

Molnár Pál¹ – Kárpáti Andrea² – Tóth Edit³ – Tóth Krisztina⁴

¹ ELTE TTK, Természettudományi Kommunikáció és UNESCO Multimédiapedagógia Központ

² ELTE TTK, Természettudományi Kommunikáció és UNESCO Multimédiapedagógia Központ

³ MTA-SZTE Képességfejlesztés Kutatócsoport, SZTE Oktatásméleti Kutatócsoport

⁴ German Institute for International Educational Research

Egy iskolai laptopprogram tanulságai: mobil számítógépek megjelenése a hazai iskolákban

A hordozható számítógépek osztálytermi bevezetésével új taneszköz jelent meg. Ez az IKT-val segített oktatás módszertanát is alapjaiban befolyásolta. Míg az interaktív tábla elsősorban a tanári bemutatót, a frontális oktatást színesíti, a laboratóriumi, helyhez kötött számítógépek elsősorban az egyéni munkát, addig a mobil számítógépekkel viszont a tanulók önállóan, párban és csoportban is, az iskola bármely, vezetékmentes hálózati hozzáféréssel ellátott helyszínén, kollaboratív módszerekkel dolgozhatnak. Kutatásunkban egy iskolai laptopprogram hatásvizsgálatán keresztül arra az oktatási innovációk értékelésénél mindig felmerülő alapkérdésre keressük a választ: inspirált-e korszerű pedagógiát ez az eszköz, a szoftverekkel kódolt interaktív megoldások életre kelnek-e, a mobil gépekkel rugalmasan, a tanulók képzeletét megmozgatva folyik-e az oktatás?

A vezetékmentesen hálózatba kötött és internetre kapcsolódó hordozható számítógépek tanulási célú, iskolai használata világszerte növekszik (Penuel, 2006), hiszen a mobil technológiák elterjedésének köszönhetően az információs és kommunikációs technológiával (IKT) támogatott tanulás egyre szélesebb körben biztosítható (Lei és Zhao, 2008). Az iskolákban a pedagógusok célja immár nem a számítógépek használatának elsajátítása, hanem ezek integrálása a pedagógiai folyamatba, az egyéni és csoportos tanulás új módszereinek meghonosítása. Az elmúlt évtizedben világszerte, így hazánkban is megjelentek a tanulói laptopprogramok (1:1, one-to-one, egynek-egyét, egy gyereknek egy gép), reflektálva az elmúlt évtizedben végbement információs és kommunikációs technológiai forradalomra és az ehhez kapcsolódó módszertani megújulási kényszerre.

Az IKT-eszközök nemcsak a tudáselsajátítás folyamatát befolyásolják. Ezekkel az eszközökkel az iskolai és az otthoni tanulás nem különül el egymástól, hiszen a legfontosabb segédeszközök és információk állandóan hozzáférhetők. A személyre szabott értékelés folyamatossá és oktatás valamennyi szereplője számára könnyebben átláthatóvá és hozzáférhetővé válik (Lenhart, Madden, Macgill és Smith, 2007). Az ilyen tanulói laptopprogramok segíthetik az iskolákat abban, hogy ne csak esetlegesen, hagyományos taneszközök kiegészítéseként jelenjen meg egy-egy IKT eszköz, hanem rendszeresen alkalmazzák, a tanítási-tanulási folyamatba integrálják azokat, és az iskolák a technoló-

gia használatával átalakuljanak (*Roschelle és Pea, 2002; Hunya, Kőrösné, Tartsayné és Tibor, 2011*).

Az iskolai laptopprogramok jellemzően arra törekednek, hogy a diákok számára mobil számítógépeket biztosítsanak azzal a céllal, hogy a tanulók a tanórákon és otthon elérhessenek digitális tankönyveket, hogy jegyzeteiket elektronikus formában elkészíthessék, hogy elektronikus tesztek segítségével felmérhessék tudásukat. Tanulmányunkban áttekintjük a nemzetközi laptopprogramok főbb tanulságait, és ismertetjük a Classmate PC laptopok bevalásával kapcsolatos kutatásunk eredményeit.

Tanulói laptopprogramok külföldön és Magyarországon

Az iskolák hordozható számítógéppel való ellátására már a kilencvenes évek közepétől láthatunk példákat. Az első laptop számítógéppel felszerelt iskolákat az Amerikai Egyesült Államokban találjuk, ahol nagyobb volumenben először az Apple oktatási programja, a Buddy System Project (Iskolatárs projekt) (*Rockman és Sloan, 1995*) és a Microsoft Anytime, Anywhere Learning (Bármikor, bárhol tanulás) elnevezésű programja keretében (*Rockman, Chessler és Walker, 1998*) biztosítottak az iskoláknak gépeket, s dolgoztak ki új pedagógiai módszereket.

Mára világszerte egyre több iskola vesz részt tanulói laptopprogramban, egyre gyarapodik a tanulói laptopokat használó tanárok és tanulók száma, azonban a laptopok növekvő elérhetősége az osztálytermi környezetben nem feltétlenül vezet a tanítási-tanulási folyamat javulásához (*Rutherford, 2004; Smeets, 2005; Lim és Chai, 2008; Lowther, Strahl, Inan és Ross, 2008*). Számos kutatás rámutatott arra, hogy a technológia integrálása az osztálytermi oktatási folyamatba lassú és komplex folyamat (*Ertmer, Gopalakrishnan és Ross, 2001; Valcke, Rots, Verbeke és van Braak, 2007*).

Az OLPC programok – minden gyermeknek saját laptop

2005. januárban, a svájci Davosban, a Világgazdasági Fórumon Nicholas Negroponte ismertette a One Laptop Per Child – OLPC (Minden gyermeknek saját laptop) koncepcióját. Egy olyan, olcsó, kimondottan tanulási célra tervezett, de nem csak az iskolában használható, hordozható számítógép megvalósításának terveit ismertette, amely ambíciózusan meg kívánja reformálni a fejlődő országok oktatási rendszereit, elősegítve ezzel a régiók kulturális és gazdasági fejlődését (*Kraemer, Dedrick és Sharma, 2009*). A számítógép árát mindössze 100 dollárra tervezték. Ez a bejelentés új hordozható-számítógép-kategóriát teremtett, a netbook kategóriát, mely a notebooknál, illetve a laptopnál kisebb méretű, internet-hozzáféréssel rendelkező, hordozható számítógépre utal. Röviddel ezután olyan neves gyártók jelentek meg ezen az új piacon, mint például az Intel, az ACER, az ASUS, a Hewlett-Packard. Az OLPC számítógépet úgy tervezték, hogy biztosítsa az önálló tanulást és a közvetlen felfedezést. Olcsó és tartós hardver megépítése volt a cél, és ez alapvetően más laptopot eredményezett, mint a korábbi, irodai vagy szabadidős célú fejlesztések. Az akkumulátor élettartamának növelése, a kijelző, a hálózati kapcsolatkezelés, billentyűzet és más komponensek felhasználóbarát fejlesztése és a por- és ütésálló, tartós felépítés alapkvetelménynek számított. A fejlesztéseket a Massachusetts Institute of Technology Lab (MIT), az OLPC és egy tajvani cég végezte kooperációban. Az OLPC által gyártott mobil számítógépből (XO laptop) számos ország kormánya rendelt (nagyobb megrendelések: Peru: 870.000, Uruguay: 460.000, Ruanda: 120.000, Argentína: 60.000, Mexikó: 50.000, stb. (forrás: www.olpceu.org). Például a Peru által rendelt mintegy 870.000 OLPC laptop nem csak a nagyobb városokba jutott el,

de a kisebb településekre és az amúgy nehezen megközelíthető hegyi falvakba is. A technológia innovatív és követendő (tartósság, képernyő olvashatósága napfényben, alacsony energiafelvétel), azonban önmagában az innováció terjedése nem csupán technológia kérdése, sokkal fontosabb, hogy milyen a társadalmi és a kulturális környezet (Avgerou, 2001; Warschauer, 2003).

Számos, az alkalmazást vizsgáló kutatás jutott arra a következtetésre, hogy az innováció meghiúsulhat, amennyiben nem veszik figyelembe a célkörnyezet szociális és kulturális hátterét, működési mechanizmusait (Kraemer és mtsai, 2009). Így az etiópiai és az uruguayi OLPC-beválásvizsgálat során az előnyökön kívül számos problémát jelentettek a kutatók, mint például nem jól működő beviteli eszközök, hálózatra kapcsolódási problémák, nem mindig jól funkcionáló szoftverek, illetve a tanárok képzése (Härtel, 2008; Hooker, 2008; Hourcade, Beitler, Cormenzana és Flores, 2008). A perui program beválásvizsgálata szintén a tanárok képzésének átgondolatlanságára és az ebből adódó problémákra hívja fel a figyelmet. A tanárok világszerte csak ritkán használják ki a mobil számítógépek adta tanítási lehetőségeket (Simon, 2008, idézi: Kraemer és mtsai, 2009).

Az iskolai laptopprogramok rendszer-innovációként (Kraemer és mtsai, 2009) értelmezhetők, ami olyan elemek rendszerbe illesztését foglalja magába, mint a hardver, a hálózati struktúra, az alkalmazások, vagy az olyan kapcsolódó szolgáltatások, mint a telepítés, a betanítás, a javítás és a technikai támogatás.

Az OLPC-kezdeményezések elemzése alapján összességében elmondható, hogy az iskolai laptopprogramok bevezetése és meghonosítása érdekében elengedhetetlen a helyi környezet, a kultúra megismerése és megértése. Az innovatív technológiák nem lehetnek önmagukban sikeresek, a technológiát integrálni kell a meglévő környezetbe, használati helyzetekbe, ösztönözni az eszközök megértését és használatát, támogatást nyújtani, visszacsatolást szerezni és adni.

Az ACER iskolai laptopprogramja

A 2011-ben zárult, a European Schoolnet által koordinált, hat ország (Franciaország, Németország, Olaszország, Spanyolország, Törökország és Nagy-Britannia) részvételével végzett osztálytermi laptophasználat beválásvizsgálatában ACER laptopokat használtak, országonként 50–50 iskolában. A vizsgálat célja a tanulókat laptopmal felszerelő taneszköz-disztribúciós módszer, a korábban már említett 1:1 laptophasználat pedagógiai módszerekre gyakorolt hatásának vizsgálata volt (Vuorikari, Garoia és Balanskat, 2010). A projekt eredményeiből kiderül, hogyan alkalmazzák a pedagógusok az Acer laptopokat az iskolában és azon kívül, egyéni és kollaboratív munkában, oktatásra és szabadidőben. Ebben a projektben a részt vevő diákok a tanítási idő után is magukkal vihetik hordozható számítógépeiket, hogy a házi feladatok megoldása után szabadon játsszanak vagy kommunikáljanak az eszköz segítségével.

Az első eredmények értékeléséből¹ kiderül, hogy a tanárok túlnyomó többsége a gyártó által szervezett első bemutatók tapasztalatai alapján jelentős tanulói teljesítményjavulást vár a mobil eszközöktől. A pedagógusok egyharmada azonban óvatos: szeretnének először kollégáik jó tapasztalatairól meggyőződni, mielőtt maguk is kipróbálnák az eszközöket. (Ez az eredmény országonként jelentős eltéréseket mutat, például a franciáknak nincs szükségük efféle külső megerősítésre). A legtöbb tanár a tanulók egyéni munkájának testreszabásában látja a netbookok legfőbb előnyét, és elsősorban gyakoroltatásra kívánja használni a gépeket (Vuorikari és mtsai, 2010).

