

13. INFORMATIKAI MÓDSZEREK az iskolai kommunikációban, szervezésben, oktatásban

ÖNÁLLÓ TANULÁSRA AJÁNLOTT ANYAG

Kárpáti Andrea

AZ INFORMATIKAI KOMPETENCIA

Howard Gardner "*többrétű intelligencia*" elmélete (*Theory of Multiple Intelligencies*, Gardner, 1986), jelentősen hozzájárult ahhoz, hogy kitáguljanak a nyelvi és matematikai képességekre koncentrált IQ-vizsgálatok keretei. Számos olyan képességcsoportot (intelligenciát) ír le, amely a számítógépes oktatási környezetben különösen hatékonyan fejleszthető. Intelligencia-típusai a következők:

1. Nyelvi-kommunikatív intelligencia (anyanyelv, idegen nyelv)
2. Matematikai-logikai intelligencia
3. Térbeli intelligencia (konstruálás, érzékelés)
4. Zenei intelligencia (komponálás, előadás)
5. Kinetikus intelligencia (mozgás, sport, manipuláció tárgyakkal)
6. Interperszonális intelligencia (vezető, mester)
7. Intrapersonális intelligencia (sikeres önmegvalósító, képességeinek tudatában élő, fejlődő érett személyiség)

A *nyelvi-kommunikatív* intelligencia fejlesztésében az internetes kommunikáció, mint erősen motiváló íráshelyzet sokat jelenthet - természetesen csak akkor, ha valódi közlések történnek. A feladatmegoldásra vagy személyes problémák feltárására alakuló beszélgető csoport például hatékonyan fejleszti a kifejező készségeket és a másik közléseire figyelő szövegértelmezést. A *térbeli* intelligencia szerepe az Internetes navigációban vitathatatlan. A virtuális térben történő játék első vizsgálataink szerint fejleszti a kétdimenziós térábrázolás fontos rajzi képességét is. Az *interperszonális* intelligencia terepe a távmunka, az elektronikus levelezésen alapuló vállaltirányítási technikák és a távoktatásban való oktatói vagy tanulói részvétel. Mindezek vizsgálatára számos kutatás zajlik világszerte, amelyek remélhetőleg a számítógépes kultúra óriási állami kiadásokkal járó iskolai elterjesztésének jogosságát igazolják majd.

A számítógéppel segített tanítás és tanulás legfontosabb célja egy olyan új képességrendszer kialakítása, amely a tudásalapú társadalomban való mindennapi életünket megkönnyíti és a munka és szabadidő kultúráját teljesebbé teszi. Az Európai Unió számos stratégiai dokumentumban fogalmazza meg, milyen képességek rendszere adja napjaink "*digitális írástudását*" (*digital literacy*) vagy "*új alapismereteit*" (*new basic skills*). Egy, az európai oktatás kívánatos tartalmait körvonalázó dokumentumban a hagyományos alapképességek mellett (sőt: előtt, igen hangsúlyosan) megjelennek az informatikához kapcsolódó követelmények is. (European Council, 2000, 26. old.):

- informatikai képességek (*IT skills*),
- idegen nyelvek ismerete,
- technikai (technológiai) kultúra (*technological culture*),

- vállalkozási készségek (*entrepreneurship*),
- társas (szociális) kompetencia (*social skills*).

Az Európai Unió oktatáspolitikusai szerint a hagyományos kulturális képességek (írás, olvasás, számolás) jelentik azt az alapot, amelyre az új kompetenciák, mint *inter/transzdiszciplináris képességek* ráépülhetnek. Ilyen, egyetlen tantárgyhoz nem köthető képesség például a szociális kompetencia (önbizalom, önrányítási képesség, felelősség és kockázatvállalás, önérvényesítés stb.) vagy a média világában való tájékozódás, melyet a digitális alkotás és tanulás képességeivel együtt nevezünk *informatikai kompetenciának*.

"A szociális kompetenciák azért lesznek egyre fontosabbak, mert ezek teszik képessé az egyént az autonóm életvezetésre, amelyre ma jóval több embernek van szüksége, mint bármikor a megelőző történelmi korszakokban. A vállalkozó szellem, és a vállalkozási készség pedig nem csak az önálló vállalkozások indításához szükséges, hanem az új típusú tanuló- illetve hálózati vállalatok alkalmazottai, illetve potenciális alkalmazottai számára is." (Komenczi, 2000, 4)

Az első európai eLearning tanácskozáson (The European e-Learning Summit, 2001) a digitális írástudást két szinten határozták meg. Az informatikai alapismeretek (*basic digital literacy skills*) körébe sorolták a számítógép kezelésének egyszerű műveleteit, köztük a szövegszerkesztést, levelezést, böngészést. A magasabb rendű képességeket (*higher order digital skills*) mozgósító tevékenységeket ezekre építve látták fejleszhetőnek, s ide sorolták például az irányított keresést az Interneten, az adatfeldolgozást statisztikai programmal vagy igényes, a vizuális kommunikáció szabályainak megfelelő bemutatók készítését.

Seymour Papert a kétféle digitális képességszint elkülönítésére a "számítógépes írástudás" (*computer literacy*) helyett új fogalmat vezet be: az "információtechnikai jártasság" (*technological fluency*) kifejezést. (Papert, 1993, 1996). Az egyre könnyebben kezelhető kommunikációs és információs technológiákat (IKT) alkalmazó eszközök elterjedésével a hangsúly a magasabb rendű digitális írástudás képességeire, az informatikai kompetencia teljes spektrumának kibontakoztatására helyeződik át. A Kereszttanterv¹ ezt az igényes, az informatikai alapképzés szilárd talajára támaszkodó digitális írástudás-oktatást hivatott segíteni. Az Európai Unió fentebb idézett dokumentumában követelményekbe foglalták a *digitális írástudás* ismereteit:

- A különböző médiumokhoz illeszkedő tanulási stratégiák felismerése és alkalmazása
- Az eredményes együttműködéshez szükséges szabályok, normák ismerete és használata valós és virtuális tanulási és munkakörnyezetekben
- A hálózati környezetben megjelenő információk és tartalmak megbízhatóságának és minőségének megítélése
- Intelligens keresőrendszerek és személyes digitális asszisztensek hatékony használata
- Az egész életre kiterjedő tanulás igénye és képessége.

¹ A Nemzeti Alaptanterv és a Kerettanterv alapján készült, az informatikai képességek tantárgyakhoz kapcsolódó fejlesztési lehetőségeit leíró dokumentum. (szerk. Körösné Mikis, 2002)

Az *informatikai kompetencia* e követelményeknek megfelelő képességrendszer. A *médiakompetencia* rokon ismeretkör, de némileg szűkebb, hiszen a tömegkommunikáció műfajainak kezelésére képesít.

"A médiakompetencia magába foglalja a médiaismeret és médiahasználat elemeit csakúgy, mint az információhordozó médiumok által közvetített és megformált tartalmak kritikus értelmezésének képességét és az információhordozó médiumok kreatív használatához (fejlesztés és prezentáció) szükséges feltételek kialakítását." (Hauser-Forgó-Kis-Tóth, 2001)

Az új információhordozók új pedagógiai stílust és a hagyományos módszereken alapuló, de megújult, médiumfüggő tanulási stratégiákat követelnek. A *számítógépes kultúra* sajátossága, hogy nyitott, rugalmas és változékony - felértékeli a kommunikációs képességeket. Az új tömegkommunikációs technikákból művészeti műfajok alakulnak - a vizuális és verbális közlés eddig sosem tapasztalt kombinációi, az *"új képkorszak"* termékei. Nemcsak új tanuláselméletre, de *megújult kreativitás- és művészetelméletre* is szükség van, hogy ezeket a meghökkentő, elbűvölő vagy éppen elrettentő képeket és szövegeket, a kifejezés szokatlan formáit megértsük és elfogadjuk.

