

egyetemi tanár, ELTE, TTK, UNESCO Multimédia-pedagógiai és Oktatástechnológiai Központ, Budapest

Tanári szerepek az informatizált iskolában

Az IFIP (International Federation for Information Processing) elnevezésű szervezet 2004 őszén az informatika „olimpiájának” nevezett kongresszusán a pedagógiai szekcióban a számítógépek iskolai megjelenésének négy évtizedes (!) múltját kívánja áttekinteni. Az oktatási informatika kinőtte viharos gyermekkorát, szó sincs már forradalmi újdonságról, kísérletezgetésről és a számítógépek használatával járó veszélyek latolgatásáról – évtizedek óta a mindennapi pedagógiai gyakorlat informatikai eszközökkel megoldható problémáinak felismeréséről és megoldási lehetőségeiről beszélünk.

Feladtuk a reményt, hogy a számítógép úgy fog viselkedni, mint a Trója városfalai alatt elhelyezett különös, lóra emlékeztető építmény. Az ostromlott város lakói isteni ajándéknak hitték, közös erővel vonszolták be az addig bevehetetlen, ősi falak közé. Az éjszakára magára hagyott monstrumban becsempészett ellenség kinyitotta a kapukat és kegyetlenül alapos hódítókat bocsátott a gyanútlanul pihenőkre. Reggelre elesett a város, s megváltozott benne minden: nemcsak a politika, de az uralkodó kultúra, a nyelv, a szokások, az erkölcs, a műveltség tartalma is. A számítógépektől, kimondva vagy kimondatlanul, hasonlóan gyors és alapvető változást vártunk. Abban reménykedtünk, hogy *Marshall McLuhan* sokszor idézett gondolata testet ölt az iskolában: a médium maga lesz az üzenet, a közvetítő eszköz a korszerű nevelés minden eddigi pedagógiai újításnál hatásosabb ösztönzőjévé válik.

Ma már tudjuk, nem így történt. A tanárok nem tartották az istenek tiszteletre méltó és varázserejű ajándékának a számítógépeket, bár ezek hasonló hirtelenséggel jelentek meg a fogadásukra technikailag és lelkileg egyaránt felkészületlen intézmények kapui előtt, mint az ostromlott, éhező Trója előtt a faló. A gépek a falakon belülrre kerültek, de 1998-ban, a Sulinet hálózatfejlesztési akciója első évében például mintegy 30 százalékuk dobozban maradt, a kilencvenes évek végén ingyenesen az iskolákba juttatott, 230 digitális taneszköz kétharmadát nem akarták vagy nem tudták használni a tanárok. (Kárpáti – Varga, 1999) Azok az eszközök, amelyeket használatba vettek, máig sem váltak reformokat indukáló, megkerülhetetlen részéivé az oktatásnak. Nem lettek hódítók, de nem maradtak sokáig titokzatos idegenek sem. Hamarosan úgy kezdtek viselkedni, mint *Woody Allen* filmjének címszereplője, Leonard Zelig, az emberi kaméleon. A dokumentumfilm stílust parodizáló, félelmetesen valóságghú komédia főhőse percek alatt idomul a környezetéhez, s nemcsak külseje, de viselkedése és gondolkodása is megváltozik. Nem ő hódítja meg és változtatja át környezetét, hanem az kebelezi be őt. (Kárpáti, 2004)

Csakugyan ilyen képlékeny lenne ez a kultúra, s ilyen kiszolgáltatott a számítógép? Az OECD (Organisation of Economic Co-operation and Development) pedagógiai kutatóközpontja, a CERI (Centre for Educational Research and Innovation) 1999–2001 között végzett vizsgálatai szerint a válasz szinte mindenütt: igen. Az „Információs és kommuni-

kációs technológiák és a tanulás minősége” („Information and Communication Technology (ICT) and the Quality of Learning”) címmel, 25 ország részvételével kutatás zajlott, az oktatási informatikai kormánydöntések előkészítését célzó nemzetközi projekt második szakaszában iskolai esettanulmányok készültek, és középiskolások IKT kompetenciáját mérő tesztvizsgálatokat végeztünk. (1) A kutatás célja a számítógépek iskolai felhasználásával kapcsolatos közkeletű, az oktatáspolitikai döntéseket befolyásoló vélekedések, hiedelmek igazságtartalmának vizsgálata volt. Az esettanulmányok elkészítéséhez Yin (1994) módszerét, a feltáró esettanulmányt használtuk. A 23 országban összegyűjtött 96 esettanulmány feltárta, milyen külső és belső feltételektől függ az IKT-kultúra sikeres bevezetése, milyen szakaszokban, milyen szakértelmű és hatalmi pozíciójú személyek vezetésével zajlik elterjesztése és milyen esélyei vannak a számítógéppel segített tanulás általánossá válásának az IKT befogadására leginkább kész és alkalmas magyar iskolákban. (A magyar esettanulmányok összefoglalója: Kárpáti, 2001; a nemzetközi eredményekről vö. Venczy és Kárpáti, 2004)

Az iskolai vizsgálatok szerint az OECD országokban a Zelig-metaphora szerint alakult az IKT iskolai sorsa. Olyan környezetben lett igazán sikeres, ahol amúgy is folyik pedagógiai innováció, ahol a tanárok és a diákok nyitottak az új oktatási módszerek iránt. Itt a számítógép a reformfolyamat egyik eszköze csupán, de nem katalizál merőben új folyamatokat. Elfogadják, mert hatékonyan

A pedagógiai színvonal sem nálunk, sem az OECD országokban nem mutatott kapcsolatot az infrastruktúra fejlettségével. A kiválóan és kevésbé jól felszerelt iskolák közül azokban lett sikeresebb a számítógéppel segített oktatás, ahol jobb volt a pedagógiai program, s nem ott, ahol több és újabb számítógép állt rendelkezésre.

szolgálja a konstruktivista pedagógia, a kollaboratív tanulás vagy a személyre szabott képzés céljait.

