

# A DIGITÁLIS OKTATÁSI MÓDSZEREK ÉS ESZKÖZÖK ALKALMAZÁSA A KÖRNYEZETI NEVELÉSBEN

VARGA TÜNDE, [VARGA.TUNDE@UNI-SOPRON.HU](mailto:VARGA.TUNDE@UNI-SOPRON.HU)

SOPRONI EGYETEM, SIMONYI KÁROLY MŰSZAKI, FAANYAGTUDOMÁNYI és  
MŰVÉSZETI KAR, ALKALMAZOTT MŰVÉSZETI INTÉZET

## ABSZTRAKT

Az oktatás digitalizálódásának folyamata, a digitális kompetencia fejlesztésének igénye és az IKT eszközök oktatásban elfoglalt helye mind a digitális oktatás alappillérei. A digitális környezetben végbemenő mobil és társadalmi kommunikációs változások és annak pedagógiai összefüggései erősen formálták az oktatás-képzés arculatát. A számítógéppel, vagy egyéb digitális taneszközzel segített tanulás sokszínűen jelenhet meg a hétköznapijainkban.

Publikációmban a fő hangsúlyt a digitális tananyagok és oktatási segédeszközök vizsgálatára helyezem, amelyben kiemelt szerepet kapnak a környezeti nevelésben terén alkalmazott hazai és külföldi példák bemutatásai. A tanítás-tanulás folyamatának hatékonyságát vizsgálva többet megtudhatunk annak történetéről, a tanulói motivációról és a hagyományos tudásanyagok, tananyagok fejlesztési lehetőségeiről.

**KULCSSZAVAK:** környezeti nevelés, digitális oktatási módszerek, digitális oktatási eszközök, digitális oktatás, paradigmaváltás az oktatásban, digitális kompetencia, IKT eszközök az oktatásban

## BEVEZETŐ

A téma feldolgozásában elsőként a környezetpedagógia fogalomkörét tárgyalom. A XXI. században az emberiség jólétét alapvetően befolyásolják az alábbi globális kihívások, mint a növekvő gazdasági egyenlőtlenségek, a vízellátási és élelmezési válság kérdései a társadalomban, a klímaváltozás és a biodiverzitás csökkenése vagy a technikai szemléletű információs társadalom okozta szennyezések. Életfeltételeink, igényeink jelentősen megváltoztak és a modern életforma nem biztosítja számunkra a testi-lelki-természeti egyensúlyt. Emberi alkalmazkodóképessünk határaival dacolunk és gyakran esünk abba a hibába, hogy az önkárosító magatartási formákat részesítjük előnyben a rövidtávú céljaink elérése érdekében.

Ezek a magatartási minták öröklődnek a következő generációkba és pusztító jellegű önbeteljesítésüket végzik. A magatartásszabályozás alapkérdése, hogy mihez viszonyítjuk döntéseinket, milyen tényezőktől függnék azok és, hogy mennyire reálisak. Az ép, egészséges személyiség reálisan képes felmérni a saját képességeit és a környezeti elvárásokat. A probléma azonban a valódi környezeti elvárás és az észlelt elvárások közti különbségben rejlik. Úgy gondolom, hogy **Kováts-Németh Mária** „Az erdőpedagógiától a környezetpedagógiáig” című könyvében szereplő **Szent-Györgyi Albert** idézet szépen foglalja össze eme gondolatokat: *„A természettudomány új módszerhez segítette az embert, amivel problémáit megközelíteni vagy megoldani tudja [...] De a haladást nem a tudományos kutatásban, hanem egy új etika, új ember és ember közti viszony kialakulásában látom.”* (Kováts-Németh, 2010, 13. oldal).

**Konrad Lorenz** „A civilizált emberiség 8 halálos bűne” című könyvének egyik fejezete: a „Versenyfutás önmagunkkal” például remekül illusztrálja a modern ember biológiai, szociológiai, antropológiai és pszichológiai problémáit, ami a belső harmoniájának és a természettel való egyensúlyának felboruláshoz vezetett (Konrad, 2002).

**Ernst Schumacher** közgazdász „A kicsi szép” (1991) című könyvében a modern embert, mint a természettől távol álló, azt leigázó és kizsákmányoló lényként mutatja be, aki külső szemlélőként, a gazdasági haszon folyamatos üzésétől megittasulva, öncsonkító módon él a Földön (Kováts-Németh, 2010).

## 1. A XXI. SZÁZAD KIHÍVÁSAI - Egyéni és társadalmi felelősségvállalás

Publikációmban fontosnak tartott bemutatni egy példát a mai ember egyéni és társadalmi felelősségvállalására és a döntéshozók felelősségének hiányára, amellyel a túlfogyasztást igyekszem bemutatni. Ez megmutatkozik a hatékonyság - végtelenségig menő - növelésének érdekében történő szabály- és törvénysértések mindennapjaink részévé válásában. 2016-ban robbant ki az a „dízel botrány”, amelyben kiderült, hogy 11 millió dízelgépjármű fedélzeti diagnosztikai hibajelzés nélkül (defeat device alkalmazásával), 2006 és 2015 közt zavartalanul részt vehetett a közúti forgalomban, magas NO<sub>x</sub> tömegáramot emittálva. Különösen nagy horderejű esetről beszélhetünk, hiszen a közlekedés, - mint a leggyorsabban és legnagyobb mértékben fejlődő gazdasági szektor - növekvő szintű emissziója hosszú távon társadalmilag nem fenntartható.

A globális problémák, a társadalom és az erkölcs válságba jutása, mind egy töre vezethető vissza: a nem megfelelő emberi magatartásra, melynek kérdéseivel a környezeti nevelés foglalkozik.

## 2. A KÖRNYEZETI NEVELÉS

*„A természet hatalmas, az ember parányi. Ezért aztán az ember léte attól függ, milyen kapcsolatot tud teremteni a természettel, mennyire érti meg, és hogyan használja fel erőit saját hasznára.”* (Szent-Györgyi Albert, 1983). Így hangzanak Szent-Györgyi Albert szavai, amelyek jól illusztrálják a Brundtland-riportban, vagy az 1972-es Stockholmi konferencián megfogalmazott fenntarthatósági fogalomkört és kiemelték a környezeti nevelés szükségességét. Elmondhatjuk, hogy immár több, mint 40 éve tart a nemzetközi szintű figyelem felhívás és a globális összefogásra való ösztönzés.

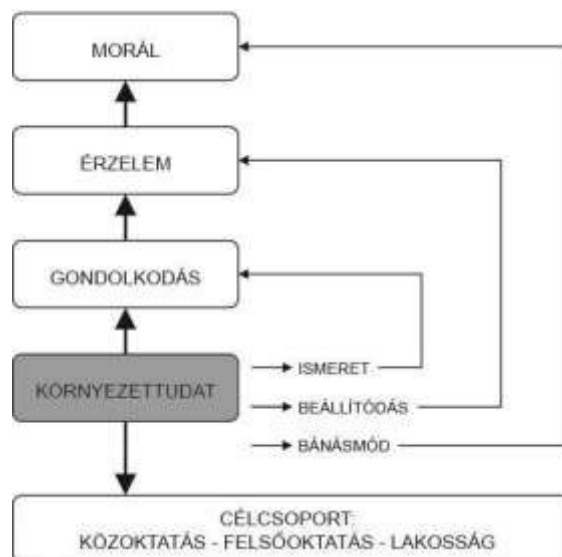
Fontos kiemelnünk, hogy az **Egyesült Nemzetek Szervezete** a 2005 és 2015 közti időszakot a Fenntarthatóságra Nevelés Évtizedének nyilvánította azzal a céllal, hogy az oktatásban megvalósuljanak a fenntarthatóság elvei, céljai és módszerei, azaz: *“A tanulás a fenntartható fejlődés érdekében”*. Ez feltételezi a nevelési-oktatási folyamat teljes megújulását, illetve a jelenleg fennálló és egyre mélyülő válsághelyzetre reagálva megoldásként olyan új válaszokat kell megfogalmazni, amelyek értékteremtőek. A környezeti nevelés, avagy a fenntarthatóságra, környezettudatosságra való nevelés célja egy újgenerációs ember, aki természeti, társadalmi és környezeti problémákra konstruktív válaszokat tud adni. A környezeti nevelés által egy felelősségteljes, környezettudatos magatartás alakul ki az emberi élet minőségének fenntartására, ami által a Föld életterünk és otthonunk lehet még sokáig. Az ábrán láthatjuk, hogy a felelős ember önálló, szabad és döntőképes. A környezetről megfelelő ismeretei vannak és életvezetése ennek megfelelő, embertársaival partnerként működik közre, cselekedeteiért felelős és egyén szinten képes az önszabályozásra, gyakorolja a mértéktartást.