A számítógéppel segített tanítás és tanulás legfontosabb célja egy olyan új képességrendszer kialakítása, amely a tudásalapú társadalomban való mindennapi életünket megkönnyíti és a munka és szabadidő kultúráját teljesebbé teszi. Az Európai Unió számos stratégiai dokumentumban fogalmazza meg, milyen képességek rendszere adja napjaink *"digitális írástudását"* (*digital literacy*) vagy *"új alapismereteit"* (*new basic skills*). A legutóbbi, az európai oktatás kívánatos tartalmait körvonalazó dokumentumban a hagyományos alap-képességek mellett (sőt: előtt, igen hangsúlyosan) megjelennek az informatikához kapcsolódó követelmények is. (European Council, 2000, 26. Old.):

- informatikai képességek (*IT skills*),
- idegen nyelvek ismerete,
- technikai (technológiai) kultúra (*technological culture*),
- vállalkozási készségek (*entrepreneurship*),
- társas (szociális) kompetencia (*social skills*).

Az Európai Unió oktatáspolitikusai szerint a hagyományos kulturális képességek (írás, olvasás, számolás) jelentik azt az alapot, amelyre az új kompetenciák, mint *inter/transzdiszciplináris képességek* ráépülhetnek. Ilyen, egyetlen tantárgyhoz nem köthető képesség például a szociális kompetencia (önbizalom, önirányítási képesség, felelősség és kockázatvállalás, önérvényesítés stb.) vagy a média világában való tájékozódás, melyet a digitális alkotás és tanulás képességeivel együtt nevezünk *informatikai kompetenciának*.

"A szociális kompetenciák azért lesznek egyre fontosabbak, mert ezek teszik képessé az egyént az autonóm életvezetésre, amelyre ma jóval több embernek van szüksége, mint bármikor a megelőző történelmi korszakokban. A vállalkozó szellem, és a vállalkozási készség pedig nem csak az önálló vállalkozások indításához szükséges, hanem az új típusú tanuló- illetve hálózati vállalatok alkalmazottai, illetve potenciális alkalmazottai számára is." (Komenczi, 2000, 4)

A DIGITÁLIS PEDAGÓGIA MÓDSZEREI AZ ISKOLÁBAN

Tanár- és diákszerepek IKT környezetekben

| IKT technika | Interakció | Diákszerep | Tanárszerep |
|-------------------------------------|---------------|------------------------|-------------------------------|
| E-mail, levelezőlista, vitacsoport | Aszinkronikus | Részvétel | Moderálás |
| Beszélgető csoport | Szinkronikus | Részvétel | Moderálás |
| Audio-konferencia, Videokonferencia | Szinkronikus | Részvétel | Jelenlét, esetleg moderálás |
| Hangközvetítés Képközvetítés | Közvetített | Hallgatás, nézés | Választás, utólag: értelmezés |
| Információs forrás | Közvetített | Megtalálás, értékelés | Írányítás, értékelés |
| Szemléltető eszköz | Közvetített | Tanulmányozás | Bemutató, értékelés |
| Programozás | Mobil | A fenti összes funkció | A fenti összes funkció |

IKT = Információs és kommunikációs technológiák Forrás: Jones, 1999 (Ford. Kárpáti A.)

A legfontosabb változás a hagyományos pedagógiai környezethez képest az, hogy az elektronikus eszközökkel segített tanulás, az *e-learning* világában időben és térben kitágulnak az oktatás keretei. Ha kellő késztetéssel és megfelelő infrastruktúrával rendelkezik, a tanár nem csak az óra alatt, hanem a tanulási időn kívül is képes kapcsolatba lépni a diákjaival, fogadni az óra után, vagy a házi feladat megoldása közben felmerülő kérdéseiket és elektronikusan elkészített munkáikat. Az órán elhangzott legfontosabb információkat, szemléltető anyagokat saját *oktatási web-oldalán* helyezheti el, lehetővé téve a diáknak, hogy az iskolai laborból vagy otthonról is elérhesse, átismételhesse és kinyomtatva, vagy csak gépére töltve birtokba vehesse a tanár által összeállított tananyagot. A feleletek és a dolgozatok eredményei, helyes megoldással, esetleg magyarázattal, a tananyagra való hivatkozással szintén megjelenhetnek egy, csak a jogosultak számára hozzáférhető helyen. A tanulás otthoni és iskolai formái közelednek egymáshoz, az oktatási folyamat átláthatóbbá, a szülő és a diák számára egyaránt követhetőbbé válik. Nem vitás, hogy a *digitális pedagógia*² időigényes, jelentős munka-ráfordítással jár tanár és diák számára egyaránt. Előnye mégis, hogy számos korszerű pedagógiai *paradigma*³ válik megvalósíthatóvá.

Az iskolában alkalmazható fontosabb számítógéppel segített oktatási módszereket az alábbiakban foglaljuk össze:

- *Előadás, szemléltetés (prezentáció)*: információsűrítés, kép és szöveg kombinációja, ábrakészítés és elemzés

² *Digitális pedagógia*: az oktatás és nevelés számítógéppel támogatott, esetleg az internetet, intranetet (helyi hálózatot) igénybe vevő módszerei.

³ *Paradigma*: összefüggő eszmerendszer, amely a pedagógiában módszertani és tananyag-választási elveket is tartalmaz.

- *Multimédiás taneszközök használata*: valódi taneszközökkel ötvözött, számítógépes kísérletezés, mérés, folyamat-modellezés stb.: aktív ismeret-elsajátítás és alkalmazás. (Pl. digitális lexikon, szótár, képtár)
- Tanulásméleteken alapuló *kognitív digitális taneszközök (cognitive tools)* használata: ismeret-konstruálás személyre szabható, interaktív számítógépes tanulási környezetben (Pl. virtuális labor, oktatójáték, tudáskonstruáló és megosztó környezet)
- *Digitális projekt*: kommunikációs és alkotói képességek autentikus használata, egyéni, páros vagy csoportmunka keretében, a fentebb felsorolt eszközök alkalmazásával
- *Digitális értékelés és vizsga*: egyénre szabott feladatsor, gyakorlási lehetőség, azonnali, diagnosztikus értékelés illetve teszt típusú számonkérés.

ELŐADÁS, SZEMLÉLTETÉS (PREZENTÁCIÓ)

Az oktatásra készülve vagy egy kirándulás szervezése közben a tanár *információkat keres, szűr és mutat be*. A három művelethez technikai, szaktárgyi és szöveg-feldolgozási ismeretek egyaránt kellenek. Ezek nagy része megtanulható, de a digitális információs források manipulatív elemeit és egyéb, a hitelességgel és naprakészséggel kapcsolatos buktatóit csak a tapasztalat segít elkerülni. Ehhez a vizuális kommunikáció formáit éppolyan jól kell ismerni, mint a szűrési technikákat. (Szalay, 2002)

Egy másik példa: a környezetvédelem, ökológia és földrajz tanításában a sokoldalú szemléltetés alapkövetelmény. A számítógép nemcsak azért jó oktatóeszköz, mert a filmrészleteket, ábrákat és szövegeket egyszerre kínálja, sokkal fontosabbak azok az *interaktív lehetőségek*, amelyekkel a megszerzett információ azonnal feldolgozható. A szimulált műszerekkel végzett mérések eredményeit a beépített statisztikai programmal feldolgozhatjuk majd a rajzoló szoftver segítségével megjeleníthetjük. A filmkockák kiemelhetők, felnagyíthatók, részleteik így elemezhetővé és grafikusán feldolgozhatóvá válnak. Jó példa erre az újfajta tanulási környezetre a *Globalearn* (Globális tanulás, <http://www.globalearn.org>) nevű vállalkozás. Huszonévesekből álló amerikai tanár-csapat mozgó Internet-kapcsolattal járja a világot. A településeken felkérnek egy gyereket, legyen a házigazdájuk, majd digitális filmeket és szöveges feljegyzéseket továbbítanak a hely természeti és kulturális sajátosságairól, az ott lakó gyerekek szemszögéből. Több mint 300.000 rendszeres nézője van a web-helynek, amelynek anyagát szinte naponta frissítik. Tanárok és diákjaik együtt nézik és megbeszélik a tudósításokat. Az utazókhöz elektronikus portával jutnak el az otthoniak kérdései. A televízióban látott, több kamerával, hosszú idő alatt felvett majd gondosan megszerkesztett utifilmekhez képest ezek a gyors és spontán beszámolók esztétikai hatása bizonyosan kisebb, viszont az egyidejűség és a részvétel élményét kínálják.