A számítógépek iskolai elterjedése az OECD országok eredményei szerint követi az új oktatási módszereket jellemző, klasszikus, fokozatos elterjedési modellt. (Rogers, 1995) (2) Magyarországon az oktatási informatikai újítások térhódítása 30 iskolában végzett esettanulmányaink és mintegy 700 pedagógust érintő kérdőíves vizsgálatunk szerint másként valósult meg, mint az eddigi, mérsékelt eszközigenyes pedagógiai

innovációké. Nálunk a trójai faló modelltje érvényesült – azzal a megkötéssel, hogy azokat az iskolákat hódította meg gyorsan az oktatási informatika, amelyek készek voltak megtenni az első lépést: önként befogadták falaik közé a gépeket. Az első innovációs programok még a gépek elnyerése kapcsán, pályázati kötelezettségként íródtak, de a továbbiak már a számítógéppel segített oktatásban elért szakmai sikerek nyomán, a vezetők elismerésétől ösztönözve, gyors ütemben követték egymást. Az OECD kutatás során vizsgált magyar iskolák 73 százalékában valamennyi érdekelt, a vezetők, tanárok, diákok és szülők véleménye szerint is alapvetően megváltozott az oktatási kultúra, a számítógéppel támogatott új módszerek rendeződtek korszerű stratégiákká. (A nemzetközi mintában ez az arány kevesebb, mint 25 százalék volt.) Az innovációs gyakorlat kedvezőbb előfeltételeket teremtett, de korábban hagyományos módon működő iskolákban is alapvető változásokat okozott az új módszertani repertoár.

Míg az OECD országokban szinte kizárólag a nemzeti átlagoknál lényegesen jobb innovációs potenciállal rendelkező, a tanulói teljesítménymérések alapján évtizedek óta a nemzeti élvonalban lévő, kiválóan, de legalább átlagosan felszerelt iskolákat válogatták be az ország legsikeresebb számítógép-felhasználói közé, a hazai legjobbak (jelentős pályázatok nyertesei, oktatói és diákversenyek díjazottjai) sorában rosszul ellátott, falusi kisiskolát és a fővárosi agglomerációban működő elit-intézményt egyaránt találunk. A pedagógiai színvonal sem nálunk, sem az OECD országokban nem mutatott kapcsolatot

az infrastruktúra fejlettségével. A kiválóan és kevésbé jól felszerelt iskolák közül azokban lett sikeresebb a számítógéppel segített oktatás, ahol jobb volt a pedagógiai program, s nem ott, ahol több és újabb számítógép állt rendelkezésre. A jelenleg folyó, az OECD „Az esélyegyenlőség megteremtése az oktatási informatika eszközeivel” című kutatásában részt vevő 10, halmozottan hátrányos helyzetű tanulókat oktató Borsod-Abaúj-Zemplén megyei általános iskola közül 9 oktatói számoltak be – tanmenetekkel, óravázlatokkal alátámasztva – pedagógiai módszereik jelentős változásáról, oktatói repertoárjuk bővüléséről. (3) Iskolavizsgálataink során láttunk nagykapacitású, de legfeljebb szövegszerkesztőként és írásvetítőként használt, a frontális oktatást szolgáló PC-t, elegáns, lapos monitorján csipketerítővel, és szerény teljesítményű, kilóra vásárolt gépekkel berendezett termet, saját szerelésű belső hálózattal, amelyen egy testre szabható oktatóprogramot alkalmaztak páros és csoportos gyakorlásra, vizsgára, versenyre, egyéni fejlesztésre. (Venezky és Kárpáti, 2004; Kárpáti, Maros, Szabó és Sóki, 2004)

A másik lényeges különbség az OECD országok és a magyar oktatási informatika alakulásában a kultúra terjedésének sebessége. Az OECD országokban folyamatosan, egyenletes fejlődés eredményeként formálódott az iskolák számítógépes kultúrája, Magyarországon pedig fellendülés és stagnálás szeszélyes egymásutánban követték egymást. Áttekintve a pályázók nyilvános listáit, a mintegy 6000 magyar oktatási intézményből mintegy 700 középiskola és 1600 általános iskola az 1980-as évek óta rendszeresen pályázik az informatika alkotó alkalmazását igénylő fejlesztésekre (a Soros Alapítvány, PHARE, Világbank, Közoktatási Modernizációs Alap, Sulinet Programiroda pályázataira). Az iskolai IKT infrastruktúra bővítését célzó „A jövő iskolája” pályázaton a jogosult intézmények kétharmada, a hasonló célú PHARE pályázaton fele vett részt.

A tanárok szerepe az oktatási informatikai reformokban

Amint a vizsgálatokból látható, a magyar közoktatásba némi késéssel érkezett meg az oktatási informatikai kultúra, elterjedése más modellt követett, de problémáink mára hasonlóak, mint bárhol a világon: az infrastruktúra színvonalának fejlesztése és fenntartása, a nemzeti nyelven, tudományos szempontból hiteles és modern pedagógiai elvek szerint szerkesztett digitális tartalmak hozzáférhetősége és a tanárok megnyerése és kiképzése az új technológia használatára. (Turcsányiné és mtsai, 1998) A tanárok informatikával kapcsolatos attitűdjeiről és számítógép-használati szokásairól Magyarországon is rendszeresen készülnek felmérések. (Tót, 2000; Kárpáti, 2001, Béneyi és mtsai, 2003) Az alábbiakban röviden összefoglaljuk a tanárok és a számítógépes kultúra viszonyát jellemző adatokat és ezek hatását az informatikai kultúra iskolai esélyeire.

Tót Éva és munkatársai az OM és az MTA Pedagógiai Bizottságának támogatásával 1999-ben szervezett kutatásuk során arra kerestek választ, milyen felszereltségűek az iskolák és a meglévő számítógépeket milyen módon használják, hogyan illesztik be azokat az iskola életébe, a tanítás folyamatába. A kérdőíves vizsgálat során 265 iskolából gyűjtöttek adatokat. Az igazgatóval készült interjúkn túl intézményenként átlagosan 5 tanárt kértek fel kérdőív kitöltésére, s így 265 intézményvezető és 1226 tanár választ adtak fel. Öt évvel ezelőtt a tanároknak csak egy kisebb csoportja (8 százalék) volt rutinos géphasználó (főként intézményvezetők, férfiak, illetve számítástechnika tanárok).

