

# A PROBLÉMAMEGOLDÓ GONDOLKODÁS FEJLESZTÉSE A TANÍTÓKÉPZÉSBEN A SAMR-MODELL SEGÍTSÉGÉVEL

PETZNÉ DR. TÓTH SZILVIA – PÁPAI BERNADETT – REIDER JÓZSEF

*Széchenyi István Egyetem, Apáczai Csere János Kar  
Természettudományi Tantárgy-pedagógiai Tanszék*

Előző cikkünkben a kor kihívásait jártuk körbe, és bemutattuk, hogy milyen válaszokat adtunk rájuk a győri tanítóképzésben a matematika, informatika és természettudományos tárgyak tanításakor. Most ezt a folyamatot folytatjuk úgy, hogy az új neveléstudományi, oktatásmódszertani problémákra igyekszünk megoldásokat találni a tanítóképzésben. Ebben a cikkben azt mutatjuk meg, hogy hogyan lehet összekapcsolni a különböző módszereket, tantárgyakat az ismeretszerzés komplexitását felfedeztetve. A 21. században felnövő generáció ismeretszerzésének folyamata megváltozik, a szemléltetés és IKT lehetőségeinek összekapcsolására mutatunk példákat az online tanulás és az osztálytermi gyakorlatok keretein belül az újnak tekinthető SAMR-modell segítségével.

**Kulcsszavak:** tanítóképzés, SAMR-modell, módszerek, problémamegoldó gondolkodás, digitalizáció

## Elmélet

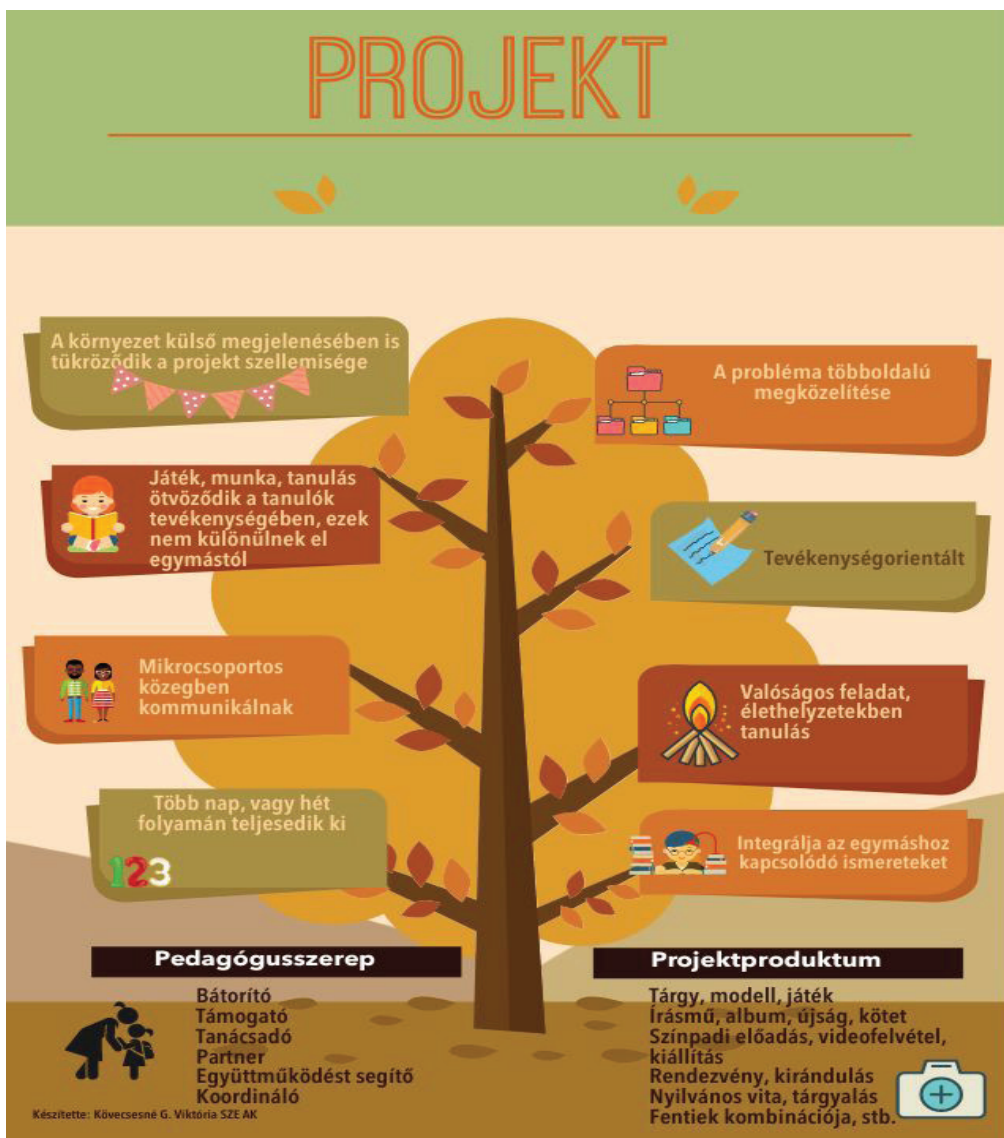
A mai világban nélkülözhetetlen, hogy a gyors változásokhoz alkalmazkodni képes embereket neveljünk. Létfontosságú, hogy ne csak elméleti ismereteket tanítsunk, hanem olyan mögöttes tudásuk legyen a diákoknak, amely bármelyik helyzetben előhívható, módosítható. Mindez azért szükséges, mert a World Economic Forum (2016) jelentése szerint az iskolát most kezdő diákok 65%-a jelenleg még nem létező munkát fog vállalni. Milyen ismeretekre, tudásra van szüksége a jövő generációjának? Az egyik legfontosabb, hogy a kulcskompetenciákat mindenképpen fejleszteni kell, melyek közül az egyik a problémamegoldó kompetencia. Hagyományos és digitális környezetben is fejleszthetők ezek a kompetenciák, de mindenképpen követni kell az oktatási rendszerben bekövetkezett változásokat, továbbá a világgazdaság általi követelményeket. Sokan támogatják, sokan ellenzik a technikai eszközök használatát, de fontosságát az OECD legújabb projektje (The Future of Education and Skills 2030 project) is mutatja (OECD, 2018). Az oktatással kapcsolatos javaslatait a projektnek alább olvashatjuk:

- a személyre szabott oktatási környezet,
- a különböző tanulási tapasztalatok összekapcsolása,
- az együttműködésen alapuló tanulás,
- az olvasás és matematika szerepének változása,
- a technikai műveltség fontossága.

Ezek alapján elmondható, hogy szerteágazó tudásra van szükség, melyben nélkülözhetetlen a tudás létrehozását támogató képességek, transzverzális képességek fejlesztése, az önálló tanulásra való törekvés, az önszabályozás, a kreativitás, a kritikai gondolkodás, az élethosszig tartó tanulásra való igény. De mindez nem valósulhat meg sikeresen a pozitív attitűd nélkül (Molnár et al., 2019). Az attitűd megváltoztatása alapvető fontosságú, főleg az olyan tantárgyak oktatása során, mint a matematika és a természettudományok, amelyek nem tartoznak a kedvenc tantárgyak közé. Fejlesztésük és a szemlélet-, attitűdformálás kiemelt fontosságú ezeken a területeken. Éppen ezért írásunk kiemeli az oktatás legfontosabb pilléreit, majd megvizsgálja, hogy hogyan valósulhat meg a problémamegoldó és algoritmikus gondolkodás fejlesztése.

### **Az oktatás alappillérei**

A digitális korban számos tényező alkotja az oktatás alappilléreit, melyeket a tanulási-tanítási folyamatban és annak oktatásmódszertanában figyelembe kell vennünk. Ilyen pillérek az egyénhez igazodó oktatás, a kooperatív, együttműködésen alapuló tanulás. Továbbá a projekteken alapuló, problémamegoldó gondolkodást fejlesztő oktatás és a mai korban elengedhetetlen digitális oktatás eszközzrendszere kreatív, adekvát alkalmazásának megismertetése a tanító szakos hallgatókkal. Ezeket a módszertani elemeket nem külön-külön, hanem holisztikus módon kell kezelni és a képzésbe illeszteni. Törekvéseinknek jó megvalósulási módja lehet a projektmódszer. A nem hagyományos, frontális munkaformák elhagyásával, átalakításával képessé válhatnak a diákok, hallgatók gondolataikat jobban kifejezni, véleményüket elmondani. Egy-egy projekt segítségével szemléltethetünk, bevihetünk az órákra társadalmi folyamatokat, problémákat, melyek megoldását, ötletek gyűjtését várhatjuk a hallgatóktól. Legtöbbször ezek a problémák nyitott végű kérdések segítségével valósíthatók meg. A projektmódszer szemléltetésére jó az 1. ábra, amelyben az is látszik, hogy a személyiségformálás is megvalósítható a segítségével (Kövecsesné, 2021).



