

<https://doi.org/10.62560/dk.ksz.2025.1.05>

Csányiné Guszter Lídia Noémi

Robotok szerepe és lehetősége a tanulásban akadályozottak oktatásában

Móra Ferenc Általános Iskola, Fejlesztő Nevelés-Oktatást Végző Iskola, EGYMI, Dunaújváros
csanyineglidia@gmail.com

Bevezetés

A tanítóképző főiskolán 2002-ben, a számítástechnika-oktatás Parnasszusa a prezentáció-készítés volt, amit három vagy négy floppyra mentettünk el. Ismerkedtünk a szövegszerkesztéssel, az internettel, elkészültek az első email címek, és újdonságként hatott a neten való ismerkedés is. A számítógépterem 20.00-kor zárt, a kollégiumban nem várt minket sem számítógép, sem pedig wifi. Otthon sem volt ez másként. Egyáltalán nem voltak elterjedtek a számítógépek, minden analóg volt, még videokazettára vettük fel a tv-ből a jó filmeket, nem pedig egy akkor felfoghatatlan méretű háttértárra mentettük le.

Eltelt 22 év. A Power Point prezentáció már az iskolai mindennapok része, akár diák, akár tanári oldalról nézve. Mára teljesen hétköznapi dolog, hogy az emberek zsebében ott lapul egy komplett számítógép. Az internet is bármikor, bárhol elérhető. Ami oda felkerül, az ott is marad. Életünket megkönnyíti mindenféle beprogramozható, digitális eszköz. Gyakran nem feltétlen vicc az a mondás, hogy a gép okosabb, mint mi magunk. Egyre több területen próbálják ki a robotokat, folyamatosan a kísérletek a mesterséges intelligenciával. Hagyományos szakmák tűnnek el, új szakmák alakulnak.

A változás megállíthatatlan. Nem lehet tudni mit hoz a holnap. Miliesz húsz év múlva? Hogyan fogunk élni? Mit fogunk dolgozni?

Persze még sok egyéb kérdés is felmerül a jövő kapcsán. Ezekre a kérdésekre most gyakorlatilag senki nem tud válaszolni.

Ha pedig ez így van, akkor mit tanítsunk az iskolában? Hogyan készíthetjük fel a gyerekeket a kiszámíthatatlanra?

Ahogy az előző kérdésekre se, úgy ezekre sincsenek pontos válaszok. Mérő László szerint az oktatás lényege egy jó minőségű alaptudás megszerzése valamiben, illetve a tudáskonvertálás képességének kialakítása (Mérő 2017). Ezzel a kombinációval már bármilyen új helyzethez lehet alkalmazkodni.

Mindezek mellett szükség van úgy nevezett 21. századi készségekre is, így többek között: kreativitásra, innovációra, kommunikációra, együttműködésre, IKT-használatra, tudásepítésre, tanulástechnikára, önszabályozásra, kritikai gondolkodásra, problémamegoldásra, és nem utolsósorban az algoritmikus gondolkodásra is (Fegyverneki 2018).

Ezen készségek birtokában jó esélye van a jövő generációjának a boldogulása.

Az algoritmikus gondolkodás

Az algoritmusok elemi műveletek láncai, mindennapjaink részét képezik. Onnantól kezdve, hogy megtanulunk cipőt kötni, odáig, hogy a nagymama titkos receptje szerint készítjük el a karácsonyi kalácsot. Az algoritmusok struktúrát, rendet visznek az életünkbe.

Az algoritmus a műveletek olyan sorrendje, amely megadja az azonos típusú feladatok megoldásmódját. Amikor használjuk, akkor pedig egy olyan műveletsor, ami az adott feladat, probléma megoldásához vezet (Szántó 2002).

Az algoritmikus gondolkodás négy fő komponense egy megközelítés alapján:

- *dekompozíció*: komplex probléma elemekre bontása, a könnyebb megoldás érdekében,
- *mintafelismerés*: a problémák közötti, a problémák elemei közötti hasonlóság felismerése, így könnyebb a hasonló típusú feladatok megoldása,
- *absztrakció*: csak a fontos elemek figyelembevételével készíti el a megoldási modellt,
- *algoritmizálás*: lépésről-lépésre történő megoldás készítése (Sarbó 2017).