„A többség tanfolyamon, vagy környezetük segítségével elsajátították a számukra elengedhetetlenül szükséges program(ok) használatát olyan szinten, hogy képesek egy névsort, beszámolót, levelet megírni, de tudásuk nem elegendő ahhoz, hogy az oktatómunkájukat segítő összetettebb feladatokra, pl. oktatástámogató szoftvereknek az órai munkában történő alkalmazására vállalkozzanak. A harmadik csoportra a felzárkózási törekvés jellemző: tanfolyamok, és környezetük segítségével, a gépek elérhetőségétől függő sűrűségű próbálkozásokkal most igyekeznek elsajátítani az alapismereteket. A

számítógépes ismeretek megtanulását teljesen elutasítók aránya az általános iskolai tanárok körében a legmagasabb, de körükben is csak a megkérdezettek 3,6 százaléka fogalmazott úgy (életkor szerint a legidősebb csoport, átlagosan 47 évesek), hogy nem is kíván megismerkedni ezzel az új eszközzel. Az elutasítók aránya a középiskolai igazgatók körében a legalacsonyabb, 1,6 százalékuk nyilatkozott úgy, hogy életkor, időhiány miatt, vagy mivel munkájához nem szükséges, nem vállalkozik a használat megtanulására.” (Tót, 2000, 5.)

1999-ben, az iskolákat tömegesen és ingyenesen Internet kapcsolathoz és 6-12 PC-hez juttató Sulinet Program második évében tehát a számítógép az általánosan elfogadott eszközök közé tartozik, de a tanárok még csak ismerkednek vele, oktatásra alig használják. Hogy ki hány órát tölt a gép előtt, elsősorban a felkészítéstől függ – aki megtanulta a gép kezelésének alapjait, havonta ütemesen növekvő időt tölt el a gép előtt. Jelentős nehézséget okoz a már elkészített taneszközök, háttéranyagok digitalizálása – az a kezdeti befektetés, amelyért a sokoldalúan felhasználható információk majd kárpótolnak –, de semmiféle munkahelyi kompenzáció nem jár. A kutatás használati mintázatot bemutató adatsora ugyanakkor változatos és jelentős elkötelezettséget mutató információkat tartalmaz. (1. táblázat)

1. táblázat. Milyen feladatokra használják az iskolában a gépeket; az igen válaszok százaléka iskolatípusok szerint (Tót, 2000, 7.)

felhasználási terület	Ált. isk.	Gimnázium	Szakközép	Szaktanár
gazdasági adminisztrációban	88,9	94,9	98,8	96,9
nyilvántartás, statisztikák, kimutatások készítése	75,6	88,5	86,4	90,6
könyvtárban (pl. katalógus, keresés)	40,0	68,4	69,1	56,3
az órai munkában (pl. szemléltetésre)	44,4	63,3	65,4	53,1
kapcsolattartás más hazai oktatási intézményekkel	18,5	63,3	70,4	59,4
saját web-oldal	9,6	53,2	48,1	34,4
óratervek, terembeosztás készítése	29,6	54,4	50,6	50,0
kapcsolat külföldi iskolákkal (pl. levelezés)	8,9	54,4	34,6	21,9
belső tájékoztatás (pl. intraneten)	0,7	17,7	22,2	12,5
iskolaújság elektronikus formában	14,1	12,7	13,6	9,4
egyéb terület(ek)	7,4	8,9	11,1	9,4

1999-ben az iskolák kevesebb, mint 20 százalékában volt belső hálózat, amely a könyvnyű és gyors belső üzenetváltás és tananyag-megosztás eszköze lehetne. Az oktatási informatika tömegessé válásának kezdetén a számítógép más eszközöket pótol (szöveget szerkesztett, képet és írást vetített, szebben és hatékonyabban, mint a gépek, amelyeket felváltott), de sajátos képességei még nem voltak nyilvánvalók. Kommunikációra például nagyon ritkán használták a tanárok a gépeket. (4) Az ezredfordulón az általános iskolai igazgatók kétharmadának nem volt saját internetcíme, és a középiskolai igazgatók 30 százalékát sem lehetett e-mailen elérni. Az általános iskolai tanárok összesen 20 százaléka, a középfokú iskolában dolgozók 64 százaléka küldhetett elektronikus levelet. A modemes internet-kapcsolat nehézkessé tette az információkeresést, a nyelvtudás hiánya elzárta az olvasót a magyar oldalról hasonló témák felé vezető kapcsolatok egy részétől. A nők és férfiak használati mintáiban is jelentős különbségeket találtak a kutatók. A férfiak lényegesen gyakrabban és hosszabb ideig használták a számítógépet és háromszor annyi levelet kaptak, mint a nők.

Bényei Judit és munkatársai a Sulinet program második szakaszában, a jelentős hálózatbővítéssel párhuzamos, a tanárok és a családok számítógéphez juttatását segítő Sulinet Express program első évének végén, 2003-ban hasonló kérdéseket vizsgáltak, mint öt évvel korábban Tót Éva csoportja, de ők a diákokat kérdezték meg három megye középiskoláiban. (Bényei és mtsai, 2003) A diákok 57 százaléka mondta, hogy konkrét oktatási feladatokra is használja az internetet. A tanárok több, mint fele havi rendszerességgel ok-

tat számítógép segítségével, további 15 százalékuk hetente tart „digitális órát”. Az előző vizsgálatban még a levelezés jelentette az informatikai kultúra befogadását, öt év elteltével ez a kommunikációs technika a lassú internet-kapcsolat ellenére a telefonáláshoz hasonlóan természetes lett. A számítógépes módszerekkel oktatott tárgyak az említések gyakorisági sorrendjében a következők: matematika, magyar, fizika, történelem és idegen nyelv, biológia, kémia és földrajz. Az órai munkához oktatási céllal internetet használó diákok aránya 35 százalék, ami a sáv szélességek ismeretében egyáltalán nem rossz arány. A vizsgálat nem kérdezett rá az Intranet használók számára – a diákok néha nem is érzékelik, hogy az adott oktatási honlapot „konzervként”, az iskola szerverére töltve használják-e vagy tényleg a világhálón vannak.