1. ábra: Projekt módszer (Kövecsesné, 2021)

Tekintsük át a problémamegoldó és algoritmikus gondolkodás mibenlétét, majd utána a SAMR-modell bemutatása következik, amely segítségével példát adunk arra, hogy mindezt ötvözve hogyan lehet megvalósítani a fejlesztést a tanító szakos hallgatók körében.

## Problémamegoldó gondolkodás

A problémamegoldó gondolkodás tartalmi szabályozása a NAT-ban is megjelenik. A fejlesztési területekre vonatkozó rendelkezéseket az 5/2020. (I. 31.) Kormányrendelet tartalmazza. Ebben szerepel az aktív tanulás, amely a tanulónak a tanulási tevékenységekben történő részvételét hangsúlyozza. „A tanulási tevékenység legfőbb célja olyan tanulói kompetenciák fejlesztése, amelyek lehetővé teszik az ismereteknek különböző helyzetekben történő kreatív alkalmazását. A tevékenységekre épülő tanulás-szervezési formák segítik a tanulót a tanulási eredmények által kijelölt ismeretek megszerzésében, és ezen keresztül a kompetenciák fejlesztésében. Lehetőség szerint ki kell használni a tanulás társas természetéből adódó előnyöket, a differenciált egyéni munka adta lehetőségeket. Segíteni kell a párban vagy csoportban végzett felfedező, tevékeny és jól szervezett, együttműködésen alapuló tanulást.” „A pedagógus a probléma-megoldási és a jelenségértelmezési folyamatot – a tanuló szükségleteinek megfelelően – közvetett, illetve közvetlen eszközökkel segíti. (...) A pedagógus együttműködik más tantárgyakat tanító pedagógusokkal azért, hogy a tanulóknak lehetőségük legyen a tanórákon vagy a témahetek, tematikus hetek, projektnapok, (...) alkalmával a tantárgyak szervezett, összefüggő, illetve kapcsolódó tartalmainak integrálására.” (5/2020. [I. 31.] Kormányrendelet)

Mind az oktatási szakemberek, mind a laikusok egyetértenek abban, hogy a problémamegoldó képességek fejlesztése az iskolának fontos feladata. Így nézzük meg Pólya György felosztása nyomán a problémamegoldás fázisait. A későbbi példák során ezeket a lépéseket integráljuk be az új modellel megadott feladatokba. Pólya György a feladatmegoldások problémáját elsősorban a gyakorlat oldaláról közelíti meg, s támogatokat ad a megoldás menetéhez. Az ő nevéhez köthető a problémamegoldás fázisainak a következő felosztása.

1. A probléma felismerése és megértése. Itt olyan kérdésekre érdemes kitérni, hogy mit keresünk, mi van megadva.
2. A probléma megfogalmazása és a tervekészítés során fel kell fedeztetni, hogy a hallgatók, diákok találkoztak-e már a feladattal. Esetleg át tudnák-e fogalmazni a feladatot, felhasználtak-e minden szükséges adatot?
3. A terv végrehajtásakor ellenőrizni kell minden lépést.
4. A megoldás vizsgálata arra terjed ki, hogy ellenőrizzük az eredményt, megvizsgáljuk, hogy más úton is eljuthatunk-e oda. (Pólya, 1985)

Fontos, hogy az oktatás során a kreatív gondolkodás, kritikai gondolkodás, problémamegoldó gondolkodás mint egymásra épülő hierarchikus rendszernek minden elemét fejlesszük. Ehhez az új technológiák adta lehetőségeket is fel kell használni a régi módszerek mellett. Ahhoz, hogy egy ember a problémát meg tudja oldani, képesnek kell

lennie az összefüggések, kapcsolatok átlátására, a helyes következtetések feltárására, rendszerezésére. De szükség van a problémamegoldás után a kapott hibák, ellentmondások feltárására, azonosítására és saját munkánkra, eredményeinkre való reflektálásra is.

### **Algoritmikus gondolkodás fejlesztése**

„A tanításban törekedni kell arra, hogy a különböző tárgyak keretében elsajátított gondolkodási sémák algoritmus-rendszerré szerveződjenek” (Szántó, 2002). A mindennapi életünkben is lépten-nyomon jelen vannak az algoritmusok, melyek stabilitást jelentenek számunkra. Legyen ez egy reggeli ébredés utáni cselekvéssorozat, vagy a kereszteződésen való átkelés, vagy akár a süteménysütés közben a recept sorrendjének nyomon követése. Az algoritmusok lépéseinek követése önfegyelmet igényel. Az egyes összetettebb lépéseket elemeire kell bontani a megoldáshoz vezető út során. Ezeket az elemi lépéseket kell más-más probléma esetén felhasználni, módosítani, alakítani, hogy újra segítséget adjanak. Gondoljunk csak egy matematikai feladat megoldására, egy egyenlet levezetésére: biztonságot a megoldás során a megoldási lépések ismerete ad.