A komponensek között nincsenek éles határok, egyszerre, egymást támogatva eltérő hosszúságú szakaszokban vannak jelen.

AZ ALGORITMIKUS GONDOLKODÁS KIALAKÍTÁSA

Az algoritmikus gondolkodás kialakítása, több szempontból is fontos: így rögzülnek a különböző tanulási technikák, más helyzetekben is használható tudás jön létre, kialakulnak az egyes tantárgyakkal kapcsolatos beállítódások, a kreatív gondolkodással jól kiegészítik egymást (Szántó, 2002).

S hogyan is történik a kialakítása?

- Ki kell alakítani a tudatos tervező magatartást. Először a feladatot kell megismerni: Mi a probléma? Milyen adatok állnak rendelkezésünkre? Mi az amire nincs szükségünk?
- Tervet kell készíteni a megoldásra, végig gondolni, vannak e benne hibák, kell-e a másik terv.
- Terv végrehajtása.
- Megoldás értékelése: Jól gondolkodtam? Lehet másképp is csinálni? Így volt a legegyszerűbb? (Szántó 2002)

A cél, hogy rögzüljön ez a sorrend, és megoldási struktúrává épüljön be, így szabadon felhasználhatóvá váljon bárhol, ahol egy feladat vár megoldásra. Nagyon fontosnak tartom, hogy tudatosodjon a tanulóba, hogy nem baj, ha hibáznak. Ha ez mégis megtörténik, akkor csak ki kell javítani.

Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése padlórobotokkal

A képesség fejlesztéséhez az egyik legnépszerűbb alsó tagozaton remekül használható taneszköz, a padlórobot. Ez nem csak egy olyan sima taneszköz, mint a kréta, vagy a tanári vonalzó, hanem egy komplett inspiráló környezet, a hozzátartozó pályákkal, feladatokkal módszertani leírásokkal (Lénárd 2018). A padlórobotok alkalmazása, a konstruktív pedagógia talaján álló, szabad, építő tevékenység. A robottal való munka folyamán hibázás nem baj, hanem lehetőség új megoldások kitalálására, kipróbálására, egyszerűen gondolkodásra készítet (Lénárd 2018).

AZ ALGORITMIKUS GONDOLKODÁS FEJLESZTÉSÉNEK SZINTJEI PADLÓROBOTOKKAL

Az algoritmikus gondolkodás szintjeit úgynevezett Algoritmusrendszerbe foglalták (Lénárd, 2018). Fontos megjegyezni, hogy az egyes szintek bejárása egyénre jellemző. Nem szükséges minden tanulónak minden szintet bejárnia.

Algo1: Egy meghatározott algoritmus eljátszása. Két pont között, feltételek nélkül.

Algo2: Egy meghatározott algoritmus eljátszása. Több pont között, különböző feltételekkel (mezők, tárgyak érintése, eltolása, kikerülése).

Algo3: Meglévő algoritmus átalakítása adott feltételek alapján.

Algo4: Egyszerű algoritmus létrehozása adott feltételekkel. Önállóan kódolnak. Tesztelés, elemzés, esetleg módosítás.

Algo5: Összetettebb algoritmus létrehozása adott feltételekkel. Önállóan kódolnak. Tesztelés, elemzés, esetleg módosítás.

Algo6: Alternatív algoritmusok alkotása. Többféle megoldás tervezése, végrehajtása.

Algo7: Kreatív algoritmizálása. (Táncoló méhecske kódolása.)

A különböző szintek algoritmusait a következő módokon lehet eljátszani: saját testtel, nyilakkal kirakással, Bee-Bot imitációval, Bee-bot kódolással.

Algoritmikus gondolkodás fejlesztése tanulásban akadályozottak digitális kultúra tantárgyában

2020-ban új kerettanterv került bevezetésre felmenő rendszerben. Először az általános iskoláké jelent meg. Az informatika tantárgy neve – digitális kultúra –, mellett a tartalma is változott. Új témakörként megjelent a robotika, és a kódolás is. (Kerettanterv az általános iskola 1–4. évfolyama számára, https://www.oktatas.hu/koznevels/kerettantervek/2020_nat (2024.10.31.))