A házi feladat elkészítéseihez több diák használ internetet, mint az órai munkához. Ismerve a hálózati hozzáférés nemzeti adatait (*Internet Monitor*, 2003), a középiskolás diákokat nevelő családok mintegy 20 százaléka rendelkezik internet-kapcsolattal, sőt e csoport 40 százaléka gyorsabb, ADSL-hozzáférést fizet elő. Az idegen nyelv, a történelem, a magyar és a matematika esetében a diákok 4-6 százaléka, a többi tárgynál még kevesebben jelzik, hogy internetes információkereséssel megoldható házi feladatot kaptak. Érdekes eredmény, hogy a házi feladathoz internetet használó diákok több, mint kétharmada (a számítástechnika esetében valamivel kevesebb) minden tantárgynál úgy ítéli meg, hogy ő a kezdeményező, a tanár csak beleegyezik a digitális információforrás vagy bemutatási lehetőség használatába. Mindez azt jelenti, hogy a tanárok nincsenek tisztában azzal, hogy akár ötször annyi diáknak is adhatnának bön-gészést, szűrést és bemutatást igénylő projekt-feladatot. A kérdőíves vizsgálatokból tudjuk, hogy sokan azért nem adnak számítógépet, internetet igénylő házi feladatot, mert úgy érzik, ezt nem mindenki képes megoldani. Véleményünk szerint ez az esély-egyenlőség hibás értelmezése, hiszen például az OECD 17 évesek informatikai kompetenciáját mérő tesztvizsgálatából tudjuk, hogy a géphasználat minősége és ideje nem mutat kapcsolatot a gép birtoklásával. A saját PC-vel nem rendelkezők informatikai képességei nem rosszabbak, mint az otthoni géppel rendelkezőké, mivel többet és célirányosabban használják az iskolai, könyvtári és a barátoknál, szülők munkahelyén hozzáférhető gépeket. (*Hanczár – Blénessy*, 2003)

Milyen képességek szükségesek a tanításhoz informatikai környezetben?

A tanár számára szükséges kompetenciák számbavétele előtt érdemes áttekinteni, milyen tevékenységeket kell végeznie a tanárnak, ha a szokásos oktatási környezete informatikai eszközökkel és belső, az iskolai számítógépeket összekapcsoló intranet-hálózat-tal, illetve internet-kapcsolattal bővül. Az alábbiakban a leggyakoribb feladatokat veszem sorra, és zárójelben egy-egy példa honlapcímét közlöm. A legfontosabb változás, hogy időben és térben kitágulnak az oktatás keretei. Ha kellő késztetéssel és megfelelő infrastruktúrával rendelkeznek, 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. Hogy a virtuális konzultáció éppolyan hatékony legyen, mint a valódi találkozások, a tanárnak el kell sajátítania az elektronikus kommunikáció egyéni és csoportos formáit:

- kollaboratív munkára kialakított fórumok (<http://fle3.uiah.fi>); (5)
- vélemények tárolására, rendezésére, grafikus megjelenítésére, illetve statisztikai elemzésére is alkalmas vitakörnyezetek (<http://www.scale.szamalk.hu>);
- hagyományos („jelen idejű”) oktatást is támogató távoktatási környezetek. (<http://moodle.org>, *Pálvölgyi*, 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. 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, tesztekét készíteni gyakorlásra és mérésre. (www.movelex.hu) 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.

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 éppen olyan jól kell ismerni, mint a szűrési technikákat. (Szalay, 2002)

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 biztonságosan mozog az egyszerű digitális környezetekben, virtuális munkatérbe léphet, ahol laboratóriumi kísérletek végezhetőek és társadalmi folyamatok

Aki online vizsgát tesz, amelynek végén azonnal értesül az eredményről, sőt, hibás válasza-it is korigálják, a bőrén érzi, mennyivel hatásosabb ez, mint a hagyományos tesztvizsgát hettekkel követő, csak az összpontszámot közlő lista. A kérdés csak az, jelenlegi terhelésük mellett képesek-e a felsőoktatásban tanítók megvalósítani egy ilyen programot?

modellezhetőek. (Simquest: www.simques.com, KMQuest: <http://www.kmquest.com>, Co-Lab: <http://www.co-lab.ch>)

Az oktatási 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 órára 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.

A fentebb említett OECD-vizsgálat eredményei szerint a tanárok szerepe az oktatási informatika elterjesztésében sokkal jelentősebb, mint a gépesítésé vagy a diák-segítőké. A tanárképzés és továbbképzés ezért a számítógéppel segített oktatás jövője szempontjából kulcsfontosságú. Nyilvánvaló, hogy nem informatikai alapismereteket kell közvetí-

tenünk – hiszen a középiskolákból Magyarországon is legalább öt tanéves informatikai alapképzés és jelentős felhasználói rutin birtokában jönnek a tanárjelöltek – hanem az informatikai kultúra oktatási alkalmazásait működtető képességeket kell rendszerbe szerveznünk. (Egy kísérlet erre: *Scheffler – Logan*, 1999) Hogy melyek ezek, arról számos kutatás zajlik világszerte. Egy folyamatban lévő, a kompetencia-alapú képzési modell kidolgozását célzó nemzetközi projekt eredményei alapján (*Cherednichenko*, 2004), amelyben szakértői konszenzussal állítottuk össze az informatikai eszközökkel segített oktatáshoz szükséges információs és kommunikációs technológiák (IKT) megismerésével, alkalmazásával és fejlesztésével kapcsolatos képességek rendszerét (6), az alábbiakat találtuk a legfontosabbnak:

Általános informatikai kompetencia

1. képességszocium: értse meg az IKT jelentőségét a munkában és a magánéletben
2. képességszocium: legyen képes kezelni az informatikai eszközöket
3. képességszocium: ismerje az IKT társadalomra gyakorolt hatását
4. képességszocium: legyen képes kezelni az informatikai eszközöket a munkahelyén és otthonában is
5. képességszocium: legyen saját informatikai kompetencia-fejlesztési terve

A tanárok számára különösen fontos IKT-kompetenciák

1. képességszocium: legyen képes értékelni az informatikai eszközöket oktatási szempontból
2. képességszocium: legyen képes értékelni az oktatási szoftvereket pedagógiai szempontból
3. képességszocium: legyen képes megítélni az IKT egészségügyi, lelki, társadalmi, kulturális hatását a tanulókra
4. képességszocium: ismerje a számítógépek hatását különféle szubkultúrákra
5. képességszocium: alakítsa ki saját, az oktatási informatikai területén megvalósítandó önképző programját
6. képességszocium: ismerje az IKT módszereket és ezek oktatási alkalmazásának feltételeit és módjait, különösen saját tantárgya vonatkozásában
7. képességszocium: legyen képes kidolgozni saját tantárgyára és oktatott évfolyamaira digitális pedagógiai tervet, amely a számítógéppel segített foglalkozásokat egyéb módszerekkel végzett oktató tevékenységével összehangoltan tartalmazza
8. képességszocium: legyen képes használni az IKT-t az oktatás-menedzsmentben és a külső-belső iskolai kommunikációban
10. képességszocium: legyen képes adminisztrációs célokra is használni az IKT eszközöket

Vajon mennyi idő alatt és milyen tantárgyak keretében lehet mindezt elsajátítani? Érvényesíthető-e itt is az integrációs-elv, hogy informatika tantárgy helyett valamennyi tantárgy anyagában helyet kell kapnia az informatikai ismereteknek? Nem vitás, hogy a statisztikai programcsomagokkal például a leghatékonyabban a kutatómódszertan vagy a szakmódszertan keretében lehet megismerkedni, hiszen ezeken a területeken azonnal használni is kell őket. A vitakörnyezetek gyakorlati bemutatására pedig az egy kérdéskört részletesen tárgyaló speciálkollégiumok kiválóan alkalmasak. Aki online vizsgát tesz, amelynek végén azonnal értesül az eredményről, sőt hibás válaszait is korrigálják, a bőrén érzi, mennyivel hatásosabb ez, mint a hagyományos tesztvizsgát hetekkel követő, csak az összpontszámot közlő lista. A kérdés csak az, jelenlegi terhelésük mellett képesek-e a felsőoktatásban tanítók megvalósítani egy ilyen programot? Az alábbiakban sorra veszünk néhány nemzetközi programot, ahol minderre sikerrel tettek kísérletet.

