

Gál Ferenc Egyetem

Pedagógiai Kar

Szarvas

A digitális kultúra oktatásában megjelenő robotika és annak hatása

Készítették:

Ilyés-Makra Katalin

Szilágyiné Szabados Edit

tanító szak, III. évfolyam

Szarvas

2024.

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	4
1. A NAT szerepe az oktatásban, annak alapelvei.....	7
1.1 Változások 2012-es NAT és a 2020-as NAT között	7
1.2 A NAT 2020 a digitális kultúra tananyagot négy témakör köré csoportosítja	7
1.3 Különbségek az óraszámokban és tartalmakban	8
2. Robotika szerepe az oktatásban	10
2.1 Robotika az iskolai gyakorlatban	10
2.1.1 A 3-4. osztályos tanmenet követelményrendszere	10
2.1.2 Az 5-8. osztályos tanmenet követelményrendszere.....	11
2.1.3 Középiskolai követelményrendszer	13
2.2 Robotika szakkör	14
2.2.1 Robotika szakkör általános iskola alsó tagozatában.....	14
2.2.2 Robotika szakkör általános iskola felső tagozatában.....	15
2.2.3 Robotika szakkör a gimnáziumban	15
2.2.4 Arduino robot bemutatása	17
2.3 Robotika tanulmányi versenyek	19
3. Hazai és nemzetközi vizsgálatok a témakörben.....	22
4. A kutatás részletes bemutatása.....	25
4.1 A vizsgálat célja.....	25
4.2 Vizsgálati módszerek és minta	26
4.2.1 Összehasonlítás Országos Kompetenciamérés feladatai alapján	26
4.2.2 Interjú.....	27
4.2.3 Összehasonlítás eDia mérés alapján.....	27
4.2.4 Kérdőív	28
4.3 Vizsgálat eredményei	28
4.3.1 Összehasonlítás Országos Kompetenciamérés feladatai alapján	28
4.3.2 Interjú.....	29
4.3.3 Összehasonlítás eDia mérés alapján	31
4.3.4 Kérdőív	32
4.4 Eredmények értékelése a kutatási kérdések tükrében.....	35
5. Összegzés	38
Irodalomjegyzék.....	39

Mellékletek.....	41
1. Melléklet: Interjú kérdései.....	41
2. Melléklet: Kérdőív kérdései	42
3. Melléklet: Az eDia mérés során készült fotók (saját forrás)	44
Nyilatkozat	45

Bevezetés

Minden téren a digitalizálás felé haladunk, pl.: digitális állampolgárság, okmányaink elérhetőek, jegyvásárlások, közlekedés, csekkbefizetés. Életünket teljesen átszövi, amihez alkalmazkodni kell, minél fiatalabb kortól.

A robotika és a digitális kompetencia fejlesztése kulcsfontosságú a mai oktatásban, mivel ezek a területek alapvető szerepet játszanak a 21. századi készségek, képességek és a munkaerőpiaci igények kielégítésében.

Az egyik ilyen terület az automatizáció és a mesterséges intelligencia térnyerése. A technológia rohamos fejlődése számos iparágban megváltoztatja a munka jellegét. Egyre több munkakörben szükség van programozási és robotikai ismeretekre, valamint az algoritmikus gondolkodás alkalmazására. Jövőben is hasznosítható készségekre tesznek szert a tanulók. Olyan készségekre, mint a problémamegoldás, a kritikus gondolkodás, a kreativitás, valamint a technikai vívmányokkal való magabiztos munkavégzés. Ezek ma már nélkülözhetetlenek a legtöbb szakmában. Az oktatásnak fel kell készítenie a tanulókat arra, hogy ezekkel az eszközökkel sikeresen alkalmazkodjanak a jövő kihívásaihoz.

A digitális kompetencia fejlesztése olyan tudatosságot is magába foglal, amely segít a diákoknak biztonságosan és etikusan használni a digitális eszközöket. A robotika tanítása során a diákok megtanulják a problémákat kisebb, kezelhetőbb részekre bontani és logikus lépések sorozatával megoldani. Ez a gondolkodásmód nemcsak a technológiai területeken, hanem az élet számos más aspektusában is hasznos. (Farkas et al, 2024)

A 2020-as NAT-ban bevezetésre került a robotika sokoldalú oktatása már alsó tagozatos kortól, ez időszerűvé teszi ennek hatásának vizsgálatát a tanulásra, oktatásra. A robotika tanórai projektek, például egy robot megépítése és programozása lehetőséget adnak a diákoknak arra, hogy saját ötleteiket megvalósítsák, kreativitásuk fejlődjön. A diákok nemcsak technikai ismereteket sajátítanak el, hanem problémamegoldó készségeik is fejlődnek, miközben új megoldásokat keresnek az előttük álló kihívásokra. Emellett a csapatmunka során megtapasztalhatják, hogyan lehet együttműködve kreatív ötleteket kidolgozni és megvalósítani, ami hozzájárul a jövőbeli pályaválasztásukhoz és a munkahelyi helytállásukhoz. (Kaposi, 2013)

A robotika oktatásában számos módszer alkalmazható az innovatív gondolkodás ösztönzésére. Például a diákok nyitott végű feladatokat kapnak, amelyek nem egyetlen helyes megoldást követelnek meg, hanem lehetőséget adnak kreatív ötletek kipróbálására. Egy ilyen óra során a tanulók különféle eszközöket használnak, például szenzorokat, motorokat és programozási platformokat, hogy egyedi robotokat tervezzenek és építsenek. Az órákon az

interaktív tervezési folyamatot is hangsúlyozni kell. A diákok próbálgatják és finomítják ötleteiket, miközben megtanulják, hogy a hibák és kudarcok is fontos lépések a tudáshoz vezető úton. Ezen kívül a csapatmunka kiemelt szerepet kapott, ahol különböző nézőpontok és megközelítések találkozhatnak, így még komplexebb és kreatívabb megoldások születhetnek.

Interdiszciplináris tanulás olyan oktatási megközelítés, amely különböző tantárgyak ismeretanyagát és módszertanát ötvözi egy-egy téma, vagy a probléma megoldása érdekében. Ez a megközelítés segíti a tanulókat abban, hogy holisztikusabb képet kapjanak a világ működéséről, és meglássák az összefüggéseket a tantárgyak között. Például egy robotika projekt során a diákok a matematika (mérések, szögek, arányok), a fizika (mozgás, erők), az informatika (programozás), valamint a művészetek (dizájn és kreatív tervezés) elemeit integrálva dolgozhatnak. Ez nemcsak az ismeretek elmélyítését segíti, hanem a valós problémák komplex megértését és megoldását is. Az tantárgyak összekapcsolásával a tanulás fejleszti a tanulók kritikai gondolkodását és rugalmasságát, miközben ösztönzi őket arra, hogy egy-egy témát több perspektívából vizsgáljanak meg. A robotika ötvözi a mérnöki tudományokat, a programozást, a fizikát és a matematikát, miközben lehetőséget nyújt a diákoknak a közös munka gyakorlására. Egy robotikai projekt megvalósítása során a diákok együtt dolgoznak. A csapatmunkán alapuló projektek lehetőséget biztosítanak a kommunikáció, a kompromisszumkésztség és az együttműködési képességek fejlesztésére. Összességében fejlődnek a szociális képességeik.

A robotika a tanítás-tanulási folyamatban vonzó, mert kézzelfogható eredményeket ad. A diákok azonnal látják munkájuk gyümölcsét, például amikor egy robot végrehajt egy programozott utasítást, interaktív tanulási élményt nyújt. A robotika segít megszerettetni azokat a tantárgyakat is, amelyek a tanulók csekély érdeklődést mutatnak. A gyakorlati alkalmazás révén a diákok könnyebben megértik az elméleti fogalmakat.

A robotika oktatása lehetőséget biztosít arra, hogy minden diák – származásától vagy gazdasági helyzetétől függetlenül – megismerkedjen a legmodernebb technológiákkal. A robotikai szakkörök és projektek ösztönözhetik a lányokat is a műszaki és informatikai pályák választására, csökkentve az ezen területeken tapasztalható nemek közötti különbségeket. A robotika és a digitális kompetenciák fejlesztése nemcsak a munkaerőpiaci alkalmazkodóképességet erősíti, hanem széleskörűen hozzájárul a tanulók kritikus gondolkodásához, kreativitásához, együttműködési képességeihez és technológiai tudatosságához. Az oktatás ezen területeinek fejlesztése elengedhetetlen ahhoz, hogy a diákok magabiztos, tudatos és sikeres szereplői legyenek a digitális világ által formált társadalomnak. (Lénárd, 2020)

Témaválasztásunk az előbbieken megfogalmazott területeket érinti, melyeket nagyon fontosnak és időszerűnek tartunk. Célunk választ találni arra, hogy rendelkeznek-e az intézmények korosztálynak/osztálynak megfelelő robotokkal? Továbbá a digitális kultúrában megjelenő robotikával, mint tanítási - tanulási módszerrel gyorsabban és hatékonyabban sajátíthatják-e el a tanulók a tananyagot? A robotika oktatása milyen területeken (pl. algoritmikus gondolkodás, problémamegoldás stb.) mutat pozitív változást?

A szakirodalom vizsgálata mellett összehasonlítást végzünk a NAT 2012 és NAT 2020 szerint tanuló osztályokban; interjút készítünk a digitális kultúrát tanító pedagógusokkal. Továbbá összehasonlítást végzünk két azonos évfolyamú osztályban, és online kérdőíves kutatást végzünk a pedagógusokkal.

A dolgozat első részben a szakirodalom feldolgozása, elemzése olvasható, a második részében pedig a saját vizsgálataink bemutatása, azok értékelése következik.

1. A NAT szerepe az oktatásban, annak alapelvei

A Nemzeti Alaptanterv (NAT) az állami oktatás keretrendszerét és alapelveit határozza meg, irányt adva az oktatási intézmények számára. Fő célja, hogy egységes alapot biztosítson az oktatási-nevelési folyamatokhoz, ugyanakkor figyelembe vegye az egyéni képességek fejlesztését is.

Meghatározza az egyes tantárgyak tanításának célját, követelményeit és óraszámait, biztosítja a tudás átadásának egységességét és korszerűségét, elősegíti a kulcskompetenciák, például a digitális kompetencia fejlesztését, és hangsúlyozza a fenntarthatóság, a társadalmi felelősségvállalás, valamint a korszerű pedagógiai módszerek alkalmazását.

1.1 Változások 2012-es NAT és a 2020-as NAT között

A 2012-es Nemzeti Alaptanterv (NAT 2012) fő célja az alaptudás biztosítása volt, inkább hagyományos szemléletet képviselt. A digitális kompetenciák fejlesztése még nem kapott kiemelt szerepet. Az informatika tantárgy jelentette a technológiai készségek oktatását. A hangsúly nagyobb mértékben a lexikális tudáson alapult.

A 2020-as Nemzeti Alaptanterv (új NAT vagy NAT 2020) jelentős modernizáció történt, a digitális kompetenciák előtérbe kerültek. A Digitális kultúra tantárgy bevezetése leváltotta a korábbi informatika tantárgyat, nagyobb hangsúlyt helyezve a gyakorlati készségekre, például programozásra, robotikára, problémamegoldásra, adatbiztonságra és az online környezet tudatos használatára. A robotika témaköre is bekerült a tantervbe, kiemelve a technológiai innovációk szerepét. Az új Nemzeti Alaptanterv célja, hogy a diákok felkészüljenek a digitális világ kihívásaira, és a tanultak gyakorlati alkalmazását is megvalósítsák.

A 2020-as Nemzeti Alaptanterv elismeri, hogy a digitális készségek nem csupán az informatikai területeken, hanem az élet számos más területén is alapvetővé váltak.

1.2 A NAT 2020 a digitális kultúra tananyagot négy témakör köré csoportosítja

1. *Informatikai eszközök használata:* A gyermekeket segíti abban, hogy biztonságosan és hatékonyan alkalmazzák a digitális eszközöket és technológiákat. pl: számítógépek, okos eszközök, információk keresése, adatvédelem.
2. *Digitális írástudás:* Alapvető szoftverek ismerete, mint a szövegszerkesztő, táblázatkezelő, internetes keresés, e-mail, online kommunikáció. Az internet számos tanulási lehetőséget kínál, melyekhez szükséges a digitális írástudás. A digitális kompetencia mint alapvető készség. A digitális írástudás az információkereséstől az

online kommunikáción és együttműködésen át a technológiai eszközök használatáig terjed. A robotika oktatása segíti a diákokat abban, hogy a technikai újításokat ne csak fogyasztói szinten használják, hanem aktívan hozzájáruljanak annak fejlesztéséhez is.

3. *Problémamegoldó gondolkodás:* Az összetett problémák megoldása, algoritmizálás, kódolás, programozás.
4. *Információs technológiák:* A robotika, webes és mobiltechnológiák. A robotika és kódolás sokak számára elsőre ijesztően hangzik, hogy mindezt az alsó tagozatban kezdjük. Azonban, olyan egyszerű, a fokozatosság elvét követve válik bonyolultabbá amelyek elsajátítására a 3–4. osztályos gyermek kognitív fejlettsége és ezért befogadóképessége már alkalmas. (NAT, 2020)

Talán a legfőbb újdonsága az új Nemzeti Alaptantervnek és a hozzá készült kerettanterv digitális kultúra részének ennek a témakörnek a hangsúlyos megjelenése. Fő cél természetesen nem az ipari robotika becsempészése, hanem elsősorban a gondolkodás fejlesztése. Az algoritmikus gondolkodás szerepe felértékelődött, jelentősége minden tantárgy tanulása során fontos. A tudatos és tervszerű gondolkodás kiváló eszköze a robotika és a kódolás.