Az oktatás során inkább a tartalomspecifikus, egyes tantárgyakhoz, témakörökhöz, feladatokhoz tartozó sémák kialakítása zajlik, de ahhoz, hogy az életben megállják a helyüket a diákok, azt kell megismerniük, hogy egy bizonyos problémához ők maguk hogyan tudnak algoritmusokat létrehozni a már meglévő tudásuk által. Fontos, hogy a tartalomspecifikus sémák kialakítása során szert tegyenek a gyerekek az önálló, kreatív gondolkodásra, mely során akár a helyes utat végigjárva ők maguk is kialakíthatnak újabb és újabb algoritmusokat, sémákat.

Az algoritmikus gondolkodás szintjeit a következőkben lehet meghatározni, illetve kapcsolni más gondolkodási módokhoz:

#### 1. szint

Alkalmazás esetén: amikor az emlékezetből csupán elő kell hívni azt a meghatározott eljárást, amelynek segítségével a tanuló úrrá lesz az adott problémán.

#### 2. szint

Az algoritmus megalkotása, vagyis az a folyamat, amelyben a lépéseket igyekszünk felismertetni, a szabályokat, általánosításokat kezdjük kialakítani; alapjaiban induktív gondolkodást igényel.

#### 3. szint

Az algoritmusok felkutatására, kiválasztására irányuló tudatos törekvés. Újabb hasonló esetben egészében vagy kissé módosított formában – adott probléma megoldásakor – felidézi, követi, használja.

#### 4. szint

Az algoritmus módosítása: az algoritmusok hatékony, rugalmas átalakítása, egybefűzése. Az alapalgoritmusból új eljárás mód kialakítása. (Szántó, 2002)

Ezeknek a lépéseknek a segítségével az általános iskolában végig tudjuk követni a stratégiai szinteket, amelyek a következők:

elemi műveletek → feladatmegoldó rutinok → eljárások → problémamegoldási stratégiák

Az algoritmikus gondolkodásra nevelés célja, hogy rugalmas gondolkodást alakítson ki, a gyerekekben tudatosuljon, hogy a mindennapi problémák megoldására vannak kész, alkalmazható eljárások. Ez az algoritmikus gondolkodásra nevelés már kisgyermekkorban és az óvodáskorban elkezdődik, például a le- és felöltözésnél vagy az óvodában egy kézműves foglalkozás során, amikor a kisgyermeknek azokat a lépéseket kell követnie, amelyeket az óvónő mutat. Természetesen minden probléma esetén előfordul, hogy újjá kell alkotni az algoritmust, mindig lehet tökéletesíteni, egyszerűsíteni, optimalizálni. Általában a nyitott végű kérdések, problémák során tudjuk a gyerekeket olyan helyzet elé állítani, ahol akár egyénileg, akár csoportosan továbbfejleszthetik a meglévő sémákat, de mindig fontos, hogy kapcsolni tudják a már meglévő ismeretekhez az újonnan tanultakat.

Fontos az algoritmikus gondolkodás fejlesztése, de akár egy matematika feladat vagy programozási feladat során, hogy tudatosítsuk a gyerekekben, hogy a megoldáshoz több út is vezet. A folyamat során hasonlítsuk össze a lehetséges utakat az alkalmazott eljárás célszerűsége szempontjából is, és válasszuk ki a számunkra legmegfelelőbbnek tartottat! Azt is szükséges tudatosítani diákjainkban, hallgatóinkban, hogy a feladatmegoldások, problémamegoldások során a tévedés lehetősége is része a folyamatnak. Ha egy rossz irányt talál, és végigviszi a feladatot, a cél az, hogy rájőjön, és a megfelelő következtetéseket levonja. A hibázásból is sokat tanulhat a tanuló. Éppen ezért az algoritmikus gondolkodás fejlesztésének első lépése a tudatos, tervező magatartás kialakítása, a probléma megértése, megfogalmazása, majd a megoldási lépések megkeresése. Mindehhez megfelelő mennyiségű időre van szükségük gondolataik rendezésére (Szántó, 2002).