MULTIMÉDIÁS TANESZKÖZÖK HASZNÁLATA

A multimédiás taneszközöket funkciójuk alapján így csoportosíthatjuk:

1. “Üres”, tartalom nélküli munkaeszközök
2. A tanári felkészülés segédeszközei
3. Kommunikációs eszközök
4. Információforrások

5. Oktatóeszközök, integrált taneszköz-rendszerek
6. Számítógéppel segített értékelés
7. Oktatás-szervezési eszközök

A számítógéppel segített tanítás és tanulás azoknál a tananyagrészeknél a leghatékonyabb, amelyek *képi és hangzó illusztráció-igényesek*. Könnyen belátható előnyt jelent a valamennyi tanuló önálló vagy páros munkáját lehetővé tevő s az eredményeket személy szerint nyilvántartó, elemző *számítógépes feladatsor*, ha a tananyag sok önállóan végezhető feladatot tartalmaz. Az *önálló tanulásra alkalmas* program a legjobb, ha az azonnali visszajelzés fontos feltétele a sikeres továbbhaladásnak és a témakör nem igénylik a tanár állandó, magyarázó jelenlétét, - elég, ha a szükséges ismeretek áttekinthető formában rendelkezésre állnak. Számos ilyen taneszköz érhető el a Sulinet weboldaláról (www.sulinet.hu, Tanár és Oktatás menüpontok). Taneszköz-értékelések olvashatók az Informatika és Számítástechnika Tanárok honlapján: www.isze.hu. Az egyes tantárgyak jó oktatási anyagait a tanári egyesületek honlapjairól is megismerhetjük, pl. www.tte.hu, a Történelemtanárok Egyesülete, vagy www.chemonet.hu, a Kémia tanárok Egyesülete honlapja.

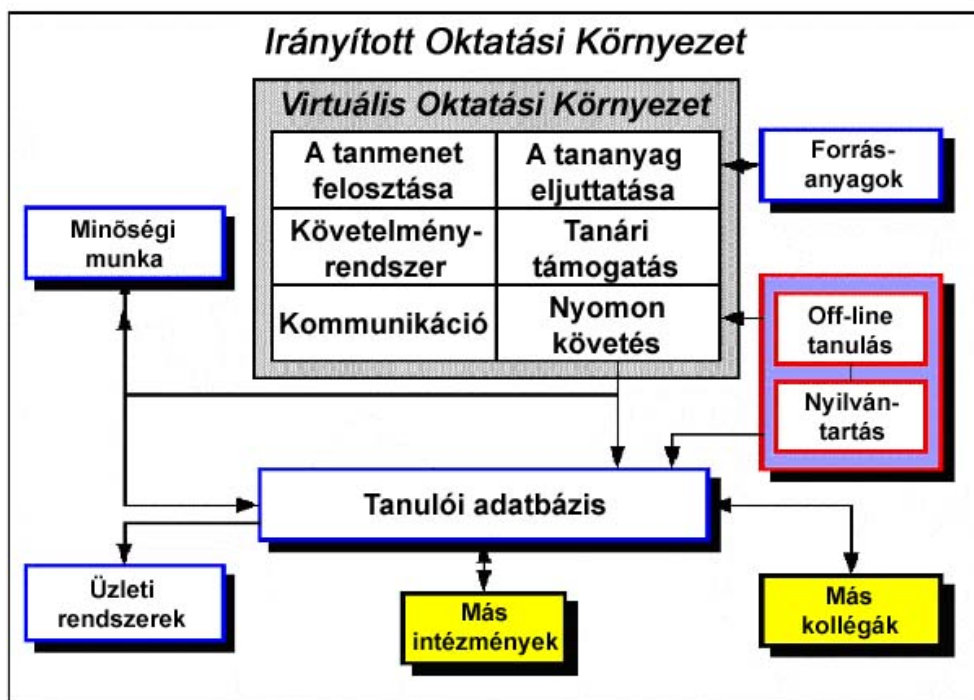
A jó oktatási szoftverek „*önmagukban is jutalmazó*” ismeretanyagot, feladatokat tartalmaznak, tehát a tanárnak nem kell a motiválásról állandóan, személyesen gondoskodnia. A multimédiás taneszközökkel végzett oktatás előnyei (Issing, 1996, Kawalek, 1996):

- Többféle tananyag-típust (nyomtatott, filmes és digitális) *integráltan* kínál
- *Multimodális*⁴ érzékelési lehetőség – hatékonyabb elsajátítás. (Legjobb, ha álló és mozgókép, ábra, szöveg és hang egy tananyag-rész feldolgozásánál együtt szerepel)
- Interaktív: *konstruktív* tanulási környezetben a tanuló részvételével folyik a munka, megvalósul az életszerű, probléma-centrikus tanulás
- Könnyen *adaptálható* a különféle tanulói igényeknek megfelelően:
- A feladatok paraméterei módosíthatók, megoldási lehetőségek alakíthatók

KOGNITÍV DIGITÁLIS TANESZKÖZÖK HASZNÁLATA

A kognitív taneszközök nevüknek megfelelően a gondolkodás sokoldalú fejlesztését szolgálják. Olyan, az Interneten fizetség ellenében hozzáférhető, összetett informatikai környezetek ezek, amelyek integrálják a tananyagot, ennek feldolgozási lehetőségeit a tanuláshoz szükséges programokkal és értékeléssel. A kognitív taneszközök legtöbbször *virtuális oktatási környezet* (a továbbiakban: VOK). Szerepét és más rendszerekhez való viszonyát az alábbi ábra szemlélteti: (Dósa, 2004,8)

⁴ *Multimodális*: több érzékszervet aktivizáló



Egy jól megszerkesztett oktatási környezet képessé teszi felhasználóit az alábbiakra:

- A tananyag felosztása *elemekre* (tananyag-egységekre), amelyek tetszés szerint kombinálhatók;
- A tanulók *aktivitásának*, valamint a teljesítményének nyomon követhető;
- Támogatja az *önálló tanulást*, elvezet hiteles információ-forrásokhoz, tájékoztat a követelményekről;
- Konzultációs *segédleteket* és gyakorló feladatokat biztosít az önellenőrzéshez;
- Számos *kommunikációs* csatornát tartalmaz, beleértve az elektronikus levelezést (e-mailt), a csoportos vitát és a tanárnak egy diákkal vagy csoporttal folytatott eszmecserejét (mentorálás);
- *Hivatkozásokat* ad más ismeretkörökre, rendszerekre, a tananyagon belül és kívül egyaránt.

Az ideális VOK alkalmas a tanulási és tanítási módszerek egész sorának támogatására a hagyományos, osztálytermi előadástól az off-line, önálló távtanuláson át az online, tanulói közösségben végzett frontális, egyéni, páros és csoportmunkáig.

A VOK-ok egy része a *távoktatást* támogatja (pl. Assard et. al, 2003). Ebben a csoportban három fő típust különböztetünk meg:

- „*Tartalom + támogató rendszer*” modell: a webalapú tananyagok nyújtják a tantárgy tartalmi összefoglalását, amit egy konzultációs támogatás lehetősége egészít ki. Itt az interakció meglehetősen alacsony szintű, és ez a modell igen csak hasonlít a hagyományos tanításhoz, azzal a kis különbséggel, hogy a tananyag a inkább a VOK rendszerén keresztül jut a tanulókhöz, mint a tanár munkáján keresztül. Talán napjainkban ez a legáltalánosabban használt modell.