A 2020-as Nemzeti Alaptanterv változásai jelentősen előremozdították a digitális készségek fejlesztését az oktatásban. A robotika és a digitális kultúra oktatásban való integrálása révén a diákok naprakész, gyakorlati tudást szerezhhetnek, amely kulcsfontosságú a jövőbeli munkaerőpiacon való érvényesüléshez. Az új NAT törekvései hozzájárulnak ahhoz, hogy a tanulók ne csupán passzív felhasználók, hanem aktív, kreatív és tudatos digitális polgárokká váljanak.

1.3 Különbségek az óraszámokban és tartalmakban

A Digitális kultúra tantárgy óraszama a korábbi informatika tantárgy óraszámát követi, de a tartalom jelentősen átalakult. Az új tantárgy nemcsak a technológiai alapismeretekre fókuszál, hanem az eszközök hatékony és kreatív használatára is.

A korábbi NAT-ban az informatika inkább az eszközhasználatra és a szoftverek alapszintű kezelésére koncentrált, míg az új tantervben a programozás, a robotika és a digitális problémamegoldás központi szerepet kapott.

1. táblázat

NAT óraszámok (Forrás: NAT 2012, NAT 2020.)

NAT 2012 szerint		
Évf.	Heti óraszám	Össz. óraszám
1-3.	Önálló tevékenységként nem jelenik meg.	
4.	A szabadon választható óra terhére heti 1 órában	
5-6.	1	32
7-8.	1+1	64
9-10.	1+1	64

NAT 2020 szerint		
Évf.	Heti óraszám	Össz. óraszám
1-2.	Önálló tevékenységként nem jelenik meg.	
3-4.	1+1	68
5-6.	1+1	68
7-8.	1+1	68
9-10.	2+1	102

Az 1. táblázatban látható a digitális kultúra/ informatika tantárgyak óraszámának változása a kétféle NAT szerint.

A Nemzeti Alaptanterv 2012- es megjelenése szerint informatikaoktatásról beszélünk, melyet kevés óraszámban tanulhattak a gyerekek. A 2020-as NAT szerint az informatika tantárgyat a digitális kultúra tantárgy váltja fel, már a 3. évfolyamtól, melybe bekerül a robotika, mint tantárgyi rész. A NAT-hoz tartozó kerettantervek alapján ezekben a táblázatokban összesítettük az óraszámokat. Az összehasonlítás során jól látható, hogy a NAT 2012 szerint csak a szabadon választható óra terhére heti egy órába volt lehetőség az informatika tantárgy oktatására. A legtöbb intézményben nem volt, vagy csak szakkör formájában, vagy még ebben a formában sem. Ezt követően 5. évfolyamban találkoztak a tanulók az informatika tantárggyal.

Az új NAT szerint 1-2. évfolyamon bevezetésre kerül a technológia és tervezés tantárgy. A 3. évfolyamtól kötelezően bekerült a digitális kultúra a tanterv részeként heti egy órással, valamint a robotika, mint tantárgyi rész. (1. táblázat)

2. Robotika szerepe az oktatásban

A NAT 2020 bevezetésével a robotika, mint részterület, hangsúlyosabb lett a digitális kultúra oktatásban. A cél nem csupán az elméleti tudás bővítése, hanem a készségek, kompetenciák gyakorlati fejlesztése is, a robotika által. A digitális kultúra nevű tantárgyon belül lehetőség nyílik programozás és algoritmikus gondolkodás tanulására.

2.1 Robotika az iskolai gyakorlatban

A NAT 2020 keretében a robotikát gyakran LEGO robotokkal, micro:bit eszközökkel vagy más oktatási platformokkal oktatják.

Az ilyen eszközök lehetővé teszik a diákok számára, hogy:

- saját robotot építsenek, amely mozgásra képes,
- egyszerű programokat írjanak az eszköz vezérlésére,
- különböző érzékelők használatával a környezetükhöz alkalmazkodó eszközöket hozzanak létre.

A robotika tehát nemcsak a jövő technológiáját hozza közelebb a diákokhoz, hanem segíti őket abban, hogy aktív, kreatív és problémamegoldó gondolkodókká váljanak, megfelelően a NAT 2020 célkitűzéseinek.

2.1.1 A 3-4. osztályos tanmenet követelményrendszere

A NAT 2020 kerettanterve szerint a digitális kultúra tantárgy célja a tanulók digitális kompetenciáinak fejlesztése, amely magában foglalja az informatikai alapok elsajátítását, az algoritmikus gondolkodás megalapozását, valamint a biztonságos és felelős eszközhasználatot.

Alapvető digitális ismeretek és eszközhasználat: A tanulók megismerkednek az alapvető informatikai eszközökkel (számítógép, tablet) és ezek funkcióival. Elsajátítják a szövegszerkesztés, rajzolás és egyszerűbb adatkezelési technikák alapjait.

Algoritmikus gondolkodás fejlesztése: A tanmenet része az alapvető programozási fogalmak játékos, vizuális környezetben történő elsajátítása, például blokkalapú programozó eszközökkel (pl. Scratch). Ez segíti a logikai gondolkodást és a problémamegoldó készségek fejlődését.

Digitális biztonság és etika: A tanulók megismerkednek az internet biztonságos használatának alapelveivel, a személyes adatok védelmével és a felelős online viselkedéssel. Továbbá hangsúlyt kap a digitális tartalmak etikus használata.

Kreativitás és együttműködés: A tanmenet célja, hogy a tanulók csapatmunkában oldjanak meg digitális feladatokat, például történetmesélést, egyszerű animációk készítését vagy projektfeladatok kivitelezését.

A 3–4. évfolyam tananyaga a digitális kompetenciák megalapozására törekszik, amely a későbbi évfolyamok során elmélyül. Az oktatás célja, hogy a diákok ne csupán fogyasztói, hanem kreatív használói legyenek a digitális eszközöknek, miközben biztonságosan és felelősségteljesen mozognak az online térben. A 3–4. évfolyamon a digitális kultúra tantárgy alapóraszám: 68 óra. A robotika és a kódolásra szánt idő ebből 16 óra. (OH, Kerettanterv, 2020)

2.1.2 Az 5-8. osztályos tanmenet követelményrendszere

A Nemzeti alaptanterv (NAT) 2020 kerettanterve szerint a digitális kultúra tantárgy célja az 5–8. évfolyamon a tanulók digitális kompetenciáinak fejlesztése, beleértve az informatikai eszközök hatékony és biztonságos használatát, az algoritmikus gondolkodás erősítését, valamint a digitális világban való felelős részvételt.

Információszerzés és –kezelés: A tanulók megtanulják, hogyan keressenek, értékeljenek és rendszerezzenek információkat különböző digitális forrásokból, valamint hogyan használják ezeket a tanulási folyamatban.

Algoritmikus gondolkodás és programozás: Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése érdekében a diákok megismerkednek a programozás alapjaival, egyszerű algoritmusok tervezésével és megvalósításával.

Digitális kommunikáció és együttműködés: A tanmenet hangsúlyozza a digitális kommunikáció formáit és eszközeit, valamint az online együttműködés lehetőségeit, beleértve a közös dokumentumszerkesztést és a projektmunkát.

Digitális tartalomkészítés: A diákok elsajátítják a digitális tartalmak létrehozásának módjait, beleértve a szövegek, prezentációk, képek és egyszerű multimédiás anyagok készítését, figyelembe véve a szerzői jogi és etikai szempontokat.

Információbiztonság és etikus magatartás: A tanulók megismerkednek a digitális világ veszélyeivel, az adatvédelem fontosságával, valamint a biztonságos és etikus online viselkedés alapelveivel. (OH, Kerettanterv, 2020)

Az 5–8. évfolyam tananyaga arra törekszik, hogy a tanulók magabiztosan és kritikusan használják a digitális eszközöket és platformokat, képesek legyenek egyszerű programozási feladatok megoldására, valamint felelősségteljesen és etikusan viselkedjenek a digitális térben.

A robotika oktatásának bevezetése az 5-8. évfolyamon kiemelten fontos szerepet játszik a tanulók digitális és természettudományos kompetenciáinak fejlesztésében. Az életben a diákok már képesek összetettebb problémák megértésére és megoldására, valamint nagyobb fokú önállósággal rendelkeznek, ami megengedhető, hogy a robotika világában mélyebben elmerüljön. A robotika nem csupán a programozás és az elektronika alapjainak megértésére tanítja meg a tanulókat, hanem fejleszti a logikus és algoritmikus gondolkodásukat, kreativitásukat és problémamegoldó képességüket is. Az órák során a diákok valódi, kézzel fogható projekteken dolgoznak, amelyek során gyakran csoportokban kell együttműködni, így az együttműködés és kommunikációs készségeik. Az 5-6. évfolyamon a robotika oktatás célja az alapok lerakása. A tanulók megismerkednek a robotok működésének elméleti hátterével, egyszerű szerkezeteket építenek és alapvető programokat írnak. Ebben a fontos a játékos, élményszerű, hogy a diákok folyamatosan tanulnak folyamatosan. Kiemelt szerepet kap a kreatív tervezés és az egyszerűbb probléma megoldása, majd a tanulók megtapasztalják a sikerélményt, ami motiválja őket egyéb tanulmányaik folyamán. Ebben a korosztályban a robotika oktatása gyakran projektalapú tanulásra épül, ahol a diákok csapatokban dolgoznak egy-egy hosszabb kiemelt feladaton. „A tanmenet szervesen kapcsolódva az alsó tagozat cselekvésközpontú didaktikai megközelítésmódjához, a tanulók közvetlen tapasztalataiból építkezik. A fogalomalkotás menete minden esetben a motiváció biztosítása mellett, a tanulók közvetlen digitális környezetének összetevőiből, cselekvéseiből, történéseiből indul ki. A kellően megalapozott, kis lépésekben megvalósuló új ismeret feldolgozását olyan mennyiségű rendszerező, gyakorló és összefoglaló tanóra követi, mely megteremti a kellően szilárd, többféle szituációban is alkalmazható digitális kompetenciák kialakításának pedagógiai hátterét. A tanmenet által javasolt óraszámok elosztása jó támpont a tárgyat tanító tanárok számára, de ezektől kismértékben, az adott tanulócsoport ismeretében el lehet térni. A javasolt tevékenységek részletes leírása nagyban megkönnyíti az adott tanítási óra megtervezését, egyben jól jelzi a tankönyv szerzőinek törekvéseit. 5. osztályban is érdemes minél több cselekvési, konkrét tapasztalatszerzési lehetőséget adni a tanulónak, passzív résztvevők helyett aktív alkotókká téve őket, ezáltal a kompetenciafejlesztés folyamatában.” (NAT 2020)

2. táblázat

Táblázat az óraszámok felosztása 5.o. (OH tanmenet 5. évfolyam, 2025., saját szerkesztés)

Témák	Új tananyag feldolgozása (óraszám)	Képességfejlesztés, összefoglalás, gyakorlás, ellenőrzés (óraszám)	Teljes óraszám	Kerettantervi órakeret
I. Robotika, algoritmizálás, programozás	6	6	12	12
II. Bemutatókészítés, multimédiás elemek készítése	5	7	12	12
III. e-Világ és online kommunikáció	7	1	8	8
IV. a digitális eszközök használata	2	0	2	2

A 7-8. évfolyamon a robotika oktatása már egy magasabb szintű, komplex tudásra épül, ötvözi a programozást, a mérnöki tervezés és a kreatív problémamegoldás elemeit. Ebben a korban a tanulók már nagyobb kihívásokra és mélyebb megértésre vágynak, így a robotika lehetőséget biztosít arra, hogy gyakorlati tapasztalatokat szerezzen a modern technológia világában. Az algoritmizálás, programozás, robotika 7. évfolyamon 15 órában, a 8. évfolyamon pedig 13 órában valósul meg (2. táblázat). (OH tanmenet 7-8. o. digitális kultúra, 2020)

2.1.3 Középiskolai követelményrendszer

A 9–12. évfolyam digitális kultúra tanterve átfogóan fejleszti a diákok algoritmikus gondolkodását és programozási készségeit, lépésről lépésre vezeti be őket a formális programozási nyelvek használatába. A tananyag célja, hogy a tanulók képessé váljanak a problémamegoldás folyamatának megtervezésére, algoritmusok megalkotására és azok gyakorlati megvalósítására. Az alapok elsajátítása során a diákok megtanulják az algoritmusok létrehozásának és végrehajtásának folyamatát. Egyszerűbb típusalgoritmusokat ismernek meg, és megértik a vezérlési szerkezetek alapjait. Az első évben kiemelt szerepet kap az adatok és azok feldolgozásának megértése. A diákok egy magas szintű programozási nyelvet használnak, és komplexebb algoritmusokat alkotnak egy évben, a programok tesztelésére és hibajavítására is nagy hangsúlyt fektetnek. A tanulók gyakorlati tapasztalatokat szereznek, és elkezdnek hétköznapi problémákra digitális megoldásokat

A középiskolai évek során a programozási ismeretek tovább mélyülnek. A tanulók komplex feladatokat oldják meg, és fejlettebb algoritmusokat, adatstruktúrákat alkalmaznak. A hangsúlyosok hatékonyságának növelése és optimalizálása az algoritmussal, így az objektumorientált programozás gyakorlása központi szerepet kap. A digitális kultúra tanterv lehetőségei biztosítják a diákok számára, hogy sajátítsák el a programozást és az algoritmikus

gondolkodás alapjait. A tanterv biztosítja, hogy a tanulók a digitális világban való eligazodáshoz szükséges készségeket és tudást megszerezzék, így a kreativitás és a problémamegoldó képességük megfelelővé válik a továbbtanuláshoz, munkaerőpiaci elvárásokhoz. (OH tanmenet 9-12. évf. 2020)

2.2 Robotika szakkör

A robotika szakkör számos területen járul hozzá a diákok fejlődéséhez, mindig élményszerű és interaktív módon segíti őket a 21. századi készségek elsajátításában. A szakkör célja nem csupán a programozás vagy az elektronika alapjainak megtanítása, hanem olyan komplex készségek fejlesztése, amelyek a diákok jövőjében kiemelten fontos szerepet játszanak. Mint például a problémamegoldó készség fejlesztése, ahol a robotika projektek során a diákok gyakran találkoznak különböző kihívásokkal, kreatív gondolkodással és logikai lépésekkel kell megoldani. A robotika szakkör nem csupán technikai ismereteket nyújt, hanem készségek fejlesztését lehetővé teszi, hogy a diákok iskolai előmenetelében és későbbi életük során is meghatározó szerepet játszanak. A kreativitás, a csapatmunka, a problémamegoldás és a műszaki tudás együttes fejlesztése a robotika szakkör kiváló alapot teremt. (Barbalics & Solymos, 2018.)