Várható volt, hogy ezt a változtatást a sajátos nevelési igényű tanulók számára íródott kerettanterv is tartalmazni fogja. Nem így történt. Se kódolás, se robotika, viszont van helyettük algoritmikus gondolkodás fejlesztése. Ehhez a kerettanterv a teknőc grafikát, az Imagine Logo programot ajánlja. (Kerettanterv az enyhe értelmi fogyatékos tanulók számára 1–4.évfolyam, https://www.oktatas.hu/koznevels/kerettantervek/2020_nat/kerettantervek_sni_tanulok (2024.10.31.)) Az elmúlt évek folyamán többször is próbáltunk ezzel a programmal dolgozni. Se a tanulóknak, sem pedig nekem nem volt sikerélményünk.

Elvont gondolkodást igényel, és nagyfokú figyelmet. Egy szóköz elütés, és máris nem lesz jó az alakzat. A padlórobotok alkalmazása hasonló gondolkodást igényel, és az eddigi tapasztalatokból kiindulva jóval motiválóbb hatású, mint teknőc. Ezért a mesterpályázatom célja, intézményünkben beépíteni a padlórobotok használatát a digitális kultúra tantárgy algoritmikus gondolkodás fejlesztése témakörébe 3. évfolyamon.

Dunaújváros egy SNI tanulókat oktató, nevelő intézményében dolgozom gyógypedagógusként. Tanulóink között megtalálható a testi-, érzékszervi-, értelmi-, beszéd- és más sérüléssel született gyermek is.

Tanulásban akadályozottak 3–8. évfolyamán tanítok digitális kultúrát.

A FEJLESZTÉSHEZ RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ESZKÖZÖK

Intézményem pályázaton nyert több Blue-Bot padlórobotot. Az évek során szert tettem több saját robotra is: Bee-Bot, Code & Go egér, Clementoni Mio.

Blue – Bot

A hátán levő gombokkal lehet irányítani. Megjegyezi a beleprogramozott lépéssort, így minden új feladat előtt ki törölni kell. Képes előre-hátra menni, illetve jobbra-balra kanyarodni 90 fokot. Van pause, és törlés gombja Egy lépéssel 15 centimétert tud haladni. Akkumulátorral működik. (<https://dpmk.hu/2017/11/29/problemamegoldas-az-also-tagozaton-bee-botblue-bot-robotokkal/> (2024. 10. 30.))

Bee – Bot

A hátán levő gombokkal lehet irányítani. Megjegyezi a beleprogramozott lépéssort, így minden új feladat előtt ki törölni kell. Képes előre-hátra menni, illetve jobbra-balra kanyarodni 90 fokot. Van pause, és törlés gombja. Egy lépéssel 15 centimétert tud haladni. Akkumulátorral működik. (http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/Interaktv_elemi_matematikai_feladatok_vodapedaggusoknak/beebot_robot.html (2024.10.30))

Clementoni Mio

A hátán levő gombokkal lehet irányítani. Nem jegyezi meg a beleprogramozott lépéssort. Képes előre-hátra menni, illetve jobbra-balra kanyarodni 90 fokot. Egy lépéssel 15 centimétert tud haladni. Elemmel működik.

Code & Go egér

A hátán levő gombokkal lehet irányítani. Megjegyezi a beleprogramozott lépéssort, így minden új feladat előtt ki törölni kell. Képes előre-hátra menni, illetve jobbra-balra kanyarodni 90 fokot. Van pause, és törlés gombja. Egy lépéssel 12,5 centimétert tud haladni. Akkumulátorral működik.

A foglalkozásokhoz még szükség van úgynevezett pályákra is. Ezek olyan négyzethálóra ellátott anyagok, amikre képeket, tárgyakat, szövegeket el lehet helyezni, a feladatnak megfelelően. A hálót alkotó négyzetek nagysága függ a robot haladási távolságától.