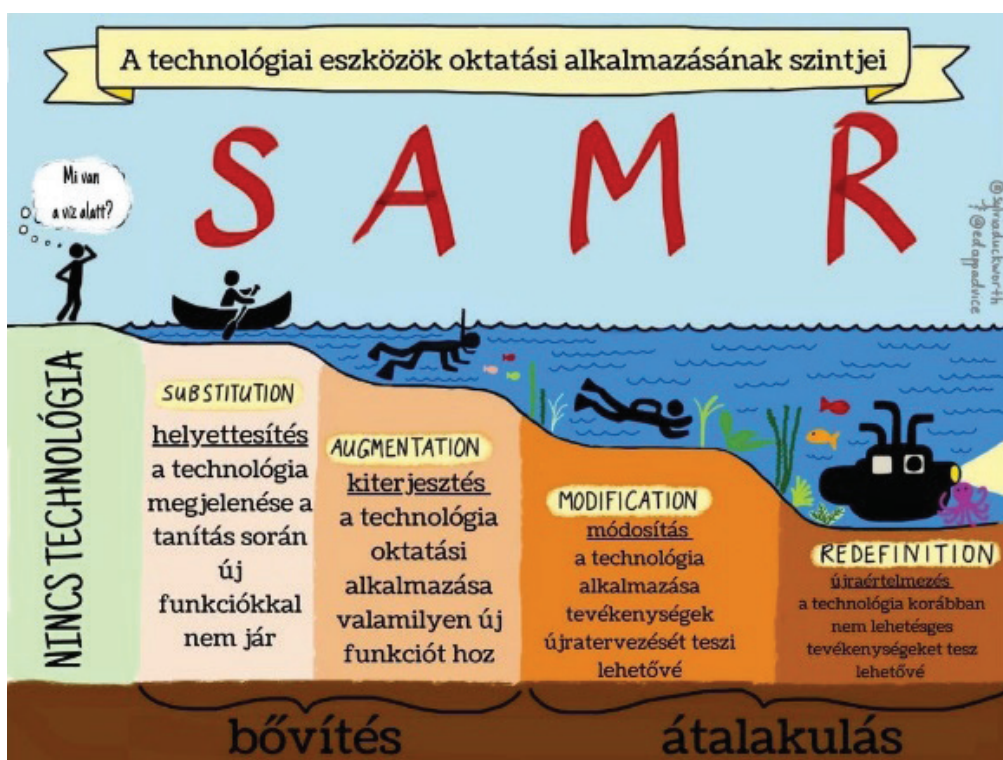
A tanár szerepe is fontos ebben a típusú oktatási folyamatban. Nem annyira a frontális oktatás, hanem a háttérbe húzódó, a hibás gondolatmenetet javító, tutori szerepkör válik elsődlegessé.

Az algoritmikus gondolkodás fejlesztéséhez olyan utakat kell választani, amelyekkel felkelthetjük a diákok, hallgatók figyelmét. Manapság számos lehetőségünk van erre, az információs-kommunikációs technológiák (a továbbiakban: IKT) is segítségünkre vannak. Adhatunk olyan feladatot, problémát, amelynek az interneten tudnak utánanézni és adatokat gyűjteni, de a programozáson alapuló programok is nagyban

segíthetik az algoritmikus gondolkodás fejlődését. A LEGO Education programozható robotja, a Bee-bot és a hozzá hasonló padlórobotok vagy interneten elérhető applikációk idősebb és fiatalabb korosztályban is érdekesek lehetnek. Mindegyikhez adhatunk nyitott végű kérdéseket problémafelvetésként, miközben olyan témákat is megvitathatunk, mint a környezetvédelem vagy akár a közlekedés és még számos fontos téma.

## SAMR-modell leírása

Egy viszonylag újnak számító módszer a Ruben R. Puentedura által kidolgozott SAMR-modell (Puentedura, 2013). Ez a módszer az új technológiák, az IKT segítségével bővíti vagy éppen átalakítja az oktatás folyamatát. Ez egy olyan modell, amely során láthatóvá válik a technológia tanulásra gyakorolt hatása. Négy különálló lépést tesz lehetővé mindez, ahogy a 2. ábrán is látszik.



2. ábra: SAMR-modell leírása (SAMR)

Ahhoz, hogy pontosabb képet kapjunk erről a modellről, nézzünk példákat a SAMR-modell alapján végrehajtható tevékenységekre (Wolfné, 2017):

### S – Helyettesítés (substitution)

A technológia egy hagyományos eljárást helyettesít az oktatás gyakorlatában anélkül, hogy lényeges változás jönne létre. Ilyen tevékenység lehet a tanítóképzésben egy óravázlat táblára írása helyett a kivetítés prezentáció formájában, online teszt vagy egy e-könyvként feltöltött tankönyv.