2.2.1 Robotika szakkör általános iskola alsó tagozatában

A robotika szakkör bevezetése már az általános iskola alsó tagozatán is számos előnnyel jár. A korai életkorban történő robotikai foglalkozások nemcsak játékosak és szórakoztatóak, hanem a gyerekek gondolkodásának fejlesztéséhez, kreativitásuk kibontakoztatásához és a technológiai ismeretek iránti érdeklődésükért.

Az alsó tagozatos gyerekek tanulási folyamata elsősorban a játékra épül. A robotika szakkör során a diákok különböző építőkészletek és egyszerű programozási eszközök segítségével ismerkednek meg a robotok világával.

A korai robotika szakkör lehetőséget teremt arra, hogy a gyerekek megismerkedjenek az alapvető technológiai eszközökkel, mint például tabletek, egyszerű programozási szoftverek és programozható robotok. Ezek a tapasztalatok vezetnek a digitális írástudás fejlődéséhez. A szórakoztató, interaktív foglalkozások során fejlődik a logikus gondolkodásuk, kreativitásuk és szociális készségeik. A robotika alapjainak elsajátítása megalapozza a későbbi tanulmányokat, és segít a gyerekeknek sikeresen eligazodni a digitális világban. (Juhász, 2024)

2.2.2 Robotika szakkör általános iskola felső tagozatában

A felső tagos robotika szakkör is támogatja a diákok fejlődését. A technológiai készségek, a kreatív gondolkodás és a csapatmunka egyaránt jár a tanulók személyiségfejlődéséhez és jövőbeli sikerességéhez. A szakkör nemcsak szórakoztató és inspiráló tevékenység, hanem fontos eszköz a tanulók jövőbeli pályájának megalapozásában. (LEGO Education WeDo 2.0 2022)

2.2.3 Robotika szakkör a gimnáziumban

A gimnáziumi/középiskolai robotika szakkör kiváló lehetőséget biztosít a tanulók számára, hogy mélyebben megismerkedjenek a technológia, a programozás és a mérnöki tervezés alapjaival. Ebben az életkorban a diákok már nagyobb kihívásokra és komplexebb feladatokra képesek, ami lehetőségek ad az algoritmikus gondolkodás fejlesztésére és a gyakorlati tapasztalásra. A robotika szakkör olyan projektek révén kínál kihívást, ahol bonyolultabb problémák megoldásán kell dolgozni. Az algoritmusok tervezése, hibakeresés és javítás során a tanulók fejlesztik a logikai gondolkodást és az analitikus készségeket. Ez a tudás nemcsak az informatika, hanem a matematika és más reáltantárgyak esetén is hasznosítható. A robotikai projektek gyakran csoportmunkában valósulnak meg, így a tanulók megtanulják, hogyan dolgozzanak hatékonyan együtt. A közös tervezés, építés és programozás során fejlődik a kommunikációs készségük, valamint az együttműködési és vezetői képességeik is. A robotépítés és programozás során a tanulóknak több próbálkozásra van szükségük, hogy sikeresen működjön a robotjuk. Ez a folyamat fejleszti a kitartásukat és a hibaelhárítási készségeiket, valamint ahhoz, hogy megtanulják a kudarcokat feldolgozni. Kiváló alapot nyújt a műszaki, mérnöki, informatikai pályák iránt érdeklődő diákok számára. A szakkörön szerzett tapasztalatok elősegíthetik a tanulók pályaaorientációját, és inspirációt adhatnak további tanulmányokhoz vagy versenyeken való részvételhez. A felső tagozatos robotika szakkör diákjai részt vehetnek a különböző országos és nemzetközi robotika versenyeken (pl. LEGO League, Robocup Junior), ahol a megszerzett tudást és kreativitást kamatoztatva mérhetik tudásukat másokkal. A versenyek nemcsak motiválják őket, hanem önbizalmukat is építi. A diákok olyan projektekben is részt vehetnek, amelyek a társadalmi problémákra és a fenntarthatóságra reflektálnak. Ez elősegíti a környezettudatosság kialakulását és a technológiai felelősségvállalásukat. (Békéscsabai Belvárosi Általános Iskola és Gimnázium, robotika orientációs szakkör tanmenete a szaktanár saját dokumentuma, 2024, saját forrás)

A szakkör célkitűzései: Fejleszteni a tanulók algoritmikus gondolkodását és programozási készségeit. Megismertetni őket a robotok felépítésével, működésével és programozásával. Elősegíteni a gyakorlati problémamegoldást és csapatmunkát. Készség szintű tudást adni a modern technológiák (pl. érzékelők, motorok, mesterséges intelligencia alapjai) alkalmazásában. (Békéscsabai Belvárosi Általános Iskola és Gimnázium, robotika szaktanár, 2024, saját forrás)

Alkalmazott eszközök:

- Hardver: LEGO Mindstorms, Arduino, Raspberry Pi, Micro:bit, ESP32 vagy más robotikai platformok.
- Szoftver: Scratch (kezdőknek), Python (haladóknak), C++ vagy Java (komplexebb projektekhez).
- Kiegészítők: Szenzorok (pl. ultrahangos, infravörös, giroszkóp), motorok, 3D nyomtatott alkatrészek. (interjú saját forrás)

A 3. táblázatban a középiskolai robotika szakkör témakörei és óraszámái láthatóak.

Hangsúlyos elemek:

- Probléma-alapú tanulás: A diákok valós életből vett problémákat oldanak meg robotikai eszközökkel. Csapatmunka: A szakkör során a tanulók kisebb csoportokban dolgoznak, elősegítve a kommunikációt és az együttműködést. Kreatív tervezés: Ösztönözni kell a diákokat, hogy saját ötleteiket valósítsák meg a projektmunka során.
- Példa projektek: Okos szemétválogató robot, ultrahangos érzékelőkkel és motorokkal ellátott robot, amely képes felismerni a fém- és műanyag hulladékot. Parkolósegéd rendszer: Robot, amely érzékelők segítségével biztonságosan parkol egy kijelölt helyre. Táncoló robot. Egy szórakoztató projekt, amely zenére reagálva mozgatja a robotot.
- Források a tanmenethez: “LEGO Mindstorms EV3 robotok programozása” – részletes példák Scratch és Python nyelven. “Arduino programozás kezdőknek” hardver és szoftver kombinálása egyszerű feladatokkal. (Békéscsabai Belvárosi Általános Iskola és Gimnázium, robotika orientációs szakkör tanmenete a szaktanár saját dokumentuma, saját forrás 2024) (3. táblázat)

3. táblázat

A robotika szakkör témáinak és óraszámainak áttekintése (Békéscsabai Belvárosi Általános Iskola és Gimnázium 2024, saját szerkesztés)

I. félév: Alapok és első projektek		
Téma	Óraszám	Az óra tartalma
Bevezetés a robotikába	2	Mi a robotika? Alapfogalmak, példák a való életből.
		Robotikai rendszerek felépítése: szenzorok, aktuátorok, vezérlők.
		Ismerkedés a hardverrel és a szofttverrel.
Algoritmikus gondolkodás alapjai	2	Áramlásdiagramok készítése.
		Alapvető programozási logika (feltételek, ciklusok).
		Egyszerű parancsok írása Scratch vagy Python segítségével.
Első robot megépítése és programozása	4	Összeszerelés: egy vonalkövető robot építése.
		A motorok vezérlése, érzékelők bekötése.
		Vonalkövetés programozása: feltételes logikák és szenzoradatok kezelése.
II. félév: Haladó robotikai ismeretek és projektek		
Komplex rendszerek kezelése	4	Többszenzoros rendszerek: ultrahangos érzékelők és giroszkóp kombinálása.
		Adatfeldolgozás és döntéshozás algoritmusok segítségével.
Arduino/Raspberry Pi használata	4	Programozás alapjai Arduinóval vagy Raspberry Pi-vel.
		Egyszerűbb áramkörök készítése és azok integrálása a robotba.
		Kommunikáció és adatgyűjtés Wi-Fi vagy Bluetooth segítségével.
Projektmunka: Robotikai kihívás	10	Egy önállóan működő robot elkészítése (pl. robotkar, amely tárgyakat válogat).
		Tervezés, fejlesztés, programozás, tesztelés.
		Dokumentáció készítése: hogyan működik a robot?
Versenyre való felkészülés	3	Robotika versenyek (pl. First LEGO League, World Robot Olympiad, Nemes Tihamér Országos). Specifikus felkészülés a versenyszabályok alapján.
Év végi bemutató és értékelés	3	Projektek bemutatása: a szülők, tanárok és diáktársak előtti prezentáció.

2.2.4 Arduino robot bemutatása

Nyílt napon vettünk részt egy általános iskola és gimnáziumban, amely elsőtől érettségiig fogadja a diákokat. Látogatásunk alkalmával a 9-10. évfolyamon működő robotika szakkorról kaptunk tájékoztatást, mely heti egy alkalommal orientáció keretében, építve az általános

iskolai tanulmányokra zajlik. A hétköznapiakban is nagy igény van a robotikára, az egyetemeken is indítanak mechatronika szakot, ahol hasznát vehetik az itt tanultaknak. Az ipari robotok azok, melyek napjainkban sok helyen megjelennek például a gyárak gyártósorain, gépiparban és egyéb területeken is egyre nagyobb a térhódításuk. Manapság a háztartások is rendelkeznek ezekkel a technikai újításokkal.

Az intézmény 12 db LEGO robottal kezdte meg az oktatást. Az indulást követően újabb támogatás segítségével tovább tudták bővíteni az eszközöket. Ennek köszönhetően beszereztek egy Arduino robotot is. A kérdőívből kiderült számunkra, hogy a LEGO és a padlórobotok az elterjedtebbek, ezért szeretném részletesebben bemutatni az Arduino robotot, melyet véleményünk szerint az oktatásban szélesebb körben tudunk alkalmazni. Az Arduino robot egy rendkívül sokoldalú eszköz az oktatásban, amely számos módon támogatja a tanulási folyamatot és fejleszti a diákok készségeit.

Az Arduino platform egy egyszerű, programozható mikrovezérlő, amelyet könnyen lehet különböző hardverekkel és szenzorokkal összekapcsolni. (Arduino robot bemutatása, 2024)

Az oktatásban elsősorban az alábbi előnyökkel bír:

1. *Problémamegoldó képességek fejlesztése:* Az Arduino segítségével a diákok megtanulhatják, hogyan oldjanak meg valós problémákat technológiai eszközökkel. A robotépítés során például a szenzorok, motorok és programozási logika összekapcsolása egy valós célt szolgál, amely bátorítja őket a kreatív gondolkodásra.
2. *Programozási alapismeretek oktatása:* Az Arduino a C/C++ programozási nyelv alapjain működik, így a diákok megtanulják az algoritmikus gondolkodást, a kódírást és a hibakeresést. Az egyszerű kódok írásával könnyen beleláthatnak a programozás világába, és a sikerélmény gyorsan jön, hiszen a kód azonnal látható eredményt hoz (pl. a robot mozog vagy fényt kapcsol be).
3. *Interdiszciplináris tanulás:* Az Arduino robot használata több tantárgy integrációját teszi lehetővé (tantárgyi koncentráció). A fizika órákon például megtanulhatják az elektromosságot, áramkörök és szenzorok működését. A matematikában segítséget nyújt az algoritmusok létrehozásához, a mozgás irányításának számításához vagy éppenséggel a mérések értelmezéséhez. Digitális kultúra tantárgyi órákon az alapvető kódolás mellett megismerik az adatfeldolgozást és a robotvezérlést is a segítségével. Mérnöki ismeretek kialakításával, a robot építése során a mechanikai tervezés alapjaival is találkozhatnak.
4. *Kreativitás és innováció elősegítése:* Az Arduino rugalmas platform, amely lehetővé teszi a diákok számára, hogy egyéni projekteket hozzanak létre. Például egy diák készíthet

automatikus növényöntöző rendszert, önvezető robotot vagy akár egy interaktív művészeti installációt. Ez elősegíti a kreatív gondolkodást és az innováció iránti érdeklődést.