1. ábra. A fejlesztéshez rendelkezésre álló eszközök



Algoritmikus gondolkodás fejlesztésének szintjei tanulásban akadályozottakkal

Tapasztalatok alapján az Algokathoz hasonló módon csoportosítom feladatokat. A tanulóimnál jelentősége van annak, hogy eszközzel, vagy eszköz nélkül, saját testen vagy papírlapon oldják meg a feladatokat. Különböző képességekkel rendelkeznek. A feladatok megoldásán belül lehetőség van differenciálásra.

A jobb és a bal kéz ismerete elméletileg elengedhetetlen lenne, ahhoz, hogy használják a robotot. A gyakorlat azt mutatja, hogy a gyerekek nagy többsége nem képes magabiztosan megmondani, melyik a jobb vagy a bal. Ez az eszköz a tér-irány fejlesztését is szolgálja. A feladat megoldása közben meg kell neveznie a haladási irányt, így gyakorolja a jobb és bal oldal helyes megnevezését.

A padlórobotok használatának elsajátításakor, a következő nehézségi sorrendet szoktam alkalmazni:

– *Algoritmus eljátszása:*

Itt a gyerekek maguk a robotok. A padlón kialakítok számukra pályát, Twister szőnyegen, vagy karikákat rakok egymás mellé, egymás alá, vagy pedig szivacs puzzle szőnyeget használok. A feladat utasításai többféleképpen hangozhatnak el:

- A gyerekek irányítják egymást szóban, vagy érintéssel.
- A kirakott jelsor követése, az irányjelek megtanítása után.

(*példa1*)

- Önálló útvonal tervezése, a cél beazonosítása után.

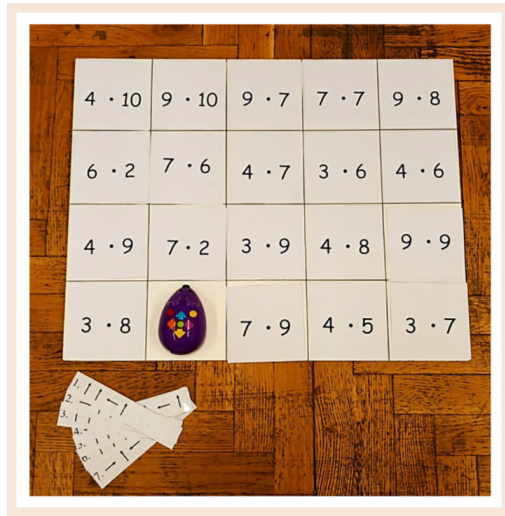
példa 1: Karikákat helyezek le a padlóra. Minden karikában egy művelet található összeadás vagy kivonás 20-as számkörben. Kezdőpontot meghatározom. A karikák fölé kirakok egy jelsort. Feladat: Lépj a jelsornak megfelelően! Mindig mondd az irányt amerre mész! Hová érkezted? Mi az eredmény?

– *Kész algoritmus végrehajtása robottal*

Ezen a szinten ismerkednek meg az eszközök tulajdonságaival, működésével. Az előkészített pályán a kezdőpontot közösen meghatározzuk. Mindenki húz egy olyan kártyát, amin egy előre meghatározott haladási irány található. A tanuló beprogramozza a robotba a jelsort, majd elindítja a robotot. (*példa 2*) Ennél a feladattípusnál mindig az a kérdés: Hová érkezett a robot?

példa 2: A robotpálya négyzetein szorzásokat helyezek el. Feladat: Húzz egy kártyát! Programozd be a robotot a jelsornak megfelelően! Hová érkezett a robot? Melyik szorzás az? Mennyi a szorzás eredménye?