A tanárképzés, továbbképzés nemzetközi modelljei az oktatási informatika területén

Az UNESCO tanulmánykötetben publikálta a tanárok informatikai képességfejlesztésével kapcsolatos irányelveit. (<http://www.unescobkk.org/ips/ict/ict.htm>) A kutatások alapján létrehozott UNESCO Tanárképző Portál az Ázsiai és Csendes-óceáni IKT Program keretében ajánl a tanároknak minőségi képzési programokat és tananyagokat.

Az EU országaiban mindenütt működik úgynevezett sulinet hálózat (ezek legtöbbje innen elérhető: <http://eun.org>), amely továbbképzéssel, tartalomszolgáltatással foglalkozik és kedvezményes vagy ingyenes internet-hozzáférési és számítógép-elosztási akciókat is szervez, melyekhez pedagógusképzési programok tartoznak. Az Európai Iskolai Hálózat (European Schoolnet, röviden EUN, www.eun.eu.org) 2003-ban 18 tagországában az oktatási minisztériumok szakértőinek címzett, részletes kérdőíves adatgyűjtéssel tárta fel, milyen tanárképzési programok szolgálják az oktatási informatika minél szélesebb körű elterjedését az európai országokban. (EUN, 2003) Az Európai Unió Oktatási Divíziójának egyik szakértői csoportja az információs és kommunikációs technológiák (IKT) oktatási alkalmazásainak számbavételével foglalkozik. A csoport 30 tagja – valamennyi EU tagállam nemzeti képviselője és az informatika pedagógiai alkalmazásainak speciális területeivel foglalkozó nemzetközi szervezetek delegáltjai – 2004 júniusában mintegy 120 sikeres nemzeti oktatáspolitikai intézkedést és projektet gyűjtött össze. (7) Az alábbiakban e két forrásból idézünk néhányat a bevált, a tanári munkát segítő oktatáspolitikai intézkedések és projektek közül.

Dániában a „Tanulj IKT-t!” (Laer-IT) az egyik országos tanártovábbképzési program neve volt. Két fő célja volt az 1993-96 között lezajlott programnak: az egyik az, hogy a tanárok szerezenek felhasználói szintű IKT ismereteket, a másik pedig az, hogy ezeket használják fel az oktatásban. Az 1993-as elemi és alsó középiskolai tantervi reform során a dán nemzeti tantervbe kötelező tananyagként, minden tantárgyra és évfolyamra vonatkoztatva bekerültek az IKT-tartalmak. A reformerek abban reménykedtek, hogy a számítógéppel segített oktatási módszerek a pedagógiai megújulás katalizátorai lesznek. A „Tanulj IKT-t!” tananyagokat négy CD-ROM lemezen eljuttatták minden iskolába, de elérhető volt az interneten keresztül is. (www.laer-it.dk) A saját szervezésű tanulásra alapozott képzés eredményesnek bizonyult mind az informatikai, mind a pedagógiai kultúra vonatkozásában, ezért az 1998-2003-as nemzeti informatikai keretprogram már a képzés standardizálását és egységes, nemzetközileg elismert bizonyítvánnyal való elismerését hirdette meg. A Nemzetközi Pedagógiai Számítógép-kezelői Jogosítvány (International Teachers' Computer Driving Licence, ITCDL) a Magyarországon is ismert ECDL tanfolyamra hasonlít, ennek gyakorlatra orientált feladatait ötvözi az oktatási informatika ismereteivel. (www.skole-it.dk) A tanfolyami résztvevőkből 3–4 fős csoportokat alakítanak ki, ezek a képzés során folyamatosan együtt dolgoznak, így készítik el saját tantárgyuk IKT-val gazdagított tanmenetét és a megismert szoftverekhez, oktató környezetekhez kapcsolódó óravázlatait. A képzés legfőbb módszere a páros- és csoportmunka, amelyet mentor irányít. Az ITCDL vizsga elnyeréséhez nyolc, a saját oktatási gyakorlaton alapuló vizsgadolgozatot kell elkészíteni. A vizsga tematikáját valamennyi oktatási intézménytípusra kidolgozták, az óvodapedagógusoktól az egyetemi oktatókig minden területre tudnak testre szabott képzést kínálni. (8)

Franciaországban az Informatikai Campus („Campus numériques”) kínál tanárképző és továbbképző programokat. A francia Oktatási és Kutatási Minisztérium 2000-ben, 2001-ben és 2002-ben három távoktatási képzőhelyet alapított a távoktatási módszerek hatékonyabb terjesztésére. (<http://www.urfist.cict.fr/lettres/lettre27/lettre27-21.html>) A nappali képzést kiegészítő, de 150, e-learninges módszerekkel teljes egészében elsajátítható szakot is kínáló digitális kampuszok ma már a francia felsőoktatás 90 százalékában működnek. 2002–2003-ban összesen 77 ilyen képzőhelyet alapított a francia oktatási mi-

niszter, ezek közül 44 még kísérleti fázisban van, 27 azonban már része az egyetemi kínálatnak. 10 EU-s országban működő egyetem is része a partnerségnek, hiszen a digitális kommunikáció lényegesen olcsóbbá teszi a nemzetközi kurzusok szervezését és az egyetemközi átíratást.