5. Valós munkaerőpiaci készségek fejlesztése: Az Arduino-val való munkavégzés során a tanulók olyan készségeket szereznek, amelyek relevánsak a 21. századi munkaerőpiacon, például: elektronikai és mérnöki ismeretek, kódolás és szoftverfejlesztés, projektmenedzsment és csapatmunka, innovatív problémamegoldás.

6. Belépés a robotika világába: Az Arduino robotok egyszerű eszközök a robotika alapjainak megtanítására. A diákok megtanulják, hogyan működik egy robot autonóm módon, hogyan használ szenzorokat a környezet érzékelésére, és hogyan alkalmaz algoritmusokat a döntéshozatalban. (Pluhár, 2017)

Példák iskolai projektekre:

- Line follower robot: A robot érzékeli és követi a padlón húzott vonalat.
- Távolságérzékelő robot: A robot szenzoros érzékelőkkel érzékeli az akadályokat és elkerüli azokat.
- Környezetfigyelő eszköz: Szenzorok segítségével mérhető a hőmérséklet, a páratartalom vagy a fényerő, majd az adatokat feldolgozzák és megjelenítik. (Békéscsabai Belvárosi Általános Iskola és Gimnázium oktatója, saját forrás)

Az Arduino robotok kulcsszerepet töltenek be az oktatásban, különösen a digitális kompetenciák fejlesztésében és a 21. századi készségek oktatásában. Lehetőséget nyújtanak a diákoknak arra, hogy interaktív módon tanuljanak, és gyakorlatban alkalmazzák a technológiai, mérnöki és programozási ismereteiket. Az Arduino platform kreatív, gyakorlatorientált tanulási környezetet biztosít, amely elősegíti a problémamegoldó képességek, az algoritmikus gondolkodás, valamint a csapatmunka fejlesztését. Az Arduino robot az oktatásban egy hasznos eszköz, amely összekapcsolja az elméleti tananyagot a valós életben alkalmazható gyakorlati készségekkel, hozzájárulva a diákok jövőbeli sikeréhez mind a munkaerőpiacon, mind a társadalmi életben. (Pántya et al, 2023)

2.3 Robotika tanulmányi versenyek

A robotika, a programozás tanulmányi versenyekben is szerepel.

Egyik neves verseny a Nemes Tihamér Nemzetközi Programozási Verseny. A verseny elsődleges célja az, hogy az általános- és a középiskolák tanulóinak lehetőséget adjon programozási ismereteik és képességeik összehasonlítására. A versenyt három fordulóban

rendezik meg. Az első fordulóban a tanulók analízáló képességét teszik próbára. 5-10 kisebb feladatot kapnak a versenyzők. Olyan kérdésekre kell válaszolniuk, mint például: Mi hiányzik belőle? Milyen hibák vannak benne? Milyen feltételek mellett működik?, Hajtsd végre a szövegesen megadott algoritmust!, Találd ki a feladatot megoldó algoritmust és hajtsd végre! A második fordulóban 3-7 kisebb, konstruáló, szintetizáló jellegű feladatot kell megoldani számítógépen. A versenyzőknek a feladatot megoldó program forráskódját kell elkészíteniük és beküldeniük egy automatikus, online értékelő rendszerben. Csak a futási eredményt értékeli, nem pedig a megírt program szövegét. A harmadik fordulóban a második fordulóhoz hasonlóan 3-7 nagyobb, esetleg már részben megoldott, konstruáló, szintetizáló jellegű feladatot kell megoldaniuk. A versenyfeladatok a problémamegoldó, algoritmizáló, modellalkotó, modularizáló készséget mérik fel. A programozási feladatok megoldásának elkészítéséhez több programnyelv közül választhatnak a versenyzők. A hangsúly nem az egyes nyelvek részleteinek, hanem a módszeres programozás fogalmainak, elveinek és gyakorlatának, a helyes programozási módszereknek és stílusnak géptől és nyelvtől független ismeretén van. (Nemes Tihamér Nemzetközi Programozási Verseny hivatalos honlapja, 2024)

A másik robotikai verseny a WRO (World Robot Olympiad) nemzetközi programozási verseny, melybe regionális döntő alapján kerülhetnek be a tanulók. Ez egy világszerte ismert és elismert nemzetközi programozási és robotikai verseny, amelynek célja, hogy ösztönözze a fiatalokat a természettudományok, technológiák, mérnöki tudományok és matematika területek iránti érdeklődésre, valamint fejlessze kreativitásukat, problémamegoldó készségeiket és csapatmunkájukat.

A verseny fő jellemzői:

- Korosztályok és kategóriák: A WRO különböző korosztályokra és szintekre tagolódik, hogy minden résztvevő az életkorának és tapasztalatának megfelelő szinten indulhasson. A legfiatalabb korosztály a verseny során a LEGO WeDo készleteket használja egyszerűbb feladatok megoldására. Középhaladó és haladó diákok komplexebb robotikai kihívásokkal találkozhatnak.
- Feladatok: A versenyen résztvevő csapatok robotokat terveznek, építenek és programoznak, hogy adott kihívásokat teljesítsenek. A kihívások évente változnak, és kapcsolódnak egy-egy aktuális globális problémához, például a környezetvédelemhez, egészségügyhöz vagy fenntarthatósághoz. A WRO regionális és országos fordulókkal indul, amelyeken a legjobb csapatok kvalifikálhatják magukat a nemzetközi döntőbe. A nemzetközi esemény különböző országok csapatait gyűjti össze, ahol a diákok nemcsak versenyeznek, hanem megismerik más kultúrák technológiai megoldásait és

szemléletét. A WRO nemcsak a programozásra és a robotikára helyez hangsúlyt, hanem a csapatmunkára, a kreatív problémamegoldásra és az innovációra is. A diákok valódi mérnöki szemléletet sajátíthatnak el, miközben egyéni és csoportos készségeik is fejlődnek. A verseny remek platformot nyújt a diákok számára, hogy játékos formában mélyedjenek el a technológiai ismeretekben. A WRO nemcsak a fent említett területeken való karrierlehetőségek iránti érdeklődést növeli, hanem hozzásegíti a tanulókat a 21. századi készségek – például a digitális kompetencia, kritikai gondolkodás és globális együttműködés – fejlesztéséhez. A WRO egy olyan esemény, amely nemcsak verseny, hanem tanulási és fejlődési lehetőség, ahol a diákok valódi élményeken keresztül tapasztalhatják meg a technológia határtalan lehetőségeit.

- A szakköri tanmenet alapján a tanulók foglalkoznak robotépítés, robotprogramozás, szenzorok és motorok építésével. (WRO hivatalos honlap, 2024)

3. Hazai és nemzetközi vizsgálatok a témakörben

Farkas Csaba, Lénárd András és Siegler Gábor (2020) vizsgálatai szerint a digitális kultúra oktatásának alapvető célja nem csupán az informatikai eszközök használatának tanítása, hanem a szélesebb értelemben vett digitális kompetencia fejlesztése. Ez magában foglalja a problémamegoldás képességét, a digitális írástudás kialakítását és a digitális világban való tudatos részvétel elősegítését. Hangsúlyozzák, hogy a digitális kultúra tantárgy egy projektalapú, interdiszciplináris megközelítést támogat, amely lehetővé teszi a tanulók számára, hogy a különböző tantárgyakhoz kapcsolódva is alkalmazzák digitális készségeiket. Ezzel a megközelítéssel nem csupán a technológiai tudás fejlesztése történik, hanem az együttműködés, a kritikus gondolkodás és a kreatív problémamegoldás képességei is fejlődnek, amelyek kulcsfontosságúak a 21. századi munkaerőpiac követelményeinek való megfeleléshez.

Az oktatás során kiemelt figyelmet fordítanak arra, hogy a tanulók megértsék a digitális eszközök használatának kockázatait is, például az adatvédelemmel, a túlzott használattal vagy az információs biztonsággal kapcsolatos kihívásokat. Az oktatási programok alapelvei között szerepel az, hogy a diákok ne csak felhasználók legyenek, hanem kritikus gondolkodással rendelkező, tudatos digitális polgárok is, akik képesek önállóan értelmezni és alkalmazni a technológiát a mindennapi életben és a szakmai területeken egyaránt. Az útmutató továbbá hangsúlyozza, hogy Magyarországon bár kisebb mértékű lemaradás tapasztalható a digitális eszközellátottság és az infrastruktúra terén, a pedagógiai szemlélet, a tantervek és tankönyvek fejlesztése során tett lépések jó irányba mutatnak. Fontos az angolszász példák és gyakorlatok integrálása, különösen a problémaorientált tanulás területén. (Farkas et al, 2020)

Hasonló kutatást Stoffová Veronika, Katarína Pribilová (2018) végeztek. Témájuk a robotépítés, a robotprogramozás, az algoritmikus gondolkodás fejlesztése, valamint ezek iskolai alkalmazása. Bemutatták a fellelhető oktatást segítő eszközöket, majd a kutatási módszerüket és annak eredményét. Kérdőíves módszert alkalmaztak, melyet robotokkal rendelkező iskolákban osztottak meg. A válaszadók száma 42 fő volt. „Megkérdeztük milyen robotkészletek vannak az adott iskolában és mire használják őket. Léteznek-e az iskolában robotikára orientált szakkörök és a tanulók részt vesznek-e robotépítő és robotprogramozó versenyeken. Érdekel bennünket az is, hogy milyen módon befolyásolja a diákokat a robotkészletek használata a pályaválasztásban és változik-e a továbbtanulási szándékuk és az életpálya orientáció a szakkör munkájába bekapcsolt és a robotversenyeken sikeresen szereplő tanulónál. A kutatási eredmények azt mutatják, hogy az iskolákban a robotkészletek használata az algoritmikus és logikus gondolkodás fejlesztésére rendkívül alkalmasak. A

tanulók szívesebben programoznak olyan feladatokat, amelyek saját fantáziájuk alapján épített objektumok (robotok) irányítására, mozgatására, egyszerű majd összetettebb parancsok elvégzésére irányul. A szakköri munkában előnyösen összekapcsolható a konstruáló képesség, a kreativitás, a fantázia a saját ötletek megvalósítása, a csoportmunka és az akadályok közös legyőzésének öröme. Maga a vizualizált (ikonikus) programozás rendkívül szemléltető. Egyszerűen interaktív módon, „az irányító szerkezetek” és funkcionális egységek összeépítésével megkapjuk a programot. A leggyakrabban használt robotkészletek a LEGO sorozatból származnak. A tanárok válasza alapján elmondhatjuk, hogy a technikai készségek és a programozás készségek fejlesztése a robotépítés és a robotprogramozás segítségével hatékony, spontán és játékos. Ezt bizonyítják a robotversenyek résztvevői és az elért eredmények is.” (Stoffová & Pribilová, 2018. 9. o.)

Juhász Rebeka (2019) írása szerint a robotikának helye van az oktatásban. „Játék vagy tanulás? Általában ez az első kérdés, ami a pedagógusokban, szülőknél, de akár a gyerekekben is felvetődik, amikor felmerül a robotok iskolai alkalmazásának lehetősége. Az elmúlt időszak tapasztalatai meggyőzték ezeket az eszközöket a széles körű fejlesztő hatásáról, így megerősítettek abban, hogy igenis van helyük az oktatásban.” (Juhász, 2019. 1.o.)

Lénárd András (2020), Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése padlórobotok segítségével című könyve, a robotika oktatásban való alkalmazásának módszertani lehetőségeit tárgyalja, különösen az óvodás és kisiskolás korosztály számára. Nagy hangsúlyt fektet a tevékenység-központú pedagógiára. A szerző bemutatja a pedagógiai szemlélet történeti hátterét, olyan neves gondolkodók munkásságát felidézve, mint John Dewey, Maria Montessori vagy Nagy László. A könyv részletesen ismerteti az algoritmikus gondolkodás fejlesztésére irányuló, eszközökkel történő gyakorlatokat, amelyek az alapvető logikai és problémamegoldó készségeket fejlesztik. Középpontban a Bee-Bot és Blue-Bot padlórobotok állnak, amelyeket a szerző konkrét pedagógiai feladatok és robotpályák segítségével integrál az oktatásba. Az ajánlott módszerek először technológiai eszközök nélkül, később egyszerű robotok bevonásával segítik a gyermekek kreativitását, logikáját és algoritmusalkotó képességét fejleszteni. A feladatok és módszertani megoldások kipróbáltak, több gyerekcsoporttal sikeresen tesztelték. A gyakorlatok alkalmazhatók óvodai foglalkozásokon, informatikaórákon, szakkörökön, otthoni tanulás során, valamint a pedagógusképzésben is. (Lénárd, 2020)

Fehér Éva (2024) szerint a digitális írástudás fejlesztése az iskolák egyik legfontosabb feladata, hiszen ez biztosítja a tanulók sikeres alkalmazkodását a technológiai alapú társadalomhoz. Az íráskészség és a digitális eszközhasználat összekapcsolása segíti a tanulókat a felsőbb évfolyamokon és az élet különböző területein való boldogulásban. „Az

alapkompenciák között – összhangban az európai referenciakeret kulcskompetencia-listájával – helyet kapott a digitális kompetencia¹⁰ mint önálló képesség- és készségterület. Hozzá tartozó, fejlesztendő alapkészség például a digitális írástudás, a digitális kommunikáció vagy a digitális érzelmi érettség és intelligencia: az ezekben való fejlődés alakítja ki a digitális identitást.” (Fehér, 2024. 47.o.)