Érdekes eredménye a már publikált elővizsgálatnak (Vuorikari és mtsai, 2010), hogy a kísérletre vállalkozó pedagógusok kétharmada úgy véli, közepes vagy annál is gyengébb

IKT-kompetenciával rendelkezik – mégis önként vállalkozik az új digitális segédeszköz kipróbálására. Ezenfelül érdekes az az eredmény is, hogy a tanárok szerint a laptopok a diákok intellektuális teljesítményére is kedvező hatással vannak. A hordozható számítógépek fejlesztő hatásával kapcsolatban azonban eltérő módon vélekednek a gyakorlott, szakértői szintű információs és kommunikációs technológiai készségekkel rendelkező pedagógusok, mint a gyakorlatlanabb, alapszintű készségekkel rendelkező kollégáik.

A Hewlett-Packard laptophasználati projektjei

A Hewlett-Packard (HP), az Intel és a Microsoft kiemelten kezeli a számítógépek iskolai és tanulási, tanítási célú használatának ösztönzését, az 1:1 tanulói számítógép- és laptopprogramokat. A HP informatikai megoldásai szinte teljesen lefedik az általános, középiskolai és felsőoktatási felhasználási területeket. Tanítási alkalmazások és az önálló tanulást megkönnyítő eszközök egyaránt találhatóak a megpályázható kínálatban. A cég az iskolák számára laptop- és táblaszámítógép-beszerzéseket, technikai és szakmai közösségépítő és fenntartó támogatást biztosít pályázati formában. Egyaránt ösztönzi a laptop- és a táblaszámítógépek oktatási felhasználását, ezen felül évről évre különböző iskolákat is támogat.²

Intel Iskolai Laptop (Classmate PC) Program

Az Intel azzal a célkitűzéssel van jelen az oktatásban, hogy a tanulókat és közösségeiket segítse érvényesülni a globális gazdasági rendszerben, s ehhez osztálytermi technológiai és módszertani eszközökkel, megoldásokkal járuljon hozzá. Az oktatás megújulását innovációval, a tanárok szakmai, módszertani továbbképzésével és szakmai közösségek fejlesztésével is támogatja.

Erre jó példa Macedónia oktatási intézményeinek ellátása információs és kommunikációs technológiával, azon belül is az osztálytermi tanulás során minden gyermek részvételére építő 1:1 alapú mobil számítógépekkel. A macedón kormány abból a célból határozta el a program megvalósítását, hogy az információs és kommunikációs technológiák segítségével modernizálja az oktatási rendszert. Fontosnak tartotta, hogy azt az iskolarendszer legelső lépcsőfokánál, az alapfokú képzésnél kezdje. Az elhatározás szerint minden általános iskolás gyermek részére biztosítanak egy hordozható számítógépet. A korábban ismertetett One Laptop Per Child (Minden gyermeknek saját laptop) akcióhoz hasonló, Computer for Every Child (Számítógépet minden gyereknek) elnevezésű kezdeményezést a macedón Információs Társadalom Minisztérium, az Oktatás és Tudomány Minisztérium, az Intel, az Oktatásfejlesztési Akadémia és az amerikai Nemzetközi Fejlesztési Ügynökség (United States Agency for International Development, USAID) kooperációjában valósították meg. Az USAID finanszírozta a projektet (*Intel*, 2010). A projekt elsődleges céljai: az iskolák megújítása és az energiafelhasználás hatékonyságának fejlesztése; az információs és kommunikációs technológiákhoz való hozzáférés szélesítése és oktatásbeli értékének mélyítése; a matematika és a természettudományos tárgyak minőségének fejlesztése az általános iskolákban; a tanulói értékelési rendszer fejlesztése, modernizálása és pontosabbá tétele; valamint a tanulók 21. századi munkapiaci készségeinek fejlesztése.

A projekt az Intel Learning Series nevű programja alapján valósult meg. Méretéből fakadóan olyan komplex megoldásban kellett gondolkodni, amely magába foglalta a hardver, a szoftver és az ezekre épülő szolgáltatások integrált, holisztikus tervezését, megvalósítását és fejlesztését. A projekt pilot jelleggel indult 2006-ban, kevés iskolával,

ezt követte a szélesebb körű bevezetés 2009 novemberében. A tanulóktól, a pedagógusoktól és a szülőktől kapott visszajelzések azt mutatják, hogy valamennyi érintett elfogadta és örömmel használja az új oktatástechnológiai eszközöket.³

Első körben mintegy 1500, ezt követően pedig újabb 5000 pedagógust képeztek ki a laptopok módszertani használatára. A tanárok közötti kommunikáció és információcsere egyik új és hatékony eszköze az online kapcsolathálózatban történő közösségszervezés és -szerveződés. Ennek egyik példája a Facebook online közösségi hálózatban az Intel által a tanárképző közösség számára létrehozott és működtetett csoport. Ennek 2013 őszén több, mint 1700 tagja volt. Ezt a felületet a tanításban hasznosnak vélt tartalmak és tapasztalatok megosztására használják a csatlakozó pedagógusok. A közösség összetartó, tagjai között gyakori az információcsere és a tapasztalatok megosztása.

A diákok a Classmate PC számítógépeket többek között természettudományos vizsgáldásokhoz, művészeti projektek megvalósítására, történetek írására, a beépített kamerával felvételek készítésére használják, de kizárólag csak az osztályteremben – a gépeket nem vihetik haza. Ez a program tehát a 1:1 programok közül az iskolai mobil számítógépesítéssel kapcsolatos akciók közé tartozik, nem pedig a „Minden tanulónak laptopot” típusú, a mobil technológiát az otthoni tanulás és szórakozás területére is kiterjesztő programok közé. A pedagógusok rendszeresen találkoznak a tanulók szüleivel, hogy megbeszéljék a számítógépek használatából fakadó aktualitásokat, előnyöket és a felmerülő problémákat, mint például az internet használatának biztonsági kérdéseit, melyek a gyerekek számítógép-használati ismereteinek szerves részét kell képezzék.

A sikerek és eredmények mellett a macedón oktatásirányítás számára a tanárok oktatástechnológiai továbbképzése jelenti a következő nagyobb kihívást, valamint az, hogy képessé tegyék a pedagógusokat az oktatási tartalmak készítésére. A tanárok továbbképzését kötelező szakmai fejlesztési tevékenységek – műhelymunka, szemináriumok – biztosításával és a tanárok szakmai teljesítményének monitorozásával éri el a kormányzat.

Hazai kezdeményezések

Magyarországon az 1:1 laptop modell jellemzően iskolai laptop-használatot jelent. Tudomásunk szerint a korábban soha nem volt olyan közoktatási beszerzési akció, amely hazavihető és korlátozás nélkül használható laptopokhoz juttatta volna a tanulókat (Tóth, Molnár és Csapó, 2011).⁴ Az első országos méretű iskolai laptopprogram 2007-ben indult el a Miniszterelnöki Hivatal, az Oktatási és Kulturális Minisztérium, a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium, a Nemzeti Fejlesztési Ügynökség és az Intel közötti, a Classmate PC osztálytermi és iskolán kívüli felhasználására vonatkozó egyetértési megállapodással. A partnerek a felhasználáshoz kapcsolódó módszertani fejlesztések és a pedagógus-továbbképzés megvalósítását vállalták, és két iskolában⁵ pilot jelleggel laptop-osztálytermeket hoztak létre. 2008 februárja óta dolgoznak a két iskola diákjai – tanári irányítás mellett – laptopokkal támogatott tanórákon. A közoktatási intézmények IKT-eszközfejlesztését nagy részben az elmúlt években indított Társadalmi Infrastruktúra Operatív Program (TIOP) pályázatok és a Társadalmi Megújulás Operatív Program (TÁMOP) pályázatok támogatták, melyek keretében az iskolák egyrészt interaktív táblák, tanulói laptopok, projektorok beszerzéséhez, másrészt a sikeres használathoz elengedhetetlen tartalomkészítési és módszertani fejlesztési pályázatokra kérhettek és kaphattak támogatást.

A 2009. évi TIOP⁶ pályázatban 151 projekt keretében, 294 közoktatási intézmény részesült laptop számítógépekkel felszerelt tantermek létesítését finanszírozó támogatásban.⁷ Ezekben a tantermekben minden tanuló saját hordozható számítógépén dolgozhat a tanítási órán. A gépek nem kerülnek a tanulók tulajdonába, hiszen iskolánként csak

egy-két tanterem felszereléséhez elegendő gépet kapnak az iskolák. A tanórákon viszont minden tanuló megismerkedhet a hálózatba kötött, hordozható gépek használatával. A pályázat tanári és tanulói laptopok mellett ezek tárolására és töltésére alkalmas tároló, valamint a hálózatos használathoz nélkülözhetetlen eszközök beszerzését is lehetővé tette.

A Közoktatási Információs Rendszer (KIR) statisztikai adatbázisa, az Országos Statisztikai Adatgyűjtési Program (OSAP) alapján 2011-ben az 5007 általános és középiskola 83.527 hordozható számítógéppel rendelkezett – ez a teljes számítógép-állomány 23,8 százaléka. Az iskolai laptopok elterjesztésének kormányzati támogatása tovább folytatódik, a TIOP⁸ pályázat keretein belül újabb források igényelhetők a közismereti tárgyakba beépült, az IKT által támogatott kulcskompetenciák fejlesztéséhez szükséges alpinfrastruktúra biztosítására.

Az iskolai laptophasználat infrastrukturális feltételei

A hordozható számítógépek osztálytermi megjelenésével alapvetően új taneszköz jelent meg, az IKT-vel segített oktatás módszertana új esélyt kapott. Az interaktív tábla a tanári bemutatót színesíti, a laboratóriumi, helyhez kötött számítógépek pedig elsősorban az egyéni képzést, a technikai képességek fejlesztését szolgálják, tanári irányítással. A mobil gépekkel viszont a diákok önállóan, párokban, és csoportokban is, az iskola bármely (vezetékmentes hálózati kapcsolattal ellátott) helyszínén, együttműködést támogató módszerekkel dolgozhatnak. Az alábbiakban áttekintjük azokat a problémákat, melyeket a hordozható számítógépek iskolai használatával kapcsolatos felmérések vizsgáltak.

Korábbi vizsgálatok feltárták, hogy a tanárok elsősorban szövegszerkesztő, táblázatkezelő, prezentációs és internetböngésző szoftvereket használtak laptopjaikon a tanórákon (*Walker és Rockman, 1997; Rockman és mtsai, 1998; Lowther, Ross és Morrison, 2003; Russell, O'Brien, Bebell és O'Dwyer, 2003; Hill és Reeves, 2004; Russell, Bebell és Higgins, 2004*). Zucker és McGhee (2005) rámutat arra, hogy a tanárok a laptopok segítségével jobban hozzáférnek az interneten elérhető friss, tanuláshoz és tanításhoz használható információforrásokhoz. Azt is tudjuk, hogy a hálózatba kapcsolt, órán használt tanulói laptopok használata megváltoztatja tanítási szokásaikat, előtérbe kerül a tanulóközpontúbb, konstruktivista megközelítésű órák tervezése, ami több ösztönzésen, vezetésen alapuló óravezetést eredményez (*Hill és Reeves, 2004; Russell és mtsai, 2004*). Azok a tanárok, akik használták tanulóikkal a laptopokat a tanórák során, többet alkalmazták a konstruktivista pedagógia módszereit (*Altalib, 2002; Lowther és mtsai, 2003*), tanulóközpontú környezeteket hoztak létre a tanulás érdekében (*Mouza, 2008*). Ugyanakkor Mouza megjegyzi, hogy viszonylag kevés az olyan vizsgálat, amely arra irányul, hogyan, mikor, milyen intenzitással használják a tanárok a hordozható számítógépeket tanórai tevékenységeik során.