### A – Kiterjesztés (augmentation)

A technológia alkalmazása plusz lehetőséget, funkciót jelent a korábbi gyakorlathoz képest, de lényegében a hagyományos módszertani környezet a jellemző. Ez például előfordulhat, ha egy online teszt kitöltésekor a hallgatók azonnali visszajelzést kapnak a teljesítményéről a tanártól vagy társaitól, például digitális eszköz használatával, és látják, hogy a válaszaik helyesek voltak-e. Ez a fajta visszajelzés plusz motivációt jelenthet a számukra, mert megerősítést kapnak tudásukról és hiányosságaikról. Ehhez kapcsolódó alkalmazások például a teljesség igénye nélkül a Tankocka, Quizizz, Kahoot.

### M – Módosítás (modification)

A technológiával segített pedagógiai átalakulás első lépése, amelynek során a tanulói feladatokat, tevékenységeket a pedagógusok a korszerű lehetőségek szerint módosítják. A 21. századi kompetenciák felhasználása ebben a részben már erősen megjelenik. Egy projektfeladat feldolgozásában gondolkodva: az a feladat, hogy a diákok, hallgatók csoportokban dolgozzanak, együtt szerkesszenek egy online dokumentumot, keressenek információt, és együtt gondolkodva hozzák létre a produktumot. Fontos képességkomponensek, az online kollaboráció, kooperáció is fejleszthető ezzel a szinttel.

### R – Újraértelmezés (redefinition)

A tanári munka, a tevékenységek újragondolása, újraértelmezése, amelynek során a tanulók számára olyan kreatív, alkotó feladatokat és megoldandó problémákat tervezhetnek, amelyekre korábban nem volt lehetőség. Ekkor már nagyobb léptékű problémákon is gondolkodhatnak a hallgatók. Több tudományterület – például a matematika és természettudományok – integrált oktatása is megvalósítható. Legyen ez a probléma a lakóhelyünket is érintő valós problémák megoldásába való bekapcsolódás! A tanító szakos hallgatók számára a későbbi hivatásukra való felkészülés során fontos lehet, hogy képesek legyenek egy-egy problémához applikációk készítésére vagy épp virtuálisvalóság-alkalmazás létrehozására. Ehhez kapcsolódóan workshopokat szervezünk ebben a témában kompetens szakemberek bevonásával.

A SAMR-modell a Bloom-féle taxonómiával is kapcsolatba hozható. Az első két szint (helyettesítés és kiterjesztés) során az emlékezés, értelmezés, felhasználás szinteket erősíthetjük, míg a magasabb két szintnek (módosítás, újraértelmezés) az elemzés, értékelés, alkotás elemeket feleltethetjük meg.



Ebből az összegzésből is látható, hogy széleskörűen alkalmazható ez a modell. A következőben már megvalósított példákon keresztül mutatjuk be, hogy hogyan lehet a tantárgyak integrált oktatását megvalósítani a SAMR-modellen belül az IKT-eszközök segítségével.

### **Példák az új típusú oktatás bevezetési lehetőségeire**

#### ***SAMR-modell alkalmazása a problémamegoldás fejlesztésében hagyományos feladatban***

Gyakran alkalmazzuk a hallgatóknál azt a módszert, amelyben az elméleti tananyagot az online térbe helyezzük át, vagy kutatómunkát kell végezniük egy adott témában, és utána kapnak feladatokat, amiről beadandót kell készíteniük. Az alább látható feladat a függvényszerű gondolkodás fejlesztésére irányul a problémamegoldás fejlesztésén belül, amely a környezetvédelem témájához kapcsolódik. A hallgatókkal elvégzett egy matematika módszertani órán láthatják, hogy a matematikát ők is hogyan vihetik be más tantárgyak oktatásába és fordítva, a későbbi hivatásuk során. Az egyes feladatrészeknél feltüntettük, hogy a SAMR-modell alapján melyik fázisba tartozik.

Feladat leírása:

1. Nézzetek utána az interneten a különböző fák életkorának, továbbá annak, hogy mennyi oxigént termelnek! Készítsetek belőle csapatokban prezentációt! (*helyettesítés, kiterjesztés*)
2. Oldjuk meg a következő feladatokat!

Érdekesség: Egy 100 éves bükkfa kb. 24 m magas, és a koronája 12 m átmérőjű. Nagyjából 600 000 levele van. Naponta mintegy 13 kg oxigént termel, ami körülbelül 10 embernek lenne elég egy napra.

Ifj. Greiner Lajos már 1896-ban táblázatba gyűjtötte a bükkfák átlagos adatait. A táblázatban láthatjátok a kerekített adatokat (3. táblázat).