„Fontos a tanulási színterek - már nem „csak” az iskolában sajátíthatjuk el a tudást - valamint módok - nem a frontális átadás az általános - megváltozása, melyek mind kiemelt fontosságú problémát jelenthetnek a mai kor diákjai számára. A tanulási folyamat nem zárul le, ki kell terjedjen egész életünkre (life-long-learning, life-wide-learning fogalmak) és a környezetünktől (munkáltató, család, ...) is elvárt képesség a folytonos fejlődés és megújulás.” A technológiai fejlődés nemcsak az információ terjedésének módját és folyamatát alakította át, hanem új gondolkodási stratégiák alkalmazását is előírja. Eltérő viselkedési minták, képességek és készségek meglétét igényli, és feltételezi azok alkalmazását. A felhasználó, a tanuló a passzív befogadói szerepből átkerült az aktív alakítói, fejlesztői és alkotói oldalra. Ezzel párhuzamosan a közösség és annak működése is újragondolásra került. Az informatikai írástudás fogalmi kereteinek bővülésével, a digitális műveltség és az IKT műveltség definícióinak kialakításával, valamint az informatikai gondolkodás fogalmának megjelenésével egyre több szintű meghatározás és definíció születik arról, hogy mit kell, valamint kellene egy mai diáknak elsajátítania, és milyen készségekkel kell rendelkeznie az informatika területén. E meghatározások egyre inkább arra az álláspontra helyezkednek, hogy az informatika oktatása már nem csupán az eszközök használatának megtanítására korlátozódhat. A fókusz egyre inkább a tudományterülethez kapcsolódó gondolkodási képességek fejlesztésére helyeződik. (Pluhár, 2017. 9.o.)

4. A kutatás részletes bemutatása

Ebben a fejezetben a saját kutatásunkat mutatjuk be.

4.1 A vizsgálat célja

Nagyon fontosnak és időszerűnek tartjuk a robotika oktatásának vizsgálatát. Célunk a digitális kultúra oktatásában megjelenő robotika és annak hatásának vizsgálata. Három kérdés köré építettük fel a kutatásainkat.

1. Rendelkeznek-e az intézmények korosztálynak/osztálynak megfelelő robotokkal?

Ez a kérdés arra irányul, hogy az oktatási intézményekben elérhető robotikai eszközök mennyire illeszkednek a tanulók életkori sajátosságaihoz és az osztály szintjéhez. Fontos, hogy az alkalmazott robotok ne csak technológiai szempontból legyenek fejlettek, hanem a használatuk egyszerűségében, tananyaghoz való kapcsolhatóságukban és fejlesztési céljaikban is megfeleljenek a diákok képességeinek. A válaszok feltárhatják, hogy az eszközök elérhetősége és minősége hogyan befolyásolja a tanítási folyamatot, illetve felvethetik az eszközbeszerzés, fejlesztés és pedagógusképzés kérdéseit.

2. A digitális kultúrában megjelenő robotikával, mint tanítási-tanulási módszerrel gyorsabban és hatékonyabban sajátíthatják-e el a tanulók a tananyagot?

Ez a kérdés a robotika oktatási hatékonyságát vizsgálja, különösen a tanulók ismeretszerezésének sebességére és minőségére vonatkozóan. A kutatás során mérhetővé válhat, hogy a robotikával támogatott oktatás mennyiben járul hozzá az ismeretek gyakorlati alkalmazásához, a tanulók motivációjának növeléséhez és az elméleti tudás elmélyítéséhez. A válaszok alapján kimutathatók lehetnek azok a módszertani előnyök, amelyek révén a robotika hozzájárul az oktatási folyamat hatékonyságának növeléséhez.

3. Milyen területeken (pl. algoritmikus gondolkodás, problémamegoldás stb.) mutat pozitív változást?

Ez a kérdés a robotika oktatásának konkrét fejlesztési hatásait vizsgálja a tanulók különböző kognitív és készségterületein. Az algoritmikus gondolkodás, problémamegoldás, kreativitás, együttműködés és logikus gondolkodás fejlődése mind mérhető olyan szempontok mentén, mint a tanulók teljesítménye, feladathelyzetekre adott válaszaik és az önálló munkavégzésük hatékonysága. A kutatás segíthet megérteni, hogy a robotikával támogatott tanulási folyamat milyen széleskörű és hosszú távú hatással lehet a tanulók képességeire és tanulmányi eredményeire.

A kérdések elemzése és megválaszolása nemcsak a tantermi gyakorlat fejlesztését segíti, hanem iránymutatást is adhat a digitális kultúra és robotika oktatásának jövőbeni irányaira is.

4.2 Vizsgálati módszerek és minta

Négy vizsgálati módszert alkalmaztunk kutatásunk során:

1. Összehasonlítást végeztünk a NAT 2012 és NAT 2020 szerint tanuló osztályokban kompetencia mérés alapján.
2. Interjú készítése az digitális kultúrát tanító pedagógusokkal.
3. Összehasonlítás két azonos évfolyamú osztályban eDia méréssel.
4. Online kérdőív, melyet országosan osztottunk meg a pedagógusok körében.

4.2.1 Összehasonlítás Országos Kompetenciamérés feladatai alapján

Az Országos Kompetenciamérés célja, hogy a közoktatásról szóló törvény alapján felmérje a tanulók szövegértési képességét és matematikai eszköztudását. A kompetenciamérés lebonyolítását az oktatásért felelős miniszter a tanév rendjéről szóló miniszteri rendeletben határozza meg. A méréshez szükséges kérdőívek, feladatlapok elkészítését, a mérések lebonyolítását, továbbá a beérkezett adatok rögzítésével, az iskoláknak és az iskolafenntartóknak szóló jelentések elkészítésével kapcsolatos feladatokat országos szinten az Oktatási Hivatal végzi. A negyedik évfolyamos mérés ugyanakkor nem klasszikus értelemben vett kompetenciamérés, mivel négy alapkészséget vizsgál, úgy, mint az írást, az olvasást, a számolási készséget és a gondolkodási képességeket. A feladatlapok nem a készségek alkalmazását, hanem azok meglétét és fejlettségi szintjét értékelik. Például azt mérik, mennyire jól tud írni és olvasni a tanuló, hogyan old meg számolási feladatokat, illetve hogyan hajt végre alapvető gondolkodási műveleteket. A mérés elsődleges célja nem az iskolák közötti eredményesség összehasonlítása, hanem a tanulók egyéni fejlődési szintjének diagnosztizálása. Ez különösen fontos a tanítók és tanárok számára, hogy megállapíthassák, mire lehet építeni a felső tagozaton, és mely területeken van szükség fejlesztésre. A negyedikes diákok négy feladatsort töltenek ki. Az értékelés során nemcsak a helyes megoldásokat veszik figyelembe, hanem azt is, hogy mennyi idő alatt végeztek a feladatokkal. (eDia mérésről internetes ismertető, 2024)

A mérésben két osztály vett részt. Az egyik osztály tagjai a NAT 2012 szerint tanulta az informatikát, azaz ők alsó tagozatból nem hoztak magukkal előzetes ismereteket, most a 6. évfolyamba járnak. Az osztály létszáma 22 tanuló. A második osztály tagjai NAT 2020 szerint tanulja a tantárgyat, azaz alsó tagozaton megjelent nekik kötelező óraszámmal a digitális kultúra tantárgy, ők most az 5. évfolyamba járnak. Az osztály létszáma 24 fő.

Bemeneti mérésként a 4. évfolyam kompetenciamérését vettük alapul. Mindkét évfolyam esetében azonos, 4. osztályos mérés eredményeit értékeltük. A 6. évfolyam (NAT 2012 szerint) csak ötödikesként találkozott az informatika tantárggyal, míg az 5. évfolyam (NAT 2020 szerint) már harmadikban a digitális kultúrát tanulta.

Kimeneti mérésként az Országos Kompetenciamérés gyakorló feladatlapját töltötték ki ugyanazon tanulók a korosztályuknak megfelelő szinten.

4.2.2 Interjú

Ahhoz, hogy minél pontosabb képet kapjunk a témával kapcsolatban digitális kultúrát tanító pedagógusokkal készítettünk interjút. Az interjú alanyok kiválasztásánál szem előtt tartottuk, hogy a lehetőleg nagy tapasztalattal rendelkezzen, így széles körben jussunk információhoz. Végül 4 fővel készítettünk interjút. Az interjú kérdéseit az 1. számú melléklet tartalmazza.

4.2.3 Összehasonlítás eDia mérés alapján

Az eDia mérési rendszer a számítógép alapú mérés jelenti a jövőt az oktatásban. Az eDia online platformot a Szegedi Tudományegyetem Oktatáselméleti Kutatócsoportjának „Diagnosztikus mérések fejlesztése” című projektje hozta létre, hogy a tanulók és az iskolák számára lehetőséget biztosítson a számítógépes tesztelési módszerek kipróbálására és gyakorlására. Az Elektronikus Diagnosztikus mérési rendszer (eDia) tesztjei tét nélkül kínálnak felkészülési lehetőséget a jövőbeli online mérésekre, így a diákok stresszmentesen szerezhetnek tapasztalatot ezen a téren.

Az eDia fejlesztése már 15 éve zajlik, és célja, hogy óvodás kortól kezdve vizsgálja az iskolai felkészültséget. A projekt középpontjában az áll, hogy évente többször értékelje a tanulók fejlődését három kulcsterületen: matematikában, természettudományokban és olvasásban. Ez lehetővé teszi, hogy az esetleges lemaradásokat időben felismerjék, és megfelelő támogatást nyújtsanak a diákoknak. A rendszer az 1-6. évfolyamos diákok készségeit és képességeit méri, egyénileg követi fejlődésüket, valamint játékos, könnyen érthető és hallgatható formában tárja fel a tanulási problémákat. Az eDia személyre szabott, azonnali

visszajelzést nyújt, így hatékonyan támogatja a tanulók fejlődését és a pedagógiai munkát. Különböző készségeket mér. (eDia mérésről internetes ismertető, 2024.)

Jelen esetben a matematika területeit mértük. A képekkel, hangokkal, animációkkal, videókkal színesített feladatok és a változatos válaszadási formák (kijelölés, kattintás, átszínezés, mozgatás, átrendezés) életszerűbbé, élvezhetőbbé teszik a feladatok megoldását. Az eDia rendszerben történő tesztelésekben, felmérésekben a tanulók egyedi és visszafejthetetlen azonosítókkal vesznek részt a programban, ezáltal biztosítva az anonimitást. Az adatfelvételek eredményéről azonnali visszajelzést biztosítunk, mind a diákok, mind a pedagógusok részére, országos és regionális eredményekhez viszonyítva is.

Az eDia mérésben a NAT 2020 szerint tanuló két 1. évfolyamos osztály vett részt. Vizsgálati csoportjainkat a robotika tematikájú osztály (13 fő), illetve a művészeti tematikájú osztály (16 fő) alkotta. A bemeneti mérésre szeptember második felében került sor, a kimeneti mérést pedig december közepén végeztük el.

4.2.4 Kérdőív

Az országosan kitöltendő kérdőívünket összesen 73 fő pedagógus töltötte ki. A kérdőív összeállításánál figyeltünk a kérdések logikai sorrendjére, illetve arra is, hogy ne legyen túl hosszú, ami elveszi a kitöltő kedvét. A kérdések a 2. számú mellékletben megtalálhatóak.

4.3 Vizsgálat eredményei

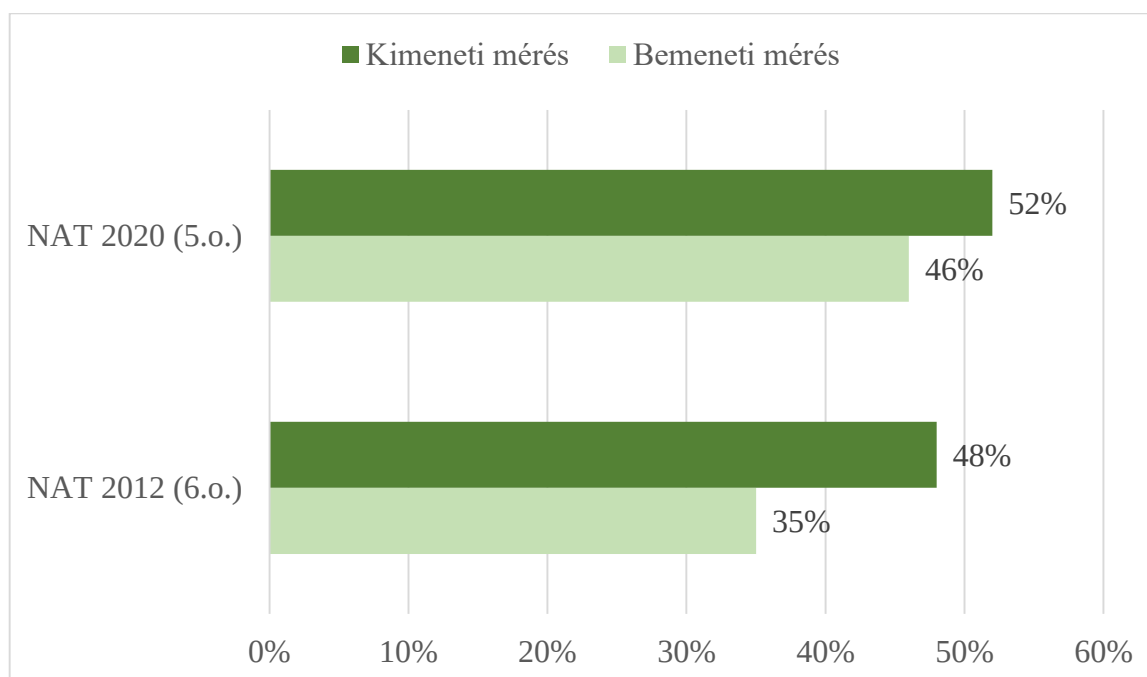
Az alábbi fejezetben a vizsgálati módszerek eredményeit mutatjuk be.