Az iskolai laptopprogramokban a gépek üzemeltetését és karbantartását támogató infrastruktúra – hozzáférés a laptopokhoz, hálózati kapcsolat – és a technikai kérdésekre, valamint a problémákra történő megfelelő reagálás kritikus tényező lehet. A tanárok számára ilyen probléma többek között a hálózati kapcsolat megbízhatatlansága, beállításának bonyolultsága és időigényessége (*Tatar, Roschelle, Vahey és Penuel, 2003; Hill és Reeves, 2004*). Ezen felül, a megfelelő számítógépellátás és hálózati kapcsolat mellett is előfordulhat, hogy a tanárok úgy érzik, nincs megfelelő, azonnal rendelkezésre álló technikai személyzet, ez pedig megghiúsíthatja a technológia tanmenetbeli integrálását (*Molina, Sussex és Penuel, 2005, idézi Penuel, 2006*).

A kutatás céljai

Az oktatási informatikával kapcsolatos korábbi kutatásainkból (Kárpáti, 2003; Venezy és Kárpáti, 2004; Kárpáti és Timár, 2008; Kárpáti és Dorner, 2008; Kárpáti, Hunya, Lakatosné és Timár, 2008; Lakatosné és Kárpáti, 2009) nyilvánvalóvá vált, hogy az innovációk sikerességének leglényegesebb tényezője nem az infrastruktúra, hanem a pedagógus. Ezért ebben a vizsgálatban az ő véleményük, ambícióik, múltbeli és tervezett digitális pedagógiai tevékenységük megismerésére törekedtünk. Magyarországon az Oktatási és Kulturális Minisztérium 2009. évi informatikai iskola-felszerelési programja keretében 69 iskola jutott Classmate PC számítógépekhez.

Az iskolai laptopok tanórai használatában rejlő egyik lehetőség, hogy kibővítse a hagyományos tantárgyak eszköztárát, és módszertani megújulást hozzon a tanórai munkába. Ehhez azonban szükséges, hogy ne csak az informatika, számítástechnika termekben legyenek elérhetők a Classmate PC mobil számítógépek.

Kutatásunkban fontosnak tartottuk megvizsgálni, hogy az egyes iskolákban

- hol és hogyan helyezik el, milyen feltételek mellett használják a laptopokat, azok mennyiben kiegészítői a meglévő IKT-eszközöknek,
- kik, hol és hogyan, milyen eredménnyel használják a laptopokat tanulási, illetve tanítási céllal,
- milyen kezdeményezések segíthetnék a laptopok hatékonyabb iskolai használatát.

A kutatás módszerei

Mérőeszközök

Vizsgálatunkban a nemzetközi gyakorlathoz igazodva vállaltuk a különböző adatgyűjtő eszközök kombinált alkalmazását. Az adatgyűjtést egyrészt rendszergazdák és pedagógusok számára készített kérdőívek, másrészt esettanulmányok (helyszíni megfigyeléssel kísért interjúk) segítségével végeztük.

A rendszergazdák számára készített mérőeszközzel elsődleges célunk annak feltárása volt, hol, hogyan tárolják a mobil PC-ket az iskolákban, milyen feltételek mellett férhetnek hozzá a pedagógusok azokhoz, továbbá háttéradatokat kérdeztünk az intézménnyel és a géphasználattal kapcsolatban. A kérdőív 19 tételt tartalmazott, 16 zárt és 3 nyílt végű kérdést tettünk fel. A kérdőívben a program keretében kapott laptopok (1) tárolási helyére, módjára, (2) használóinak körére, (3) a használat feltételeire, (4) a karbantartás körülményeire, illetve (5) az iskolák IKT-felszereltségére kérdeztünk rá.

A pedagógus kérdőívvel annak feltárását céloztuk, milyen célra, hogyan, milyen gyakorisággal használják a laptopokat a pedagógusok, milyen nehézségekbe ütköztek a működtetés során, továbbá az eredmények magyarázatát segítő háttérinformációkat gyűjtöttünk (például a számítógép-használati szokásokról). A kérdőív kilenc részkérdővből épül fel, összesen 92 tételt tartalmaz.

1. A laptopok használatának technikai feltételei (3 kérdés): hozzáférés, a pedagógusok által használt IKT-eszközök az oktatásban.
2. A laptopok tanítási célú használatának elsajátítása (10 kérdés): a használat elsajátítását segítő formális és informális keretek (például segítő személyek, projektek, továbbképzések).
3. A laptopok alkalmazása (10 kérdés): a használat gyakorisága, alkalmazása a tanítási folyamat egyes fázisaiban, egyes tanítási módszerek esetén.
4. A laptopok használatával kapcsolatban felmerülő problémák (5 kérdés): jellemzően nyílt kérdések segítségével a felmerült problémák, kihívások feltárása.

5. Alkalmazott elektronikus tananyagok, források (10 kérdés): a laptopokkal támogatott órák során használt tananyagok, források megnevezése.
6. Kommunikáció és együttműködés a tanulókkal (5 kérdés).
7. Számítógép és alkalmazás, használat (33 kérdés): a használat gyakorisága, használt programok, közösségi hálózatokban való részvétel.
8. A laptop-alapú tanóra egy foglalkozásának leírása (10 kérdés): egy tanóra bemutatása és az elemzéshez szükséges háttér adatok (például évfolyam, osztálylétszám), a laptopok szerepe a tanórán.
9. Háttér adatok (6 kérdés): a pedagógusok demográfiai jellemzői (például nem, életkor, iskolai végzettség), illetve az általuk oktatott tantárgyak.
10. A kitöltött kérdőívről alkotott vélemény: további lehetséges kérdések, javaslatok.

Ebben a tanulmányban a tíz kérdéscsoport közül nem érintjük a 6. és 8. témakört.

Minta

A kutatás során minden intézményt felkerestünk, amelyik Intel Classmate PC mobil számítógépekhez – a tanulmány további részében minden esetben a laptop, mobil számítógép, hordozható számítógép kifejezéseket használjuk – jutott az Oktatási és Kulturális Minisztérium 2009. évi informatikai iskola-felszerelési programja, a HEFOP 3.1.3/b/09/03 pályázat keretében. A 67 iskolából 43 általános iskola (63 százalék), 10 középiskola (15 százalék), 13 szakközépiskola (19 százalék) és 1 nevelési-oktatási központ (1 százalék). Ezek az oktatási intézmények az Intel oktatási programja keretében jutottak Intel Classmate PC számítógépekhez. Felkeresésünkre 47 iskola válaszolt (71 százalék).

A rendszergazdák számára készített kérdőívet 42 fő töltötte ki 41 oktatási intézményből, 42 telephelyről. A válaszok kétharmada általános iskolákból, harmada középiskolákból érkezett.

A tanári kérdőívet 41 iskola 89 pedagógusa töltötte ki. Öt olyan iskolából is érkezett kitöltés, ahonnan a rendszergazdától nem érkeztek válaszok. A válaszadó pedagógusok aránya nem követi a közoktatásban a pedagógusok nemek szerinti megoszlását, mintánkban a férfi pedagógusok túlréprezentáltak, arányuk 33 százalék. A számítástechnika/informatika tantárgyat oktató pedagógusok a mintában felülreprezentáltak. A válaszadók a 25–60 éves korosztályból kerültek ki. A mintába került pedagógusok 62 százaléka alapfokú oktatási intézményben, 29 százalékuk középfokú oktatási intézményben tanít, közel tizedük mindkét iskolafokozaton tart órát. A pedagógusok 55 százaléka főiskolai végzettséggel rendelkezik, 44 százalékuk egyetemi diplomával; ez megfelel a minta iskolafokozatok közötti eloszlásának.

Adatfelvétel

A kérdőíves adatfelvételt elektronikus úton végeztük, válaszádsra a pedagógusoknak és a rendszergazdáknak 2011. április-május között volt lehetőségük. A kérdőív kitöltése önkéntes volt, az adatgyűjtés névtelenül történt. A rendszergazdai kérdőív kitöltése átlagosan 10, a tanári kérdőív megválaszolása átlagosan 30 percet vett igénybe.

A mobil számítógépek iskolai sorsa: a vizsgálat eredményei

Infrastruktúra

A laptopok tanórai használata az intézmény IKT-felszereltségétől függően eltérő lehet. A pedagógusok számára elérhető és a laptopokkal együtt használható technológiák lehetővé teszik a laptopok széleskörű felhasználását, emiatt fontosnak tartottuk, hogy megvizsgáljuk az iskolák infrastrukturális ellátottságát. Az iskolák információs és kommunikációs technológiával való felszereltségét az internetkapcsolat típusával és a mobil számítógépek használatát kiegészítő eszközökkel – projektor, interaktív tábla, webkamera, fülhallgató, mikrofon – való ellátottság vizsgálatával mértük. Feltételeztük, hogy ezek megfelelő indikátorai az iskolák felszereltségének, mivel a mobilszámítógépek mennyisége jelzi annak mértékét, milyen informatikai használati lehetőségeket tud adni az iskola a tanárok és a diákok órai számítógép-használata számára, ugyanakkor az, hogy milyen módon kapcsolódik az iskola a globális hálózatokhoz, jelzi, hogy milyen lehetőségeket ad a hálózati struktúra az osztálytermi munka hálózatba szervezéséhez.

Valamennyi iskola szélessávú (gyors) internetkapcsolattal rendelkezik, kétharmaduk ADSL kapcsolattal csatlakozik az internetre, kevesebb, mint ötödük (18 százalék) optikai, és közel ugyanennyi kábelt használ.

A tanórai laptophasználat kiegészítésére az iskolák legtöbbszörében (95 százalék) a tanárok rendelkezésére áll projektor, illetve majdnem minden intézményben (91 százalék) interaktív tábla. Az iskolák negyedében található a tanulói gépekhez is csatlakoztatható mikrofon és webkamera, fülhallgató ennél nagyobb arányban, az iskolák közel felében – ezek az eszközök az audiovizuális kommunikáció gazdagításában kaphatnak szerepet a tanórai foglalkozásokon. Az iskolák alacsony hányadában (12 százalék) található meg a felsorolt felszerelések mindegyike, 29 százalékukban ugyanakkor csak interaktív tábla és projektor szerepel az oktatást támogató kiegészítő IKT-eszközök között.

Az intézmények többségében a Classmate PC-ket nem egy helységben tárolják, hanem megosztva, például a számítástechnika terem mellett a szaktanterekben. A laptopokat jellemzően valamilyen szaktanteremben (78,6 százalék), illetve a számítógépes teremben (50 százalék) helyezik el, de tárolják könyvtárban (23,8 százalék) és a tanári szobában (15,7 százalék) is. Az iskolák közel fele (46 százaléka) vásárolt a Classmate PC laptopok tárolására és töltésére alkalmas mobil tárolóegységeket, közel harmaduknak van lehetősége minden gépet ilyen speciális szerkényben elhelyezni. Ezek a szerkények megkönnyítik a gépek mozgását egyik teremből a másikba, illetve egy kis helyen tölthetők egyidőben. Az iskolák közel fele nem tudta vállalni a beszerzés költségeit. Néhány iskolában megfigyelhető az elérhető összes információs és kommunikációs eszköz integrált és intenzív alkalmazása, amely segítségével a tanulók több információhoz, forráshoz és tanulási lehetőséghez juthatnak. A megkérdezett pedagógusok szerint a számítógépteremben megtartandó órákat nehezebb és körülményesebb ütemezni, és ehhez mindig költözni kell a diákokkal. Hasonló eredményekről tudósít *Adelman, Donnelly, Dove, Tiffany-Morales, Wayne és Zucker* (2002).