1. Rajzold meg, milyen vastag lehet a fa törzse 30, 50, 80 éves korában! Használhatsz csomagolópapírt vagy valamilyen más nagyobb papírt.
2. Készíts grafikont a fák átlagos magasságáról!
3. A táblázat alapján számítsd ki, mekkora lehet az öreg bükkfa 35 éves korában, 65 éves korában!
4. Hány, az öreg bükkfához hasonló bükkfa termelhetné meg az egy napi oxigént az évfolyamnak?

Megoldási segédlet: (Ezt a b. feladatrésznél hallgatók keressék ki a megtalált táblázat alapján!)

Kor (év)	30	40	50	50	70	80	90	100	110	120
Átmérő (cm)	11	16	20	23	26	29	31	33	34	36
Magasság (m)	9	11,5	14	16	19	20	22,5	24	25	26,5

Ennek az összetett feladatnak a megoldását úgy is el lehet képzelni a hallgatóknál, hogy nem papíralapon készítik a grafikont, hanem Excelben. Ekkor függvényillesztéssel az életkorokhoz tartozó famagasságot is becsülni tudják, ezzel gyakorolva a behelyettesítést. (módosítás, újraértelmezés)

**f. Bükk szálerdő.**

Kor	Törzs			Fa-tömeg	Folyó-növedék	Átlag-Átlagos készlet	Használati százalék	Kor	
	átmérő	magasság	szám						
év	centiméter	méter	db. kat holdanként	kat. holdanként tön. köbméter				év	
<b>III. Termőhely</b>									
10	.	.	.	5	.	0.50	.	10	
15	4.3	.	.	11	.	.	.	15	
20	6.5	.	.	19	1.40	0.95	.	20	
25	8.8	.	.	31	.	.	.	25	
30	11.1	8.8	1139	46	2.70	1.53	.	30	
35	13.4	10.1	953	65	.	.	.	35	
40	15.8	11.4	786	84	3.80	2.10	.	40	
45	17.7	12.6	670	101	.	.	.	45	
50	19.7	13.9	568	118	3.40	2.36	.	50	
55	21.5	15.0	497	132	.	.	.	55	
60	23.4	16.2	436	146	2.80	2.43	57.9	0.0420	60
65	24.8	17.2	393	158	.	.	.	.	65
70	26.3	18.3	352	170	2.40	2.43	72.2	0.0836	70
75	27.6	19.2	320	180	.	.	.	.	75
80	28.9	20.2	292	189	1.90	2.36	85.7	0.0276	80
85	30.4	21.3	271	197	.	.	.	.	85
90	31.0	22.4	251	204	1.50	2.27	98.0	0.0231	90
95	31.5	23.2	239	211	.	.	.	.	95
100	32.9	24.0	225	217	1.30	2.17	109.3	0.0198	100
105	33.5	27.6	220	222	.	.	.	.	105
110	34.2	25.3	208	226	0.90	2.05	119.6	0.0172	110
115	34.8	25.9	205	230	.	.	.	.	115
120	35.5	26.6	196	234	0.80	1.95	128.8	0.0151	120
125	35.9	27.1	195	238	.	.	.	.	125
130	36.3	27.6	188	241	0.70	1.85	137.2	0.0135	130

1. táblázat: Bükkfa adatai (Bükk)

## Problémamegoldó és algoritmikus gondolkodás fejlesztése padlórobotok segítségével

Az oktatási robotok a kiterjesztés (egy problémát a robotok segítségével oldunk meg), a módosítás (a csoportmunka segítségével együttműködési képességet fejleszthetünk) és az átértelmezés (kreatív, alkotó feladatok jelenhetnek meg) szintjeinek elérését is lehetővé teszik átgondolt, tudatos pedagógia és módszertan alkalmazásával, miközben a problémamegoldást is fejlesztjük. Nyílt végű feladatok és a robotok programozásának segítségével a megoldáshoz egyéni utak hozhatók létre. Valós problémák modellezésén keresztül a problémaalapú feladatmegoldás fejleszthető. Az IKT-eszközöket is fel lehet használni a szemléltetéshez, például a Genial.ly programban lehet a méhecskéket mozgatni, és az interaktív táblán is megoldhatják a gyerekek a feladatokat.

Erre láthatunk alább példát:

A fenntarthatóság témahétre készült hulladékgazdálkodás, szelektív hulladékgyűjtés témát feldolgozó órát mutatjuk be példaként:

*Ráhangolás:* Beszélgetés a gyerekekkel a hulladékokról, keletkezésükről, feldolgozásukról.