A magyar Sulinet Digitális Tudásbázisához hasonló francia kezdeményezés az Espace Numérique des Savoirs (ENS, Digitális Tudástér). (<http://www.educnet.education.fr/ENS> és <http://www.urfist.cict.fr/lettres/lettre27/lettre27-21.html>) Célja olyan alapvető, autentikus és az oktatásban könnyen használható információforrások közreadása, amelyekre minden elemi és középfokú iskolának szüksége lehet. Valamennyi jelentős francia nyelvű lexikon, enciklopédia, vers-, kép- és szövegtár, minden nagyobb, országos napilap és kulturális hetilap is szabadon hozzáférhető a kísérleti kipróbálást 2001–2004 között vállaló 1500 oktatási intézmény számára. (Csak a jogok megszerzése 10 millió euróba került a francia államnak!) A jövőben szerény díjazás ellenében az ország valamennyi iskolája beléphet ebbe a rendszerbe, amelytől a digitális szemléltetés és könyvtári böngészés fellendülését várják.

A francia pedagógusok egy másik, szintén ingyenes információforrásból is megszerezhetik az oktatáshoz szükséges háttérinformációkat. Az Educasource 8000 forrásgyűjteményben teszi lehetővé a keresést. A kép- és szövegtárakat, szótárakat évente kétszer frissítik. (<http://www.educasource.education.fr>) Aki sokat használja, keresőprofil is kialakíthat magának, ahol kedvenc témáinak legjobban bevált webhelyei automatikusan megjelennek. A kötelező regisztráció után egy tematikus fórumon vitathatják meg a résztvevők az egyes adatbázisok használatával kapcsolatos tapasztalataikat. Az 1997 óta működő tudásforrás fenntartója a francia pedagógiai dokumentumtár, a Centre national de documentation pédagogique (CNDP), melynek webmestere a honlapon naponta mintegy 1700 felhasználót regisztrál. A tanárok és diákjaik túlnyomó többsége (58 százalék) munkaidőben használja az adatbázisokat, a tanórai használat is igen gyakori. A felhasználók elsősorban kisvárosi, falusi pedagógusok, akik akkor sem vihetnék gyakran szakkönyvtárba, múzeumba a diákjaikat, ha erre lenne idő a feszített tanrendben, hiszen többszáz kilométeres körzetben ilyen intézményből egy sem található.

A német Schulen ans Netz („Iskolák a hálón”, www.schulen-ans-netz.de), a mi Sulinetünk megfelelője, az államszövetség valamennyi tagja által pártolt és támogatott, igazi nemzeti hely, amely éppen ezért számos felhasználói és oktatáspolitikai igénynek kénytelen eleget tenni. Egyik szolgáltatása a www.lehrer-online.de, a tanárok és tanárjelöltek munkáját segítő, iskolatípusonként rendezett friss hírek gyűjteménye, letölthető, illetve demó-változatokkal illusztrált tananyag-adatbázis, fórum és tanterv-, illetve óravázlat-gyűjtemény. A német Sulinet hű ahhoz a hagyományhoz, hogy a női egyenjogúsághoz saját intézményeken keresztül vezet az út. Aktívan működik a tanárnők oldala, a Lea Net (www.leanet.de) és a diáklányok honlapja (www.lizzynet.de) – mindkettő a megcélzott korosztály női informatikai szubkultúrája termékeit, problémáit és társadalmi eseményeit közvetíti. A regisztrált felhasználók e-mailcímet, webtárhelyet és közös digitális munkára alkalmas tanulókörnyezetekhez való hozzáférést is kapnak.

Míg az „Iskolák a hálón” főleg a használat módjaival és a géphez, internet-csatlakozáshoz jutás államilag támogatott formáival foglalkozik, az InfoSCHUL (InfoSULI, <http://www.infoschul.de>) a felhasználás pedagógiai módszereit és a bevált tananyagokat propagálja. 500 felső középiskolából (Sekundarstufe 2) álló „törzsgárdája” rendszeresen kipróbálja a honlapra felkerülő módszertani ötleteket és digitális tananyagokat, s vitafórumon visszajelzéseket ad a tapasztalatokról. (Az iskolákat innovációs szerződés köti az államilag támogatott oktatási portálhoz. Azért választották a 15–18 éveseket képző korosztályt, mert a német pedagógusok véleménye szerint itt hasznosul legjobban az informatikai kultúra az oktatásban.) További 2000 iskola tanárai és diákjai rendszeresen böngészik a tartalmakat, főleg a tudományos adatbázisokat és a digitális mérésekre alkalmas szoftvereket használják.

Szintén németországi tanársegítő portál a SEMIK (Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehr- und Lernprozesse, IKT alkalmazások rendszerezett bevitele az oktatási-nevelési folyamatba, <http://www.fwu.de/semik/>). A müncheni Ludwig-Maximilian Egyetem, *Heinz Mandl* vezette neveléstudományi kutatócsoportja által tervezett és mindmáig monitorozott honlapon öt témakörben található szövegek, képek, animációk és bemutatók:

- tanárképzés és továbbképzés;
- az iskolai munka szervezése;
- oktatási modellek kidolgozása;
- tanterv-írás;
- digitális taneszközök készítése.

1999–2003 között 25 kísérlet zajlott le az öt témakörben, az eredményeket a weboldalon folyamatosan publikálják. Híres vállalkozásuk volt a tanárok laptop számítógéphez juttatásával a helyhez kötött oktatás helyett az iskolán kívüli képzés és önképzés elősegítése.

Az ANCTED program arra is példa, mennyire fontos az oktatási informatika terjedése szempontjából a tananyag többféleképp feldolgozható, új kapcsolatokra nyitott tartalma, a követelményrendszer rugalmassága, az oktatásra fordítható idő szabad szervezése. Hagyományos óraszerkezetben, frontális módszerekkel, konzervatív tartalmakkal és adathalmazó követelményekkel nem lehet párosítani a digitális pedagógiát.

McLuhan mondására rímelve: nemcsak a médium határozza meg az üzenetet, de az üzenet is hat közvetítő közegére.

A Comenius 2.1 program támogatja az European Primary Village (Európai Elemi Iskolai Falu) tanítók informatikai képzésével foglalkozó, 2001–2005 között zajló projektjét, amely a németországi Mecklenburg – Nyugat-Pomeránia tartomány elemi iskoláinak (a 6–12 éveseket képző oktatási intézményeknek) nyújt segítséget a számítógéppark bővítéséhez és az iskolai oktatás „informatizálásához”. Mint mindenütt a világon, Németországban is a középiskolákat érte el hamarabb és hatásosabban az oktatási informatikai fejlesztések első két hulláma: a számítógépes laborok kialakítása és az internetes hálózatok megépítése. Hogy behozzák a lemaradást, az elemi iskolai tanítók számára az oktatási minisztérium közös képzéseket, csak a kisiskolásokat érintő akciókat, versenyeket és gépesítési pályázatokat szervezett.