A laptopokhoz minden pedagógus hozzáférhet az iskolákban kialakított formális – az iskolák 37 százaléka készített külön szabályzatot – vagy informális szabályok betartása mellett. Minden pedagógus használhatja a tanórai munka során a gépeket, az iskolák kétharmadában mind arra, hogy különböző szakköri tevékenységek során is igénybe vegyék. A tanulók minden esetben felügyelet mellett használhatják a gépeket. A pedagógusok háromnegyede tanítási órákon kívül is hozzáférhet a gépekhez, néhány esetben (17 százalék) a pedagógusoknak lehetőségük van otthon is használni a laptopokat.

Majdnem minden iskolában (90 százalék) jelöltek ki karbantartót a gépekhez. Azokban az intézményekben, amelyekben nincs kijelölt személy, a laptopokat jellemzően a tanítás során azokat használó pedagógusok és a rendszergazda közösen tartja karban.

A rendszergazdától kapott válaszok alapján az iskolák kétötödében (40,5 százalék) a pedagógusok 1–20 százaléka használta már a pályázatban kapott laptopokat, az iskolák közel harmadában a tanárok 21–40 százaléka, és csupán néhány iskola van (5 százalék), ahol minden pedagógus legalább kipróbálta a gépet.

A kérdőívet kitöltő iskolák kétharmadában csupán minden ötödik pedagógus használja a gépeket rendszeresen, és vannak olyan iskolák – bár ezek aránya alacsony (7 százalék) –, ahol nincs olyan pedagógus, aki rendszeres használója lenne a laptopoknak. A rendszergazdák válaszaival arra utalnak, hogy a laptopok csak kevés oktatási intézményben épültek be a mindennapi tanítási-tanulási gyakorlatba.

A laptopok használatának gyakorisága a különböző tanórákon

Kérdőívünkben arra kértük a rendszergazdákat, sorolják fel azt a három tantárgyat, amely esetében a leggyakoribb a laptopok használata. Válaszaik alapján (1. táblázat) a laptopokat leggyakrabban matematika órán használják, ezt követi a magyar nyelvtan és irodalom, a történelem, az idegen nyelv, földrajz és biológia óra említése.

1. táblázat. A laptopok leggyakoribb alkalmazása tantárgyak szerint a rendszergazdák válaszaival alapján

Tanított tantárgy	Említések (%)
Matematika	26
Magyar nyelvtan és irodalom	19
Informatika	17
Idegen nyelv	14
Biológia	9
Földrajz	9
Történelem	7
Természetismeret	6
Kémia	6
Fizika	5

A tanárok említései alapján a laptopokat használó tanárok többnyire matematika (26 százalék), magyar (19 százalék), informatika (17 százalék) órákon alkalmazzák a számítógépeket. Használják a nyelvtanításban is – angol (9 százalék), német (5 százalék) –, de találunk példát biológia (9 százalék), földrajz (9 százalék), történelem (7 százalék), természetismeret (6 százalék), kémia (6 százalék) és fizika (5 százalék) tantárgyak keretében történt laptophasználatra is. Középiskolákban elvétve, de találkozhatunk szaktantárgyi alkalmazással is – például ételkészítés (1 százalék), élelmiszerismeret (1 százalék), gazdasági ismeretek (1 százalék). A laptopokat gyakrabban használják az általános iskola felső évfolyamain tanuló diákok (68 százalék), mint az alsó tagozatos gyerekek (32 százalék).

A tanárok a hordozható számítógépet gyakran használják projektorral (94,4 százalék) és interaktív táblával (87,6 százalék). Az eszközök használati gyakorisága viszont jelentősen eltér a tanítási-tanulási fázis függvényében, a projektort és az interaktív táblát gyakrabban használják gyakorlásra (70,8 százalék és 69,7 százalék) és ismétlésre (67,4

százalék és 64 százalék), kevésbé új ismeret feldolgozására (40,4 és 35,9 százalék), valamint értékelésre (23,6 százalék mindkét eszköz esetében).

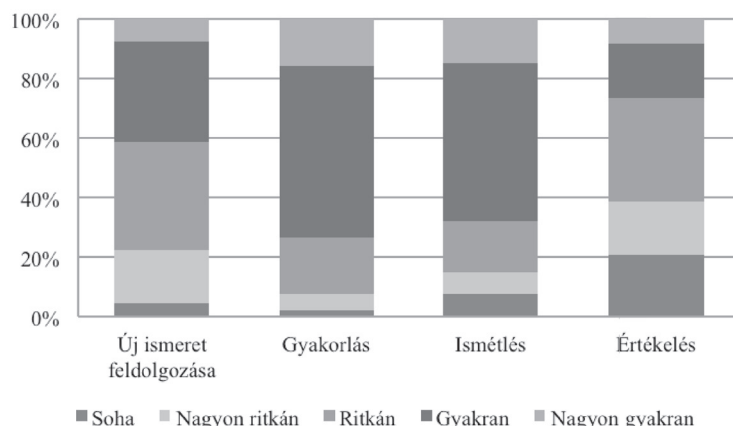
2. táblázat. Órai laptophasználat mellett alkalmazott informatikai eszközhasználati gyakoriság tanítási-tanulási fázis szerinti bontásban

Eszközök	Eszközhhasználók (%)	Tanítás-tanulás fázisa			
		Új ismeret feldolgozása (%)	Gyakorlás (%)	Ismétlés (%)	Értékelés (%)
Interaktív tábla	87,6	35,9	69,7	64	23,6
Projektor	94,4	40,4	70,8	67,4	23,6
Szavazóegység	11,2	4,5	7,9	7,9	3,4
Fülhallgató	14,6	6,7	13,5	13,5	4,5

A mobil számítógépeket a tanítás során a tanárok többsége a tananyag függvényében alkalmazza (45 százalék), harmaduk viszont hetente egy-egy tanórán (33 százalék). Akik a gépeket rendszeresen használják tanóráikon, jellemzően heti rendszerességgel használják azokat, a szöveges válaszok alapján nem a teljes tanórai munka folyik a gépek segítségével.

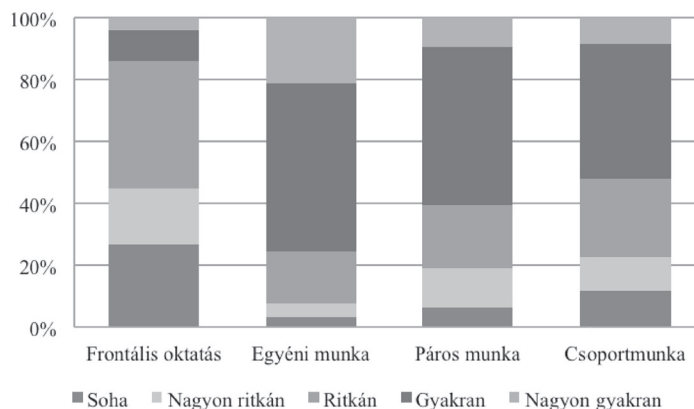
A laptopok használata a tanítási-tanulási folyamat egyes fázisaiban

A laptophasználat céljának elemzése során arra kerestük a választ, a tanítási-tanulási folyamat mely fázisaiban (új ismeret feldolgozása, gyakorlás, ismétlés és értelmezés) alkalmazzák pedagógusok leggyakrabban kapott mobil számítógépeket. Legelterjedtebb a laptopok használata a gyakorlás és az ismétlés fázisában, legritkábban pedig az értékelés fázisába (1. ábra) integrálják a mobil számítógép használatát.



1. ábra. A laptopok használatának gyakorisága a tanítási-tanulási folyamat különböző fázisaiban

A pedagógusok a laptopokat a különböző vizsgált tanítási módszerek közül leginkább az egyéni munka során használják (76 százalék) (3. ábra). Közel 60 százalékuk a páros munkában, 52 százalékuk csoportmunkában dolgoztatja diákjait, amikor laptopokat használ, frontális oktatásra ritkán (41 százalék), 27 százalékuk pedig soha nem használja a mobil számítógépeket.



2. ábra. A laptophasználat gyakoriságának eloszlása oktatási módszerek szerinti bontásban

Szöveges válaszaikban a pedagógusok kiemelték, hogy a Classmate PC laptopok nagy előnye, hogy támogatják az egyéni differenciálás megvalósítását. Egy pedagógus például így fogalmazott: a tanulók „sokkal több feladatot oldanak meg észrevétlenül, nagyon jól lehet differenciálni” a laptopoknak köszönhetően.

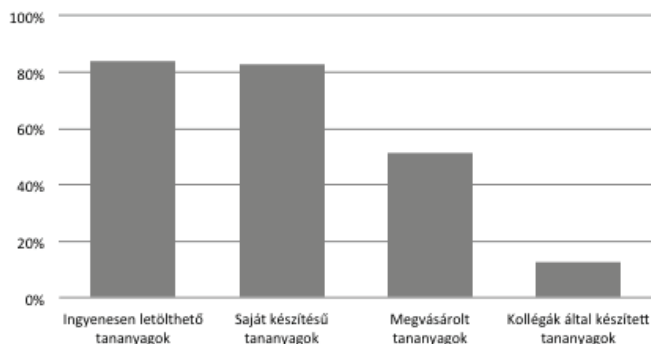
Tanórai laptophasználat óravázlatok alapján

Egy Classmate PC laptopokkal támogatott óravázlat leírása és néhány, a foglalkozásokkal kapcsolatos kérdés megválaszolására kértük a pedagógusokat. 89 százalékuk nyilatkozott úgy 89 százalékuk nyilatkozott úgy, hogy az adott tanórán hatékonyabb volt a tanítás a mobil számítógépekkel, mintha hagyományos eszközökkel tanultak volna a diákok. A tanárok 93 százalékuk egyetértett abban, hogy diákjaik nagyobb kedvvel dolgoztak azokon az órákon, amelyeken használták a laptopokat, ötödük szerint a diákok gyorsabban, közel negyedük szerint alaposabban sajátították el a tananyagot. Többen megemlítették, hogy a diákok ezeken az órákon „fegyelmezettebbek, jobban odafigyelnek”; „kreatív, alkotó munkát végeztek”; „fejlődött azon képességek területe, melyben egyéni hiányosságok mutatkoztak”, „sokkal nagyobb a motivációjuk”.

A beérkezett óravázlatok alapján a tanulók a laptopokat leginkább információkeresésre, valamint új ismeretek begyakorlására használják – különösen a nyelvtan, az idegen nyelv és a matematika órák keretében, utóbbihoz főként a rendelkezésre álló digitális tananyagokat használják fel.

Elektronikus tananyagok a Classmate PC laptopokkal támogatott tanórákon

A kérdőíves vizsgálatban képet kaptunk arról, milyen forrásból származó tananyagokat használnak a tanárok (3. ábra). A pedagógusok legtöbbször (közel 80 százalék) ingyenesen elérhető elektronikus tananyagokat integrál a tanítási-tanulási folyamatba, emellett saját készítésű tananyagokat használ közel 80 százalékuk. A megkérdezett pedagógusok 54 százaléka szívesen megosztja az általa készített tananyagokat, viszont csak az iskolák 21 százalékában van erre alkalmas, közösen használható online fórum.



