvállalás. *Neveléstudomány*, 6(2), 22–41. doi: [10.21549/NTNY.26.2019.2](https://doi.org/10.21549/NTNY.26.2019.2)
- Hromkovic, J., Kohn, T., Komm, D., & Serafini, G. (2017). Algorithmic thinking from the start. *Bulletin of the European Association for Theoretical Computer Science*, 121.
<http://bulletin.eatcs.org/index.php/beatcs/article/view/478>
- Jack, C., & Higgins, S. (2019a). What is educational technology and how is it being used to support teaching and learning in the early years? *International Journal of Early Years Education*, 27(3), 222–237. doi: [10.1080/09669760.2018.1504754](https://doi.org/10.1080/09669760.2018.1504754).
- Jack, Ch., & Higgins, S. (2019b). Embedding educational technologies in early years education. *Research in Learning Technology*, 27, 2033, doi: [10.25304/rlt.v27.2033](https://doi.org/10.25304/rlt.v27.2033)
- Kara, N., & Cagiltay, K. (2017). In-service preschool teachers' thoughts about technology and technology use in early educational settings. *Contemporary Educational Technology*, 8(2), 119–141. doi: [10.30935/cedtech/6191](https://doi.org/10.30935/cedtech/6191)
- Keengwe, J., & Onchwari, G. (2009). Technology and early childhood education: A technology integration professional development model for practicing teachers. *Early Childhood Education Journal*, 37, 209–218. doi: [10.1007/s10643-009-0341-0](https://doi.org/10.1007/s10643-009-0341-0)

- Kourti, Z., Michalakopoulos, Ch-A., Bagos P. G., & Efrosyni-Alkisti Paraskevopoulou-Kollia E-A. (2023). Computational thinking in preschool age: A case study in Greece. *Education Sciences*, 13(2), 1–13. doi: [10.3390/educsci13020157](https://doi.org/10.3390/educsci13020157)
- Li, Y., Schoenfeld, A. H., diSessa, A. A., Graesser, A. C., Benson, L. C., English, L. D., & Duschl, R. A. (2020). Computational thinking is more about thinking than computing. *Journal for STEM Education Research*, 3(1), 1–18. doi: [10.1007/s41979-020-00030-2](https://doi.org/10.1007/s41979-020-00030-2)
- Majzik, T. (2020). Oktatási robotokkal támogatott magyarórák. *Magiszter*, 18(1), 51–5.
- Ministerul Educației Naționale (MEN). (2019). *Koragyermekkorai Nevelés Curriculumum*.
- Mittermeir, T. R. (2013). Algorithmics for preschoolers – A contradiction? *Creative Education*, 4(9), 557–562. doi: [10.4236/ce.2013.49081](https://doi.org/10.4236/ce.2013.49081)
- Nagy, E. (2020). Robotok az oktatási-nevelési folyamatokban. *Képzés és Gyakorlat*, 18(3–4), 176–186. doi: [10.17165/TP.2020.3-4.18](https://doi.org/10.17165/TP.2020.3-4.18)
- Németh, M., Hódi, Á., Juhász, F., Sárík, A., & Tóth, E. (2021). Szülők véleménye az óvodáskorú gyermekek IKT-eszköz használatának negatív és pozitív hatásairól. *Gyermeknevelés Tudományos Folyóirat*, 9(1), 8–38. doi: [10.31074/gyntf.2021.1.8.38](https://doi.org/10.31074/gyntf.2021.1.8.38)
- Otterborn, A., Schönborn K. J., & Hultén, M. (2020). Investigating preschool educators' implementation of computer programming in their teaching practice. *Early Childhood Education Journal*, 48, 253–262. doi: [10.1007/s10643-019-00976-y](https://doi.org/10.1007/s10643-019-00976-y)
- Racsó, R. (2017). *Digitális átállás az oktatásban. Iskolakultúra-könyvek 52.* Gondolat Kiadó. doi: [10.17717/IQKONYV.Racsko.2017](https://doi.org/10.17717/IQKONYV.Racsko.2017)
- Relkin, E., & Bers, M. (2021). TechCheck-k: A measure of computational thinking for kindergarten children. In T Klinger, C. Kollmitzer, A. Pester (Eds.), *Proceedings of the 2021 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1709–1715). Institute of Electrical and Electronics Engineers. doi: [10.1109/EDUCON46332.2021.9453926](https://doi.org/10.1109/EDUCON46332.2021.9453926)
- Rich, P. J., Browning, S. F., Perkins, M., Shoop, T., Yoshikawa, E., & Belikov, O. M. (2018). *Coding in K-8: International trends in teaching elementary/primary computing*. Springer Science & Business Media.
- Rogers, H. (1987). *Theory of recursive functions and effective computability*. MIT Press.
- Sadykova, O. V., & Il'bahtin, G. G. (2020). The definition of algorithmic thinking. *Proceedings of the International Session on Factors of Regional Extensive Development (FRED 2019)* (pp. 419–422). Irkutsk State Transport University. doi: [10.2991/fred-19.2020.85](https://doi.org/10.2991/fred-19.2020.85)
- Selby, C., & Woollard, J. (2014). *Computational thinking: The developing definition*. https://eprints.soton.ac.uk/356481/1/Selby_Woollard_bg_soton_eprints.pdf
- Stephen, Ch., & Edwards, S. (2018). *Young children playing and learning in a digital age: A cultural and critical perspective*. Routledge.
- Sullivan, A., M., & Bers, M. U. (2016). Robotics in the early childhood classroom: learning outcomes from an 8-week robotics curriculum in pre-kindergarten through second grades. *International Journal of Technology and Design Education*, 26, 3–20. doi: [10.1007/s10798-015-9304-5](https://doi.org/10.1007/s10798-015-9304-5)
- Undheim, M. (2022). Children and teachers engaging together with digital technology in early childhood education and care institutions: A literature review. *European Early Childhood Education Research Journal*, 30(3), 472–489. doi: [10.1080/1350293X.2021.1971730](https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1971730)
- Vidal-Hall, Ch., Flewitt, R., & Wyse, D. (2020). Early childhood practitioner beliefs about digital media: Integrating technology into a child-centred classroom environment. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28(2), 167–181. doi: [10.1080/1350293X.2020.1735727](https://doi.org/10.1080/1350293X.2020.1735727)
- Voronina, V. L., Sergeeva N. N., & Utyumova, A. E. (2016). Development of algorithm skills in preschool children. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 233, 155–159. doi: [10.1016/j.sbspro.2016.10.176](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.176)
- Vujičić, L., Jančec, L., & Mezak, J. (2021). Development of algorithmic thinking skills in early and preschool education. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, I. Candel Torres (Eds.), *13th International Conference on Education and New Learning Technologies. Conference proceedings* (pp. 8152–8161). IATED Academy, doi: [10.21125/edulearn.2021.1650](https://doi.org/10.21125/edulearn.2021.1650)
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *CACM*, 49(3), 33–36. doi: [10.1145/1118178.1118215](https://doi.org/10.1145/1118178.1118215)

- Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking—what and why? *The Link*.
[https:// www.cs.cmu.edu/link/research-notebookcomputational-thinking-what-and-why](https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebookcomputational-thinking-what-and-why).
10.1016/j.compedu.2019.103607
- Yelland, N. (2017). Teaching and learning with tablets: A case study of twenty-first century skills and new learning. In N. Kucirkova & G. Falloon (Eds.), *Apps, technology and younger learners: International evidence for teaching* (pp. 57–72). Routledge.
- Zsoldos-Marchis, I., & Ciascai, L. (2019). The opinion of primary and preschool pedagogy specialization students about the teaching approaches related with STEM/STEAM/STREAM education. In L. Gómez Chova, A. López Martínez, I. Candel Torres (Eds.), *12th International Conference of Education, Research and Innovation. Conference proceedings* (pp. 7269–7275). IATED Academy.

ABSTRACT


PRESCHOOL TEACHERS' OPINION ABOUT THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY RELATED SKILLS IN KINDERGARTEN


Iuliana Zsoldos-Marchiș & Éva Bálint-Svella

Keywords: technology domain, algorithmic thinking, computational thinking, educational robots, preschool

Preschool is the stage of formal education responsible for establishing key competencies. The “Early Childhood Education Curriculum” currently in force in Romania lists digital competencies as one of the key competencies but does not specify how and with what content these can be developed in preschool. The literature emphasizes that it is possible and necessary to develop these competencies starting from preschool age. This research presents the opinions and experiences of preschool teachers on the introduction of technological knowledge in preschool, with special emphasis on the development of algorithmic and computer thinking. The research tool is an online questionnaire developed by the authors, which contains both closed and open questions. The questionnaire was filled out by 115 preschool teachers. The results show that preschool teachers do not consider the introduction of technological knowledge very important in preschool; and less than half of the respondents tried to introduce such knowledge into the activities. The development of algorithmic thinking is considered important by 91% of preschool teachers, and three-quarters of them see it implemented during various preschool activities. However, the programming of educational robots was mentioned by only 6% of the respondents and only one third had heard about these robots. Regarding the development of technological competences and algorithmic thinking, the main hindering factor is the inadequate preparedness of preschool teachers, training in this direction would be necessary.

Magyar Pedagógia, 123(4). 209–226. (2023)
doi: 10.14232/mped.2023.4.209

Bálint-Svella Éva:  <https://orcid.org/0009-0000-2473-7291>
Babes-Bolyai Tudományegyetem, Románia
Strada Mihail Kogălniceanu 1, Cluj-Napoca 400347, Románia
eva.svella@ubbcluj.ro

Zsoldos-Marchiș Iuliana:  <https://orcid.org/0000-0003-2785-1545>
Babes-Bolyai Tudományegyetem, Románia
Strada Mihail Kogălniceanu 1, Cluj-Napoca 400347, Románia
iuliana.marchis@ubbcluj.ro