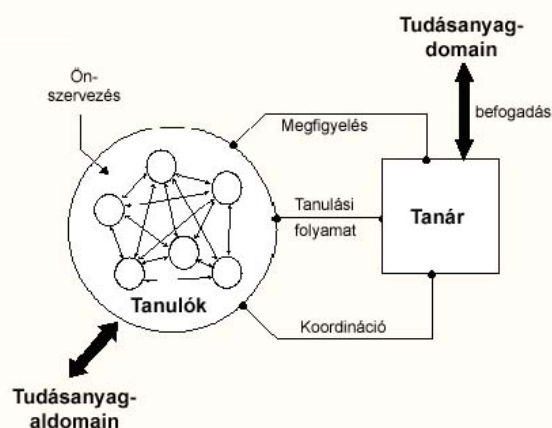
- *Online feldolgozási modell:* a tananyaghoz való hozzáféréssel együtt jár a tanulók aktív tevékenysége, az online megvitatás lehetősége stb., és a hálózaton eltöltött időnek az előzőekből eredő gyarapodása.
- *Integrált modell:* ez egy forrásanyag-alapú modell, ahol a kurzus kollaboratív tevékenységen, vitákon és szervezett közös munkán alapul. A tantárgy anyaga, tartalma dinamikusan változó, egyéni szükségletek és csoportos tevékenységek befolyásolják, a forrásokat a tanulók és a konzultánsok (tanárok) közösen dolgozzák fel, miközben a tananyag folyamatosan bontakozik ki.

Magyarországon két távoktatási külföldi és három hazai távoktatási környezet használatos:

- WebCT,
- Blackboard,
- Eduweb,
- MATÁV Távoktatási Keretrendszer,
- Synergion

Valamennyi VOK-ra jellemző, hogy a tanulótól nagyfokú *önállóságot*, a tanulás megszervezésének képességét és belső motivációt igényel. A tudásanyagot (a tudományterület, angol nevén *domain* oktatásra kiválasztott ismereteit) és ennek részterületeit a tanár szerkesztett formában nyújtja a tanulónak. A tanuló munkájának megfigyelését, a folyamat koordinációját (a beadandó feladatok ütemezését, ezek értékelését) a VOK funkcióinak segítségével a tanár alakítja ki. A tanárnak tehát a *távoktatási módszerek* ismeretén túl a VOK alkalmazásának képességével is rendelkeznie kell.

A tanulási környezet szervezeti modellje



A *virtuális labor*, mint a neve is mutatja, olyan internetes környezet, amelyben a felhasználó valódi kémiai kísérletezést imitálhat, és gyakran a kísérleteket – a szaglás útján történő érzékelés híján – vizuális és auditív úton rendkívül valóságúen végezheti. Így lehetőség nyílik hosszú folyamatok lerövidítésére, költséges berendezéseket vagy veszélyes anyagokat felhasználó kísérletek megtapasztalására is, ráadásul a részvétel nem igényel speciális munka- és balesetvédelmi képzést sem.

A filmen egy kémia óra részlete látható, amelyben a tanulók a molekulák szerkezetét, keletkezését és működését érzékeltető szimulációs programmal dolgoznak. A szabad szemmel láthatatlan részecskék összetevői és ezek átalakulása könnyen érthetővé, nyomom követhetővé válik. Az ilyen környezetekben általában egy – tetszőlegesen bonyolult szerkezetű – molekulát tetszés szerint körbe lehet forgatni. A képernyőn sokhelyütt reális részecskeméret- és kötéstávolság-arányokkal láthatók a molekulák. A tanórákon általánosan használt pálcika- és gömbmodellekhez képest itt egy molekula sokkal könnyebben összeállítható és átalakítható. A hagyományos modellek ritkán méretarányosak, a képernyőn viszont valós arányok állíthatók be. A fogalmakat, folyamatokat, elveket láttató oktatási módszer, a *vizualizáció* párosul itt a tanulói aktivitásra építő, *cselekedtető* oktatás módszerével.

DIGITÁLIS PROJEKT

A digitális projekt a projekt-módszer számítógépes környezetben megvalósított változata. Lényege, hogy a diákok a feldolgozandó projekt-témához az interneten keresnek információkat, a csoportmunka elektronikus levelezéssel, *levelező listán* (valamennyi lista-tag üzeneteit egyidejűleg megkapó címcsoportban) vagy az információk rendezett tárolására és a levelek téma, feladó vagy az érkezés ideje szerinti csoportosítására is alkalmas *fórumon* zajlik. Egy világszerte használt, a digitális projekt-munkát támogató környezet a *Tudásfórum* (*Knowledge Forum, a továbbiakban: KF*). Bár megszerzése jelentős költséggel jár,⁵ oktatási funkciói kiválóak, ezért számos ország megvásárolta már a licencét. Bármely érdeklődő számára ingyenesen hozzáférhető egy demo adatbázis a <http://kforum.motion.com:8080> címen. Itt lehetőség van az önregisztrációra, ehhez egy regisztrációs kód is szükséges, ami ebben az esetben „K12”. Az így hozzáférhető adatbázis olyan dokumentumokat tartalmaz, amelyek segítenek alapszervezőkhöz jutni a Knowledge Forum használatát illetően, és lehetőség nyílik a funkciók egy részének kipróbálására is.

⁵ A *Knowledge Forum rendszer ára* (amennyiben a saját szerverre történő telepítést választják) egy középiskola számára osztályonként 4990 US dollár, egyetlen kiscsoportban a kipróbálás 1200 dollárba kerül. Az egész iskola részére történő megvásárlás esetén jelentős kedvezmények nyerhetők. Amennyiben a megrendelő a központi szerverhez való hozzáférést választja, a minimálisan rendelendő két adatbázis beállítása évente 975 dollár, minden további adatbázis (csak az előzővel együtt rendelhető) plusz 255 dollár.

The screenshot shows a web browser window titled "View: Demo: Knowledge Building Features". The main content area displays a list of forum posts, each with a small icon representing its type. On the left side, there are four categories with corresponding icons: "Notes" (pencil and paper), "Attachments" (paperclip and magnifying glass), "Movie" (film strip), and "View links" (question mark and document). Lines connect these category labels to the icons in the list. The list includes posts like "Read This Note First", "Creating a New Note", "More about Notes", "Editing a Note", "Quoting other Authors", "Creating a View Link", "About Attachments", "About Movies", "Read vs. Write Mode", "Scaffold Text", "External Link", "Content Field", "Knowledge Building", "Introduction to Knowledge Forum", "About Knowledge Forum", "Advanced Features", "Welcome To Knowledge Forum", and "About Knowledge Forum". At the bottom, there is a "View Information" section with details like "Created: 2002, January 18", "Modified: 2002, October 28", "Revisions: 6", "View Authors: Authors: Manager, joe, Vanessa V.", and "External Link: View URL for external use".

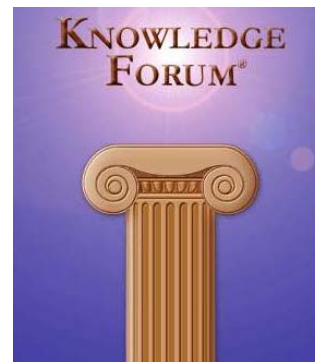
A view containing the four types of Knowledge Forum objects

A fenti ábrán a KF demo verziójának első oldala látható. A *jegyzet (Note)* a Knowledge Forum adatbázisának alapegysége. Ennek segítségével publikál a tanár egy-egy oktatási egységet (pl. egy tanóra anyagát), amelyhez kapcsolódva mind a diákok, mind a tanár, jegyzetek formájában vetik fel ötleteiket és kérdéseiket. A jegyzet tartalmazhat szöveget, grafikai objektumot, fájl mellékletet és QuickTime videókat. A közös tudás-építésre szolgáló honlapot használó tanár diákjaival vitatkozhat, a véleményekhez csatolmányok (az ábrán: *Attachments*) fűzhetők, *oktatófilmeket (Movies)* illetve a tananyag elmélyítését segítő *honlap-címeket (View Links)* is be lehet illeszteni. Mivel az egyik jegyzet hozzáfűzhető a másikhoz, ez strukturált vita és közös tanulás lehetőségét is magában foglalja. A *nézőke (View)* a négy dokumentumtípusra történő hivatkozások könnyen átlátható szerveződésének megjelenítése. Alkalmas a közös munka előrehaladásának sematikus áttekintésére.

A képernyő felső sorában állítható be a vitatkozó üzemmód (*Show as Discussion*) és a vita eddigi menetét, az érvek kapcsolódását grafikusan megjelenítő üzemmód (*Show Graph.*) A partnerek az Akció gombban (*Do Action*) léphetnek be a tudásépítő környezetbe, hogy kutatási anyagokat, filmeket, linkeket fűzzenek az eddigiekhez és így gazdagítsák az iskola, osztály vagy csoport közös tudásbázisát.