3. ábra. A Classmate PC laptopokkal támogatott tanórákon használt tananyagok forrása

A laptopok tanítási célú alkalmazásának elsajátítása

A laptopok tanórai munka során történő használatának egyik fontos feltétele, hogy a pedagógusok biztonságosan tudják kezelni azokat. A válaszadó pedagógusok több, mint fele (59,6 százalék) önállóan sajátította el a program keretében kapott laptopok használatát, ugyanakkor a tanártársak (37 százalék), informatika szakos kollégák (36 százalék), iskolai rendszergazdák (40 százalék), valamint a laptopokat értékesítő vállalatok munkatársai (21 százalék) is segítettek a laptophasználat elsajátításában. Sokan több helyről is kaptak segítséget.

A megkérdezettek negyede részt vett a laptopok tanórai használatát célzó képzéseken. A képzések 23 százaléka helyi szervezésű volt, az adott oktatási intézmény szervezte a saját tanárai részére, az oktatást az iskola egy-egy pedagógusa tartotta. Találunk még cégek (Intel – Intel Teach Tréning, Albacomp, Első Magyar Digitális Tananyagbázis Kft.), oktatási intézmények (Eszterházy Károly Főiskola, Informatika- és Számítástechnika Tanárok Egyesülete) által vezetett, célzottan a laptopok tanórai alkalmazásának elsajátítása céljából szervezett tanfolyamokat is. A helyi szervezésű tanfolyamok átlagosan 4 órát vettek igénybe, míg a cégek, oktatási intézmények által vezetett továbbképzések 10, esetleg 30 órák voltak.

A laptophasználat során felmerülő problémák

A rendszergazdák válaszaiból kiderül, hogy a laptopok alkalmazásának a tanórai munka során számos hátráltató oka lehet, többek között megemlítik, hogy nem állnak rendelkezésre az órai munkát támogató szoftverek (szövegszerkesztő, prezentáció-készítő, táblázatkezelő, grafikai alkalmazások). Ezek nélkül a laptopok önmagukban alig hasz-

nálhatók. Noha a Tisztaszoftver Program keretében a Microsoft éveig lehetővé tette irodai szoftvereinek térítésmentes iskolai használatát, a többnyire kis teljesítményű laptopokra nem minden esetben tudták feltelepíteni az iskolai rendszergazdák vagy az informatikai végzettségű tanárok az így megszerezhető szoftvereket. További problémaként említették, hogy alig van minőségi, interaktív digitális tananyag; idő és energia nélkül nem készülnek szemléltető anyagok, tananyagok; a laptopok és az együtt használni kívánt informatikai eszközök előkészítése az óra hasznos idejéből vagy a tanórák közti szünetekből vesz el időt; nincs bejáratott tapasztalatmegosztó, kommunikációs fórum. Ahol rendelkezésre állnak vásárolt, internetről vagy kollégáktól megszerzett, illetve saját készítésű tananyagok, ott intenzívebb a laptophasználat – jellemzően matematika, idegen nyelv területén.

A válaszok alapján a pedagógusok számára a legnagyobb kihívást a laptopok használatában a következők jelentik: a megfelelő tananyag felkutatása, összeválogatása; saját feladatlapok összeállítása; a megfelelő alkalmazás megtalálása; a hatékony alkalmazás megtervezése. E válaszok alapján tehát gyakran az elérhető digitális tananyagoktól, programoktól függ a mobil számítógépek tanórai alkalmazása, mert ha van könnyen hozzáférhető digitális tananyag, alkalmazzák a laptopokat, ha nincs, inkább nem használják az eszközt.

Az iskolai laptopok használata közben a tanárok több, mint fele (57,4 százalék) számolt be arról, hogy a laptopokkal támogatott tanítási órákon felmerült valamilyen technikai, szervezési vagy módszertani probléma. A megkérdezt pedagógusok többnyire technikai problémákra világítottak rá: Néhány tanár (6 százalék) az akkumulátorok alacsony kapacitását emelte ki, néhányan (4 százalék) a laptopok lassúságát, néhány tanár (8,5 százalék) szerint pedig gyakran lefagynak a gépek. Az iskolai internetkapcsolat lassúsága, valamint a laptopok egymáshoz kapcsolódása jelentette a legnagyobb gondot a pedagógusok számára (21,3 százalék) (például nem tudtak csatlakozni a tanulói gépek a tanári géphez, vagy szétkapcsolódtak a használat közben a gépek). Technikai akadályok kötődnek a hálózati kapcsolat minőségéhez; a nehézséget az jelenti a pedagógusok számára, hogy a szerverként üzemelő tanári gép meghibásodása esetén nincs kitől szakmai tanácsot kérni; egyes funkciók alkalmazásakor, hirtelen felmerülő technikai problémák megoldására nincs azonnal elérhető, webes segítő szolgáltatás, vagy nem tudnak róla; a nehézségek között említették, hogy a laptopok garanciális időn túli szervizelése vidéken igen nehezen megoldható.

A szervezési problémák jelentős része a számítógépekkel végzett tanórák előkészületére vonatkozik. A pedagógusok válaszai alapján a gépek előkészítése túlzottan időigényes, emiatt a tényleges tanórai munka jelentősen rövidülhet. Ezek háttérben feltehetően az áll, hogy az iskolákban nincs megfelelő számú támogató személyzet, aki segítene a gépek előkészítésében. Továbbá beszámoltak pedagógusok az egyeztetés hiányából adódó anomáliáról is, miszerint több pedagógus is lappal támogatott órát tervezett ugyanabban az időszámban.

A módszertani problémák háttérben a diákok eltérő számítógépes ismeretei állnak. A diákok nagyon eltérő családi háttérrel rendelkeznek, ebből adódóan a számítógépek használatával kapcsolatos ismereteik jelentősen különböznek. A pedagógusoknak sok esetben rendszergazdai feladatokat is el kell látniuk annak érdekében, hogy segíteni tudják diákjaikat a felmerülő technikai, kezelési problémák megoldásában. A módszertani problémákhoz tartozik a tananyagok és oktatószoftverek hiánya; ennek egyik következménye, hogy sok időt igényel az alapos felkészülés, és gyakran nincsenek kihasználva a mobil számítógépek tanórai alkalmazásával járó előnyök.

A legnagyobb kihívást nem a technikai problémák kezelése jelenti, hanem a módszertani problémák (37 százalék), valamint a tanóra való felkészülés, óratervezés, feladat-készítés (13 százalék). A megkérdezett pedagógusok 16 százalékának viszont nem jelent kihívást a mobil számítógépek tanórai használata.

Az iskolai laptophasználat fejlesztési lehetőségei

Pedagógusok szakmai továbbképzése

A pedagógusok felkészítése a laptopok oktatási célú felhasználására egyike a kulcsfontosságú tényezőknek az eredményes meghonosítási folyamatban (*Kanaya, Light és Culp, 2005; Penuel, 2006; Inan és Lowther, 2010a*). A hatékony laptop-használathoz a tanároknak tudniuk kell, hogyan kell óráikat megtervezni, átszervezni, milyen lehetőségeik vannak a tanulóik segítségével, és hogyan tudnak megfelelni az oktatási követelményeknek. Képesnek kell lenniük kezelni a felmerülő problémás helyzeteket és magabiztosnak kell lenniük az ilyen szituációkban (*Donovan, Hartley és Strudler, 2007; Dawson, Cavanaugh és Ritzhaupt, 2008*). Korábbi vizsgálatokból tudjuk, hogy azok a tanárok, akik jól felkészültnek tartják magukat, inkább használnak hordozható számítógépeket az órákon, mint azok, akik felkészületlenek (*Murphy, King és Brown, 2007; Inan és Lowther, 2010a*).

Kanaya és munkatársai (2005) vizsgálataikban megerősítették azt a feltételezést, hogy a szakmai továbbképzések intenzitása kulcsfontosságú a technológia integrálásának hatékony megvalósításában. Az alacsony intenzitású továbbképzések során – melyek több hónapot öleltek át – nehezebb volt fenntartani a figyelmet és a közreműködést, mind a szakmai képzés, mind pedig a résztvevők saját, új tananyag-fejlesztési céljaik szempontjából. A tanárok számára biztosított intenzív tréningek sokkal koherensebbnek bizonyultak. Az így kialakult és formálódó, gyakorlataikat megosztó szakmai közösség lehetővé tette számukra, hogy koncentráltabban tudjanak fókuszálni a távlati, átfogóbb ismeretekre, másrészt arra, hogy ők miért vettek részt az adott képzésen. Az ilyen jellegű intenzív képzések egyik fontos jellemzője, hogy a részt vevő tanárokat meglévő ismereteik, elvárásaik és érdeklődési körük megosztására ösztönzik a többi résztvevővel, szemben az olyan képzésekkel, ahol a résztvevőkkel csupán azt közlik, hogy miért érdemes részt venniük, illetve közreműködniük az adott képzés céljainak megvalósulása érdekében. A tanárok, amint elköteleződnek a megismert elképzelések mellett, majd megtalálják a kapcsolatot a megismert elképzelések, lehetőségek, valamint saját céljaik között, valószínű, hogy meglátják a technológia órai használatban rejlő lehetőségeket, és motiválttá válnak abban, amit számukra a szakmai képzés nyújtani kíván (*Kanaya és mtsai, 2005*).

A technológia tanításbeli felhasználásával kapcsolatos tanári attitűdök és meggyőződések befolyással vannak arra, hogy a tanárok hogyan integrálják az adott technológiai megoldásokat saját tanítási repertoárjukba/folyamataikba (*Ertmer, 1999; Becker és Anderson, 2000; Windschitl és Sahl, 2002; van Braak, Tondeur és Valcke, 2004; Ertmer, 2005; Penuel, 2006; Wozney, Venkatesh és Abrami, 2006; Hew és Brush, 2007; Lei és Zhao, 2008; Sclater, Sicol, Abrami és Wade, 2008*). A tanárok felkészültsége és meggyőződése előrevetítheti az iskolai laptopprogramok iskolai integrálásának sikerességét, ugyanakkor az iskolák technológiai támogatottságának szervezethez való kötődése és a pedagógusok továbbképzése szignifikáns hatással van a tanárok meggyőződésére és felkészültségére (*Inan és Lowther, 2010b*), ami végső soron összefügg az órai számítógép-használattal (*Windschitl és Sahl, 2002; van Braak és mtsai, 2004; Ertmer, 2005; Sclater és mtsai, 2008*). Többek között Inan és Lowther (2010a) úgy találták, a technológia integrálásában kritikus faktor, hogy látják a tanárok, milyen befolyással bír a technológia a diákok tanulására és az osztálytermi aktivitásokra.

Azt, hogy a tanárok milyen mértékben integrálják a technológiát, nem csak a tanárok által vállalt pedagógiai módszertanok befolyásolják, de a technológia használatának felkészültségére vonatkozó magabiztosság és érzések (Smerdon, Cronen, Lanahan, Anderson, Iannotti és Angeles, 2000; Yarnall, Shechtman és Penuel, 2006), valamint a tárgyra vonatkozó szakértelmük is (Roschelle, Pea, Hoadley, Gordin és Means, 2000).

Azonban nem elég, hogy megfelelő mennyiségű szakmai továbbképzésen vesznek részt a pedagógusok, az is fontos, hogy a technológia használata szinkronban legyen a helyi tantervekkel. Kanaya és munkatársai (2005) arra a megállapításra jutottak, hogy a tanárok, amikor azt érzékelték, hogy a továbbképzés tartalma konzisztensen kapcsolódott ahhoz a tanítási tartalomhoz, melyet az iskolájuk elvárt tőlük, a gyakorlatokat hasznosnak és relevánsnak tartották, ennek következtében nagyobb valószínűséggel integrálták a technológiát a saját tanítási gyakorlatukba. Továbbá Frank, Zhao és Borman (2004), valamint Riel és Becker (2000) megfigyelték, hogy amikor a tanárok aktívabbak a szakmai továbbképzéseken a kollégáikkal folytatott tanulás során, nagyobb valószínűséggel voltak hajlandóak használni a technológiát a saját diákjaikkal is.