2. ábra. Kész algoritmus végrehajtása robottal



– Egyszerűbb problémához önálló algoritmus készítése

Ezt a feladattípust még kettébontom. Először olyan feladatot oldanak meg, ahol a robot csak előre és hátra tud menni, és még nem fordul (*példa 3*). Később már teljeskörű mozgást végezhet a robot (*példa 4*). Az utasításokat kaphatják: szóban, és írásban szöveggel leírva. Akinek nehezebben megy a lépések fejben tartása, kirakhatja magának nyilakkal, illetve lépésenként kézben fogva a robotot, imitálhatja a mozgást.

példa 3: 15 centiméteres négyzetekből álló csíkot készítek. A csíkokon a számok 0–100-ig szerepelnek tízesével. Két dobókockát készítek elő: egy tízoldalút, és egy olyat, amire az előre, hátra van írva. Feladat: Dobj a dobókockákkal! Abba az irányba lépj, amit dobtál! Annyit lépj, amennyit dobtál! Mindig mondd a haladási irányt! Hová érkeztél?

példa 4: A robotnak megfelelő méretű négyzethálós pálya. A négyzetekbe színeket, és angol nevüket helyezem el. Kártyákon a színek magyar nevei szerepelnek. A kezdőpontot közösen meghatározzuk. Feladat: Húzz egy kártyát! Keresd meg a színt a pályán! Helyezd el ott a robotot! Hogy mondják ezt a színt angolul! Vidd oda a robotot! Mindig mondd a haladási irányt!

– *Bonyolultabb problémához önálló algoritmus készítése*

Ennél a feladatnál más-más lehet a bonyolultság okozója: több célhoz kell eljuttatni a robotot, illetve ha nehezítésként lesznek olyan négyzetek, amin nem szabad áthaladni (*példa 5*). Akinek nehezebben megy a lépések fejbentartása kirakhatja magának nyilakkal, illetve lépésenként kézben fogva a robotot, imitálhatja a mozgást.

példa 5: A robotnak megfelelő méretű pálya. Jancsi, Iluska, több gonosz mostoha, illetve gazda elhelyezése a pályán. Feladat: Jancsi találkozóra készül Iluskával. Juttasd el őt a szerelméhez! Vigyázz! Kerüld el a gonosz mostohát, és a gazdát! Mindig mondd a haladási irányt!

– *Egyszerűbb problémához kész, vagy önálló algoritmus alkalmazása síkban papíron*

Tapasztalatok szerint egyenlőre ez a legnehezebb feladattípus. A problémát elvonatkoztatás nehezítettsége okozhatja.

A négyzethálón való közlekedéshez segítség lehet kis bábú, vagy kupak. Vagy előre megírt algoritmust kell követniük (*példa 6*), vagy saját maguk által kitalált algoritmust írnak le jelekkel (*példa 7*).

példa 6: A papírlap négyzethálójában halloweenhez kapcsolódó figurákat helyezek el. Feladat: Zümi fel szeretné díszíteni a

kaptárját. Milyen díszeket gyűjt be? Kövesd a nyilakat! Mindig a kiindulóhelyről indulj! Írd a nyílak után a vonalra, milyen díszekhez visznek! Melyik maradt ki?

példa 7: A papír négyzethálóján a tanult síkidomokat, illetve egy testet helyezek el. Feladat: Milyen útvonalakon jut el Zümi a síkidomokhoz? Rajzold le a jeleket a vonalra! Melyik a kakukktojás, és miért? Írd le a nevét a vonalra!

TAPASZTALATOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A példák bemutatják, hogy robotok használatát bármilyen tárgyhoz lehet kapcsolni. Széleskörű a felhasználási módja, bármilyen órátípusnál, órarésznél, munkaformánál alkalmazható. Lehetőséget ad a differenciálásra. A feladatok lehetősége pedig végtelen.

Az eszköznek rendkívül nagy a motivációs ereje, a tanulók szívesen foglalkoznak vele. Az algoritmikus képességek mellett többek között, fejleszti még a téri tájékozódó képességet, a figyelmet, gondolkodási képességeket, kreativitást, problémamegoldó gondolkodást, és a szövegértést is.