ONLINE ÉRTÉKELÉS

A tanárnak képesnek kell lennie arra is, hogy *digitális értékelési módszerekkel* biztosítsa a pontos és személyre szóló visszajelzést. Az e-mail kultúrában a gyors, szinte azonnali válasz elvárás akkor is, ha oktatás zajlik. Hogy ennek eleget tegyen, a tanárnak meg kell ismernie az online feladatbázisokat és meg kell



tanulnia, hogyan lehet belőlük gyorsan, differenciáltan feladatlapokat, tesztek készíteni gyakorlásra és mérésre. A befektetett idő és energia ezen a területen térül meg leggyorsabban, hiszen a szoftverek nemcsak regisztrálják és javítják, de táblázatokban, grafikonokban összegzik és elemzik is az osztályok és az egyes tanulók teljesítményeit. Az osztályok, évfolyamok és egyes tanulók a tanév során nyújtott teljesítményéről szóló összehasonlító áttekintések jelentősen javíthatják a tanár munkáját.

Egy példa: a *MOVELEX Feladatgenerátor* (www.movelex.hu). A MOVELEX (a szó jelentése "mozgóképes szótár") számítógépes mérés-értékelési rendszer. A felmérések eredményeként a kerettanterv elemei szerint lehet kimutatni, hogy a tanuló pontosan mit nem tud, ami aztán egyénre szabott programmal (gyakorló feladatokkal) korrigálható. Hálózaton a tanár saját gépén követheti a tanulók megoldásait, ha szükséges, üzeneteken keresztül irányíthatja őket (ez Interneten keresztül távolból is működik). A megoldások eltárolhatóak, többféle módon kiértékelhetőek. A MOVELEX feladatgenerátorra épülő termékek:

Az első termék szint a *feladatbank*, amely egy-egy témakörre kidolgozott feladatsorokból áll, az egyes résztémák feladataiból véletlenszerűen válogathatók a kért nehézségi szintű feladatok. Első lépésként az alapfokú gépkezelői és középfokú szoftver üzemeltetési követelményeket lefedő feladatbank készül el.

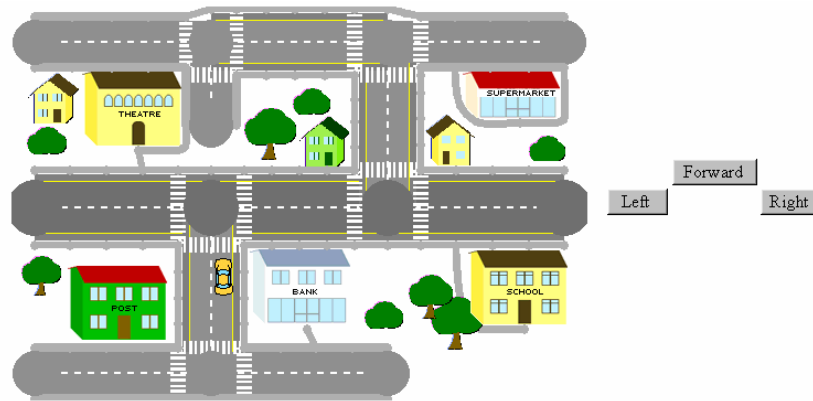
A második termék szint a *feladatlap szerkesztő*. Ezzel egyszerűen készíthetők különböző típusú tesztek (feleletválasztás, mondat-kiegészítés, párosítás, sorba rendezés, kezelhetők képek, hangok videók).

A *program szimulátorok* a feladatlap szerkesztő kiegészítéseként kaphatók az oktatásban leggyakrabban használt szoftverekhez. A program szimulátor az eredeti szoftver menüinek és dialógus ablakainak fényképeiből összeállított program, amellyel az eredetihez hasonló környezetben gyakorolhatók, ill. ellenőrizhetők a különböző programbeállítások. A szimulátor animációs funkciójával – magyarázó szöveggel kiegészítve - lejátszható a menükön való lépkedés és a dialógus ablakok különféle beállításai.

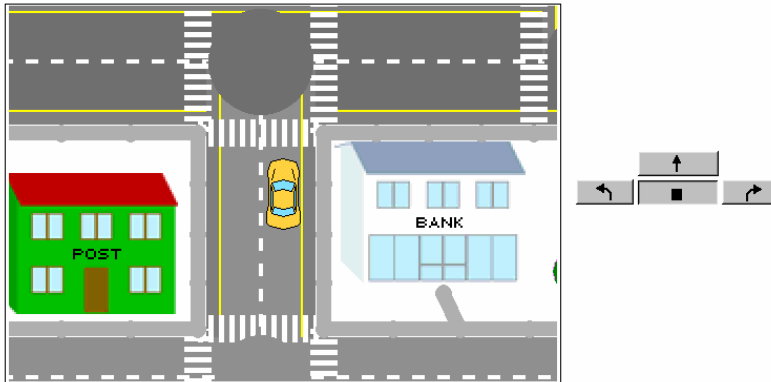
Legfontosabb jellemzők:

- Sokféle feladattípus készíthető, rugalmas pontozás
- A feladatok véletlenszerű sorrendben jelennek meg a diák gépén
- A serveren online követhető a tanuló munkája
- Azonnali nyomtatható a feladatlapok kiértékelése
- Magyarázat is beilleszthető a feladatlapokba
- Gyakorló üzemmódban a tanuló látja a megoldásokat
- Beállítható kiértékelési szabályok (pl. ponthatárok)
- A feladatlapok regisztrációs kulccsal védhetőek

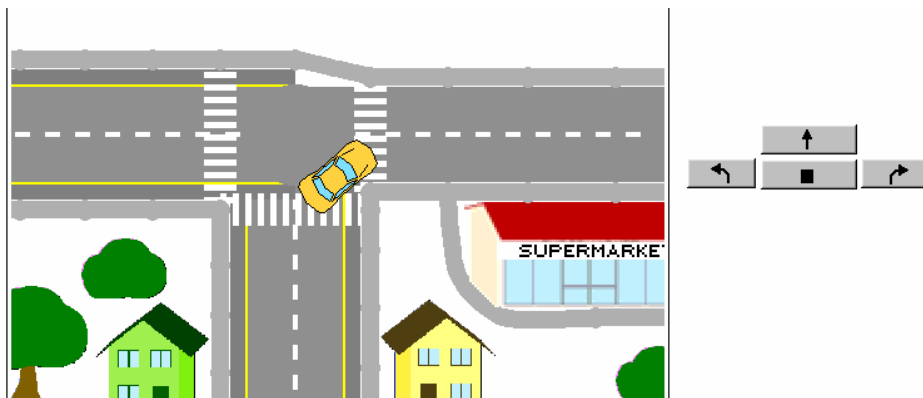
Intranetes (az iskola számítógépeit összekötő belső hálózatot használó) vagy internetes kapcsolat esetén két vagy több, különböző helyen lévő diák léphet kapcsolatba és tanulhat együtt a MOVELEX feladatai segítségével. Az alábbi képsorozaton két tanuló angol órán a közlekedési információkat gyakorolja. Az egyik az irányító, aki a kép alján látható csevegő sorban megírja, merre menjen a másik, aki nyugtázza az utasítást és a megfelelő irányba mozgatja az autót. Csoportokban, versenyszerűen is játszható az ilyen feladatok.