A pedagógusok szakmai továbbképzése, illetve annak elmaradása jelentősen kihat a laptopok tanulási és tanítási célú bevezetésének eredményességére. Amennyiben a tanárok nincsenek megfelelően felkészítve a laptopok és a kapcsolódó oktatástechnológiai eszközök tanórai és tanórán kívüli használatára, az amúgy nagyon költséges oktatástechnológiai befektetések következtében szerzett laptopok és eszközök potenciális oktatási haszna nem biztos, hogy a várt mértékben érvényesül (Rutledge, Duran és Carroll-Miranda, 2007; Dawson és mtsai, 2008). Ismert, hogy azok a tanárok, akik több szakmai tréningen vettek részt, gyakrabban és magasabb szinten használták a számítógépeket (Silvernail és Lane, 2004). Williams, Atkinson, Cate és O’Hair (2008) arra mutattak rá, hogy egyes tanárok izoláltabbak lehetnek másoknál, valamint a merev iskolai hierarchia is olyan faktor, amely hatással van a technológia iskolai integrálásának sikerességére. Az ilyen jellegű problémák kezelése érdekében a tanárok közötti együttműködések ösztönzésével kialakítható egy tanárok közötti együttműködési, tapasztalat-megosztási és segítő hálózat.

Hálózatos módon együttműködő tanári közösségek

Hogyan válhatna hatékonyabbá a Classmate PC mobil számítógépek iskolai használata? A felmerült technikai, szervezési és módszertani problémák megoldásának egyik módja lehet az együttműködésre és a kölcsönös segítségre építő tanári, szakmai közösségek kialakítása és gondozása. A problémák megvitatása, közös értelmezése és megoldása segítheti a tanárok mindennapi munkáját. Mindezek mellett a tanári közösségekben növekedhet az együttműködések száma és javulhat a minősége, szorosabb szakmai kapcsolatok alakulhatnak ki, megjelenhet a tanárok közötti tananyag- és forrásmegosztás, a jó gyakorlatok megbeszélése, a közös tervezés, valamint a közös tananyagkészítés, melyek javíthatják az oktatás minőségét (Zucker és McGhee, 2005).

A laptopok és a velük kapcsolatos innovatív pedagógiai módszerek elterjedését segítheti, ha az iskola fejlesztési tervébe épül be az eszközök alkalmazása, a továbbképzések és a saját tananyagok fejlesztése. Ezt segíti elő az Intel támogatásával készült kézikönyv és tervezőeszköz (Kozma, 2011).

A technológia integrációs folyamata segíti a kollektív tanulást, mely hozzájárul a közösség fejlődéséhez (Riel és Fulton, 2001; Burns, 2002; Dexter, Seashore és Anderson, 2002). A szervezeti tanulás egyik fontos tulajdonsága, hogy a tanulás nem csupán egyéni, hanem inkább a struktúrából és a szabályokból eredő kollektív megtapasztalás, ahol a technológia integrációját támogató, motivált tanárok és a tanulói közösség fej-

lesztése között szignifikáns kapcsolat figyelhető meg (Senge, 1991). A vizsgálatunkban megkérdezett tanárok negyede (25,4 százalék) nem osztaná meg az óravázlatát kollégáival, háromnegyedük viszont szívesen segítené ezzel is más tanárok munkáját. A tanárok egy része a teljes óravázlatot feltöltené egy közös tárhelyre, ugyanakkor néhányan csak egy-egy részletet osztanának meg kollégáikkal, például ötleteiket, a tanóra felépítését. A tanárok munkáját segítheti olyan közösségi tárhely, amelyben lehetőség van a feltöltött anyagok – kész óravázlatok, gyakorló feladatok, tesztek, források – tantárgyak, témakörök, évfolyamok szerinti csoportosítására és visszakeresésére. Ahogy a vonatkozó szakirodalom ismertetésénél is látható, számos korábbi iskolai laptopprogram vizsgálata jutott arra a következtetésre, hogy a laptopokat használó tanárok módszertani és technikai ismereteiket bővíteni lehet azáltal, hogy elősegítjük hálózatosan összekapcsolódó közösségekké szerveződésüket. Az ilyen segítő hálózatok kiegészíthetik a tanárokat az átmeneti szakmai nehézségek leküzdésében, lehetővé teszik a közös óratervezést, a tapasztalatok megosztását, közös órai és órán kívüli projektek szervezését és lebonyolítását. Az online kapcsolatépítésre és kapcsolattartásra, dokumentum- és fájlmegosztásra, rövidebb és hosszabb szöveges tartalmak megosztására, valamint ezekre reflektálásra alkalmas felület – környezet, ahol az egyes iskolák pedagógusai megoszthatják tapasztalataikat, legjobb gyakorlataikat, felmerült problémáikat és reflektálhatnak egymás felvetéseire – segítheti a szakmai nehézségek leküzdését.

A felülről lefelé építkező vezetés sok iskolában izolációhoz és stagnáló tanítási gyakorlatokhoz vezet, melyek negatív hatással vannak a tanulásra és az iskolai változásokra (Schmoker, 2006). Az olyan munkaalapú szakmai továbbképzések, melyek vezetői képességek fejlesztésére, folyamatos reflexióra, támogatásra, kapcsolatépítésre és -ápolásra, valamint a technológia integrálására vonatkozó együttműködésre épülnek, ahol hozzájárulnak ahhoz, hogy a tanári közösség megossza egymással a tanulói igényeken alapuló gyakorlati tapasztalatait, újradefiniálják a tanulással és szakmai fejlődésükkel kapcsolatos személyes jövőképeket (Williams és mtsai, 2008). Javasolt az iskolák pedagógus közösségein belüli együttműködések ösztönzése, a különböző együttműködések eredményeként létrejövő produktumok (prezentációk, gyűjtemények, képek, ábrák, stb.), óravázlatok megosztásának ösztönzése, a megosztások nem anyagi jellegű elismerése, a közösségeken belüli munka katalizálása a kulcsemberek megtalálásával, motiválásával és továbbképzésével. Érdemes ösztönözni az egyes iskolák közötti együttműködések és információcsere előmozdításának érdekében az iskolákban létrejött legjobb gyakorlatok, tudásbázisok, tesztek, kölcsönösen használható tartalmak megosztását, valamint többszöri találkozási lehetőséget biztosítani az aktív és kevésbé aktív pedagógusoknak.

Az elmúlt évtized kutatásainak elemzése és szintézise alapján Darling-Hammond, Wei, Andree, Richardson és Orphanos (2009) az alábbi alapelveket emelték ki a hatékony szakmai fejlesztés szempontjából alapvető fontosságúnak: legyen intenzív, egymásra épülő, folyamatos, valamint a gyakorlathoz kapcsolódjon; a diákok tanulására fókuszáljon, és adott tananyag-tartalomra irányuljon; legyen összhangban az iskola fejlesztési prioritásaival és céljaival; a tanárok közötti szoros munkakapcsolatokra építsen.

Az osztálytermi laptophasználát helyzeteiben a szakmai továbbképzés és a folyamatos, rendelkezésre álló támogatás kritikus a tanárok számára, mivel ők arra törekednek, hogy átalakítsák, új kontextusba helyezték és korszerűbbé tegyék a tanítási gyakorlataikat, a technológiában rejlő lehetőségeket a lehető legjobb módon szeretnék kiaknázni (Spires, Wiebe, Young, Hollebrands és Lee, 2009).

A szakmai és a tanulói közösségek különböző formában, változó eredményességgel működnek, hiszen az iskolák önmagukban is tanuló szervezetek. Azonban gyakran megfigyelhető, hogy az iskola úgy szerveződik, hogy az gátolja az együttműködést és az innovációt. Számos kutatás jut arra a megállapításra, hogy a szakmai tanulói közösségek hatékonyan támogatni tudják a tanárok szakmai fejlődését és hozzájárulhatnak

a szükséges tudás, valamint képességek formálásához (*Darling-Hammond és mtsai*, 2009). Barab, Kling és Gray (2004) vizsgálatukban tanárok online szakmai kapcsolat-tartásáról számolnak be, azonban a személyes találkozások is lényegesek (*Graham*, 2007). A modern, együttműködésre és kapcsolatépítésre, közösségteremtésre alkalmas technológiák új lehetőségeket nyújtanak az oktatóknak, akik virtuális környezeteket használhatnak a szakmai és a saját tanulási folyamataikkal kapcsolatos tapasztalataihoz, illetve ilyen eszközök segítségével szakmai és informális kapcsolataikat építhetik (*Molnár*, 2009). A tanárok végső soron saját személyes és szakmai hálózatukat hozzák létre ily módon, mely segíti őket eligazodni a számos online tanulási lehetőség között és implementálni saját maguk számára a legjobb gyakorlatokat. A szakmai tanulói közösségek és hálózatok új formákat és dimenziókat nyitnak az oktatók számára, akik a saját iskolájukban tudják hasznosítani a másoktól szerzett tapasztalataikat és megoszthatják ismereteiket, tapasztalataikat más iskolák tanáraival (*Spires és mtsai*, 2009).

Összegzés

A számítógéppel segített oktatás egyik legkorszerűbb és legígéretesebb lehetősége a valamennyi diák számára hozzáférhető iskolai laptopprogram. Kutatásunk a mobil számítógépek oktatási alkalmazásának első nagyszabású, országos projektjét követte nyomon: a 2009. évi TIOP pályázatban lezajlott 151 projekt keretében, 294 közoktatási intézményben elhelyezett mobil géppark használatát vizsgáltuk. A hasonló hazai és nemzetközi programokhoz képest az Intel által gyártott Classmate PC mobil számítógép több korszerű, beépített pedagógiai alkalmazást tartalmaz, és a kapcsolódó képességekkel hatékonyabban segítheti a digitális pedagógia együttműködésen alapuló módszereinek elterjedését, mint a tartalommal fel nem töltött eszközök. Vizsgálatunkban feltártuk azt az iskolai környezetet és személyi feltételrendszert, amelyben a laptopokat működtetni kell, és elemzéseink alapján körvonalaztuk azt az optimális technikai és humán infrastruktúrát is, amely képes hatékonyan működtetni a korszerű eszközöket.

Mivel a korábbi vizsgálatok szerint a pedagógusok elsősorban szövegszerkesztő, táblázatkezelő, prezentációs és internetböngésző szoftverekkel dolgoztak a tanítási órán, mi arra is kíváncsiak voltunk, a mobil számítógépekkel való munka módosítja-e ezt az alapvetően frontális oktatásra való repertoárt, illetve ébreszt-e igényeket új, interaktív alkalmazások elsajátítására és felhasználására. Mivel valamennyi, az új eszközökkel ellátott iskolát felkerestük, és vizsgálatunkban mintegy háromnegyedük részt is vett, eredményeink oktatáspolitikai és tanár(tovább)képzési implikációit egyaránt érdemes figyelembe venni.