4.3.1 Összehasonlítás Országos Kompetenciamérés feladatai alapján

Bemeneti mérésként a 4. évfolyam kompetenciamérése volt mind a két évfolyamon (a NAT 2012 szerint informatikát tanuló 6. osztályban történt a mérés, ahol csak ötödikesként találkoztak a tantárggyal, míg NAT 2020 szerint digitális kultúrát tanuló 5. osztályban mértünk, ahol már harmadikban tanulták a tárgyat). Kimeneti mérésként az Országos Kompetenciamérés gyakorló feladatlapját töltötték ki ugyanazon tanulók a korosztályuknak megfelelő szinten.

1. ábra

Kompetencia mérések eredményei (saját forrás)



A NAT 2012 szerinti bemeneti mérése 35%, kimeneti 48%. A NAT 2020 esetében a bemeneti mérés eredménye 46% volt, a kimeneti mérése 52%. A NAT 2012-es alacsonyabb szintről indultak és 13%-ot növekedtek, a NAT 2020-asok magasabb szintről indultak és 9%-os növekedést értek el. (1. ábra)

A 6. évfolyamos tanulók később ismerkedtek meg a digitális kultúra tantárggyal, ami kezdeti hátrányt jelentett számukra, de a felzárkózás egyértelmű jelei már most megfigyelhetők. A fejlődés dinamikáját az is mutatja, hogy a 6. évfolyamos tanulók digitális tudása nagy ütemben növekedett, amit nemcsak a tantárgyi munka, hanem az egyre fokozódó érdeklődésük is támogatott. A tanulók pozitív attitűdje és kíváncsisága jelentős szerepet játszott abban, hogy új technológiák és digitális eszközök használatában gyorsan fejlődtek. (1. ábra)

Ez a fejlődési folyamat kiemeli, mennyire fontos a tantárgy folyamatos integrálása és az életkorhoz igazított, motiváló feladatok biztosítása, amelyek további tanulási sikereket eredményezhetnek.

4.3.2 Interjú

Személyes megkeresés kapcsán interjút készítettünk. Olyan gondolatokra kerestük a választ, amelyekhez szükséges a gyakorlati tapasztalat, melyekkel az interjúalanyok rendelkeztek. Ilyen kérdésekre kerestük a válaszokat, mint például milyen eszközökkel

rendelkezik az intézményük, tudják-e biztosítani a szakszerű képzést a tanulók számára, valamint a robotokkal kapcsolatos pedagógiai vonatkozások felől is érdeklődtünk. A kérdéssor a mellékletben megtalálható.

Szeretnénk megosztani néhány számunkra érdekes gondolatot az interjúkból: "A mai folyamatosan fejlődő világban, fontos minél hamarabb a tanulókat megismertetni a különböző technikai vívmányokkal. A jövőben egyre több helyen találkozunk majd robotokkal ezért fontos, hogy minél fiatalabb kortól megismerkedjenek a működésükkel. Diákjaimmal rendszeresen veszünk részt a HÓDítsd meg a biteket! Nemzetközi Digitális Kultúra versenyen." (Nő, 30 év) (interjú, saját forrás)

„A tanulók előzetes ismereteire lehet építeni. Sok feladatban találkozunk algoritmikus gondolkodással és a robotok programozásának köszönhetően ezeknek a tanulóknak kifinomultabb a problémamegoldó képességük, logikusabb a gondolkodásuk. A műveletek megtanítását sokkal jobban megértik.” (Nő, 50 év) (interjú, saját forrás)

„Jónak tartom, a 21. század követelménye. Számtalan helyzetben kell már okos eszközt, programokat, applikációkat alkalmazni; s a fiatalok így tudnak majd a rohamos fejlődéssel lépést tartani.” (Nő, 43 év) (interjú, saját forrás)

A pozitív szemléletű válaszadók mellett a hiányosságokra is rávilágított a következőkben idézett gondolat.

„Az intézményben ugyan vannak robotok, de nekem még nem volt lehetőségem az alkalmazásukat elsajátítani, a kellő képesítés hiányában nem tudom hasznosítani az óráimon az eszközöket.” (Férfi, 50) (interjú, saját forrás)

Véleményünk szerint a pedagógusok pozitív és előremutató szemléletet képviselnek, amely tükrözi a modern oktatás egyik legfontosabb célját, a diákok felkészítését a jövő kihívásaira. Segítik a tanulókat abban, hogy már fiatal korban megismerkedhetnek a digitális technológiák alapjaival, különösen a robotikával és a programozással, nagyban hozzájárul ahhoz, hogy magabiztosan és hatékonyan tudjanak alkalmazkodni a digitális világ kihívásaihoz.

A versenyeken való részvétel nagyszerű lehetőség a tanulók számára, hogy motivációt kapjanak, és valós környezetben mérjék össze tudásukat. Ezek az élmények fejlesztik a problémamegoldó képességüket és az algoritmikus gondolkodásukat, miközben sikerélményhez juttatják őket, ami tovább növeli az érdeklődésüket és önbizalmukat.

A technológiai ismeretekre alapozva logikusabb gondolkodás érhető el a diákoknál. Rámutat arra, mennyire fontos az oktatásban a gyakorlati tapasztalatok és a való életből vett példák integrálása. Ezek a képességek nemcsak a tanulmányokban, hanem a későbbi életükben

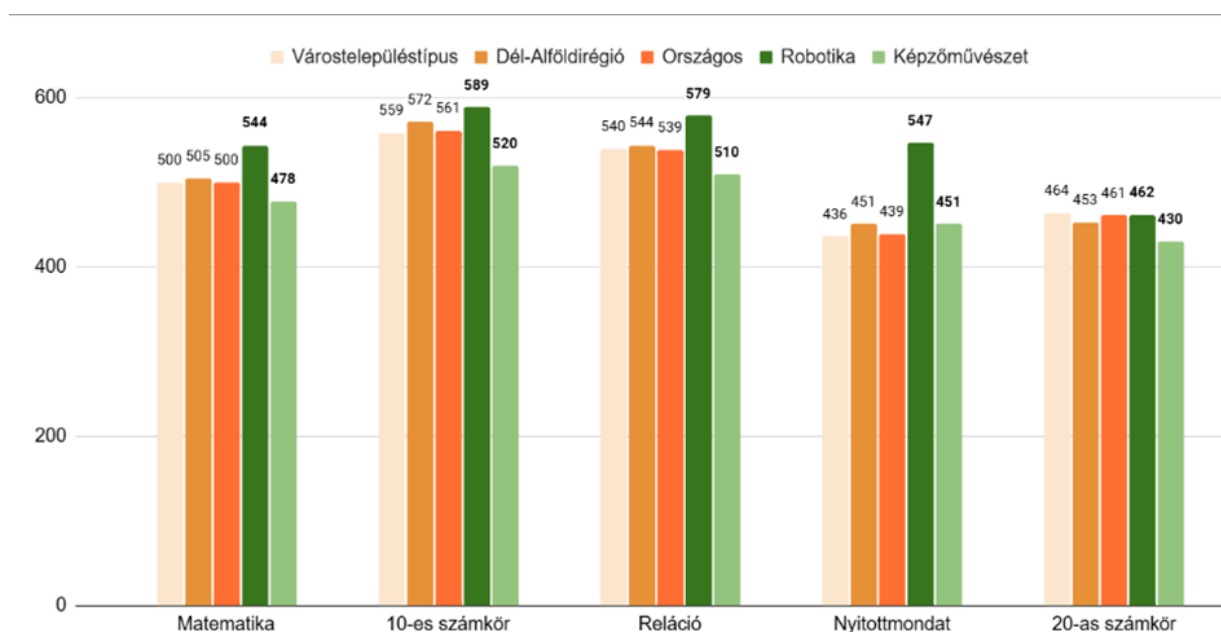
is hasznosak lesznek, különösen egy olyan világban, ahol a technológia egyre meghatározóbb szerepet játszik.

4.3.3 Összehasonlítás eDia mérés alapján

A robotika tematikájú osztály, illetve a művészeti tematikájú osztály kimeneti eDia mérési eredményei láthatóak a matematika területein az 2. ábrán.

2. ábra

eDia kiemeneti mérés (saját forrás)



A bemeneti mérés eredményét azért nem jelenítettük meg, mert közel azonos volt a két osztály esetében. A kimeneti mérések eredményei viszont jelentős különbségeket mutattak, amelyeket a diagramon is megfigyelhetünk. A vizsgált területek a következők voltak: számolás tízes számkörben, viszonyfogalmak (több-kevesebb), nyitott mondatok (pótlás, számlálás), valamint rövid szöveges feladatok 20-as számkörben. (3. számú melléklet)

Az eredmények alapján a robotika tematikájú osztály teljesítménye kiemelkedő, magasan felülmúlja nemcsak a képzőművészeti tematikájú osztályét, hanem az országos, régiós és települési átlagokat is. Ez azt jelzi, hogy a robotika területére épülő oktatási tematika nemcsak az algoritmikus és logikus gondolkodást fejleszti, hanem pozitív hatással van az alapvető matematikai készségek elsajátítására is. Továbbá, a robotika tematikájú osztály diákjainál megfigyelhető a nagyobb motiváció és elmélyülés a tanulási folyamatban, amely

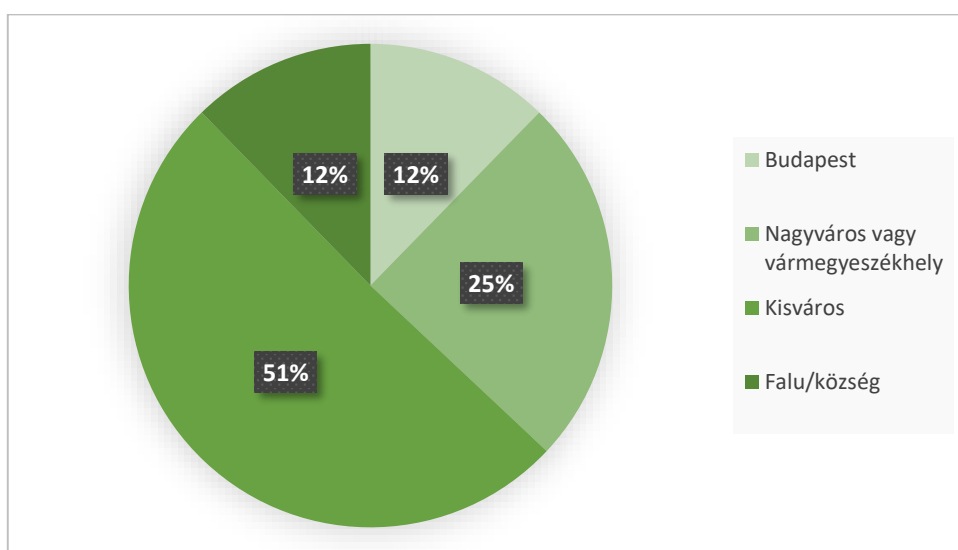
szintén hozzájárulhatott a kimagasló eredményekhez. Ez arra utal, hogy az ilyen típusú innovatív oktatási megközelítések nemcsak a tantárgyi ismereteket fejlesztik, hanem a tanulók hosszú távú tanulási attitűdjére is kedvezően hatnak. (2. ábra)

4.3.4 Kérdőív

Az alábbiakban a kérdőívünk néhány lényegesebb eredményét mutatjuk be.

3. ábra

Az intézmények település szerinti megoszlása (saját forrás)

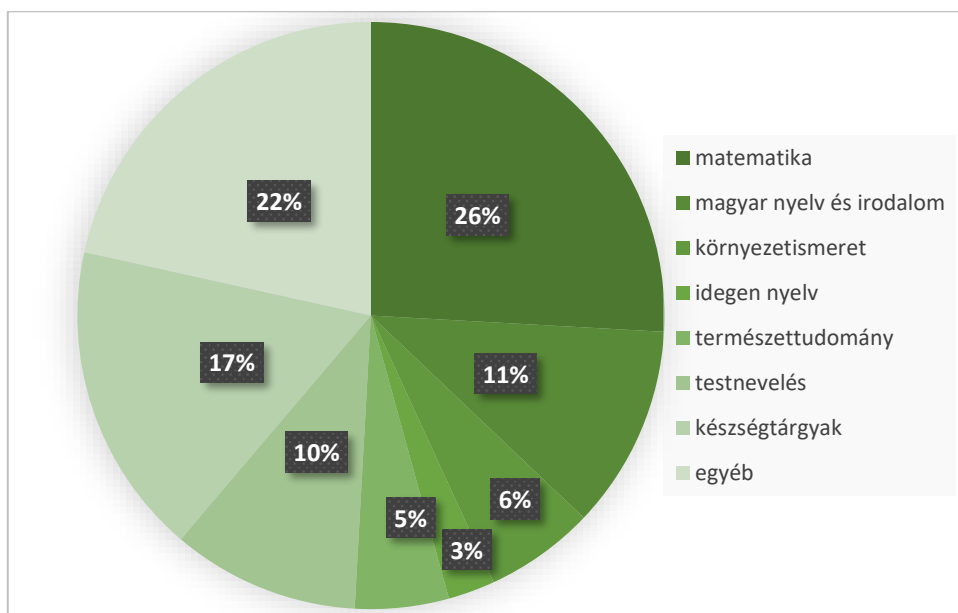


A demográfiai adatok tükrében megállapítható, hogy a válaszok 51%-a kisvárosból, 25%-a nagyvárosból és 12%-a fővárosból és 12% falu/községből érkezett. (3. ábra)

A 4. ábrán látható a pedagógusok válasza arra a kérdésünkre, hogy tanít-e digitális kultúra tantárgyat, a megkérdezettek közül 52% azt a választ adta, hogy igen, oktatja a tantárgyat. A legtöbb válaszadó a digitális kultúra tantárgy mellett matematikát és készségtárgyakat is tanít.