Peter:
John: Turn right!
Peter: OK



Peter:
John: Turn right!
Peter: OK



Peter: OK
John: Turn right!
Peter: arrived

TANULÁSIRÁNYÍTÁS ÉS EGYÉB KOMMUNIKÁCIÓ

A számítógépes laboratóriumban vagy az Interneten kialakított virtuális tanulási környezet legjelentősebb újdonsága, hogy a hagyományos oktatásnál *intenzívebb kommunikációra* késztet. Valamennyi diák folyamatosan dolgozik, a tanár bármelyikkel bármikor kapcsolatba léphet és a diákok egymás közötti kommunikációja (legyen ez baráti csevegés vagy a tananyaghoz kapcsolódó munka) nem zavarja meg az oktatás menetét. A tanárok és diákok közléseinek elemzésekor átfogó tartalmi kategóriák állíthatók fel. (McKynnon és Aylward, 2000) A leggyakoribb közléstípus célja az *együttműködés* (transacting), tehát egy probléma megvitatása, közös megoldása. A párbeszédnek ebben a kategóriában két fő típusa van: a *véleménycsere* (dialogue conversation), amely az álláspontok tisztázását, az előismeretek összegzését és megosztását szolgálja és a *tervező párbeszéd*, (design conversation), amely új ismeretek, struktúrák közös létrehozását, problémamegoldást jelent. A beszélgetések fontos hozadéka a *véleménymódosítás* (transforming), amely a kommunikáció során szerzett belátásokat dolgozza fel. A legmagasabb szintű együttműködés, amely egy csoportot jellemezhet, az elemzők által *transzcendens*-nek nevezett közlések csoportja, amelyek kilépnek az oktatás közegéből és lényeges, közös célokra, értékekre, együttműködési formákra hívják fel egymás figyelmét. Nyilvánvaló, hogy nem mindenki és nem egyenlő mértékben képes helytállni egy ilyen kommunikációs kultúrában. Mielőtt a számítógépes oktatás bevezetése mellett döntünk, számba kell vennünk, mennyire alkalmasak diákjaink a tanulásra ebben a környezetben.

Hogy a virtuális konzultáció éppolyan hatékony legyen, mint a valódi találkozások, a tanárnak el kell sajátítania *az elektronikus kommunikáció egyéni és csoportos formáit*:

- A kollaboratív munkára kialakított *fórumok*, (<http://fle3.uiah.fi/>)
- A vélemények tárolására, rendezésére, grafikus megjelenítésére, illetve statisztikai elemzésére is alkalmas vitakörnyezetek (<http://www.scale.szamalk.hu/>)
- A hagyományos („jelen idejű”) oktatást is támogató távoktatási környezetek (<http://moodle.org/>, Pálvolgyi, 2003)

Az új kommunikációs formák sajátos közlésmódja és nem feltétlenül pongyola, de a beszélt nyelvnél tömörebb, jelképekkel dúsított szöveg-stílusa éppúgy elsajátítandó, mint az e-learning környezetek működtetése.

Az órán a tanár *multimédiás taneszközöket* kell, hogy használjon, hiszen ezekkel élvezetesebben és hatásosabban képes bemutatni a tananyagot. Elképzelhető, hogy az oktatási anyagok egy részét a diákok készítik, hiszen a szerzői rendszerek egyszerűsödésével – és a számítógépes játékok bonyolulttá válásával – erre készek és képesek is. A tanárnak képesnek kell lennie egységbe szervezni a digitális és nyomtatott eszközökkel végzett munkát, áthidalni a technikai problémákat és *oktatási honlapon* megosztani a diákokkal az órán tanultakat. (www.sulinet.hu/ - *tanár* menüpont) Ha már biztonságosa mozog az egyszerű digitális környezetekben, virtuális munkatérbe léphet, ahol laboratóriumi kísérletek végezhetők és társadalmi folyamatok modellezhetők. (Simquest: <http://www.simquest.com/>, KMQuest: <http://www.kmquest.com/>, Co-Lab: <http://www.co-lab.ch>)

Az *iskolai adminisztráció* nagy része ma már számítógépes közvetítéssel zajlik. Nemcsak a kötelező adatszolgáltatáshoz szükséges statisztikai táblázatok és órarendek készülnek így, de az iskola belső kommunikációjában, a szülőkkel való kapcsolattartásban is

megjelentek az *interaktív adatbázisok*. (www.vmg.sulinet.hu/ - napló menüpont) A tanárjelölteket erre az adatszolgáltató és adatbányászó munkára jól előkészítik a felsőoktatási hallgatói regisztrációs rendszerek, amelyeket a beiratkozástól a diplomázásig szinte naponta használniuk kell. Aki megszokja, hogy az óráira az interneten közzétett táblázatban iratkozik fel, jegyeiről ugyaninnen értesül, és tanáraival rendszeres kapcsolatot tarthat egy digitális oktatókörnyezetben, könnyebben alkalmazza ugyanezt pedagógusként is. (<https://www.etr.u-szeged.hu/etr/szte.asp>) Nagyon fontos tehát a felsőoktatás modellező szerepe csakúgy, mint a pedagógus továbbképzéseken az iskolai kommunikáció és menedzsment bekapcsolása a tananyagba.

KONSTRUKTIVIZMUS ÉS SZÁMÍTÓGÉPPEL SEGÍTETT TANÍTÁS

A világ megismerhetőségébe vetett hit megrendülésével napjainkra elképzelhetlenné vált az egyetlen, a korra érvényes világmodell és művészeti stílus meghatározása. Amennyiben a pedagógusok alkalmazkodnak ehhez az immár évtizedek óta fennálló "minden egész eltörött" állapothoz, s elfogadják, hogy *a tudás nem szakértői közmegegyezés, hanem egyéni konstrukció eredménye*, s mint ilyen, az egyén tudatában nyer sajátos formát, a tananyag-központú iskolát fel kell cserélniük a tanulási folyamat köré szervezett oktatással. Napjaink egyik legfontosabb elmélete, a *konstruktív pedagógia* szerint az oktatási folyamat főszereplője a tudását tanára és az információban, inspirációban gazdag környezet hatására önmaga számára felépítő diák. A megismerő folyamat motorja az elégedetlenség a meglévő, ismert magyarázattal, egy új, alternatív elmélet kidolgozása. A megoldandó probléma, amennyiben a diák számára beláthatóan *életközeli*, aktuális, hasznos, releváns, kérdések formájában beépül a korábbi tudás rendszerébe és megindítja a tudásszerzés folyamatát. A konstruktív pedagógia *differenciált* oktatási célrendszert alkot: a célok, követelmények, értékelés, tananyag, eszközök, az elsajátítás útja mind az egyénre szabott. A világ megismerése *értelmezési folyamat*, amelyben a megelőző tudás bővül az adottságok, az életkor és a képzés által meghatározott értelmezési keretek között. A konstruktív pedagógia legfontosabb módszere a *felfedeztetve tanítás*: a következtetéseket nem az adatok, hanem a meglévő kognitív struktúrák határozzák meg. Az oktatás célja: a világkép formálása, a befogadó kognitív struktúrák átalakítása, *tudásszerző képesség* kialakítása. A diák "azt feltételezi, amit már tud", s a tanulás a meglévő alapelvek fogalomrendszerének fokozatos differenciálódása, konceptuális váltások sora. A tantárgyak, műveltségterületek kapcsolódása, a "*keresztterképezés*" ebben a rendszerben már nem az oktatást lezáró összegzés része, hanem az ismeretszerző folyamat középpontjába kerül. A tanuló egy adott tudásterület ismereteit egy másik terület alaprendszerének felhasználásával építi fel. A tanár a tudásszerzés megszervezője, a *konstruktív tanulási környezet* kialakítója és működtetője. (Nahalka, 1998)

A *tanulási környezetet* a konstruktív tanulásban kiemelt szerepet kap, hiszen itt találja meg a diák azokat az eszközöket, amelyekből - a tanári útmutatás és ösztönzés nyomán - egy adott területen bővítheti tudását és fejlesztheti képességeit. A valóban konstruktív szellemű tanulási környezet tehát olyan, amely alkalmas az önálló ismeretszerzésre, de lehetővé teszi az irányítást, nyomon követést és rendszeres értékelést is. Alapvető követelmény az információs források hitelessége, naprakészsége és könnyű kezelhetősége is. A számítógéppel segített tanítás környezete éppen ilyen. Eszközei, ha nem is helyettesítik, de közel azonos tanulási hatékonysággal pótolják a kísérleti laboratóriumot, szakkönyvtárat, alkotóműhelyt és nyelvtanító kabinetet. Nagy előnye, hogy egy jól bevált taneszköz-együttes könnyen és olcsón sokszorosítható, az eszközpark rugalmasan változtatható, bővíthető. Hátránya a viszonylag gyors avulás és a hagyományos taneszközöket messze meghaladó költségek. Mivel az egyénre szabott, életszerű és naprakész oktatás igénye egyre erősebben jelentkezik, a

konstruktív paradigma terjedésével egyre nagyobb teret nyer az ehhez leginkább alkalmazkodó számítógéppel segített tanítás és tanulás. (OECD CERI, 1999) Az oktatási beruházások egyre nagyobb részét fordítják világszerte az oktatási informatika fejlesztésére. Egyetlen iskola, de egy ország sem vállalkozhat arra, hogy valamennyi műveltségterületen létrehozza minden korosztály digitális taneszköz-készletét. A kutató és oktatócsoportok megbízóik, az európai és világméretű kutatási-fejlesztési alapok és multinacionális kiadóvállalatok világméretű együttműködésben folyik a fejlesztés. (Kárpáti, 1997, 1998a,b)