Úgy tűnik, 2011 végére a hazai iskolákban már nem jelent problémát az oktatóprogramok hatékony és élvezetes működtetése, hiszen valamennyi vizsgált iskolánkban volt szélessávú internetkapcsolat és 95 százalékban projektor is segítette a tanár munkáját. Szakítva a korábbi évtizedek rossz gyakorlatával, a laptopokat az iskolavezetők nem zárták számítógépes termekbe, hanem több oktatási és szabadidős színhelyen is rendelkezésre álltak: a szaktantermektől a könyvtárig számos alkalmazási lehetőséget megfigyeltünk. A Classmate PC laptopok hordozható eszközök, ezért a pedagógusok az iskolaudvaron vagy a környéken is vezethettek számítógépes foglalkozásokat, amelyeken például egy természeti jelenséget vizsgáltak, illetve a csoportos alkotás is lehetővé vált.

Bár a gépek javíttatása és oktatási szoftverek aktualizálása sokhelyütt komoly munkaszervezési problémát jelentett, az iskolák pedagógusai túlnyomó többségükben eljutottak legalább az önálló kísérletezésig, a szoftverek teszteléséig. Sokuknak ez az első, inspiráló élmény későbbi oktatási informatikai projektek alapja lett. A laptopokat leggyakrabban matematika órán használják, ezt követi a magyar nyelvtan és irodalom, a történelem,

az idegen nyelv, földrajz és biológia óra. Ezek szerint a humán és a reáltárgyak oktatói egyaránt hasznosnak találták a mobil számítógépeket. Más IKT-alkalmazásokhoz képest a laptopokat a tanárok gyakrabban használják, és könnyen integrálják a tantermekben elérhető más korszerű oktatási eszközökkel is. Sajnos, az igazán interaktív megoldásokat lehetővé tevő szavazóegységek csak ritkán hozzáférhetők, ezért az interaktív tábla elsősorban a prezentációkat teszi élményszerűvé, a tanulói laptopokkal kombinálva azonban a pedagógusok itt is számos páros és csoportmunkára alkalmas módszert dolgoztak ki. A leggyakoribb laptop-használati módszer azonban az egyéni fejlesztés egy sajátos formája: a teljes tanulócsoport monitorozása, majd a segítségre szorulókat egyéni mentorálása. Ez a sajátos együttműködő tanulás lehetővé teszi, hogy a tanár saját gépén kövesse a maguk tempójában haladó, képességeikhez mért feladatokon dolgozó diákjait, s ha úgy ítéli meg, beavatkozásra van szükség, közbeléphet. Másrészt lehetőség van az érdekes, kiváló munkák közreadására is: a tanár egyetlen gombnyomással megoszthatja azokat valamennyi tanulóval. Igen lényeges eredmény, hogy a Classmate PC számítógép nem a frontális munkát szolgálja, s ellentétben egyéb tartalom-megosztó eszközökkel, valósággal kikényszeríti az egyéni foglalkoztatást és a csoportmunkát. A pedagógusok alkalmazkodnak a gépekben rejlő kollaboratív megoldásokhoz, és korszerű módszerekkel veszik birtokba ezt az új oktatási eszközt. Sok válaszadónk számolt be kedvező tapasztalatairól a differenciálás területén: a tehetséggondozás és a hátrányos helyzetűek felzárkóztatása egyaránt könnyebben ment ezzel a módszerrel. A gyakori laptophasználók szélesebb módszertani repertoárral dolgoznak, de még azok is, akik csak hetente egyszer vagy ritkábban veszik elő a gépeket, egyéni fejlesztést végeznek, illetve új ismeretek begyakorlására használják őket – olyasmire tehát, amire a frontális óraszervezésben sem idő, sem mód nem nyílik. Érdekes módon a kevésbé gyakori laptophasználók alkalmazzák összetett feladatokra, projekt munkák készítésére a Classmate PC mobil számítógépparkot. Ők egy-egy téma lezárásakor, alapos előkészítés után, motiváló eszközként is alkalmazzák az IKT-eszközöket.

Örömteli eredmény, hogy sokat dolgozó, egyre kevesebb szabadidővel rendelkező pedagógusaink mintegy ötöde maga is készít vagy adaptál oktatóprogramot, és a többség szívesen megosztja a tapasztalatait és programjait egyaránt. Az érdekes, hiteles és korszerű módszereken alapuló tartalom az, amelyre a legnagyobb szükség van, s ez az a használati tényező, amelynek javításával sokszorosára lehetne növelni a Classmate PC-alkalmazók tábort. Első lépésként az órai munkát támogató szoftverek (szövegszerkesztő, prezentáció-készítő, táblázatkezelő, grafikai alkalmazások) adaptációjára lenne

Örömteli eredmény, hogy sokat dolgozó, egyre kevesebb szabadidővel rendelkező pedagógusaink mintegy ötöde maga is készít vagy adaptál oktatóprogramot, és a többség szívesen megosztja a tapasztalatait és programjait egyaránt. Az érdekes, hiteles és korszerű módszereken alapuló tartalom az, amelyre a legnagyobb szükség van, s ez az a használati tényező, amelynek javításával sokszorosára lehetne növelni a Classmate PC alkalmazók tábort. Első lépésként az órai munkát támogató szoftverek (szövegszerkesztő, prezentáció-készítő, táblázatkezelő, grafikai alkalmazások) adaptációjára lenne szükség. Ezek nélkül a laptopok önmagukban alig használhatók.

szükség. Ezek nélkül a laptopok önmagukban alig használhatók. A Microsoft az iskolák számára ingyenesen rendelkezésre álló termékeit a megkérdézett iskolák a többnyire kiseljesítményű laptopokra nem minden esetben tudták feltelepíteni. Az újabb Classmate PC modellek megjelenésével remélhetőleg nőni fog az akkumulátorok élettartama, amely a mobilitáshoz nélkülözhetetlen, illetve egyszerűbb lesz a gépek előkészítése, hiszen ha ez túlzottan időigényes, a tényleges tanórai munka jelentősen megrövidül.

A Classmate PC számítógép tehát sikeres oktatási innováció. Hatása azonban növelhető, ha az új tartalmakat s a korszerűsödő hardvereszközök új funkcióit segítségével, szakképzett terméktámogató, továbbképzésen elérhető oktató és online rendelkezésre álló mentor segítségével könnyen elsajátíthatnák. Könnyebben, mint válaszadóink több, mint fele, aki egyénileg kellett felfedezze az eszközök és tartalmak pedagógiai alkalmazásának lehetőségeit. Az innováció ilyen tudásépítő közösségekben lenne igazán hatékony. A jövőben a kiváló kollaboratív lehetőségeket tartalmazó eszközhöz ilyen, a pedagógusok együttműködésére építő felhasználói kultúrát kellene kialakítani.

Irodalomjegyzék

- Adelman, N., Donnelly, M. B., Dove, T., Tiffany-Morales, J., Wayne, A. és Zucker, A. (2002): The integrated studies of educational technology: Professional development and teachers' use of technology.: *SRI International*, Arlington, VA., 9. sz.
- Altalib, H. (2002): The Use of Mobile-Wireless Technology for Education.
- Avgerou, C. (2001): The significance of context in information systems and organizational change. *Information systems journal*, 11. sz. 43–63.
- Barab, S. A., Kling, R. és Gray, J. H. (2004): *Designing for virtual communities in the service of learning*. Cambridge University Press.
- Becker, H. és Anderson, R. (2000): *Subject and teacher objectives for computer-using classes by school socio-economic status*. CRITO, Irvine, CA.
- Burns, M. (2002): From Compliance to Commitment: Technology as a Catalyst for Communities of Learning. *The Phi Delta Kappan*, 84. 4. sz. 295–302.
- Darling-Hammond, L., Wei, R. C., Andree, A., Richardson, N. és Orphanos, S. (2009): *Professional learning in the learning profession: A status report on teacher development in the U.S. and abroad*. National Staff Development Council and the School Redesign Network in Stanford University, Dallas, TX.
- Dawson, K., Cavanaugh, C. és Ritzhaupt, A. D. (2008): Florida's EETT leveraging laptops initiative and its impact on teaching practices. *Journal of Research on Technology in Education*, 41. 2. sz. 143–159.
- Dexter, S. L., Anderson, R. E. és Ronnkvist, A. M. (2002): Quality technology support: what is it? Who has it? And what difference does it make? *Journal of Educational Computing Research*, 26. 3. sz. 265–285.
- Donovan, L., Hartley, K. és Strudler, N. (2007): Teacher concerns during initial implementation of a one-to-one laptop initiative at the middle school level. *Journal of Research on Technology in Education*, 39. 3. sz. 263.
- Ertmer, P. (1999): Addressing first-and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47. 4. sz. 47–61.
- Ertmer, P. (2005): Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53. 4. sz. 25–39.
- Ertmer, P. A., Gopalakrishnan, S. és Ross, E. M. (2001): Technology-using teachers: Comparing perceptions of exemplary technology use to best practice. *Journal of Research on Technology in Education*, 33. sz. 1-24.
- Frank, K. A., Zhao, Y. és Borman, K. (2004): Social Capital and the Diffusion of Innovations Within Organizations: The Case of Computer Technology in Schools. *Sociology of Education*, 77. 2. sz. 148–171.
- Graham, P. (2007): Improving teacher effectiveness through structured collaboration: A case study of a professional learning community. *RMLE Online*, 31. 1. sz.
- Härtel, H. (2008): *Low-cost devices in educational systems: The use of the „XO-Laptop” in the Ethiopian Educational System*. Division of Health, Education and Social Protection, Information and Communication Technologies. Eschborn.
- Hew, K. és Brush, T. (2007): Integrating technology into K-12 teaching and learning: current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55. 3. sz. 223–252.
- Hill, J. R. és Reeves, T. C. (2004): *Change takes time: The promise of ubiquitous computing in schools. A report of a four year evaluation of the laptop*