Az első órákon gyakran problémát okozott a nyelvhasználati eltérés a beszélt nyelv és a „robotnyelv” között. Nyelvünkben a megyek jobbra vagy balra kifejezések fordulás közbeni lépést jelentenek. A „robotnyelvben” ugyanez a kifejezés csak az elfordulást jelenti, lépés nélkül. Erre a jelentésbeli különbségre fel kell hívni a figyelmet.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy ez egy rendkívül hasznos, és motiváló eszköz, viszont, mint minden mást ennek a használatát sem szabad túlzásba vinni. Használatánál szem előtt kell tartani, a cél határozza meg az eszközt, nem pedig fordítva.

Összegzés

A minket körülvevő világ folyamatosan változik. Életünkben egyre nagyobb szerepet töltenek be a mindenféle digitális, automatizált tárgyak, eszközök. Vitatható annak a megítélése, hogy ez mennyire jó vagy sem, de a szükségessége semmiképpen. Alkalmazkodni kell a kialakult helyzethez, valamint elkövetkezendő évek fejlődéséhez is, a ma gyermekét pedig fel kell készíteni az ismeretlen jövőre. Az elmúlt évek tapasztalatai azt mutatják, hogy a lexikális tudás fontossága egyre inkább háttérbe szorul, ez a tendencia természetesen nem azt jelenti, hogy semmi szükség rá. A 21. századi készségek megfelelő fejlettsége lehetővé teszi, a felnövekvő generáció alkalmazkodását egy folyamatosan változó világ munkaerőigényéhez. Ezen készségek egyike az algoritmikus gondolkodás. Fejlesztése során a tanulók elsajátítják, hogy egy folyamatot hogyan bontsanak elemeire, majd némi kreativitással tervezzék meg, majd hogyan tegyék újra egésszé, akár teljesen más egésszé. Ez a gondolkodásmód kulcsfontosságú lehet a sikeres boldoguláshoz az ismeretlen jövőben.

Ez a megjósolhatatlan jövő, a felnövekvő generációk minden tanulóját érinti, a sajátos nevelési igényű diákokat, így a tanulásban akadályozottakat is. Ezért tartom kiemelten fontosnak az algoritmikus gondolkodásuk fejlesztését egy motiváló hatású eszközzel, a padlórobotokkal.

Irodalomjegyzék

- Fegyverneki Gergő (2018): Játék, munka, tanulás. *A 21. századi projektmod-szer kézikönyve pedagógusoknak.*
- Lénárd A. (Szerk.) (2018): *Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése padlórobo-tok segítségével.*
- Mérő László (2017): Konvertálható tudás. In: Eszterág Ildikó–Lehmann Miklós (Szerk.): *Gondolkodni -más- hogy? Tanulmányok a gondolatfej-lesztés lehetőségeiről kisgyermekkorban.* pp. 9–24 https://www.tok.elte.hu/media/8c/99/31e54eba947896bd3533e2ef080f32d2f0414ab66777e-773c01a59bd898a/GMH1_kotet.pdf (2024. 10. 31)

- Sarbo Gyöngyi: A kódolás szerepe az algoritmikus gondolkodásban kiskorúak körében In: Eszterág Ildikó–Lehmann Miklós (Szerk.): *Gondolkodni más- hogy? Tanulmányok a gondolatfejlesztés lehetőségeiről kisgyermekkorban*. pp: 9–24 https://www.tok.elte.hu/media/8c/99/31e54eba947896bd3533e2ef080f32d2f0414ab66777e773c01a59bd898a/GMH1_kotet.pdf (2024. 10. 31.)
- Szántó Sándor (2002): *Algoritmikus gondolkodás fejlesztése az általános iskolában*. <https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-pedagogiai-szemle/az-algoritmikus-gondolkodas-fejlesztese-altalanos-iskolaban> (2024. 10. 31.)
- https://www.oktatas.hu/koznevels/kerettantervek/2020_nat (2024. 10. 31.)
- https://www.oktatas.hu/koznevels/kerettantervek/2020_nat/kerettantervek_sni_tanulok (2024. 10. 31.)
- http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/Interaktv_elemi_matematikai_feladatok_vodapedaggusoknak/beebot_robot.html (2024. 10. 30)
- <https://dpmk.hu/2017/11/29/problemamegoldas-az-also-tagozaton-beebotblue-bot-robotokkal/> (2024. 10. 30.)