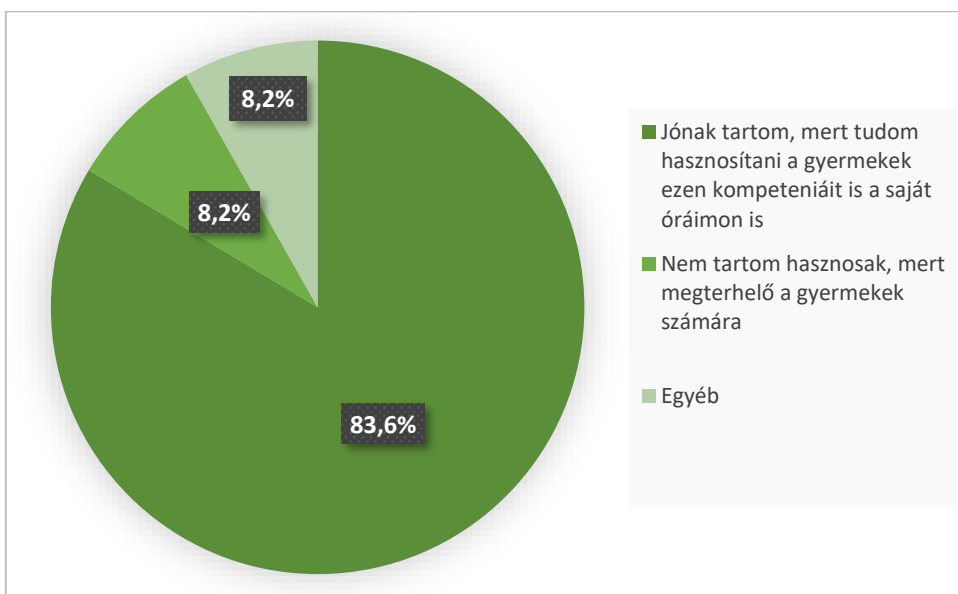
4. ábra

Pedagógusok által oktatott tantárgyak a digitális kultúra mellett (saját forrás)



5. ábra

Pedagógusok véleménye a digitális kultúra megjelenéséről a 3. évfolyamon (saját forrás)



Mi a véleménye, hogy már a 3. évfolyamban is megjelenik a digitális kultúra tantárgy?

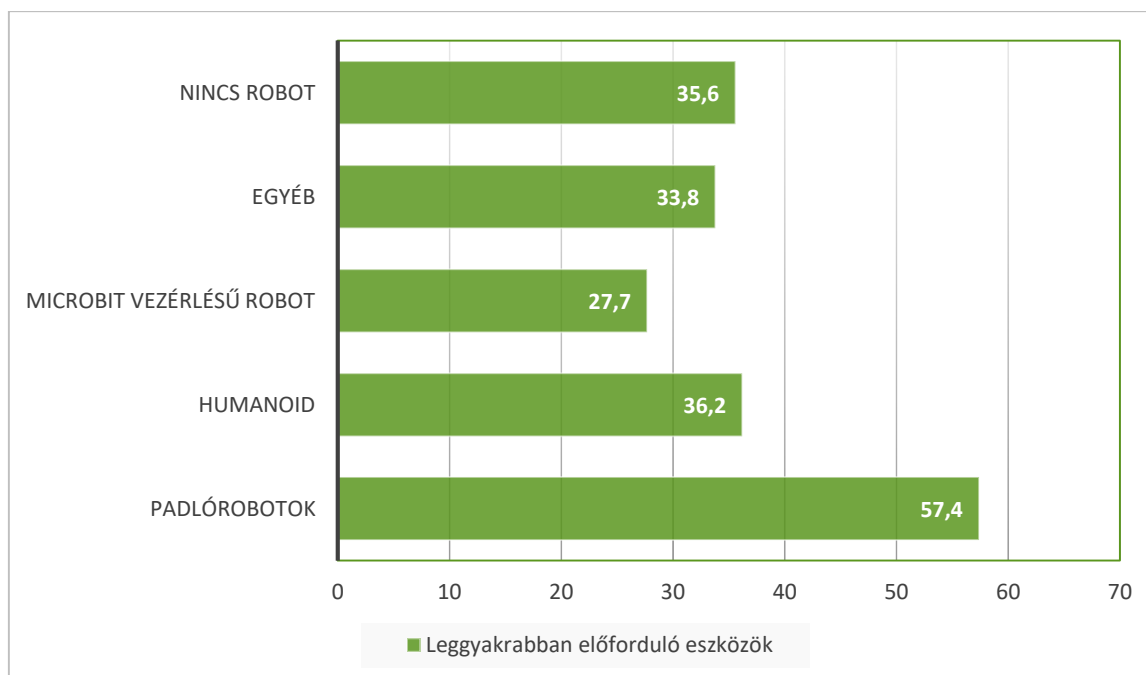
83,6% jónak tartja a digitális kultúra tantárgy korábbi bevezetését. (5. ábra)

A robotika kedvező hatásainak tapasztalata

73 válaszadó közül 55% tapasztalja az oktatás során a robotika kedvező hatását a matematika és a magyar nyelv és irodalom, szövegértés tantárgyak tanítása közben. (kérdőív, saját forrás)

6. ábra

Robotok %-os megoszlása (saját forrás)

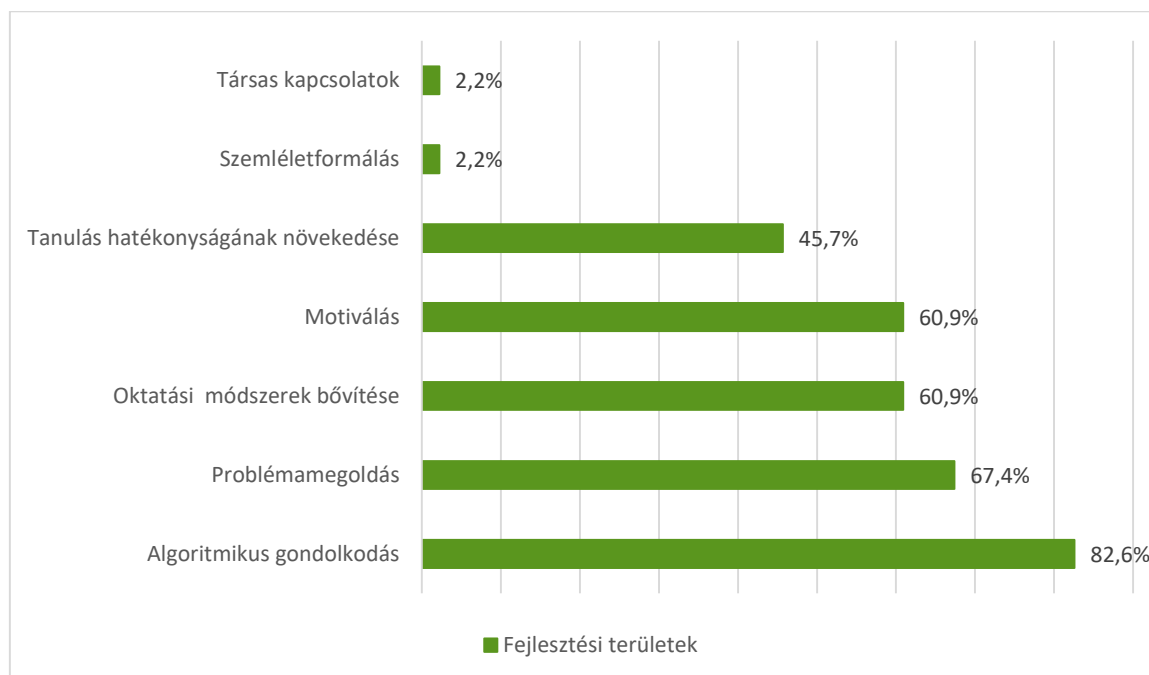


Megkérdeztük, hogy van-e robot az intézményben, ha igen, akkor milyen típusú? A válaszadók 64,4%-ánál megtalálható, viszont 35,6%-nál nincs robot az iskolában.

A legtöbb intézmény padlórobotokkal rendelkezik, de megtalálható a humanoid, és a micro:bit vezérlésű robot is. (6. ábra)

7. ábra

Fejlődés a robotika hatására (saját forrás)



„Véleménye szerint a robotika milyen területeket befolyásol pozitív irányba?” kérdéshez több válaszadási lehetőséget kínáltunk fel. Az algoritmikus gondolkodás fejlődését látják a legmeghatározóbbnak a pedagógusok. Emellett kiemelkedő szerepet kap a problémamegoldó gondolkodás és a motiválás. Az oktatási módszerek színesebbé tételét is tapasztalják. (7. ábra)

4.4 Eredmények értékelése a kutatási kérdések tükrében

Az alábbiakban a vizsgálati eredmények alapján a kutatási kérdéseinkre kapott válaszokat mutatjuk be.

1. Rendelkeznek-e az intézmények korosztálynak/osztálynak megfelelő robotokkal?

Az oktatás alapfeltétele az eszközök megléte. A kérdőívben megkérdeztük, hogy Van-e robot az intézményben? A válaszokból az derült ki, hogy 64,4%-a rendelkezik, 35,6%-a az intézményeknek nem rendelkezik robottal, ami azért is probléma, mert a tananyag szemléltetéséhez nélkülözhetetlen ezek megléte. A kiértékelés során azt tapasztaltuk, hogy még mindig sok helyen nem biztosítottak a robotok, így a tanterv megújításával egyelőre nem érték el a megfelelő célt (6. ábra).

2. A digitális kultúrában megjelenő robotikával, mint tanítási-tanulási módszerrel gyorsabban és hatékonyabban sajátíthatják-e el a tanulók a tananyagot?

A kérdőív eredményei alapján a robotika oktatásának kedvező hatásai más tantárgyak tanítása során is megjelennek. A válaszadók 52%-a számolt be arról, hogy a robotika hatékonyan támogatja más tantárgyak oktatását, például a matematikát, a természettudományokat a digitális ismereteket (6. ábra). A pedagógusokkal folytatott interjú során kiderült, hogy azon pedagógusok, akik tanítják a tárgyat, rendelkeznek megfelelő képzettséggel és eszközellátottságuk is biztosított, egyéb tantárgyak esetén is nagyon jól tudják alkalmazni a robotika adta lehetőségeket. A műveletek megtanítását sokkal jobban megértik (interjú, saját forrás). Az összefüggéseket könnyűszerrel átlátják. Az interaktív és gyakorlati megközelítés elősegíti a tanulók mélyebb megértését és a fogalmak könnyebb elsajátítását. Segít a tanulóknak a logikai problémák megoldásában, más tantárgyakban is. A válaszadók kiemelték, hogy a robotika javítja a diákok motivációját, mivel az oktatás élményszerűbbé és izgalmasabbá válik. A közös projektek és a csapatmunka erősítik a társas készségeket, ami szintén előnyös más tantárgyak tanulása során. A robotika segít abban is, hogy a tanulók jobban megértsék a tudományos és technikai összefüggéseket, ami előnyösen hat a különböző tantárgyi területekre. Ezen felül, az alkalmazása hozzájárul a problémamegoldó képesség fejlődéséhez, amely elengedhetetlen a tudományos és műszaki tantárgyakban. A pedagógusok szerint a robotika lehetőséget biztosít a tananyag élményszerű feldolgozására, így a tanulók mélyebb megértést nyernek a tanultakról. Összességében a robotika oktatásának integrálása más tantárgyakba szoros összefüggést mutat a tanulók kognitív és szociális készségeinek fejlődésével (interjú, saját forrás)

Megjelennek negatív, illetve semleges válaszok, melyek a következőkből fakadnak: nem áll rendelkezésre a robot, a pedagógusok nem tudják alkalmazni, nehezen állnak át az új technológiai fejlődés adta lehetőségekre. A képzettség hiánya is többnyire problémát jelent. Ezzel szemben Stoffová Veronika, Katarína Pribilová (2018) vizsgálatában egyértelműen mutatkozik a pozitív hatás, de kutatásuk nem terjedt ki az eszközök rendelkezésre állására, illetve a pedagógusok képzésére ezért szignifikánsabb eredményt kaptak.