A program érdekessége, hogy az oktatási informatika terjesztését összekapcsolja az új, „összeurópai” témák megismertetésével. Ezeket valamennyi EU-tagállam alsó tagozatos tantervében azonosított, közösen feldolgozható témaköröket rövidítve ANCTED-nek hívják. (Areas of National Curriculum Teachable with a European Dimension, Nemzeti Tantervi Témakörök az Európai Tartalmak Oktatására). Hat ilyen témakört azonosítottak, s valamennyihez digitális taneszközöket és oktatási módszereket dolgoztak ki:

- a gondolatok, érzések és eszmék világában élni (Living in a world of thoughts, feelings, ideas and dreams);
- harmóniában a körülöttünk élő emberekkel (Living in harmony with people around us);
- egészséges életet élni (Living a healthy life);
- nézzünk körül a környező világban! (Looking at the world around us);
- pillantsunk a múltunkba! (Looking at our past);
- a kommunikáció világában élni (Living in a world of communication).

A témakörök tényleg tanterv-függetlenek, de kultúra-függetleneknek nehéz lenne nevezni őket. Egy életközeli, toleráns, érzelmes és érzékeny kisiskolás-program hívószavai ezek, és projekt-módszerrel, csoportban feldolgozható, a digitális információkkal és

megjelenítési lehetőségekkel színesíthető iskolai foglalkozásokon érthetők meg igazán. Németország partnere a kisiskolás informatikai projektben Írország, Franciaország és Ausztria. Oktatási rendszerük nem is különbözhetne jobban, mint a mögöttük álló orosz, latin és angolszász kultúrkörök. Érdekes megfigyelni, hogyan hozzák közös nevezőre a képzéssel, képzettséggel kapcsolatos elvárásaikat, eltérő fejlettségű IKT-infrastuktúrájukat, más és más pedagógiai örökségre támaszkodó tanár-csoportjaikat.

Az ANCTED program arra is példa, mennyire fontos az oktatási informatika terjedése szempontjából a tananyag többféleképp feldolgozható, új kapcsolatokra nyitott tartalma, a követelményrendszer rugalmassága, az oktatásra fordítható idő szabad szervezése. Hagyományos óraszerkezetben, frontális módszerekkel, konzervatív tartalmakkal és adathalmazó követelményekkel nem lehet párosítani a digitális pedagógiát. McLuhan mondására rímelve: nemcsak a médium határozza meg az üzenetet, de az üzenet is hatkötvetítő közegére. Ha a tanári szerep ismeretközlésre szorítkozik, a számítógéppel segített oktatásnak nincs tere, nincs funkciója. Nem szükséges és nem is lehetséges élni vele. Ha azonban a tanárnak indíttatása és lehetősége van a kísérletezésre, az új eszköztár felfedezésére, akkor természetes segítője lesz ebben az oktatási informatika.

Jegyzet

(1) A kutatás mérőeszközeit és néhány eredményét ld.: <http://ict.elte.hu/oecl1>

(2) Rogers (1995) szerint egy-egy oktatási újítás megjelenésekor először a minden újra fogékony Újíjtók (Innovators) karolják fel – egy-egy átlagos tantestületből mintegy 2,5% tartozik ebbe a csoportba. Ha sikeresek, mindegyikük talál magának 1–2 követőt, ezek a Korai Alkalmazók (Early Adopters), akik a tanár-csoport újabb 13,5%-át teszik ki. Az ő lelkesedésük immár tényleg ragályos – 34% Korai Többség (Early Majority) áll be az innovatív pedagógiai módszer használói közé. A fennmaradókat Rogers Késői Alkalmazóknak (Late Adopters), illetve Visszamaradóknak (Laggards) nevezi – ők lesznek azok, akik csak komoly kényszer hatására veszik fontolóra a reformok követését. A legtöbb OECD országban ezt a fejlődési trendet követték.

(3) A kutatás honlapja: <http://ict.elte.hu/ROIP>

(4) „A kommunikáció mint funkció a rendszerben a rendszeresen használt funkciók között a harmadik, a ritkán használt funkciók között az ötödik helyen áll. A kérdésre, mint az a válaszadók számából (N) kiderül, csak a gépet már használni tudók adtak választ. Az adatok szerint tehát a gépet használni tudó tanárok több mint negyede rendszeresen használja a kommunikációban a számítógépet, és több, mint harmaduk ritkán él ezzel a lehetőséggel. Jóval több, mint harmaduk, 243 fő (a teljes minta közel egy ötöde) azt állította, hogy soha nem használja a számítógépet kommunikációs célokra. A kommunikációra a gépet rendszeresen használó 232 tanár háromnegyede középiskolában dolgozik, a férfiak aránya magasabb (42%), mint a minta egészében (26%), és egyötöd a számítástechnikát (is) tanítók aránya (ami kétszerese a minta egészében mért arányuknak). (Tóth, 2000, 9)

(5) Valamennyi, a tanulmány szövegében közölt webcím utolsó megnyitási dátuma: 2004. július 7. Az irodalomjegyzékben a címek után közlöm az utolsó sikeres megnyitás idejét.

(6) A kutatás használja a szakértői egyeztetés ún. Delphi-módszerét. A panel tíz tagja (köztük e cikk szerzője) a következő területeket reprezentálja: az oktatási informatikával foglalkozó kutató (2 fő), módszertani szakember (2 fő), tanárképzésben dolgozó egyetemi oktató (2 fő), általános és középiskolai tanár (4 fő). (A képességstruktúra részletesebb bemutatása: Kárpáti, 2004)

(7) A „Best Practice in ICT for Education in EU Member Countries” című digitális dokumentum-gyűjtemény 2004 októberétől hozzáférhető az Oktatási Minisztériumnak az Európai Unió ügyekkel foglalkozó honlap-részén: www.om.hu/eu

(8) A vizsga irányítóinak felkérése alapján jelenleg az ELTE TTK Multimédia-pedagógiai és Oktatástechnológiai Központja foglalkozik a tanfolyami rendszer honosításával. Amennyiben ennek bevezetésére Magyarországon is sor kerül, szoros együttműködésre lesz szükség az ECDL hazai verzióját kidolgozó Neumann János Számítógéptudományi Társasággal.

Irodalom

Assessing Staff Technology Competence. *The Educational Technology Journal*, Vol. 3. No. 9. May, www.staffdevelop.org (2004. június 20.)