1. ábra: A felelős ember ábrája (Kováts-Németh, 2010)

## 2.1. A környezettudatos magatartás

Kováts-Németh Máriát idézve: *“A környezeti nevelés olyan átfogó nevelési feladat, mely át kell, hogy szője a személyiség egészét”* (Kováts-Németh, 2010, 105. oldal). A 2. ábrával a környezettudatos magatartás eszköztárát szemléltetem. Láthatjuk, hogy az ismeret (előzetes és újonnan szerzett), attitűd és cselekvés összhangja nélkül nem jöhet létre környezettudatos magatartás, hiszen ismereteinket interiorizálva (bensőnké, szokásainkká téve) érzelmekké, majd cselekvéssé alakítjuk, amelyek tudatosan befolyásolják választásainkat és cselekvéseinket döntéshelyzetekben. Pedagógiai gyakorlatokkal célzott és felelősségteljes cselekvéseket érhetünk el ezen magatartási-tevékenységi modellekkel.



2. ábra: A környezettudatos magatartás elsődleges eszköztára. Forrás: Kováts-Németh Mária

## 2.2. Környezetpedagógia

A környezetpedagógia célkitűzései a nevelésben (értékközvetítő, értékteremtő folyamat) a konstruktív életvezetési modellben testesül meg, míg az oktatásban oktatási stratégiaként a projektoktatásban. A projektoktatás kitágítja az iskolai kereteket és új tanulási környezettel mintát nyújt a tevékenységorientált iskolai gyakorlatszervezésre. A környezettudat kialakítása leghatékonyabban ebben az új tanulási környezetben jöhet létre, ahol a közvetlen megfigyelés és a tapasztalatszerzés részese az életszerű tanulási folyamatnak. Az oktatás minden fokában (köz- és felsőoktatásban), illetve a civil színterek mindegyikében alkalmazható a környezeti nevelés. A legkiválóbb helyszíne azonban az erdei iskola, módszere pedig a megismertetésen alapuló projekt módszer. Kováts-Németh Mária szavait idézve: *“A környezettudatos szemléletmód formálásában az óvodának, az iskolának, az oktatás-nevelésnek döntő szerepe van. A szemléletváltás, a környezettudatos szemléletmód kialakítása hatékonyabb az új tanulási környezet megteremtésével, a tudatosan alkalmazott feladatorientált módszerekkel”* (Kováts-Németh, 2010, 107-108. oldal).

A *Nemzeti Alaptanterv* 2010-es *Környezeti Nevelési Stratégiája* a tudatformálást társadalmi szinten elérni kívánt célként fogalmazza meg - mint a fenntartható élet alappillérét - az iskolán és tanórán kívüli, illetve az iskolás kor előtti környezeti nevelés fontosságát (Kováts-Németh, 2010, 96. oldal). Szép számmal születnek pályázatok során új tananyagok és tantárgyfejlesztések, ám azok alkalmazása rendre elmarad. A gond nem az egyezmények, a szabályozások és a konferenciák elért eredményeivel van, hanem a jelenleg stratégiák és határozatok végrehajtási számonkérésének és ellenőrzésének hiányában keresendő. A megfelelő motiváció és a felelősség hiányában az ismeret (tudás) nem válik attitűddé (érzelémmé, élménnyé) és így cselekvésre (morális szint) sem sarkallja az embert (Varga, 2015). Ebben segítségünkre lehetne a Nemzeti Fenntarthatósági Keretstratégia, melyben egy hosszútávú, egész nemzetet átfogó, egyéni és közösségi cselekvési iránymutatót fogalmazott meg az aktuális problémák fenntartható megoldásait tárgyalva (Nemzeti Fenntarthatósági Keretstratégia, 2013).

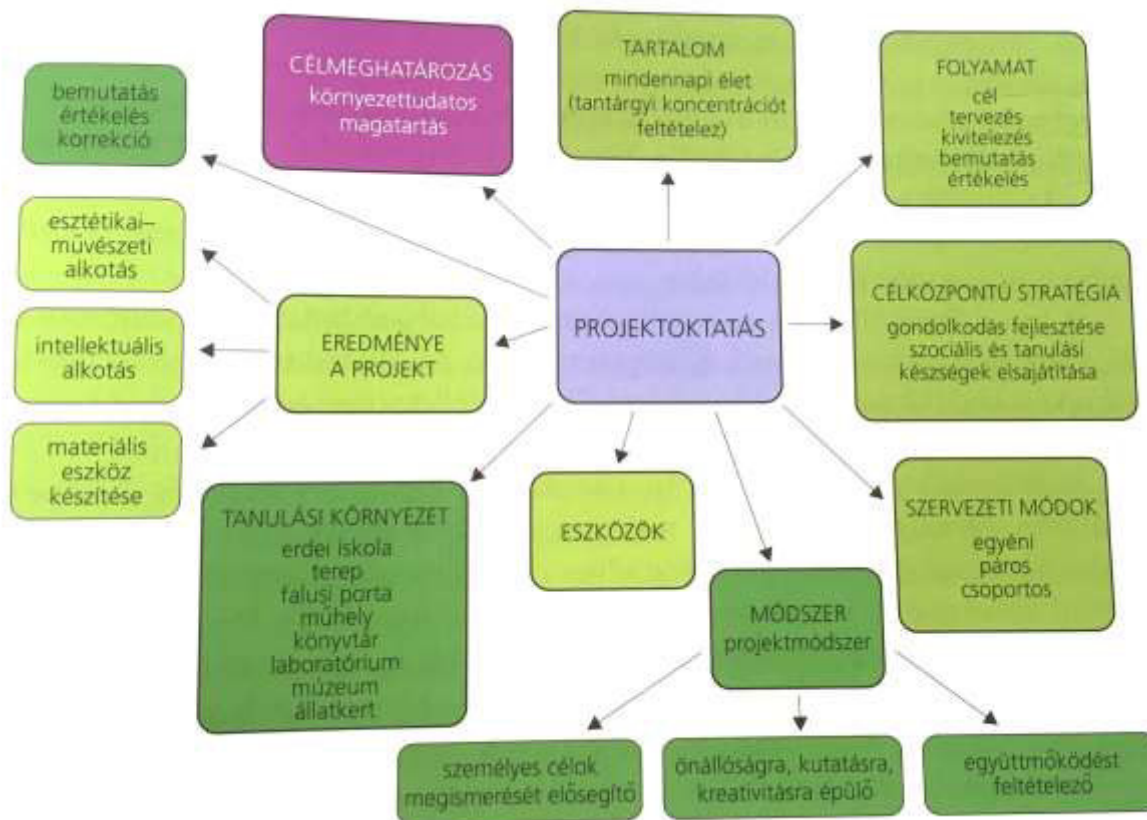
### 2.3. Projektoktatás

A projektmódszer kialakítása **John Dewey** nevéhez fűződik. Módszere a következő elveket foglalja össze:

- A tanulás folyamatának személyes tapasztalaton kell alapulnia,
- A tanulók fejlődését és érdeklődésüket figyelembe kell venni a tanításnak,
- A tanulónak aktív alakítójának kell lennie a saját tanulási folyamataiban,
- A tanulónak a közösség aktív és felelős tagjává (polgárrá) kell válnia.

A módszerének elvi alapjait felhasználva a gyakorlati alkalmazást **William Kilpatrick** dolgozta ki. Munkájával nagy kihívást állított a hagyomány oktatással szemben, hiszen szemléletmódja megkérdőjelezi a modern tömegoktatás rendjét. A projekt a kontakt órák csökkentését és az önálló feladatok növekedését feltételezi, amely által átlépi a hagyományos tanórák kereteit, sőt az osztálytermek falait is. Interdiszciplinaritása elmosza a tantárgyi választóvonalakat, újfajta osztályzást és tanár-diák viszonyt igényel (A tanítás mestersége).

A projektoktatás olyan komplex oktatási stratégia, mely szemléletmód alakítására alkalmas, hiszen széles tantárgyi koncentrációt feltételez, főként a valós élet problémáit dolgozza fel és a konkrét tapasztalatszerzés jóvoltából tevékenység- és feladatorientált. Szervezési formái, módszerei, technikái, eszközei az iskolai kereteket kitágítva természetes tanulási környezetben, motiváló produktumban valósul meg. A tanulás szervezési formái, módjai: csoportos, páros és egyénre szabott lehet (nem jellemzően frontális). A tanuló az ismeretszerzési folyamatában a felfedeztető, a kutató jellegű munka kiemelten fontos az egyéni aktivitásban. A projektmunka során a témaválasztás a személyes célok megismerését elősegítő módszerek (hangos gondolkodás, beszélgetés, szemléltetés, stb), a tervezési szakaszban (adatgyűjtés, feladatok megfogalmazása, stb) az önállóságot, kreativitást, kutatást segítő (gyűjtés, elemzés, tervezés, vizsgálat...), míg a kivitelezés során az együttműködést segítő módszerekkel lehet támogatni (játék, kooperációs feladatok, szerepjáték, kirándulás, ...). A tanulók önállóságának fontos szerepe van a projektoktatásban, amely az önirányított, önszabályozó tanulásban tud legjobban kiteljesedni. Személyes céljaikat értelmi, érzelmi és akarati tényezőkkel határozzák meg, a megszerzett ismereteik alkalmazásának képessége és a tanulási motiváció megjelenése a tantárgyi specifikus tudásban (Kováts-Németh, 2010).