- initiative at Athens Academy*. Department of Instructional Technology, University of Georgia, Atlanta, GA.
- Hooker, M. (2008): *1:1 Technologies/Computing in the Developing World: Challenging the Digital Divide*. Global e-Schools and Communities Initiative.
- Hourcade, J. P., Beitler, D., Cormenzana, F. és Flores, P. (2008): *Early OLPC experiences in a rural Uruguayan school*. Proceedings of the CHI EA '08 CHI '08 extended abstracts on Human factors in computing systems, Florence, Italy, 2503–2512.
- Hunya Márta, Kőrösné Mikis Márta, Tartsayné Németh Nóra és Tibor Éva (2011): Gyorsjelentés az informatikai eszközök iskolafejlesztő célú alkalmazásának országos helyzetéről
- Inan, F. A. és Lowther, D. L. (2010a): Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: a path model. *Educational Technology Research and Development*, **58**. 2. sz. 137–154.
- Inan, F. A. és Lowther, D. L. (2010b): Laptops in the K-12 classrooms: Exploring factors impacting instructional use. *Computers & Education*, **55**. 3. sz. 937–944.
- Intel (2010): *Transforming Education through Technology: Intel Learning Series in Macedonia's „Computer for Every Child” Initiative*. Intel Corporation.
- Kanaya, T., Light, D. és Culp, K. M. (2005): Factors influencing outcomes from a technology-focused professional development program. *Journal of Research on Technology in Education*, **37**. 3. sz. 313–329.
- Kárpáti Andrea és Timár Sára (2008): Tananyag adatbázisok. In: Kárpáti A., Molnár Gy. és Tóth P. (szerk.): *A 21. század iskolája*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 110–117.
- Kárpáti Andrea és Dörner Helga (2008): Mentored innovation in teacher training using two virtual collaborative learning environments. In: Zumach, J., Schwartz, N., Seuffer, T., Kester, L. (szerk.): *Beyond knowledge: the legacy of competence. Meaningful computer-based learning environments*. Springer, Berlin. 29–41.
- Kárpáti Andrea, Hunya Márta, Lakatosné Török Erika és Timár Sára (2008): *A Calibrate portál és az Európai Tananyagmegosztó Rendszer (LRE)*. 9th E-Learning Forum, 13–14 June 2008.
- Kárpáti Andrea (2003): ICT and the Quality of Teaching: Some Hungarian Results of the OECD ICT Project. In: Dowling, C. és Lai, K.-W. (szerk.): *Information and Communication Technology and the Teacher of the Future*. Kluwer Academic Publishers, Boston–Dordrecht–London. 235–246.
- Kozma, R. (2011): *Policy Development Guidebook*. Santa Clara, CA: Intel Corporation. http://download.intel.com/education/transformation/Policy_Guidebook.pdf
- Kraemer, K. L., Dedrick, J. és Sharma, P. (2009): One laptop per child: vision vs. reality. *Communications of the ACM*, **52**. 6. sz. 66–73.
- Lakatosné Török Erika és Kárpáti Andrea (2009): Az informatikai kompetencia, a pedagógiai gyakorlat és az innovációs sikeresség összefüggései az Európai Digitális Tananyagportál magyar kipróbálói csoportjában. *Magyar Pedagógia*, **109**. 3. sz. 227–259
- Lei, J. és Zhao, Y. (2008): One-to-One Computing: What Does It Bring to Schools? *Journal of Educational Computing Research*, **39**. 2. sz. 97–122.
- Lenhart, A., Madden, M., Macgill, A. R. és Smith, A. (2007): *Teens and social media: An overview*. Pew Internet and American Life Project, Washington, DC.
- Lim, C. P. és Chai, C. S. (2008): Teachers' pedagogical beliefs and their planning and conduct of computer-mediated classroom lessons. *British Journal of Educational Technology*, **39**. sz. 807-828.
- Lowther, D. L., Ross, S. M. és Morrison, G. M. (2003): When each one has one: The influences on teaching strategies and student achievement of using laptops in the classroom. *Educational Technology Research and Development*, **51**. 3. sz. 23–44.
- Lowther, D., Strahl, J. D., Inan, F. A. és Ross, S. M. (2008): Does technology integration „work” when key barriers are removed? *Educational Media International*, **45**. sz. 195-213.
- Molina, A., Sussex, W. és Penuel, W. (2005): Training Wheels evaluation report. SRI, Menlo Park, CA.
- Molnár Pál (2009): Számítógéppel támogatott együttműködő tanulás online közösségi hálózatos környezetben. *Magyar Pedagógia*, **109**. 3. sz. 261–285.
- Mouza, C. (2008): Learning with laptops: Implementation and outcomes in an urban, underprivileged school. *Journal of Research on Technology in Education*, **40**. 4. sz. 447.
- Murphy, D. M., King, F. B. és Brown, S. W. (2007): Laptop Initiative Impact. *Computers in the Schools*, **24**. 1. sz. 57–73.
- Penuel, W. R. (2006): Implementation and Effects of One-to-One Computing Initiatives: A Research Synthesis. *Journal of Research on Technology in Education*, **38**. 3. sz. 20.
- Riel, M. és Becker, H. (2000): *The beliefs, practices, and computer use of teacher leaders*. Paper presented at the American Educational Research Association, New Orleans, 2000.
- Riel, M. és Fulton, K. (2001): The Role of Technology in Supporting Learning Communities. *Phi Delta Kappan*, **82**. 7. sz. 518–523.
- Rockman, S. és Sloan, K. (1995): *Assessing the growth: The buddy project evaluation, 1994–95. Final Report*. March, San Francisco, CA.
- Rockman, S., Chessler, M. és Walker, L. (1998): *Powerful tools for schooling: Second year study of*

- the laptop program*. A project for Anytime Anywhere Learning by Microsoft Corporation.
- Roschelle, J. és Pea, R. (2002): A walk on the WILD side How wireless handhelds may change computer-supported collaborative learning.
- Roschelle, J. M., Pea, R. D., Hoadley, C. M., Gordin, D. N. és Means, B. M. (2000): Changing How and What Children Learn in School with Computer-Based Technologies. *The Future of Children*, **10**. 2. sz. 76–101.
- Russell, M., Bebell, D. és Higgins, J. (2004): Laptop learning: A comparison of teaching and learning in upper elementary classrooms equipped with shared carts of laptops and permanent 1: 1 laptops. *Journal of Educational Computing Research*, **30**. 4. sz. 313–330.
- Russell, M., O'Brien, E., Bebell, D. és O'Dwyer, L. (2003): *Students beliefs, access, and use of computers in school and at home*. Boston College, Technology and Assessment Study Collaborative Boston, MA.
- Rutherford, J. (2004): Technology in the schools. *Technology in Society*, **26**. sz. 149-160.
- Rutledge, D., Duran, J. és Carroll-Miranda, J. (2007): Three years of the New Mexico laptop learning initiative (NMLLI): Stumbling toward innovation. *AACE Journal*, **15**. 4. sz. 339–366.
- Schmoker, M. (2006): *Results Now: How We Can Achieve Unprecedented Improvements in Teaching and Learning*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Sclater, J., Sicoly, F., Abrami, P. és Wade, C. A. (2008): Ubiquitous technology integration in Canadian public schools: Year one study. *Canadian Journal Of Learning And Technology / La Revue Canadienne De L'Apprentissage Et De La Technologie*, **32**. 1. sz.
- Senge, P. M. (1991): The fifth discipline, the art and practice of the learning organization. *Performance+ Instruction*, **30**. 5. sz.
- Silvernail, D. L. és Lane, D. M. M. (2004): The impact of Maine's one-to-one laptop program on middle school teachers and students. Maine Education Policy Research Institute University of Southern Maine Office.
- Simon, S. (2008): Laptops may change the way rural Peru learns [Radio broadcast]. *Weekend Edition – Saturday*, 24. 2009. o. National Public Radio, Washington, DC.
- Smeets, E. (2005): Does ICT contribute to powerful learning environments in primary education? *Computers & Education*, **44**. sz. 343–355.
- Smerdon, B., Cronen, S., Lanahan, L., Anderson, J., Iannotti, N. és Angeles, J. (2000): *Teachers' tools for the 21st Century: A report on teachers' use of technology (NCES 2000–102)*. US Department of Education, National Center for Education Statistics, Washington, DC.
- Spires, H. A., Wiebe, E., Young, C. A., Hollebrands, K. és Lee, J. K. (2009): *Toward a New Learning Ecology: Teaching and Learning in 1:1 Environments*. Friday Institute White Paper Series, NC State University, Raleigh, NC.
- Tatar, D., Roschelle, J., Vahey, P. és Penuel, B. (2003): Handhelds go to school. *IEEE Computer*, **36**. 9. sz. 30–37.
- Tóth Edit, Molnár Gyöngyvér és Csapó Benő (2011): Az iskolák IKT-felszereltsége - helyzetkép országos reprezentatív minta alapján Iskolakultúra, **21**. 10-11. sz. 124–137.
- van Braak, J., Tondeur, J. és Valcke, M. (2004): Explaining different types of computer use among primary school teachers. *European Journal of Psychology of Education*, **19**. 4. sz. 407–422.
- Venezky, R. és Kárpáti A. (2004, szerk.): ICT, Education and Innovation. *Education, Communication and Information*, **4**. 1. sz.
- Vuorikari, R., Garoia, V. és Balanskat, A. (2010): *Teachers' take on netbooks in schools. Acer – European Schoolnet Educational Netbook Pilot. Pre-evaluation in six European countries*. European Schoolnet, Brussels.
- Walker, L. és Rockman, S. (1997): Report of a Laptop Program Pilot. A Project for Anytime Anywhere Learning by Microsoft Corporation Notebooks for Schools by Toshiba America Information Systems San Francisco, CA.
- Warschauer, M. (2003): Dissecting the „digital divide”: A case study in Egypt. *The Information Society*, **19**. sz. 297–304.
- Williams, L. A., Atkinson, L. C., Cate, J. M. and O'Hair, M. J. (2008): Mutual Support Between Learning Community Development and Technology Integration: Impact on School Practices and Student Achievement. *Theory Into Practice*, **47**. 4. sz. 294–302.
- Windschitl, M. és Sahl, K. (2002): Tracing Teachers' Use of Technology in a Laptop Computer School: The Interplay of Teacher Beliefs, Social Dynamics, and Institutional Culture. *American Educational Research Journal*, **39**. 1. sz. 165–205.
- Wozney, L., Venkatesh, V. és Abrami, P. C. (2006): Implementing computer technologies: Teachers' perceptions and practices. *Journal of Technology and Teacher Education*, **14**. 1. sz. 173.
- Yarnall, L., Shechtman, N. és Penuel, W. (2006): Using Handheld Computers to Support Improved Classroom Assessment in Science: Results from a

Field Trial. *Journal of Science Education and Technology*, 15. 2. sz. 142–158.

Zucker, A. A. és McGhee, R. (2005): A study of one-to-one computer use in mathematics and science

instruction at the secondary level in Henrico County Public Schools (No. 0231147). *SRI International*, Washington, DC.

Jegyzetek

¹ <http://www.netbooks.eun.org/web/acer/evaluation>

² Néhány érdekes példa: Snohomish School District, Seattle: mobil számítógép; Alvarado Independent School District, Texas: mini laptopok; Cardinal Hume Catholic School: 1000 db mini laptop; Klein Independent School District, Texas: 38 iskolában 44.600 diák ellátása táblaszámítógépekkel; City School District of New Rochelle, New York: laptopok és táblaszámítógépek; North Kansas City Schools, Kansas City: 5600 mini hordozható számítógép; Alexandria City Public Schools, Alexandria: laptopok; Caroline County School District, Washington, DC: laptopok; Waterloo Catholic District, Kanada: 52 iskolában 30.000 tanuló, 4100 asztali számítógép és 400 laptop; Brookfield High School in Ottawa, Ontario, Kanada: tablet számítógépek; Hope Technology School, Palo Alto, California: 120 diáknak érintőképernyős számítógép.

³ A program keretében 53.000 tanulói laptopot kaptak az iskolák és 22.000 hordozható gépet a pedagógusok, a tanulói laptopokat az általános iskolák 1–3 osztályainak diákjai kapták használatra.

⁴ A felsőoktatásban azonban van magyar példa a hazavihető lapotokra. Az egri Esterházy Károly Főiskola

hallgatói tanulmányaik megkezdésekor például évek óta személyes használatú laptopot kapnak.

⁵ A budapesti 8. kerületi Deák Diák Általános Iskolában és a 22. kerületi Herman Ottó Általános Iskolában.

⁶ TIOP-1.1.1/09/1, *A pedagógiai, módszertani reformot támogató informatikai infrastruktúra fejlesztése* (Forrás: <http://www.nfu.hu/doc/2207>)

⁷ Az elnevezés magyarázata: ez a program egy osztály valamennyi tanulója számára iskolai használatba ad egy-egy laptopot. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy egy-két osztálynyi tanuló ellátására elegendő laptop érkezik az iskolába, és ezt a tanárok előzetes jelentkezés alapján használhatják lappal támogatott tanórák szervezésére. Az iskola tanári karának egy része saját használatú laptopban részesül.

⁸ TIOP-1.1.1-11/1, *Intézményi informatikai infrastruktúra fejlesztése a közoktatásban* (Forrás: http://www.nfu.hu/forum_topic_pate/565/filter?offset=0&theme_filter, <http://www.nfu.hu/content/8301>)