Bényei Judit – Batári Sándor – Tóth Attila (2003): *Internet a középiskolában*. A Sulinet program hatásainak vizsgálata. Kutatási zárójelentés. Kézirat. Sulinet Programiroda, Budapest.

Cherednichenko, Brenda (2004): *Investigating the Relationship Between Teachers' ICT Competencies and Teaching Practices*. Research report. Melbourne University.

- De Jong, Ton (2002): Tudáskonstrukció és -megosztás média-alapú alkalmazásokkal. *Magyar Pedagógia*, 4, 445–457.
- European Schoolnet (EUN) (2003): *Insight Project on teacher Training*. http://insight.eun.org/eun.org2/eun/en/Insight_Policy/sub_area.cfm?sa=2326 (Utoljára megnyitva: 2004 június 16)
- Fehér Péter (é.n.): *Milyenek az internet-korszak pedagógusai?* Országos Közoktatási Intézet, <http://www.oki.hu/cikk.php?kod=iii-feher.html#>
- Hanczár Gergely – Blénessy Gabriella (2003): Tanítunk-e programozást? *Informatika és Társadalom*, 4 ICT Trends in Teacher Training Curricula – A Pacific Perspective. http://gauge.u-gakugei.ac.jp/apeid/apeid01/FinalReport/Chapter2_3.pdf (2004. június 20.)
- International Curriculum & Assessment Agency (Incorporating NDTEF) (1999): *ICT Teacher Training – Needs Identification*. ICAA, Pound Hill Alresford, Hampshire. <http://www.englishschoolsfoundation.edu.hk/ITInset/ICAA/Needs2.doc> (2004. június 20.)
- Internet Monitor* (2003): <http://www.tarki.hu/research/wip/internet>
- Kárpáti Andrea (2001): Az informatika hatása az iskola szervezetére, kommunikációs és oktatási-nevelési kultúrájára. *Új Pedagógiai Szemle*.
- Kárpáti Andrea (2004): Zelig a katedrán. Az e-learning szerepe a pedagógusképzésben. *Educatio*, 4, 391–403.
- Kárpáti Andrea – Varga Kornél (1999): *Digitális taneszközök az iskolában – az első országos online felmérés eredményei*. Networkshop'99 Konferencia kötete, Budapest.
- Kárpáti Andrea (2002, sorozatszerk.): *Informatikai módszerek a biológia, fizika, idegen nyelvek, kémia, matematika, és a rajz-művészettörténet tanításában*. Tanári kézikönyv-sorozat CD melléklettel. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Kárpáti Andrea – Maros Gábor – Szabó Sóki László (2004): *Digitális pedagógia I. Oktatófilm-sorozat*. ELTE TTK, Multimédiapedagógiai és Oktatástechnológiai Központ, Budapest.
- Knierzinger, A. – Rosvik, S. – Schmidt, E. (2002, szerk.): *Elementary ICT Curriculum for Teachers*. UNESCO IITE, Moszkva.
- Komenczi Bertalan: Az oktatás jövője – az Európai Unió oktatásfejlesztési elképzelései. *Új Pedagógiai Szemle*, november. <http://www.oki.hu/cikk.php?kod=2000-11-eu-komenczi-oktatas.html>
- Kvilon, Evugnehi, Ed. (2002): *ICT in Teacher Education – A Planning Guide*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533e.pdf> (2004. június 20.)
- OPE.FI – ICT Teacher Training Project in Finland*. (2000): <http://www.edu.fi/english/page.asp?path=500;572;6011> (2004. június 20.)
- Pálvölgyi Csaba (2003): *Egy ingyenes, sokoldalú LMS rendszer használata a felsőoktatásban*. <http://nws.iif.hu/ncd2004/docs/ehu/035.pdf> (2004. június 16.)
- Roberts, Judy (2002): *Integration of ICT in Teacher Professional Development*. Comparative Analysis of Issues and Trends in Seven APEC Economies. Council of Ministers of Education, Canada (CMEC). <http://www.cmec.ca/international/forum/cait.Canada.en.PDF> (2004. június 20.)
- Rogers, Everett M. (1995): *Diffusion of innovations*. (4th ed.). Free Press, New York.
- Salter, G. – Hansen, S. (2002): *Modelling New Skills for Online Teaching*. <http://www.ascilite.org.au/conferences/brisbane99/papers/salterhansen.pdf> (2004. június 20.)
- Scheffler – Logan, (1999): Computer technology in schools: what teachers should know and be able to do? *Journal of Research on Computing in Education*, 31. (3) 305–326.
- Szalay Sándor (2002): A tanulási eszközrendszer nemzedékváltása. In: Körösné Mikis Márta (szerk.): *A tanulás fejlesztése*. OKI Konferenciák sorozat. Budapest: OKI Webes megjelenés: <http://www.oki.hu/cikk.php?kod=konf2002-sz-Szalay.html> (2004. június 16.)
- Teacher Training in Technology*. Web Tools Newsletter, October (2002): <http://webtools.cityu.edu.hk/news/newslett/teachertraining.htm> (2004. június 20.)
- Tót Éva (2000): *A számítógép, mint a tanárok kommunikációs eszköze*. Kézirat. 40 oldal. Oktatáskutató Intézet, Budapest.
- Turcsányiné Szabó Márta (2001): Az ÉPÍTMÉNYEK-re alkalmas környezetek a tanulás és tanítás érdekében *Új Pedagógiai Szemle*, július-augusztus, <http://www.oki.hu/cikk.asp?Kod=2001-07-it-Turcsanyine-Epitmenyek.html>
- Turcsányi-Szabó M. – Ambrusztér, G. (1998): The past, present, and future of computers in education – the Hungarian image. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long learning*, 34–56.
- Venezky, Richard (2004): Technology in the Classroom: Steps Toward a New Vision. *Journal of Education, Communication and Information*, megjelenés alatt, a 2004/4. számban.
- Venezky, Richard L. – Davis, Cassandra (2001): *Quo Vademus? The Transformation of Schooling in a Networked World*. OECD, Paris.
- Wheeler, Steve (2000): *The Role of the Teacher in the Use of ICT*. Keynote Speech delivered to the National Czech Teachers Conference University of Western Bohemia, Czech Republic. <http://www.fae.plym.ac.uk/tele/roleteach.html> (2004. június 20.)
- Yin, Robert K. (1994). *Case study research: Design and methods*. Sage, Thousand Oaks, CA.