3. ábra: A projektoktatás, mint oktatási stratégia. Forrás: Kováts-Németh Mária

## 2.4. A projektoktatás, mint önirányított tanulás

A technológia robbanásszerű fejlődésével oktatási eszköztárunk a mai napig folyamatosan bővül. Manapság nem csupán verbális, vizuális és auditív anyagokat használnak, hanem újszerű, interaktív részekkel egészülnek ki a tananyagok. Ugyancsak újdonság, hogy ezeket a programokat már nem csupán kizárólagosan, hanem együtt, egymást kiegészítve használják.

A már említett motivált, önszabályzó tanuló kulcsszerepet tölt be ebben az oktatási környezetben. **Réthy Endré** *“A tanítás-tanulás hatékony szervezése”* című tanulmányában leírja, hogy a tanulási motiváció pedig a tanuló által meghatározott, értékes és önszabályzó interakciós folyamat. Ennek fontossága az önirányító tanulási formáknál elengedhetetlen, hiszen a beépült, a belső, a külső vagy a presztízs motiváció nélkül a tanuló nem lesz képes megfogalmazni a személyes céljait, önállóan tevékenykedni, konfliktusokat megoldani vagy éppenséggel a szükségleteit reálisan felmérni. Ezért a hatékony tanuláshoz kihívást jelentő feladatok, önmegvalósítási hajlam, illetve megfelelő környezeti feltételek szükségesek.

A motiváció, azaz egy folytonosan magasabb szintű én felé törekvés erőssége és minősége a személy egyedi mutatóitól függ. Ezek a befolyásoló tényezők a személyiségjegyek (az érdeklődés, az orientáció, az önhatékonyság, stb.), a szituáció (a szociális szféra), a feladat nehézsége, a jutalmazás (a nyereség - új információ, dicséret, jó jegy, stb.) vagy a veszteség és a személyes indítékok, amelyek segítenek az egyénnek célt kitűzni. Az utolsó pont különösen fontos a tanulás kezdetekor, hiszen nagyban befolyásolja a tevékenység későbbi eredményét (a siker - amely a cselekvés örökös fenntartója - vagy a kudarc megélésével) és a továbbhaladási szándékot. A személyes célok reális megfogalmazásának képességéért az önszabályozás felel,

amely az önjutalmazó rendszer része, míg az önkontroll, a célok fenntartásának képessége az önbüntetést hozza működésbe a belső motivációnkat táplálva.

A tanulás eredményességének számszerű mérése nehézkes és többek közt kultúrkörönkénti megítélése is változó. **Réthy Endréné** szembeállította egymással az amerikai és japán szemléletmódot és bemutatta, hogy a képesség és az erőfeszítés hogyan jelenik meg a két országban. Az amerikai kultúrkörben nem elfogadott, sőt egyenesen kerülendő egy olyan értékelés, amelyben a tanuló gyengébb képességét nagyobb erőfeszítéssel kompenzálhatóként írják le. Társadalmi szinten ez a két fogalom ellentétpárt alkot, míg a japánok esetében összetartozóak és nem járnak pejoratív képzettársításokkal. Náluk a képességektől függetlenül természetesen jelenik meg az erőfeszítés a tanulásban, segítve a tanulói motiváció kialakulását (Réthy, 2008).

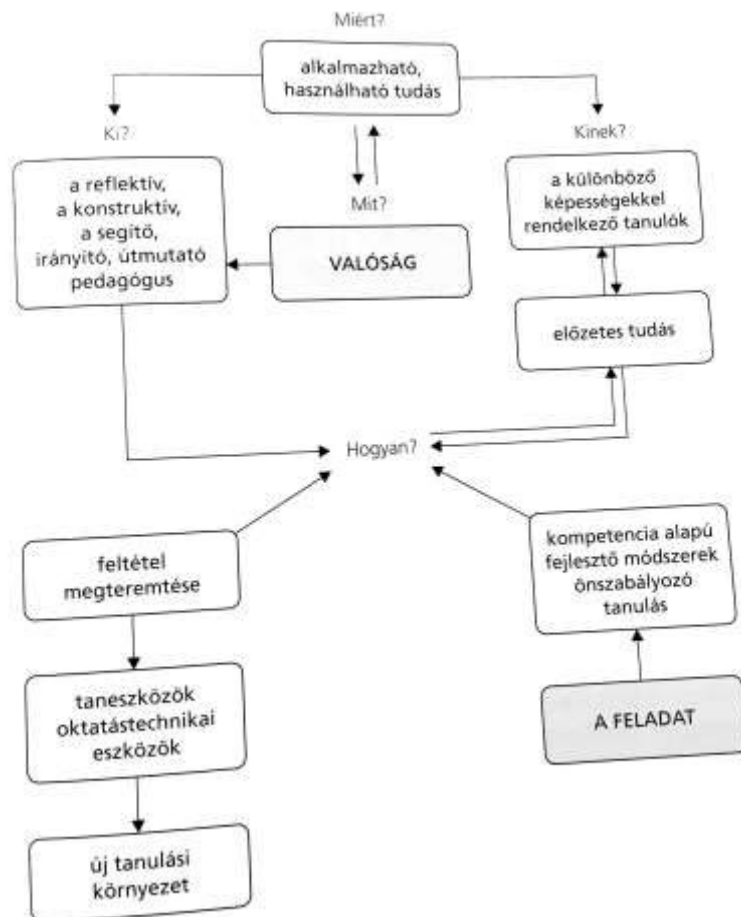
**Kováts-Németh Mária** az önszabályzó tanulást elősegítő módszereket a következőképpen csoportosította. Elsőként a **személyes célok megismerését elősegítő módszerek** bemutatása, amely a kutatási, adatgyűjtési szakaszból, az előzetes tudás megismeréséből, a hitek, tévhitek feltárásából és a tanulói észrevételek megismeréséből áll. Az **önállóságot, kreativitást, kutatást elősegítő módszerek** az első szakaszban megtett kutatások, vizsgálatok, megfigyelések, kísérletek, elemzésel elvégzése és megismerése. Az új ismeretek elsajátítása és a tervezés, kivitelezés folyamatainak, azaz a tanulás tanulásának gyakorlása. Az **együttműködést feltételező módszerek** közé tartozik a projektmódszer és a kooperatív eljárások, mint például a játék. Ebben a szakaszban kap teret az önszabályzott tanulás, vagyis a megszerzett tudás bemutatása, amit értékelés és korrekció követ.

Publikációmban kiemelt szerepet kapnak a digitális közegben véghezvihető folyamatok. Ezek a tanulói kiselőadás (internetes böngészés), a magyarázat (ok-okozat), a szemléltetés (pl. képi ábrákban, infografikákban és animációkban), a kérdezés (ellenőrző, érdeklődés felkeltő, konvergens-divergens: tesztek) és a szimuláció és játék.

### 3. PARADIGMAVÁLTÁS A PEDAGÓGIÁBAN

A tanítás feladata az adott kor kultúrkincsének következő generációkra való átszármaztatása. A korábban említett, jelenkori társadalmi, környezeti kihívások következtében a pedagógia elméletének és gyakorlatának meg kell újulnia. Az osztálytermeken túlmutató, kitágult tanulási környezetek kiváló kisegítő módszerei és eszközei a technológiai fejlődés adta digitális eszközök, felületek és módszerek. Ezen eszközök alkalmazása beleillik a pedagógiai paradigmaváltásba, melyen jelenleg is keresztül megy az oktatásszervezés. A projektmódszer által is alkalmazott önszabályozó tanulási folyamatban a tanulók elég motiváltak, cselekvőképesek és kreatívak, hogy kisegítő módszerként a digitalitáshoz fordulhassanak. A tanulók motiválása, a tevékenység ösztönzése és a gyakorlatorientált tananyagtartalom összeállítása egy új pedagógus szerepet igényel. Az új eszközök integrálásával és használatával új tanulási környezet alakul ki, amely lehetőségeit meg kell teremteni.

Fontos kiemelni a **Horizon 2020** EU-s kutatási és innovációs programot, mely 2014 és 2020 közt nagy erővel szorgalmazza a kutatók és ipari ágazatok egymással való kooperációját és ezáltal kívánunk javítani a polgárság életkörülményein (pl. biztonságos, hatékony energiák használatával, éghajlat-politikai intézkedésekkel, környezetkímélő közlekedéssel, stb). A programban kiemelt szerepet kap a paradigmaváltás beépítése a pedagógusképzésbe.



4. Ábra: A kompetencia alapú tanítás-tanulási folyamatok. Forrás: Kovács-Németh Mária

### 3.1 A hatékony tanítás-tanulás

**Mikor hatékony a tanulás-tanítás?** Pedagógiai értelemben a tanulás valamilyen képesség elsajátításával, fejlesztésével azonos, amelyben a létrejött tudást olyan teljesítmény-, viselkedés- vagy tudásbeli változás, amely külső tapasztalás, gyakorlás eredményeként lesz a tanuló sajátja (Benedek, Nyíri, 2012).

A hatékonyabb tanításra való aktív törekvés mindig is jelen volt a pedagógiában, ám az a programozott oktatás korszakának kezdete az 1950'-es évekre datálódik. Kiemelkedő alakja **Burrhus Frideric Skinner**, akinek 1954-ben megjelent munkája „*A tanulás tudománya és a tanítás művészete*” fektette le a lineáris programozás alapkövét. Eszerint az a tevékenység, amelyet pozitívan megerősítenek, sokkal valószínűbben fog megismétlődni a jövőben, mint amelyet megerősítés nem követ. Oktatási módszerében minden tanuló számára ugyanazt a tanulási utat írta elő, ám a tananyagot a tanuló képességeihez mérték. Ezek az egységekből épülnek fel, amelyeket egymásra épülő (10-15 szavas) lépések követik. Skinner tanítás-tanulási koncepciójának megértéséhez egy későbbi könyvéből („A tanítás technológiája”, 1973) származó idézetet alkalmaznánk: „*Fontos dolog, hogy a tanuló megtanuljon tanítás nélkül is tanulni, problémákat önállóan megoldani, kutatni az ismeretlent, tanuljon meg dönteni és eredeti módon viselkedni. Amennyiben lehetséges, ezeket a tevékenységeket tanítani is kell.*” (Skinner, 1973. 107. oldal).

1960-ban **Crowder** Skinner-i alapokra helyezte kibővített 30-35 szavas programját, amelyben a tanulóknak az egyes lépésekhez feltett kérdésekre több válaszból álló feleletválasztós lehetőségeik voltak. A két program különbözősége hosszukban, tartalmukban és funkcióbeli irányaikban is megtestesül. A tanulók hibás válasz esetén kiegészítő információkat kaptak, amelyekkel a program leágazásain (fő- és/vagy mellékágazatokon) is tovább haladhattak, eltérően Skinner lineáris programjától. (Nádasi, 2010).

A fenti módszerekről, elmondhatjuk, hogy fő erényeik a tanulási célok konkrét meghatározásában, a tananyag elemzésében és a program értékelésében rejlik. A technológia robbanásszerű fejlődésével oktatási eszköztárunk a mai napig folyamatosan bővül. Manapság nem csupán verbális, vizuális és auditív anyagokat használnak, hanem újszerű, interaktív részekkel egészülnek ki a tananyagok. Ugyancsak újdonság, hogy ezeket a programokat már nem csupán kizárólagosan, hanem együtt, egymást kiegészítve használják.

A napokban megjelent a **2015-ös PISA felmérések** eredményei alapján azt kell megállapítanunk, hogy jelenleg az oktatásból kikerülő diákok nem felelnek meg Skinner fent idézett szavainak. Főként a szövegértés és természettudományos feladatokon nem sikerült jól teljesíteniük a tanulóknak, akik ennek igazi hátrányait a gyakorlati életben szenvedik el (Windisch, 2016). A korszerű tantervi alapok ellenére az eredményes képességfejlesztés és ismeretfeldolgozás az iskola falain belül egyre többször bürokratikus akadályokba vagy szervezeti-működésbeli problémákba (nagy létszámú osztályok, túlhasznált pedagógusok, stb.) ütköznek (Balogh, 1993 ).

### 3.2 A digitális kompetencia

A kompetenciákon alapuló oktatásban jó ideje jelen van a digitális kompetencia fejlesztésének igénye. 2003-ban kezdődött meg a **Sulinet Digitális Tudásbázis (SDT)** fejlesztése, ami egy komplex, a műveltségi területeket összefoglaló, a közoktatás egészében használható tananyag-adatbázis. Kiemelt célja a **“digitális írástudás”** fejlesztése a köznevelésben. Ennek felelőse az Educatio Nonprofit Kft. Digitális Pedagógiai Osztálya, amely kutatási és fejlesztési (K+F) projektjeivel vizsgálja és segíti elő a digitális környezetben való kritikus gondolkodást és a koherens írott szövegalkotási képességet (Koplányi, 2015).

Az **OECD 2005** európai irányelvek alapján az iskola feladatai közé tartozik az informatikai eszközök széleskörű alkalmazása és készség szintű használata a tanulást és kommunikációt segítő feladatokban. A digitális kompetenciát az egész életen át tartó tanulás kulcskompetenciái közé az **EKB 2005**, azaz Európai Közösségek Bizottsága és Tanácsa ajánlása emelte ki. Jelen esetben ez az információs társadalmi technológiák (Information Society Technology - IST) magabiztos és kritikus használatát jelenti, amellyel egy aktív, értő és problémamegoldó, tudatos alkalmazást érhetünk el. A hétköznapijainkban minket körülvevő digitális eszközök sokasága szükségszerűvé teszi az önálló használat etikusságának és a megfontolt magatartásmódjának megismerését, rutinná válását. Ez a fajta információs műveltség fontos társadalmi igény, ami manapság a digitális eszközhasználathoz nélkülözhetetlen.

A középfokú oktatásban (9-12. évfolyam) résztvevő hallgatók számára előírt fejlesztési terület az informatikai környezet tudatos alakítása, a számítógépes eszközök és azok lehetőségeinek megismerése, az operációs rendszer, a hálózat és a programok, azaz alkalmazói rendszerek használata és a mindezek mögött álló technikai háttér megértése a **Nemzeti Alaptantervben** foglaltak alapján. 2012-ben a természettudományos műveltségi területek (Földünk - környezetünk, Ember és természet) terén is megindult a digitális kompetenciafejlesztés. Ezen belül **az információszerzés és -feldolgozás készségének fejlesztése** tapasztalatszerzéssel, megfigyelésekkel és digitalitással, ezáltal felkészíti a tanulókat a 21. Századi digitális kompetencia használatra és annak szélesítésére. Integrált témakörként helyet kapott a környezeti nevelés is. Ez lehetővé teszi, hogy a természetben szerzett tapasztalatokat olyan ismeretekkel egészíthessék ki, amelyek bemutatására a kültéri helyszínen eddig nem volt lehetőség.

A **“learning by doing”** elvet használva az élmény, tapasztalás alapú tanulás többretegű, izgalmas és tartós tudást képesek átadni. A multimédiás eszközök (az internet, az iskolai számítógép-hálózatok, a tananyagokat tartalmazó adatbázisok, az elektronikus tudásbázisok, az oktatóprogramok, az oktatást segítő szoftverek) átalakítják a tanulás-tanítási környezetet, hatékonyabbá és gyorsabbá téve az oktatás és tanulásfejlesztés folyamatait (Komenczi, 1997).

### 3.3 Az IKT szerepe a tanítás-tanulás folyamatában

A technológia történelmi kulcsfontosságú és az oktatásmódszertani újításai ellenére a számítógép váratlanul jelent meg az iskolákban. Megérkezését nem előzte meg a tanárok felkészítése, sem képzése, így jelenlétét vegyes érzelmek fogadták.

A számítógépes környezetre korábban a nemzetközi szakirodalom *“Information Technology”*, azaz információs technológiaként hivatkozott, ám napjainkra ez átalakult *“New Information and Communication Technology”* (új információs és kommunikációs technológiák, ÚIKT) névre, amely tartalmilag is jobban leírja eme fogalmat. Ez a név lefedi mindazon eszközöket és módszereket, amelyek az információ szerzésében, tárolásában, felhasználásában, továbbításában és kommunikációjában segítik használatát. Kárpáti Andrea 1999-ben megjelent publikációja alapján ekkor a számítógépek mellett a leghatékonyabb segédeszközök a CD-ROM-on terjesztett videók, fotók és filmek voltak, ami mára teljesen átalakult. Érdekességképpen megemlíteném, hogy az internet széleskörű elterjedésével és a technikai fejlődéssel a kereskedelmi forgalomban megvásárolható laptop-ok nagy százaléka immár optikai meghajtó (CD-ROM olvasó) nélkül jelennek meg a piacon.

Kárpáti Andrea *“Digitális pedagógia - A számítógéppel segítette tanítás módszerei”* című cikke alapján a digitális taneszközöket az alábbi csoportokba osztja: **a tananyagok fajtái alapján** megkülönböztetünk mechanikus begyakoroltató feladatokat ellenőrzéssel (*“drill-and-practice”*), oktatási segédleteket, magyarázatokkal (tutorial), interaktív információs rendszereket (multimedia dialogue system) és oktatásszervező programokat (management). Az oktatási folyamatban elfoglalt helyzete alapján a gép az alábbi lehetséges szerepköröket töltheti be: *“házitanár”* (tutor) - azaz a tananyagot bemutatja, majd kikérdezi és értékeli a válaszokat, majd a válaszok minősége alapján új tananyagot ad és gyakoroltat, dokumentálja a diák haladását, jutalmaz (edutainment) - segédeszköz (tool), mérőeszköz (meglévő tudást mér fel), kísérleti eszköz (szimuláció), tanuló (tutee) és oktatásszervező (manager) (Kárpáti, 1993).

A személyi számítógépek első megjelenése (1978 körül) egy új korszak nyitánya volt, hiszen ezt az időszakot nevezhetjük ki annak a pedagógiai fordulópontnak, amikor megjelent a tanítás-tanulásban az ember-gép közti interaktív kommunikáció. Ahogy arra az előző fejezetekben utaltam, a számítógépek hálózatban kezelve képesek hatékonyan szervezni az oktatást, nem csupán lokálisan, hanem az internet megjelenésével (a web 2.0 mozgalom előretörésével) nemzetközi, globális szinten is. Meghatározásuk alapján megszüntették az információ és tudás közti megkülönböztetést az adatok termelésével, összegyűjtésével, tárolásával, visszakereshetőségével és megjelenítésével (Farkas, 2008). Míg ezek az eszközök a 2000-es évek előtt leginkább az iskola falain belül, addigra manapság otthonainkban is rendelkezésünkre állnak.

### 3.4 Tanítás-tanulási folyamatok a digitális pedagógiában

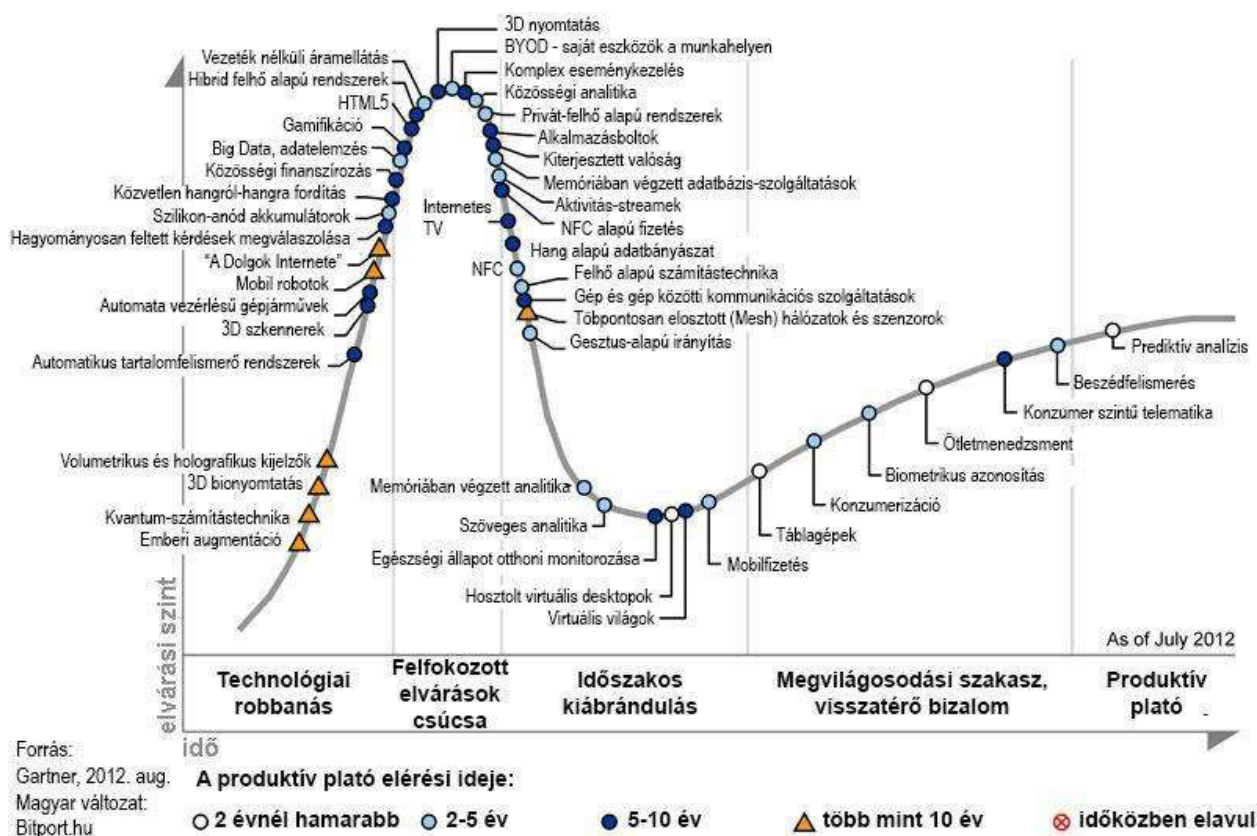
Az elmúlt négy évtized pedagógiai módszereinek múltjára visszatekintve kijelenthetjük, hogy az **atipikus tanulási forma** alapjaiban rázta meg a frontális oktatást. Ez a fajta tanulás nincs intézményhez, sem hagyományos órákhoz kötve, bárholnan szabadon elérhető, azaz a formális oktatáson kívül zajló informális, nyitott tanulás (pl. a távoktatás) módszereit alkalmazza.

A digitális környezetben végbemenő mobil és társadalmi kommunikációs változások és annak pedagógiai összefüggései erősen formálták az oktatás-képzés arculatát. **Mik is ezek a változások?** A mobilkommunikáció fejlődésével a hang- és képi információ transzfersebessége korábban nem ismert gyorsasággal párosul, ami

által mindez bárhol és bármikor felhasználható, elérhető - ezáltal térbeli függetlenséget teremtve a felhasználók közt. A felsorolt körülmények és tényezők figyelembe vételével elmondhatjuk, hogy a tudás - azaz információmegosztás demokratizálódása figyelhető meg jelenleg. Ezek az info-kommunikációs eszközök közösségi funkcióinak erősödése tartós tendenciát mutatnak. Az internet elérésének biztosítása egyre nagyobb lefedettséggel bír, a sáv szélességek növelése önkormányzati és kormányzati szinten is kiemelt fontosságú, ezáltal is elősegítve az ébredező virtuális közösségeket.

A napjainkban formálódó digitális pedagógia célja a tanulók és tanárok hatásos válaszadása az információs társadalom kihívásaira. **A microlearning, a funkcionális networking, a közvetlen adatbázis hozzáférés és a "time sharing" optimalizálása** az oktatásmélett új elemei. Alkalmazási területeik alapján az alábbi tevékenységeket fedi le a módszer pedagógiai szempontból: a kommunikáció-menedzsment a tanulásban, a kollaboratív és a kooperatív tanulás, az e-learning, a blogok használata és a virtuális tanulási környezethez (oktatási intézményhez, képzéshez, stb.) való kapcsolódás lehetősége. A digitális oktatási módszerek évek óta nagy népszerűségnek örvendenek az oktatási szakemberek körében, ám paradox módon a mindennapjainkban oly megszokott, készség szintű mobil eszközhasználat az oktatásban professzionális szinten még nem tudott tartósan megjeleni (Benedek, 2008).

Magyarországon is megtalálhatjuk már azt az innovációs kedvet és kezdeményezéseket, amelyek a digitális táblák bevezetésével eleinte kisebb, mint nagyobb sikerrel, de megkezdődtek a közoktatásban (Varga, 2016). Az újonnan megjelenő technológiák (pl. a táblagépek magyarországi oktatásban való használhatósága) kezdeti vonzereje és széles elterjedésének ellenére túllépett a hasznosításon. Ezt Gartner 1995-ben bevezette a Hype-görbéjével vagyunk képesek leírni, amely bemutatja egy technológiai termék életciklusát a bevezetéstől a kiábránduláson át a tömeges használatig. Ennek alapján a táblagépek 2010-től számítanak alkalmasnak az oktatási alkalmazásra, hiszen erre datálódnak a publikum számára elterjedtnek és nagy tételben elérhetőnek.



6. ábra: Hype-görbe. Forrás: Gartner (2012) Magyar fordítás: bitport.hu

2012-től elérhetőek hazánkban **mentorált innovációs képzések** a pedagógus-továbbképzésekben (iPad iskolakísérlet). A módszer rendszeres konzultáción és csoportmunkán alapul, aminek középpontjában a saját oktatási problémák új pedagógiai módszerekkel (mobilkommunikációs eszközökkel) való megoldása áll. Fő cél a közös kutatási terv elkészítése, egy integrált innovációs program kidolgozása minél több szereplő bevonásával a fenntartható oktatás érdekében, illetve az oktatói kompetenciák fejlesztése aktív műhelymunkán keresztül. Személyreszabott, felfedeztető és önálló tanulási környezetet biztosít a képzés, amelyben fő kutatási szerepet kap a tanuló kognitív fejlődése, a virtuális térben való téri képzetek kialakulása és a mentális térben végzett munkájának minősége, a kreativitásának fejlődése és a mindennapokra adott reakcióik minősége (Kárpáti, Kis-Tóth, Racska, Antal, 2015).

A tanítás-tanulás új kihívásai közé tartozik a felnövekvő generációk tanítása a digitális világ jeleinek értelmezésére a különféle, speciális kompetenciák fejlesztésével. Az információs kultúrával rendelkező tanulók hatékonyan képesek információhoz jutni, kritikusan kezelik azt és pontosan, kreatív módon használják fel. Intelligens, alkalmazói és eszközjellegű tudás jellemzi őket, amelyek a problémakezelés és a megszerzett információk hétköznapi felhasználásából tevődik össze (Molnár, 2011).

A fent olvasottból levonhatjuk azt a következtetést, hogy a tanulók számára az új kommunikációs eszközök és technológiák könnyen és gyorsan tanulhatóak, élményszerűvé teszik a tanulási folyamatot és segítik a tantárgyi integrációt (pl. a történelem és a természettudományos tanórák esetében). A tanárok digitális kompetencia fejlesztései ugyanakkor már nem ilyen problémamentesek. A szakirodalom alapján 3 fő típust különböztetünk meg: "kezdő" (szemléltetőeszközként tekint a számítógépre), "haladó" (ismeri és használja a digitális taneszközöket), illetve a "profi" felhasználó (vállalkozó szellemű, már önállóan fejleszt taneszközt). A pedagógusok túlnyomó része az első csoportba sorolható, aki elfogadta a gépek jelenlétét a hagyományos oktatásban, de nem törekszenek új módszerek elsajátítására.

### 3.5 Az e-learning és az e-tankönyv

Míg 2011. nyarán több, mint 460 millió weboldalt regisztráltak, ez a szám 2016. novemberére másfél milliárdra nőtt. Ez az ugrásszerű növekedés, statisztikailag és gyakorlatilag is szinte felfoghatatlanul gyors, átláthatatlan és - többnyire - ellenőrizetlen információáramlást jelent (Netcraft, 2011). Pontosán ezért kritikus fontosságú a megbízható forrásból származó e-learnig tananyagok és tankönyvek fejlesztése és szabad hozzáférhetősége.

A felsőoktatásban jelenleg már használatban vannak különféle virtuális, menedzselt vagy egyéni tanulási környezetek, melyek legismertebb formái a Moodle, WebCT és Blackboard. **Az integrált e-learning funkcionális modellje** általában három részből áll: platformfüggetlen tanulás- vagy kurzusmenedzselő rendszer (LMS, CMS), elektronikus tananyagnyilvántartó adatbázis és tananyagfejlesztő modul, tanulás- és kurzusszervező, tanulástámogató és kollaboratív alkalmazások.

A **Moodle** egy szabad forráskódú **LMS tanulásirányítási e-learning keretrendszer**. A rendszer fő feladata a felhasználók azonosítása és, hogy szerepköreik, jogosultságaik alapján összerendelje őket a megfelelő tantárgyakkal, illetve ezzel egyidőben minderről statisztikák gyűjtése és kiértékelése. Az általa kezelt információk, objektumok átesnek a tananyagközlés és a feldolgozás, a kommunikáció, az ellenőrzés, az értékelés és a felhasználókövetés fázisain. Az említett objektumok lehetnek források, amelyek esetében a tanuló passzív, vagy lehetnek tevékenység orientáltak, azaz aktívak, kollaboratívak. A tananyagközlés során a tanuló leginkább passzív, viszont a feldolgozás során már a tevékenység részévé válik és visszajelzéseket kap munkájáról a rendszertől. Segítségével szabványos, beépített HTML alapú, külső hivatkozással ellátott tananyagtartalmakat, fogalomtárakat, leckéket oszthatunk meg a tanulókkal. Ezen felül lehetőség nyílik az oktatóval való közvetlen üzenetváltásra, segítségkérésre és a tanulói csoportokkal közös fórumok használatára (Benedek, 2008).

Az *e-könyv* támogatja a könyvtárhasználatot, a gyors és könnyű információkeresést, beépített szótárfunkcióval rendelkezik és a további opcióként kapcsolódó játékokat, animációkat, hanghatásokat, stb.-t használ. Használatával a szövegértelmezés, a szóbeli kifejezőmód és az olvasás tanulásának terén növelhető a hatékonyság. 2010-ben az *„E-papír a hazai közoktatásban”* című módszertani kísérletet az **Eszterházy Károly Főiskola Médiainformatikai Intézetének** koordinálásával kezdték meg a kijelölt iskolákban. Ebben a kísérletben kontrollcsoportok felállításával történt meg az eszközök pedagógiai alkalmazási lehetőségeinek a felkutatása és az e-papír olvasókban, valamint az interaktív tanulási környezetben rejlő lehetőségek, előnyök és hátrányok vizsgálata. Az elektronikus tanulási környezetek hatását a tanítási-tanulási folyamatra a tanulókkal felvett attitűd- és tudásszintmérő tesztekkel és a tanórákról készült videofelvételekkel vizsgálták. Az értékelések alapján megállapították, hogy az e-papír/e-könyv a formátumán kívül is további pedagógiai lehetőségeket nyújt, jobb minőségű és sokrétűen kezelhető a hagyományos könyvekkel szemben, javítja a szövegértési- és szövegalkotási kompetenciát és jól beépíthető a tanárok továbbképzésébe (Kárpáti, Kis-Tóth, Racsko, Antal, 2015).

## 5. HAZAI ÉS KÜLFÖLDI ALKALMAZÁSI PÉLDÁK

### 5.1. A képi gondolkodás szerepe a digitális segédanyagokban

Az oktatásban megjelenő digitális segédanyagok erőteljes vizuálitással rendelkeznek, amely segítségével a megjelenő információk könnyebben értelmezhetőek. Egészen az 1970-es évekig döntő többségben szövegcentrikus volt az iskola és a művelődés is. A vizuális pedagógia ekkor lépett túl a didaktikai módszer címkéjén és a valóság közvetítésének elemi eszközévé vált. A képi sémák, szemléltető és magyarázó ábrák, infografikák vagy interaktív ábrák (melyek elsajátított grafikus formulákra épülnek) kapcsolóként kötik össze az érzékelést és az észlelést, így azoknak elvonatkoztatott és metaforikus értelmezését erősítve.

**Gombrich** 1972-es kutatásaiban megjelenik az alapgondolat, miszerint közvetített képi információ olykor csak verbális kapaszkodó, és csak címek-címkék, képfeliratok vagy képaláírások révén értelmezhető. A verbális magyarázatok ellenére a képekben azonban önmagukban is értelmezhetőeknek kell lenniük. Úgy vélem, hogy a fent hivatkozott gondolatok alátámasztják az interaktív tananyagok, oktatási segédeszközök és a vizuális kommunikáció összekapcsolódását és létjogosultságát az oktatásban és a környezeti nevelésben (Benedek, Horváth, Szabó, Tóth, Verebics, 2012).

A számítógépek szoftvereinek fejlődésével a képek nyelve még hangsúlyosabb részévé váltak az elvont-gondolati kommunikációnak és ezáltal a hétköznapiainknak.

### 5.2. A digitalitás oktatástechnológiai eszközeinek kortárs megjelenése

Megismervé Németh László, a Kitaibel Pál Doktori Iskola doktorjelöltjének munkáját, megerősített engem abban, hogy az e-tankönyvre szükség van. **Németh László, Kováts-Németh Mária és Béres Csilla** *„A természet kalendárium projekt”-ben* a természeti és a helyi környezeti értékek megismerésére fejlesztettek ki egy mobiltelefonos környezetmonitorozó alkalmazást. A tudományos igényű adatbázis létrehozásával a fenntarthatóságra nevelés, a környezettudatos életvitel kialakulása érhető el az okostelefonnal való tevékenykedtetéssel. Általános, középiskolás diákok és a tanárképzésben résztvevő hallgatók

bevonásával több korosztályt átívelő projektről van szó, melyben az eszközhasználat kiemelten motiválja a természet megismerését (Németh, Kováts-Németh, Béres, 2016).

A projekt megismerése azt is igazolta, hogy a digitális tanulási környezet infrastruktúra szintű kiépítése abban az esetben a legmegfelelőbb, amikor az adott rendszert több tantárgy esetében, sok diák bevonásával lehet oktatni, illetve a tanulók szabad idejükben is szívesen foglalkoznak az adott témakörrel.

A természettudományok oktatásának európai közössége, a **Scientix** 2009-ben alakult azzal a céllal, hogy közösségének tagjai megosszák egymással az oktatáshoz kapcsolódó "know-how"-t és jó gyakorlatokat. Hangsúlyos szerepet kap a digitális eszközök használata, a nemzetközi konferenciák szervezése a projekt népszerűsítésére, a közösségi média szerepe, webináriumok, illetve e-learning események szervezése és mindezen tevékenységek kiértékelése (Koplányi, 2015). Ugyancsak kortárs és friss törekvés az **Energiaklub Szakpolitikai Intézet és Módszertani Központ "Éghajlatváltozás földindulás"** című oktatási segédanyagai, amelyeket 6-14 éves korosztály számára a **Carl Rogers Személyközpontú iskolával** közreműködve dolgozott ki az intézet. Az általános iskolai pedagógusoknak az éghajlatváltozás és energiafelhasználás részterületeire bontja szét eme szerteágazó témát, amelybe óravázlatok mellett különféle magyar-, matematika-, dráma- és rajzórai projektfeladatok is beilleszthetők a természettudományos órákon kívül. Ez az összetett segédanyag nyomtatott formában kerül az oktatókhoz (Lohász, 2015). Kifejezetten környezeti neveléshez tartozó kompetencia fejlesztő digitális tananyagcsomag jelenleg is megtalálható a kereskedelmi forgalomban. iDoctum oktatási szoftverként vásárolható meg, amely játékos módon ismerteti meg a tanulókkal például a szelektív gyűjtés fontosságát. Feldolgozott témakörei közt van a környezet- és természetismeret, a megújuló energia, a hulladékkezelés és a biodiverzitás. Ezek az oktató-fejlesztő tananyagok főként alsótagozatos diákok számára készültek interaktív ábrákkal, magyarázó rajzokkal és animációkkal, illetve játékokkal. A **Balázs-diák "A tudás a jövő záloga"** oldalon érhető el, további kapcsolódó termékekkel (Balázs-diák).

## 5.2. Felsőoktatásban alkalmazható, interaktív könyv tervezési folyamata

A doktori kutatásom célja egy interaktív, nemzetközi oktatási-tudományos gyűjteményes könyv megalkotása a környezet- és klímavédelem terén, amely egyetemi és tudományos környezetben is használható mű.

„A jó tankönyvi kép autentikus és igaz benyomásokat közvetít.” (Závodszy, 1986, 50. oldal) – **Závodszy Géza** 1986-os tanulmányában jól látható, hogy a feladat nehézsége és fontossága nem változott az elmúlt majdnem 30 év távlatában sem. A hiteles ábrázolásmód és a megszerzett tapasztalatra építő ábrák nagy mértékben befolyásolják a befogadó (hallgató) ismereteinek és tudásának tényleges gyarapodását (Molnár-Kovács, 2011).

A fenti gondolatokat alátámasztva, a könyvben szereplő műszaki jellegű rajzoknak, adatvizualizációknak, infografikáknak és illusztrált animációknak magyarázó mivoltukból és az interakcióra való képességükből adódóan túl kell lépniük a klasszikus értelmezési síkokon. A műszaki és művészeti ábrázolások találkozási pontja az interaktív közegben új jelentéssel ruházódnak fel, így azok szemléletessé és könnyen érthetővé válnak. A műszaki-tudományos és művészeti megfogalmazás peremterületeit vizsgáljuk a különféle képfeldolgozási módszerekkel.

## 5.3 Az interaktív könyv, mint a környezeti nevelés eszköze (projekt tervezet)

A tervezés következő fázisába érő interaktív könyv projekt-tervezete az alábbiaképpen épül fel. A projektben megjelölt **probléma** az első fejezetben is tárgyalja egyéni és társadalmi felelősségvállalás és a

megfelelő természettudományos és műszaki ismeretek hiánya.

**A projekt célja** a hallgatók megismertetése a természettudományos digitális kompetenciákkal, minek alkalmazása során új ismeretek szereznek meg a füstgáz emisszió csökkentésének lehetőségéről a gépjárművekben.

**A projekt résztvevői** elsőként a Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar és Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar szakjainak mérnökhallgatói, illetve az Alkalmazott Művészeti Intézet formatervező művész szakos hallgatói.

**A projekt feladata** az interaktív könyv tartalmának/egy-egy fejezeteinek elsajátítása. A projekt során fejlesztjük az önszabályozó tanulást elősegítő módszerek alkalmazását a tananyagban.

**A projekt tervezése és tartalma** a könyv tematikája köré épül. A fő témamegjelölés az (környezeti) emisszió csökkentése a gépjárművekben. A könyv felépítésében elsőként **egy idővonal alapú, technológia- és társadalomtörténeti áttekintést** kapunk a kerék feltalálásától a modern közlekedés várható jövőképek bemutatásával. A tényleges idővonalszerű megjelenítés fontos része a technológiai mérföldkövek megértésének és a társadalmi összefüggések megvilágításának. A könyv felépítését tovább tekintve a **tudományos magyarázatok és a törvényhozási szabályozások** foglalnak helyet, amelyben részletes szemléltetéssel és magyarázatokkal szolgálunk a témakörben megjelenő fogalmakkal (pl. thermal-window) kapcsolatban. Összetett ábrák, interaktív rétegekkel jelennek meg, melynek felépítése nem változik a harmadik szakasz, **a jövő technikájának bemutatása** során sem. A könyv egyes fejezetei előtt ajánlott egy csoportos beszélgetés, amelyben felméri az előzetes tudást és feltárják a tévhiteket, ezzel fejlesztve a személyes célokat. A digitális környezet alkalmas az önállóságot, a kreativitást és a kutatást elősegítő módszerek gyakorlására, hiszen a könyv fejezeteinek felépítése alkalmas megfigyelések, kísérletek és új ismeretek átadására. Végül a megszerzett tudás bemutatásával, online tesztek segítségével az értékelés és korrekció is beépíthetőek, mint az együttműködést feltételező módszerek elemei.

**A projekt ellenőrző szakasza** után meghatározott időközönként (hetente, havonta) ismétlődő tesztek elvégzése javasolt a hallgatókkal. A megszerzett tudás követésének, illetve az önszabályozott tanulás hatékonyságának mérésére alkalmasak a kapott statisztikai eredmények.

A projektre rendelkezésre álló időkeret fejezetenként változó.

**A projekt eszközigénye:** laptop vagy mobilkommunikációs eszköz (tablet, okostelefon).

**A projekt további lehetséges kimenetele** a digitális oktatási segédanyag (interaktív könyv) szélesebb körű használata az egyetemi oktatásban. A hallgatók kritikusabb szemmel és magabiztosabban használják az elsajátított digitális kompetenciákat. A könyvben szereplő ábrák, animációk, infografikák, stb. révén a művészeti oktatásban előzetesen nem részesülő hallgatók vizuális szemléletformálásban vesznek részt és egy új látásmódot sajátítanak el. A mérnök hallgatókkal szemben a művészhallgatók a vizualitás segítségével bonyolult természeti- és műszaki folyamatokat ismerhetnek és érthetnek meg. Az újszerű eszközhasználat (laptop, tablet, okostelefon) egy mindennapos eszköznek ad plusz funkciót a távoktatás módszereivel. Az eszközök által teremtett új tanulási környezet élményszerűvé teszi a tanítás-tanulási folyamatot.

**Egy új projekt lehetőségével** az összeállított digitális tananyag módszerei és eszközei további tantárgyakra is sikerrel interpretálhatóak.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A hagyományos tudásanyagok, tananyagok fejlesztése, interaktív tartalmakkal való ellátása, magyarázó animációkkal, hanggal és infografikus elemekkel való ötvöztetésével eddig nehezen bemutatható folyamatokat vihetünk be a osztálytermek falai közé, vagy vihetjük ki az előadásokat a tanóráról az m-learning, azaz a mobilkommunikáció eszközeivel. Ezáltal az oktatási szakemberek számára új távlatok nyílhatnak. Természetesen le kell szögeznünk, hogy csupán egy új oktatástechnológiai módszer vagy nevelési-oktatási eszköz önmagában nem elég a sikeres és hatékony neveléshez (Hegyeshalmi, 2013).

**Eötvös József** szavaival élve: **“Ki a gyermek képzelőtehetségére hat, az egész valójának irányt ad.”** (Eötvös, 1845). Azaz a módszerek és oktatási segédeszközök sikerének a kulcsa a felhasználás mikéntjében rejlik, ezért egy-egy megfelelően motivált, újtó kedvű és kreatív tanár (tanító-nevelő) által tud értékké válni.

Publikációimat összefoglalva úgy gondolom, hogy a környezeti nevelés területén az iskola- és tananyagfejlesztés esszenciális erővel bír. Oktatás, tudás nélkül nem tudunk felelősen és környezettudatosan fejlődni. A digitális segédanyagok a hagyományos oktatás elemeit kiegészítve tudnak leginkább hatékonyan megjeleníteni a tanórákon, olyan anyagrészek feldolgozásával, amelyek feldolgozása könyvben kevésbé vagy egyáltalán nem megjeleníthetők. Nemzetközi vizsgálatok alapján a tutoriális programok a leghatékonyabbak az ismeretanyag közvetítésében, a feladatok kidolgozottságában és a teljesítményértékelésben.

## IRODALOMJEGYZÉK

**Kováts-Németh Mária (2010):** *Az erdőpedagógiától a környezetpedagógiáig.* 13. Oldal. Comenius Kft., Pécs

**Konrad Lorenz (2002):** *A civilizált emberiség 8 halálos bűne.* Cartaphilus Kiadó, Budapest. p14-17

**Szent-Györgyi Albert (1983):** *Ha én még egyszer 75 éves lehetnék!* 90. születésnap beszéde

**Varga Tünde (2015):** *Környezettudatosság - Avagy a felelősség kérdése a nevelésben.* Fókusz.info. Vajdasági Ismeretterjesztő és Tudománynépszerűsítő portál. [http://www.fokusz.info/File/kozelet/VT\\_kornyezet.pdf](http://www.fokusz.info/File/kozelet/VT_kornyezet.pdf)

**Nemzeti Fenntarthatósági Keretstratégia (2013):** Megtekintés dátuma: 2016. December 10. <http://nfft.hu/assets/NFFT-HUN-web.pdf>

**A tanítás mestersége:** Megtekintés dátuma: 2017. Február 14.

<http://tanmester.tanarkepzo.hu/projektpedagogia>

**Réthy Endréné (2008):** *A tanítás-tanulás hatékony szervezése - Motiváció és az önszabályozó tanulás.* Educatio, Budapest

**Benedek András, Horváth Cz. János, Szabó Erzsébet Mária, Tóth Péter, Verebics János (2012):** *Digitális pedagógia 2.0., 1.1 fejezet, 1.4 fejezet* - Bendek András. Typotex Kiadó, Budapest

**Burrhus F. Skinner (1973):** *A tanítás technológiája*. Gondolat Kiadó, Budapest. p107

**Dr. Nádas András (2010):** *Oktatáselmélet és technológia - 14. fejezet: Programozott oktatás*. Elektronikus jegyzet. Eger: EKF Médiainformatikai Intézet, 2010. Megtekintés dátuma: 2016. December 11. [http://okt.ektf.hu/data/nadasia/file/tananyag/oktataselemelet/1\\_tananyag13.html](http://okt.ektf.hu/data/nadasia/file/tananyag/oktataselemelet/1_tananyag13.html)

**Windisch Judit, Hvg.hu (2016):** *PISA-teszt után: elveszett egy generáció?* Megtekintés dátuma: 2016. December 8. [http://hvg.hu/itthon/20161208\\_pisa\\_teszt\\_tanarok\\_elemzo](http://hvg.hu/itthon/20161208_pisa_teszt_tanarok_elemzo)

**Herskovits Mária – Gyarmathy Éva (szerk.) (1993):** *Vissza a holnapba*. In: MTA Pszichológiai Intézet, Budapest. p23-40. **Balogh László:** *A tanulók egyéni tanulási módszerei fejlesztésének pszichológiai háttere*. Megtekintés dátuma: 2016. December 11. [http://mek.oszk.hu/04600/04669/html/balogh\\_pedpszich0026/balogh\\_pedpszich0026.html](http://mek.oszk.hu/04600/04669/html/balogh_pedpszich0026/balogh_pedpszich0026.html)

**Kopányi Emil (2015):** *Digitális pedagógia támogatása - módszerek, eszközök, infrastruktúra*. Megtekintés dátuma: 2016. December 11 <https://conference.niif.hu/event/3/session/14/contribution/121/material/0/0.pdf>

**Dancsó Tünde (2006):** *A digitális kulcskompetencia fejlesztésének lehetőségei a környezeti nevelés területén*. Oktatókutató és fejlesztő Intézet, TÁMOP - 21. századi közoktatás - fejlesztés, koordináció

**Komenczi Bertalan (1997):** *On-line - Az információs társadalom és az oktatás*. Új Pedagógiai Szemle 47(7-8), p74–96.

**Kárpáti Andrea (1999):** *Digitális pedagógia - A számítógéppel segített tanítás módszerei*. Készült: az 1998-as békéscsabai INFO konferencia plenáris ülései alapján. Megtekintés dátuma: 2016. December 9. <http://ofi.hu/tudastar/digitalis-pedagogia>

**Benedek András szerk. (2008): Farkas János:** *Digitális pedagógia*, Typotex, Budapest. p226.

**Benedek András szerk. (2008):** *Digitális pedagógia*, Typotex, Budapest, p40

**Varga Tünde (2016):** *Az oktatás digitalizálódása*. Fókusz.info - Vajdasági Ismeretterjesztő és Tudománynpszerűsítő portál. [http://www.fokusz.info/File/Tanitastan\\_-\\_2016/varga\\_tunde-oktatas\\_digitalizalasa.pdf](http://www.fokusz.info/File/Tanitastan_-_2016/varga_tunde-oktatas_digitalizalasa.pdf)

**Kárpáti Andrea, Kis-Tóth Lajos, Racsko Réka, Antal Péter (2015):** Mobil infokommunikációs eszközök a közoktatásban: iskolai bevételek-vizsgálatok. INFONIA - Információs Társadalom folyóirat, XV. évfolyam 1. szám, Gondolat Kiadó és Infonia Alapítvány, Budapest. P7-25

**Dr. Molnár Péter (2011):** Digitális pedagógia - Oktatási segédanyag a Gyakorlatvezető mentor szakirányú továbbképzési szakhoz. Szegedi Tudományegyetem, Juhász Gyula Pedagógusképző Kar. Megtekintés dátuma: 2016. December 7. [http://www.jgypk.u-szeged.hu/tamopb/download/tananyag/Digitalis\\_pedagogia.pdf](http://www.jgypk.u-szeged.hu/tamopb/download/tananyag/Digitalis_pedagogia.pdf)

**Netcraft 2011. September Web Server Survey:** Netcraft internetes dokumentum/tanulmány. 2011. szeptember 7-én: <http://news.netcraft.com/archives/2011>, és 2016. December 9-én: <http://news.netcraft.com/archives/2016/>

**Benedek András, Horváth Cz. János, Szabó Erzsébet Mária, Tóth Péter, Verebics János (2012):** Digitális pedagógia 2.0., II. fejezet, Nyíri Kristóf. Typotex Kiadó, Budapest

**Prof. Dr. Rajnai Zoltán, Dr. Fregán Beatrix, Marosné Kuna Zsuzsanna (szerk.) (2016):** TANULMÁNYKÖTET a 7. BKK előadásaiból. 2. Kötet. Németh László, Kovács-Németh Mária, Béres Csilla: A természet kalendáriuma projekt. 7. BKK konferencia, Óbudai Egyetem, Budapest. p96-107

**Karlovitz János (szerk.) (1986):** Tankönyvelméleti tanulmányok. Závodszky G.: Néhány szempont a tankönyvi kép tervezéséhez és kritikájához. Tankönyvkiadó, Budapest. p50

**Kéri Katalin (szerk.):** Társadalmi nem és oktatás. Konferenciakötet. **Molnár-Kovács Zs. (2011):** A női munka képi megjelenítése az Apáczai Kiadó 8. Osztályos történelemtankönyveiben (1999-2009). PTE BTK "Oktatás és társadalom" Neveléstudományi Doktori Iskola, Pécs

**Lohász Cecília (2015):** Éghajlás földindulás. Energiaklub Szakpolitikai Intézet és Módszertani Központ. Megtekintés dátuma: 2016. December 6. <http://energiaklub.hu/publikacio/eghajlas-foldindulas-2?gclid=CjwKEAiAyanCBRDkiO>

**Balázs-diák:** "A tudás a jövő záloga". Megtekintés dátuma: 2016. December 9. [https://taneszkoz.hu/katalogus/oktatasi-szoftverek/kornyezetismeret/kompetencia-fejleszto-digitalis-tananyag-csomag-kornyezeti-neveles-oktatashoz\\_sj\\_bd-idcs-kor](https://taneszkoz.hu/katalogus/oktatasi-szoftverek/kornyezetismeret/kompetencia-fejleszto-digitalis-tananyag-csomag-kornyezeti-neveles-oktatashoz_sj_bd-idcs-kor)

**Hegyesalmi Richárd, Index.hu (2013):** *Tényleg elhülyül a gyerek az iPad-től?* Megtekintés dátuma: 2013. December 5. [http://index.hu/tudomany/2013/12/01/tenyleg\\_elhulyul\\_a\\_gyerek\\_az\\_ipadtol/](http://index.hu/tudomany/2013/12/01/tenyleg_elhulyul_a_gyerek_az_ipadtol/)

**Eötvös József (1845):** *A falu jegyzője*. Editorg Kiadó (1992), Budapest