3. Milyen területeken (pl. algoritmikus gondolkodás, problémamegoldás stb.) mutat pozitív változást?

A kérdőív révén részletesebb képet kaptunk a tantárgy fejlesztő hatásáról. A kérdésünk „Véleménye szerint a robotika milyen területeket befolyásol pozitív irányba?” (Kérdőív) megválaszolásával megerősítést kaptunk arra, hogy a robotika, mint tantárgyi rész alkalmazása

a gyermekek fejlődésének több területén változást mutat. Az algoritmikus gondolkodás fejlődését látják a legmeghatározóbbnak a pedagógusok. Emellett kiemelkedő szerepet kap a problémamegoldó gondolkodás és a motiválás, de nem elhanyagolandó, hogy növeli a tanulási hatékonyságot, a társas kapcsolatok alakulására is hatást gyakorol, hiszen a gyerekek együtt munkálkodnak, egymást segítéseket kreatívan alkotnak (7. ábra).

A közös élmények, a képzeletük szárnyalása közösségformáló hatással bír. Az oktatási módszerek a pedagógusok szerint a robotika által színesebbek lettek, bővültek. A szemléletformálás is megvalósul a tantárgy által, hiszen a mai világ megváltozott körülményeihez szükséges a technikai tudás megszerzése, minél kisebb korban (interjú, saját forrás). Lénárd András (2020) vizsgálata alapján, összevetésképpen megerősítést kaptunk arról, hogy a gondolkodási formákat jelentősen támogatja a NAT 2020 változása által bekerülő digitális kultúra és robotika oktatás.

5. Összegzés

A kutatás eredményei egyértelműen rámutattak, hogy a robotika korai és széleskörű oktatásának bevezetése a digitális kultúra tantárgy részeként számos pozitív hatással jár, mind a diákok fejlődésére, mind a tananyag elsajátításának hatékonyságára. A robotika alkalmazása különösen eredményes eszköz a készségfejlesztésben: a tanulók nemcsak technológiai ismereteket sajátítanak el, hanem fejlődik problémamegoldó képességük, kreativitásuk és együttműködési készségük is. Ezáltal a robotika nemcsak az oktatás minőségét javítja, hanem hozzájárul a 21. századi kulcskompetenciák megerősítéséhez.

Ugyanakkor a kutatásunk rávilágított a rendszer hiányosságaira is. Az eszközellátottság sok intézményben még nem kielégítő, ami jelentősen akadályozza a robotika hatékony bevezetését az oktatásba. Még ha az iskolák rendelkeznek is robotikai eszközökkel, a pedagógusok képzése ezen a területen nem mindig biztosított. A tanításhoz szükséges szakmai felkészültség hiánya tovább mélyítheti az iskolák közötti különbségeket, és hátráltathatja a robotika széles körű integrációját az oktatásba.

Ennek ellenére a vizsgálat eredményei azt mutatják, hogy ahol a robotikát megfelelő eszközökkel és felkészült pedagógusokkal oktatják, ott a diákok jelentős fejlődést mutatnak nemcsak technológiai tudásukban, hanem az interdiszciplináris gondolkodásban is. Ez azt bizonyítja, hogy a robotika hatékony és releváns eszköz az oktatásban, amely különböző tantárgyak összekapcsolására is alkalmas, és elősegíti a komplex tanulási folyamatokat.

Ahhoz, hogy a robotika ténylegesen betöltse a szerepét az oktatásban, elengedhetetlen, hogy az intézmények biztosítsák az ehhez szükséges infrastrukturális feltételeket és eszközöket, valamint a pedagógusok számára hozzáférést nyújtsanak a megfelelő továbbképzésekhez. A pozitív tapasztalatok és a diákok fejlődése egyértelműen indokoltá teszik ezeknek a hiányosságoknak a mielőbbi megszüntetését, hogy a robotika valóban mindenki számára hozzáférhetővé váljon, és teljes mértékben kiaknázható legyen az oktatásban rejlő potenciálja.

Irodalomjegyzék

Az Arduino robot bemutatása: <https://docs.arduino.cc/retired/other/arduino-robot/> (letöltés dátuma: 2025. 01. 03.)

Barbalics Dóra Krisztina, Solymos Dóra 2018.

http://tet.inf.elte.hu/tetkucko/wp-content/uploads/2018/12/legomindstorms_szakkorianyag.pdf
(letöltés dátuma 2025.01.03.)

Fehér Éva (2024): A helyesírási alapismeretek, a digitális írástudás. szerk: Bárdos Dóra & Tóth Etelka, Helyesírás a bitek birodalmában, Károli Gáspár Református Egyetem Pedagógiai Kar 2024.,

https://pk.kre.hu/images/kutatas/2024/helyesiras_a_bitek_birodalmaban.pdf#page=40
(letöltés dátuma:2024. 01.03.)

eDia mérés hivatalos honlapja: <https://pedagogus.edia.hu/?q=mi-az-edia> (letöltés dátuma: 2024.11.21.)

Farkas Csaba - Lénárd András - Siegler Gábor: Útmutató a digitális kultúra oktatásához:

<https://www.oktatas2030.hu/wp-content/uploads/2020/10/utmutato-a-digitalis-kultura-tantargytanitasahoz.pdf> (letöltés dátuma: 2024.11.21.)

Juhász Rebeka: Robotika a kisiskolások oktatásában: <https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-kozneveles/robotika-a-kisiskolasok-oktatasaban> (letöltés dátuma: 2024.12.23.)

Kaposi József: A tartalmi szabályozás hazai változásai (2011–2013)

<https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-pedagogiai-szemle/a-tartalmi-szabalyozas-hazai-valtozasai-2011-2013> letöltés dátuma: 2024.11.23.)

Lénárd András: Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése padlórobotok segítségével Stiefel Kiadó, 2020.

Lénárd András - Abonyi-Tóth Andor - Turzó-Sovák Nikolett - Varga Péter: --Digitális kultúra tankönyv 5.o. https://www.nkp.hu/tankonyv/digitalis_kultura_5_nat2020/ (letöltés dátuma:2023.11.21.)

Nemes Tihamér Nemzetközi Programozási verseny hivatalos honlapja, 2024

<http://tehetseg.inf.elte.hu/nemes/> (letöltés dátuma: 2024.11.21.)

Nemzeti Alaptanterv 2012: Oktatási Hivatal, EMMI rendelet, A 2012-es NAT-hoz illeszkedő kerettantervek, A kerettantervek kiadásának és jóváhagyásának rendjéről szóló 51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendelet mellékletei:

https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2012_nat (letöltés dátuma: 2024.11.21.)

Nemzeti Alaptanterv 2020: https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2020_nat
(letöltés dátuma: 2024.11.21.)

Oktatáskutató és fejlesztő intézet, 51/2012. (XII. 21.) számú EMMI rendelet 1. melléklete:
https://kerettanterv.oh.gov.hu/01_melleklet_1-4/index_alt_isk_also.html (letöltés
dátuma: 2024.11.23.)

Oktatási Hivatal honlapja, 5-8 osztályos kerettanterv:
https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_alt_isk_5_8/
(letöltés dátuma: 2025.01.03)

Oktatási Hivatal honlapja 9-12 osztályos kerettanterv:
https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_evf/ (letöltés dátuma: 2025.01.03)

Pántya Róbert, Novák Tamás, Mucsics F. László, Robotprogramozás oktatásának lehetőségei
offline és online környezetben 2017.
https://www.researchgate.net/publication/378885014_Robotprogramozas_oktatasanak_lehetosegei_offline_es_online_kornyezetbenPossibilities_of_Robot_Programming_Education_in_Offline_and_Online_Environments (letöltés dátuma: 2025.01.03.)

Pluhár Zsuzsa: Robotikáról tanároknak 2017.
<http://tehetseg.inf.elte.hu/jegyzetek/robotikarolmindenkinek.pdf> (letöltés dátuma:
2025.01.03.)

Robotika szakkör tanmenet alsó tagozat LEGO Education WeDo 2.0 2022
https://hdidakt.hu/wp-content/uploads/2018/11/WeDo2.0_2017.pdf (letöltés dátuma:
2024. 01.06.)

Robotika szakkör tanmenet felső tagozat LEGO Educator 2022
https://hdidakt.hu/wp-content/uploads/2020/05/A3_EV3_2020.pdf (letöltés dátuma:
2025. 01.06.)

Stoffová Veronika, Katarína Pribilová A programozás tanítása az alapiskolában
robotprogramozás 2020.
<https://people.inf.elte.hu/szlavi/InfoDidact18/Manuscripts/SVKP.pdf> (letöltés dátuma:
2024.12.23.)

World Robot Olympiad Nemzetközi robotépítési és -programozási verseny hivatalos honlapja
2024. <https://wro.hu/> (letöltés dátuma 2025.01.03.)

Mellékletek

1. Melléklet: Interjú kérdései

1. A kétféle tanterv közötti különbség miben nyilvánul meg? Akkor és most az egyezőségek és az eltérések tekintetében.
2. A robotokkal való ismerkedés a korosztályoknak megfelelő fokozatossággal történik-e, az intézmény rendelkezik-e ennek megfelelően ezekkel az eszközökkel?
3. Amióta ezeket az eszközöket alkalmazza a többi tanítási órán mit tapasztal, hatékonyabbak-e?
4. Motiváltabbak-e a gyerekek?
5. Hosszabb ideig fenntartható a figyelmük?
6. Magát a tananyag részt könnyebben megértik és gyorsabban elsajátítják?
7. Gondolkodásuk, problémamegoldó képességük javult-e?
8. Észlelhető-e pozitív változás az együttműködésükben, és a társas kapcsolatukban?
9. Közösségépítő hatása megmutatkozik-e?
10. Nyitottabbak-e a kor technikai fejlődésének követésére?
11. Informatika, robotika Versenyeken szívesen vesznek-e részt a tanulók?
12. Kérem összegezze egy-két mondatban miért érzi fontosnak az informatika, ezen belül a robotika oktatást!

2. Melléklet: Kérdőív kérdései

A digitális kultúrában megjelenő robotika és annak hatása

Tisztelt Kitöltő!

A Gál Ferenc Egyetem Pedagógiai Kar hallgatói vagyunk. A kérdőív során azt kívánjuk vizsgálni, hogy a digitális kultúra oktatása hogyan valósul meg az új NAT változásával.

A kérdőív teljesen anonim, kitöltése pedig csak néhány percet vesz igénybe. Köszönjük, hogy válaszaival segíti kutatásunkat!

Ha a kérdőívvel vagy a témával kapcsolatban, bármilyen észrevétele vagy kérdése felmerül, kérem a következő email címen jelezze: makrakati86@gmail.com

* Kötelező kérdés

1. Az Ön intézményének települése? *

Soronként csak egy választ jelöljön be.

Budapest

Nagyváros vagy vármegyeszékhely

Kisváros

Falu/község

2. Digitális kultúra tantárgyat tanít-e? *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

Igen Ugrás a(z) 3. kérdésre

Nem Ugrás a(z) 6. kérdésre

Digitális kultúra tanítása

3. Melyik NAT szerint szerzett tapasztalatot a tantárggyal kapcsolatban? *

Válassza ki az összeset, amely érvényes.

NAT2020

NAT2012 Egyéb:

4. Melyik évfolyamon tanít digitális kultúrát? *

5. 5. Hogyan fogadták a gyerekek a robotikát, mint tantárgyi részt? *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

1 2 3 4 5

Általános kérdések

6. Milyen tantárgyat/ tantárgyakat tanít a digitális kultúrán kívül? *

Válassza ki az összeset, amely érvényes.

matematika magyar nyelv és irodalom környezetismeret idegen nyelv természettudományok
testnevelés készségtárgyak egyéb

7. Mi a véleménye, hogy már a 3. évfolyamban is megjelenik a digitális kultúra * tantárgy?

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

Jónak tartom, mert tudom hasznosítani a gyermekek ezen kompetenciáit a saját óráimon is.

Nem tartom hasznosnak, mert megterhelő a gyermekek számára.

Egyéb:

8. Tantárgyában tapasztalja-e, a robotika kedvező hatását? *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

Igen

Nem

Egyéb:

9. 4. Az Ön intézményében működik-e robotika szakkör a kötelező órákon felül? *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

Igen

Nem

10. Az Ön intézményében van-e robot? *

Soronként csak egy oválist jelöljön be.

Igen Ugrás a(z) 11. kérdésre

Nincs

Robotokról

11. 6. Az Ön intézménye milyen robotokkal rendelkezik? *

Válassza ki az összeset, amely érvényes.

Padlórobotok

Microbit vezérlésű robot

Arduino

Raspberry Pi

Humanoid

Egyéb

13. Milyen alkalmazásokat, programokat alkalmaznak a robotok működtetéséhez? *

3. Melléklet: Az eDia mérés során készült fotók (saját forrás)



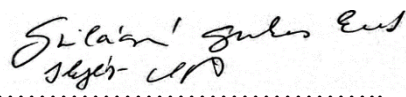
Nyilatkozat

NYILATKOZAT

Kijelentem, hogy mesterséges intelligencia alkalmazást/programot (pl. képalkotó, szövegalkotó) nem használtam a dolgozat készítése során.

Jelen nyilatkozat aláírásával tudomásul veszem, hogy amennyiben bizonyítható, hogy a dolgozatot nem magam készítettem, illetve mesterséges intelligencia alkalmazás/program segítségével vettem igénybe vagy a dolgozattal kapcsolatban szerzői jogi jogsértés ténye merül fel, a Szekció megtagadja a dolgozat befogadását.

Dátum: 2025. 01. 10.



.....

Aláírás

OXILAGYINÉ SZABADOS EDIT
ILYES-MAKKA KATALIN
.....

Név (olvashatóan)