Néhány évvel ezelőtt 187 számítógéppel segített tanítási és tanulási projekt eredményességvizsgálatának felhasználásával meta-elemzés⁶ készült (Kulik, 1994, Baker et al., 1997) A vizsgálat néhány érdekes megállapítását a következőkben összegezzük. A diákok jobban tanulnak a kommunikációs és információs technológiákat alkalmazó környezetben. A hatás mértéke .28 és .57 közötti, ami azt jelenti, hogy a tanulás kevesebb idő alatt hoz azonos eredményt. (A középiskolában 34 %, felsőoktatás: 24 % az idő-megtakarítás). A diákok nagyobb kedvvel dolgoznak (a motivációs szint átlagos emelkedése 28 %). A számítógéphez való viszony javul, ha tanulási segédeszközként használják (34 %-kal). Nem minden tantárgy eredményei javíthatók: pl. nincs jelentős javulás a matematika és a történelem / társadalmi ismeretek tantárgyaknál. Segíti a tantárgy-integrációt, lehetővé teszi a sokoldalú szemléltetést a természettudományos területet integráló "science" és a kultúrtörténeti szemléletű képzőművészet-, irodalom- és zenetörténet tantárgyakban. Pelgrum (2003) nemzetközi tanulási eredményesség-vizsgálatok összevetésével állapítja meg, hogy a számítógéppel rendszeresen foglalkozó tanulók tanulási motivációja erősebb, és számos olvasási részképességben (például a szövegértésben és az információkeresésben) jobbak, mint kevesebb informatikai tudással rendelkező társaik.

A *tanárok viszonya* a számítógéppel segített tanítás és tanulás módszereihez már sokkal problematikusabb. Az értékelések *három tanár-típust* különböztetnek meg: a számítógépet új szemléltető eszköznnek tekintő „kezdő felhasználó”-t, a digitális taneszközök lehetőségeit ismerő és kiaknázó, „haladó felhasználó”-t és a taneszközök önálló fejlesztésére is vállalkozó „profi felhasználó”-t. (Gearhart, Herman et al., 1994, Venezy és Davis, 2003) A legtöbb tanár az első típusba tartozik: nem törekszik arra, hogy új módszereket sajátítson el, pusztán „befogadja” a gépeket a hagyományos oktatásba.

A leggyakoribb felhasználás az „oktatógép” (drill-feladatokkal), a "vetítőgép" (képek, hangzó részletek bemutatása). A hagyományos oktatás és a számítógéppel segített tanítás és tanulás hatásos együttese a leghasznosabb a tankönyv kiegészítése szoftverrel. Itt a digitális segédanyag olyan anyagrészeket dolgoz fel, amelyek a könyvben csak kevésbé hatásosan vagy egyáltalán nem jeleníthetők meg. Ilyen tananyagokat tartalmaz a *Sulinet Digitális Tudásbázis*, amely a www.sulinet.hu oldalról 2004 szeptemberétől elérhető.

⁶ Meta-elemzés: a tanulói teljesítményekre gyakorolt hatás mértékének összehasonlítása az egyes programok kutatási beszámolóinak alapján, a kísérleti és kontroll osztályok fejlődésének összevetésével. (Glass et al., 1983)

IRODALOM

- Árkos Iván (2002): *CD-ROM-ok az oktatásban "Encyclopaedia Humana Hungarica" sorozat 1-2. rész*, Új Pedagógiai Szemle, 2002/2-3.
- Assard, Andrew M.; Hubler, Alfred W. (2003): CyberProf: an Intelligent Human-Computer Interface for Asynchronous Widearea Training and Teaching (www.w3.org/Conferences/WWW4/Papers/247)
- Az Informatikai Társadalom és Trendkutató központ honlapja, <http://www.ittk.hu>
- Az Írországi információs társadalom (1998) Információs társadalom könyvek 1, Országos Műszaki Fejlesztési – Országos Rádió és Televízió Testület – HÉA Stratégia Kutató Intézet, Budapest, 1998
- Balla Katalin (1993): Informatika–oktatás a középiskolában, In.: Inspiráció 1993/március, I. évfolyam 2. Szám pp.4–5.
- Bánhegyesi Zoltán (1998): Informatika az oktatásban, In: Üzenő – információs folyóirat pedagógusoknak és szülőknek 1998-99/1. Szám (V. évf.)
- Bessenyei István (1997): Világháló és leépítés, In: Educatio, 1997/4
- Britain, Sandy and Liber, Oleg, 1998: A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments, www.jtap.ac.uk/reports/html/jtap-041.html
- Connecting the Future – Global Summit of Online Knowledge Networks, Adelaide 2002 március. www.educationau.edu.au/research/global_gateways
- Dósa Csaba (2004): Oktatási környezetek és tananyagok az Interneten a kémia tanításához. ELTE TTK, szakdolgozat
- Drótos László: Informatikai Jegyzetek, <http://www.bibl.u-szeged.hu/~drotos/informatikai-jegyzetek/h.html#p1>
- Drótos László: Informatikai Jegyzetek, <http://www.bibl.u-szeged.hu/~drotos/informatikai-jegyzetek/h.html#p3>
- Drótos László: Informatikai Jegyzetek, <http://www.bibl.u-szeged.hu/~drotos/informatikai-jegyzetek/h.html#p2>
- Dyson, Esther: *Életünk a digitális korban – 2.0 verzió*, HVG Kiadó Rt., 1998
- Educatio (1997): Az Educatio folyóirat INTERNET különszáma. Szerk. Czeizer Zoltán. 1997/Tél. Budapest, Oktatáskutató Intézet
- Fehér Péter (1998): *Mire jó egy iskolai Intranet hálózat?*, Sulinet - Ablak a világra, OKKER Oktatási és Kiadói Kft., Budapest, pp. 164-167.
- Fehér Péter (2000): *Konstruktív pedagógiai kísérletek számítógéppel*, kézirat, 2000.
- Forgó Sándor – Koczka Ferenc (1994): Multimédia eszközök az oktatásban és a távoktatásban. Budapest, Médiakommunikáció 1994/6–7–8 pp. 33.–35.
- Forgó Sándor (2001): *A multimédiás oktatóprogramok minőségének szerepe a médiakompetenciák kialakításában*, Új Pedagógiai Szemle, 2001./7-8. pp. 69-77.
- Gardner, Howard (1986): *Frames of Mind. Theory of Multiple Intelligencies*. Cambridge: Harvard University Press

- Garner, Ruth, Gillingham, Mark (1996): *Internet Communication in Six Classrooms: Conversations Across Time, Space and Culture*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates
- Greenfield, Patricia (1994): *Mind and Media: The Effects of Television, Video Games and Computers*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press
- György Péter (1996): Az információs forradalom társadalmi hatásai In: *Info-társadalom-tudomány*, 38 szám, MTA könyvtára – MTA VITA Alapítvány, 1996 október, pp.17–22.
- György Péter (1997): Iskola a határon, *Educatio*, 1997/4
- Halász László szerk. (1985): *Vége a Gutenberg-galaxisnak? Pro és kontra*, Gondolat Kiadó, Budapest, 1985
- Harel, Edith (1991): *Children Designers: Interdisciplinary Constructions for Learning and Knowing Mathematics in a Computer-Rich School*. New Jersey: Ablex Publishing Corporation
- Hoffmann Orsolya (2000): *Számítógép a nyelvórán?*, Új Pedagógiai Szemle, 2000/7-8. pp. 73-77.
- Horváth Róbert (1999): *A multimédiás szemléltető anyagok szerepe az oktatásban*, AGRIA MEDIA 98', EKTF Líceum Kiadó, Eger, pp. 254-273.
- Hutai László (2000): *A szórt iskolai hálózat tanulságai*, Írisz-Sulinet Ablak a világra 2000, OKKER Oktatási és Kiadói Kft., Budapest, pp. 56-63.
- Internetto-fehér könyv, <http://helyzet.internetto.hu/>
- Jong, Ton de (2002): Tudáskonstrukció és -megosztás media-alapú alkalmazásokkal (Magyar Pedagógia, 102. évf. 4. szám 445-457.; fordította Molnár Edit Katalin)
- Kárpáti Andrea (1997): Számítógéppel segített tanulás. *Iskolakultúra*, 1997 (4), 97-106. old.
- Kárpáti Andrea (1998a): Számítógép az oktatásban külföldön - akciók, irányzatok, tanulságok. In: *SULINET Konferencia előadásai*, 1998. Budapest, Okker Könyvkiadó.
- Kárpáti Andrea (1998b): "Gyermek-gép-rajzok": multimédia és vizuális nevelés. Új Pedagógiai Szemle, 1998/8
- Kárpáti Andrea (2000a): A kommunikációs és információs technológiák és az oktatás minősége". Az OECD nemzetközi kutatási programjának ország-tanulmányai. In: KOCSIS Kristóf szerk.: *"Multimédia az Oktatásban" Konferencia előadásai*, Computer Panoráma, Budapest, 2000, CD-ROM
- Kárpáti Andrea (2000b): *Oktatási szoftverek minőségének vizsgálata*, Új Pedagógiai Szemle, 2000/3.
- Kiss Árpád (1998): *Gondolatok az iskolai számítógépes rendszerek üzemeltetéséről*, Sulinet - Ablak a világra, OKKER Oktatási és Kiadói Kft., Budapest, pp. 147-150.
- Koczka Ferenc (1998): *Számítógépes hálózatok az oktatásban*, Sulinet - Ablak a világra, OKKER Oktatási és Kiadói Kft., Budapest, pp. 71-76.
- Kokas Károly (1998): *Saját készítésű tematikus "Internet konzervek" a tanórán*, Sulinet - Ablak a világra, OKKER Oktatási és Kiadói Kft., Budapest, pp. 168-178.

- Komenczi Bertalan (1997a): On-line, Az információs társadalom és az oktatás, Új Pedagógiai Szemle 1997. Július–augusztus, <http://www.integrity.hu/oki/upsz/1997-07/>, <http://www.artpool.hu/hypermedia/bush.html>
- Komenczi Bertalan (1997b): Orbis sensualism pictus – multimédia az iskolában, Iskolakultúra 1997/1.
- Komenczi Bertalan (1998): Nyitott tanulási környezet és forrásközpontú tanulás az informatizálódó társadalomban, In: Sulinet – ablak a világra, Okker Kiadó, Budapest
- Kőrösné Mikis Márta (1992): Informatika az esélyegyenlőségért, Iskolakultúra 1992/15.
- Lai, Ming-Chih; Chen, Bih-Horng; Yuan, Shyan-Ming: Toward A New Educational Environment (www.w3.org/Conferences/WWW4/Papers/238,
- Lányi Cecília – Kiss Ákos (1999): *Oktatóprogram prezentációk*, AGRIA MEDIA 98', EKTF Líceum Kiadó, Eger, pp. 175-179.
- Mason, Robin (1998): Knowledge Forum 4.5 User's Guide, 2004. (CSILE/Knowledge Building Project, University of Toronto, Learning in Motion)
- Models of Online Courses (ALN Magazine, Vol.2, Issue 2, Oct.1998, www.sloan-c.org/publications/magazine/v2n2/mason.asp
- Molnárné Hamvas Livia dr. – Molnár József (2001): *Miben különbözik az elektronikus tananyag és a tankönyv? Számítógépes megoldások a természettudományos tantárgyak oktatásának segítségére*, Networkshop konferencia kötete (CD-ROM), Sopron, 2001
- Nahalka István (1998): Számítógép és pedagógia, In: Sulinet – ablak a világra, Okker Kiadó, 1998
- Nemzeti Alaptanterv, <http://www.meh.hu/egyeb/nat/>
- Nemzeti Informatikai Infrastruktúra Fejlesztési Program: <http://www.iif.hu/dokumentumok/niifp98/egy.html#egy1>
- Nemzeti Informatikai Stratégia, <http://www.meh.hu/egyeb/NIS/8resz.htm>,
- Nyíri Kristóf (1993) Hagyomány és társadalmi kommunikáció. *Replika*, 11-12. old.
- Nyíri Kristóf (1997): Nyitott oktatás és távoktatás, *Educatio*, 1997/4
- Papert Seymour (1988): *Észrengés, a gyermeki gondolkodás titkos útjai*, Számalk, Budapest, 1988
- Papert Seymour (1996): *The Connected Family*, Longstreet Publishing, Atlanta, 1996
- Postman, Neil (1995): *The End of Education: Redefining the Value of School*. New York: Vintage Books.
- Sherry, Lorraine (2000): The Nature and Purpose of Online Discourse: A Brief Synthesis of Current Research as Related to the WEB Project. *International Journal of Educational Telecommunications*, 6 (1), 19-52. old.
- Sulinet – ablak a világra (1998) Okker Kiadó, Budapest
- Sz. Lukács János (1997): *A számítógéppel segített oktatás*, Budapesti Műszaki Egyetem Műszaki Pedagógiai Tanszéke, Magyar Szakképzési Társaság, Nemzeti Szakképzési Intézet, Budapest, 1997

- Szlávi Péter – Zsakó László Az informatika oktatásának módszertana, In.: Inspiráció 1997/február, V. évfolyam 1. Szám pp.5–10.
- Szonda Ipsos: On-line kérdőív az Interneten az Internetről, <http://www.szondaipсос.hu/kerdoiv/results/>
- Tapscott, Don (1996): The Digital Economy: Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence. New York: McGraw Hill
- Tapscott, Don (1997): Growing Up Digital. The Rise of the Net Generation. New York: McGraw Hill Magyarul: A Net Nemzedék, 2001
- TRU (1996): Wawe 29. Teenage Marketing and Lifestyle Update. Teenage Research Unlimited.
- Turcsányiné Szabó Márta (2001): *Az "ÉPÍTMÉNYEK"-re alkalmas környezetek a tanulás és tanítás érdekében*, Új Pedagógiai Szemle, 2001/7-8. pp. 78-86.
- Using Digitalbrain's Adaptation Templates for creating sequences of teaching and learning activities for CELEBRATE (<http://eundp.digitalbrain.com/eundp/web/Authoring%20Templates/Authoring%20Guide.doc>, utoljára megnyitva: május 6.)
- Valdinger Gábor (1999): Az Internet szellemsége. In: CZEIZER Zoltán és CSANÁDI Márton szerk. (1999): *Az Internet mítosz*. Kodolányi Füzetek 3. Székesfehérvár: Kodolányi János Főiskola
- Vámos Tibor (1988) Felkészülés az információs társadalomra, In: Magyar pedagógia 1988/3:
- Vámos Tibor (1996): Kit és merre visz az információs "autópálya"? In: Info-társadalom-tudomány, 38 szám, MTA könyvtára – MTA VITA Alapítvány, 1996 október, pp.7–10.
- Vígh György (2000): *A TanNet multimédia rendszer, a számítógéppel támogatott oktatás hatékony eszköze*, Networkshop konferencia-előadás (CD-ROM), Gödöllő,
- VLE - An Overview of Virtual Learning Environments
www.jisc.ac.uk/index.cfm?name=mle_overview
- Watson, Deryn, Tinsley, David (1995): Integrating Information Technology into Education. London: Chapman and Hall
- Z. Karvalics László (1995): Információs társadalom (a technikától az emberig) Műegyetemi Kiadó, BME TTK, Budapest, 1995
- Zrinszky László: Pedagógus szerepek és változásai, Új Pedagógiai Közlemények, ELTE BTK Neveléstudományi Tanszék, Budapest, 1994