*Jelentésteremtés:* Ki tudja, hogy a szelektív hulladékgyűjtésnél melyik színű kukába mit kell dobni? (Kutatómunka tablet segítségével) (3. ábra) Az alábbi kép csak példa. Lehet, hogy a diákok másfajta hulladékcsoportosítást találnak. Ekkor el lehet beszélgetni arról, hogy miért lehet, hogy többféle csoportosítás van.

### Milyen hulladékot hová tegyünk?



3. ábra: Hulladéktípusok (Szelektív tárolók)

Feladat: Segíts a méhecskének elvinni a szemetet a megfelelő helyre! (Gyurma-ragasztóval ragaszd fel a méhecskére az adott képet, és vidd a kukához!) Tervezz és hajtsd végre a próbaútvonalat!

*Reflektálás:* Találd meg a legrövidebb utat a kukákhoz! (4. ábra)



**4. ábra:** Padlórobotos foglalkozás (Saját kép)

A probléma felismerése és megértése során térünk ki arra, hogy a fenntarthatóságról, a hulladékok útjáról és feldolgozási módjairól beszéljünk! A probléma megfogalmazása és a tervkészítés során fel kell a méhecskét a megfelelő helyre juttatni az előzetes ismeretek alapján. A terv végrehajtásakor, amikor a tanuló a kis robotot beprogramozza, és kipróbálja az útvonalat, akkor ellenőrzi a lépéseit. A reflektáló feladat segítségével megvizsgálja, hogy jól dolgozott-e, és más szempontok alapján más utat keres.

## Összegzés

Az oktatás a 21. században a tanulás elősegítését kell hogy jelentse, amelyben a tanulók aktív résztvevői a kollaboratív tudásépítésnek, képesek kell hogy legyenek modellezni saját világukat a technológia lehetőségeinek újragondolásával, kreatív alkotási folyamaton keresztül értelmezve saját elgondolásaikat. Ezt a folyamatot kell a tanítóképzésben elősegítenünk, hogy a felnövekvő generáció számára az iskolákban meg-

szerzett tudás az életben hasznosítható legyen. Az új technológiák nem helyettesíthetik teljes mértékben az oktatót, tanárt, hanem egy lehetőséget, egy eszközt biztosítanak, amely segítségével megvalósítható a személyre szabott oktatás, változatos pedagógiai és motivációs eszközökkel; újraértelmezhető az oktatás, ahol összekapcsolódik és egymással szoros kölcsönhatásban van a formális és informális tanulás, és nem utolsósorban egy kooperatívan együttműködő közösség jöhet létre. Célunk a fent bemutatott példával ennek az összekapcsolódásnak, ennek a változatos oktatásnak az elindítása.

## **Irodalom**

Bükk: Retrieved from <https://bit.ly/3iVeu2U>

Kövecsesné, V. (2021). A tanítás-tanulás módszertani kérdései a digitális korban. *Folytatás vagy újrakezdés, XXIII. Országos Közoktatási Szakértői Konferencia*, Litográfia Nyomda, Debrecen, 188–195.

A Kormány 5/2020. (I. 31.) Korm. rendelete a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról szóló 110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet módosításáról; Magyar Közlöny; 2020. évi 17. szám; 2020. január 31.; 290–446. o.

Molnár, Gy. & Turcsányiné, Sz. M. & Kárpáti, A. (2019). Az interaktív tanulási környezetektől a módszertani megújuláson át a kreatív önkifejezésig. *Új pedagógiai szemle*, 69(11-12), 53–70.

OECD (2018). *The future of education and skills. Education 2030. OECD*. Retrieved from [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)

Pólya, Gy. (1985). *A problémamegoldás iskolája*. Tankönyvkiadó, Budapest.

Puentedura R. (2013). *SAMR: Getting To Transformation*

<http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2013/04/16/SAMRGettingToTransformation.pdf>

SAMR: Retrieved from: [http://www.sziszki.hu/sziszki\\_2013/images/dok/dip/DIP%20PROGRAM.pdf](http://www.sziszki.hu/sziszki_2013/images/dok/dip/DIP%20PROGRAM.pdf)

Szántó, S. (2002). Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése az általános iskolában. *Új Pedagógiai Szemle*, 52. évf. 5. sz., 84–91.

Szelektív tárolók: Retrieved from <https://slideplayer.hu/slide/4873417>

Wolfné Borsi, J. (2017). A digitális Pedagógiai Módszertani Központ szerepe a digitális oktatás elterjesztésében

2017 - Wolfné dr. Borsi Julianna - A Digitális Pedagógiai Módszertani Központ szerepe a digitális oktatás elterjesztésében (suliszerviz.com)

World Economic Forum (2016). *The future of jobs. Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*. Retrieved from [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf)