

Dancsó Tünde

Kodolányi János Főiskola

dtunde@bp.kodolanyi.hu

AZ SDT FEJLESZTÉSÉNEK TAPASZTALATAI

A Sulinet Digitális Tudásbázis informatika tananyagának fejlesztése közben végzett projektmunka tapasztalatai

Az előadás során a Sulinet Digitális Tudásbázis informatika közoktatási tananyagának fejlesztési tapasztalatait foglaljuk össze. A projekt megvalósítását 2006. áprilisa és szeptembere között végeztük. A pályázat kivitelezésében az Eduweb Multimédia Technológia és Távoktatási ZRt. szakmai irányításával több fejlesztő team vett részt. A 7–12. évfolyam részére az elektronikus tananyagot az Eszterházy Károly Főiskola Médiainformatica Intézetének, valamint Matematikai és Informatikai Intézetének oktatói készítették.

A Sulinet Digitális Tudásbázis

A Sulinet Digitális Tudásbázis (SDT) tartalom-menedzsment e-tanulás keretrendszerből és digitális tananyagok adatbázisából épül fel. A keretrendszer definíció szerint olyan egységes módon megszerkesztett komponenseket tartalmazó halmaz, amely bizonyos feladatok elvégzését támogatja, de önmagában közvetlenül nem használható. A keretrendszerek lényege, hogy a különböző alkalmazásokban leggyakrabban használt funkciókat, elemeket egyetlen helyre gyűjtik össze, és integráltan kínálják a fejlesztők, valamint a programok számára (<http://pcforum.hu/szotar/Keretrendszer.html>). Az SDT keretrendszerét az igények figyelembevételével az Educatio fejleszti, a tananyagok pályázatok útján bővülnek.

Az SDT keretrendszere és tananyagai lehetőséget biztosítanak az IKT kompetencia fejlesztésére, tevékenységek, kísérletek végzésére, a korszerű pedagógiai módszerek kipróbálására. Az SDT használatának előnye, hogy a tananyagok módszertanilag megfelelőek, pedagógiaileg hitelesek, mert fejlesztésük pedagógusok bevonásával történik. A tananyagok optimálisan ötvözik a szöveges és képi elemeket, a multimédiás elemek vizuális megjelenítése javíthatja az oktatás hatékonyságát.

Annak ellenére, hogy az oktatás korszerűsítése az informatikai eszközökkel kapcsolatos tudás kiterjesztését igényli az oktatás fejlesztőitől, ezeket az eszközöket a magyar közoktatásban ma még nagyon kevesen használják. Ezért ezen a területen olyan infrastrukturális fejlesztések szükségesek, amelyeknek elsődleges célja az oktatás minőségének fejlesztése és hatékonyságának növelése (Hunya, 2006).

Az SDT tananyag jellemzői

Az e-learning szabványok fő vonásai, hogy a tananyag *újrahasznosítható*, azaz a tartalom egységei külön is kezelhetők, mert az elemek többféle kombinációban, más tantárgyi környezetben is megjelenhetnek. A tananyagra jellemző a *kezelhetőség*, azaz az elemek a felhasználók számára egyértelmű, gyors felhasználást tesznek lehetővé. Az *elérhetőség* a közoktatásban egyben a díjmentes használatot jelenti, amelynek során a felhasználók ingyenes tananyaghoz juthatnak. A *tartósság* azokra az anyagokra jellemző, amelyek nemcsak egy adott típusban, hanem a változó verziójú keretrendszerekben is ugyanúgy, ugyanazzal a tartalommal jelennek meg (Fogarasi, Nagy és Papp, 2005). Mindezek az elvárások az SDT tartalmára is jellemzőek.

Az SDT célja elsősorban az, hogy a digitális tananyagokat minél több alkalommal és minél hosszabb ideig fel lehessen használni az egyes műveltségi területekben. „A rendszer minden szolgáltatásában, azok elemeiben dinamikus és testre szabható, így elvileg bármilyen eszközön, bármilyen struktúrában meg tudnak jelenni az elemi egységekből szabadon, később is módosíthatóan épített struktúrák” (Könczöl, 2004).

A projekt kezdeti szakasza

Az elektronikus tananyag készítésének tervezésekor tanulmányoztuk az *sdt.sulinet.hu* lapon publikált tananyagokat, amelyek különböző koncepciók alapján készültek. A tervezés során kiválasztottuk azokat a tananyagokat, amelyek a fejlesztés során mintaként szolgáltak számunkra. A tervezés előtt áttekintettük a tananyag készítéséhez készített kézikönyvet, amely tartalmi és technikai leírást is tartalmazott, és elkészítettük a kézikönyv rövidített változatát. A munkafolyamatok szabályozására megalkottuk és közösen elfogadtuk a projekt résztvevőire teljeskörűen vonatkozó projekt indító dokumentumot. A projekt megvalósításának a legfontosabb lépése az egyes foglalkozások szerzőkhöz rendelése volt.

A munkafolyamatokat támogató kliens

A projektmunka lépéseit az Educatio által fejlesztett munkafolyamat kliense (*WorkflowClient, WFC*) támogatta. A szoftver használatával rögzítettük a programban a tananyag szerkezetét, majd a kialakított szerkezetnek megfelelően elkészítettük a tananyagelemeket, és beimportáltuk azok metaadatait.

A végleges struktúra tervezését, a lapok és a foglalkozások szerkezetének kialakítását a szoftver *hierarchia szerkesztő* moduljával végeztük. A rögzítéshez használt sablonokat az egyes fejlesztők részére táblázatban készítettük elő, adtuk ki, és ugyanilyen formátumban kértük be tőlük, majd a dokumentumok egyesítését követően a szerzők által megadott adatokat a szerkesztők rögzítették a kliensben. A kliens előnyös funkciójának bizonyult, hogy alkalmas a rögzített adatokat ismert formátumú dokumentumba exportálni, a konvertálás megkönnyítette a szerzők és a szerkesztők közötti adatszerét.

A projekt ütemtervének elkészítésekor hosszabb időt szántunk a tervezésre, mert úgy véltük, hogy ennek a munkafolyamatnak fontos szerepe lesz a projekt teljes

időtartama során. A terv leadását követően a fejlesztők nehezen tudták elfogadni azt, hogy a munka későbbi szakaszaiban már nem változtathattak eredeti tervükön, mert a munkafolyamatot kezelő kliens az egyes szakaszokat követően lezárta az adott munkafolyamatot, és nem engedte azok módosítását. A szükséges javításokat csak a munka utolsó fázisában, az ún. store csomagban lehetett elvégezni.

A fejlesztői munka lépései

A fejlesztő munka három fő lépésből állt. A tervezési fázis elsősorban a végzendő munka mennyiségét határozta meg, de természetesen a minőségre is nagy hatása volt. A második fázis során alkottuk meg a tananyagelemeket, azaz a tananyagot tartalommal töltöttük meg. Újdonságszerű folyamatok alkották a harmadik fázist, amelynek során metaelemekkel láttuk el a tananyagelemeket és a megjelenítendő tananyagot megfelelő formába szerveztük.

(1) Az első fázis során készült el a kapott témaszerkezet alapján az integrációs vázlat (ITV), amely gyakorlatilag a tananyag tartalomjegyzékét tartalmazta. Az ITV készítése közben terveztük meg a foglalkozások egymástól független, újrafelhasználható tananyagelemeinek (*learning object, LO*) a számát, ezek típusát, valamint az egyes elemek címét és tárgyát. A tananyagelemeket szövegelemek, képek, hangok, animációk, mozgóképek, hivatkozások és tesztfeladatok alkották. Az első fázisban készítették el a fejlesztők az animációk forgatókönyveit is, amely alapján az animációkészítő csoport legyártotta az animációkat.

(2) A második fázis alatt készítettük el az SDT elvárásainak megfelelő formátumú elemeket. Megírtuk a szövegrészeket, elkészítettük a képeket többféle formátumban, felvettük a hangokat, mozgóképeket, megkerestük a hasonló témájú tananyagokra mutató, az oktatóanyag szerves kiegészítéséül szolgáló linkeket, és a tananyag értékelésére alkalmazható tesztfeladatokat.

(3) A harmadik fázisban alakítottuk ki a foglalkozás végső szerkezetét. Az SDT-ben a *foglalkozásgráf* határozza meg az egyes foglalkozásokon belül a lapok sorrendjét. Mivel a tananyagok legfontosabb jellemzője a lapok közötti sorrend, amely egyben a bejárési útvonalakat jelenti (*Horváth és Könczöl, 2005*), ezért ennek a szükségességét már a tervezéskor figyelembe vettük, azaz az elemeket a bejárési útvonalnak megfelelő sorrendben rögzítettük. A foglalkozásgráf szerkesztéséhez az integrációs vázlat szűrésével készített táblázatot alkalmaztunk, amely a foglalkozások, és az adott foglalkozáshoz tartozó lapok címeit tartalmazta. A szerzőknek ebben a táblázatban kellett megszerkeszteni az adott foglalkozás lapjainak javasolt feldolgozási sorrendjét. Mivel a lapok sorrendje a tanuló számára egyfajta tanulási utat jelent, ezért ez a lépés a tanórai differenciálás lehetőségének tudatos tervezését jelentette. A differenciálás általában a lapok összekötésével előállított bejárési út rövidítését, azaz néhány lap feldolgozásának az elhagyását jelentette. Ritkább esetben néhány lap után, azaz az alapismeretek feldolgozását követően vált szét a bejárési út. A legszükségesebb esetben olyan bejárési utak is keletkeztek, amelyeknek csak a kezdőpontja volt azonos. Alapkövetelmény volt, hogy egyértelmű legyen a kezdőlap, valamint a gráf legyen összefüggő, azaz minden lap szerepeljen a bejárési út megadásakor.

A *lapszerkesztés* folyamata során sorba rendeztük, és egyedi formátummal láttuk el az egyes lapokon megjelenő elemeket. A lapszerkesztés fázisában a tanárok az integrációs vázlat foglalkozásainak, lapjainak, elemeinek címét tartalmazó tartományt kapták meg egy-egy táblázatban. A szerzők az elemek sorszámozásával adták meg a szerkesztők számára az egyes lapokon az elemek sorrendjét. A lapszerkesztés lehetőséget biztosít néhány különleges formázásra is, például egy elem többször megjelenhet a lapon; az egyes elemek nemcsak egymás alatt, hanem egymás mellett is megjelenhetnek, vagy az egyes elemeket a jobb olvashatóság érdekében vonal választhat el egymástól. Ezen esetek kódolását a szerzőknek szóló tájékoztatóban külön meghatároztuk. A táblázat egyesítésével kaptuk meg az integrációs vázlat összes lapjának a sorrendjét, amely alapján a WFC-ben a szerkesztők elvégezték a lapszerkesztést. A lapszerkesztéskor a szövegek, képek, animációk, hangok sorrendjét kellett elsősorban meghatározni, de a szerzők kívánságára lehetőség volt a fogalmak elemként való szöveges megjelenítésére is.

Az elkészített tananyagokhoz végül *tanmenet*eket készítettünk. A tanmenetek évfolyamonként tartalmazták a fejlesztők által ajánlott éves órafelosztást, a tanórán alkalmazásra javasolt SDT tananyag témákon át vezető elérési útvonalát, a tantárgy fejlesztési célját, a definiálandó fogalmakat, a kimeneti követelményt, a tanóra feldolgozásához szükséges IKT előismeretet, a tanulás irányultságát, a módszertani módszert, a módszertani tevékenységet, a tanulásszervezés formáit, a módszertani szintért, a tanórán szükséges eszközöket, a tanítási útmutatót (TIP) és az ellenőrzés, értékelés módját, valamint az adott foglalkozáshoz kapcsolódó más műveltségi területekhez, tantárgyakhoz tartozó foglalkozások linkjét.

A projekt szervezése

A projekt készítése során különös kihívás volt a projekt szervezése, mivel összesen mintegy 40 oktató, pedagógus vett részt a tananyagok készítésében. A főbb munkafázisokat több kisebb folyamatra bontottuk, amelyeket a *tervezés*, *szervezés*, *készítés* és *ellenőrzés* lépésekkel valósítottuk meg. A fázisok egyes elemei, például az maga a tervezés is több lépésből tevődött össze. Az egyes munkafolyamatok tervezésének fázisában egy *mintaanyagot* készítettünk, így a fejlesztést megelőzően, a minta készítése során kiderült a megoldásra váró problémák egy része. A fejlesztők részére kiadott útmutató már a mintakészítés közben szerzett tapasztalatok figyelembevételével készült, így a felmerülhető problémákra lehetséges válaszokat is tartalmazta. A minta nélkülözhetetlen segítségnek bizonyult, a későbbi fázisok során a fejlesztők is igényelték ennek elkészítését.

A konkrét feladat meghatározására egy-egy általános, rövid, tartalmas *útmutatót* készítettünk a számukra, amelyben kiemeltük a kötelező elvárásokat. Az útmutató minden esetben tartalmazta a nyersanyag elérésének a pontos helyét, az elvégzendő feladatok algoritmusát, a feladattal kapcsolatos követelményeket, a beadási határidőt és az elkészített anyag beadási helyét. A munkafázis elvégzését minden egyes szerző esetén ellenőriztük, ehhez egy olyan táblázatot alkalmaztunk, amelyen az adott időn belül naprakészen jelöltük, hogy ki mennyi nyersanyag elkészítéséért felelős, ki készítette el a feladatát és ki az, akinek még hiányos az anyaga. Az elkészítés folya-

matára általában a 20–60–20%-os, ritkábban a 10–80–10%-os arány volt a jellemző, azaz a fejlesztők 10–20%-a egy-két napon belül készen volt az elvégzendő feladattal, míg 10–20%-uk csak az utolsó napokban készült el, ezekben az esetekben személyesen is felvettük a kapcsolatot a szerzővel.

A tananyag fejlesztésének érdekességei

A tananyag fejlesztése során különösen érdekes feladat volt az egyes foglalkozásokhoz tartozó *fogalomgráfok* kialakítása, amelyek a foglalkozás során feldolgozandó fogalmakat szervezték egyetlen összefüggő gráfba. A munkafolyamatra való felkészítésen egyértelmű kódolási rendszer alkalmazásában állapodtunk meg, ezt követően az egyes szerzők saját elgondolásuk szerint alkották meg a gráfot. A szerzők gondolkodásmódjára jellemző struktúrát a WFC-ben a szerkesztésért felelősök rögzítették. Az egyes foglalkozásokhoz tartozó fogalmak gráfjainak elkészítésén kívül meg kellett teremteni az összes gráf közötti összefüggőséget, mert ez egyben a tananyag összefüggőségét eredményezte.

Kommunikáció

A projekt résztvevői elektronikus és személyes kommunikáció útján tartották a kapcsolatot. Minden fontosabb munkafolyamat kezdetekor személyes összejövetelt szerveztünk, amelyen tájékoztattuk a résztvevőket a munkafolyamat teendőiről, megbeszélhettük a felmerült problémákat. A résztvevőket elektronikus levélben tájékoztattuk az elvégzendő feladatokkal kapcsolatos tudnivalókról, a szükséges nyersanyagokat FTP-ről tölthették le, illetve annak elkészítését követően ide töltötték fel a kész anyagokat. A projekt folyamán egyedi kommunikációs szabályok alakultak ki, amelyeknek az elfogadásához leginkább a fázisok előtti közös felkészítések, megbeszélések járultak hozzá. A projekt során a leggyakoribb kapcsolattartási forma az elektronikus levél volt, a projektvezető postaládájában például mintegy 2300 levél keletkezett a projekt ideje alatt.

A tananyag elemei

Az elkészített tananyag összesen 620 *foglalkozás* anyagát tartalmazza, amelyek közül 168 foglalkozás 1–6. évfolyamon, 452 foglalkozás pedig a 7–12. évfolyamon alkalmazható a közoktatásban az informatika tantárgy tanítása során. Szükséges azonban megemlíteni azt is, hogy az elkészített tananyagok egy része megfelelő módszertan alkalmazásával kiválóan alkalmazható a felsőoktatásban is.

A foglalkozásokat több mint 30 ezer tananyagelem alkotja. Az 1–6. évfolyam számára készült tananyag kb. 5600 elemében 1630 szövegelem, 1000 fogalom, 816 kép, 82 hang, 82 mozgókép, 197 animáció, 163 hivatkozás, 1630 tesztfeladat található. A 7–12. évfolyam részére készült tananyag kb. 24 ezer elemből épül fel, 8300 szövegelem, 3800 fogalom, 2700 kép, 215 hang, 186 mozgókép, 578 animáció, 485 hivatkozás és 4450 tesztfeladat található benne. Az elemeket lapokra, a lapokat foglalkozások alá szerveztük.

A tananyag elemeinek tulajdonságait a kézikönyv határozta meg. A kézikönyvet a fejlesztők számára a projekt kezdetekor elérhetővé tettük, az egyes munkaszakaszokhoz a kézikönyv alapján egy-egy rövidített változatot is készítettünk, amely csak az aktuális munkafázishoz szükséges tudnivalókat tartalmazta.

A szabványok kialakítása és betartása a tananyag egységes megjelenítése miatt fontos követelmény. A fejlesztés végső fázisában a kézikönyv elvárásainak megfelelően minden tananyagelemet metaadatokkal láttunk el, amelyek az elemeket újrafelhasználhatóvá tették, a tananyag pedagógiai értékét növelték.

Tanítási-tanulási útmutatók

Minden foglalkozáshoz, laphoz, témához, illetve altémához tanítási (TIP) és tanulási útmutatót (TAP) készítettünk, amelyek a tananyag feldolgozására vonatkozóan tartalmaznak konkrét javaslatokat. A javaslatok integrálják a Nemzeti alaptanterv által javasolt kompetenciafejlesztés területeit, például a kommunikációs, szabálykövető, lényegkiemelő, problémamegoldó, kritikai, döntési, életvezetési, valamint az információk kezelésével kapcsolatos képességek fejlesztését. A tanítási módszerek javaslataiban felhívtuk a figyelmet a tanórai együttműködés különböző formáinak az előnyeire, a pár-, csoport- és projektmunka kialakításának lehetséges módjaira.

A tanítási-tanulási útmutatók készítésekor figyelembe vettük, hogy a csoportos módszerrel végzett megismerés, problémamegoldás akkor lehet hatékony, ha a *kognitív képességeket affektív* vonások és *szociális készségek* egészítik ki (Csapó, 2003), azaz az együttműködést a közösen végzett munka öröme, a tapasztalatok megosztását a tudás átadásának sikerélménye, a mások által közvetített tudást a megértés és a későbbi alkalmazás sikeressége övezi. Fontosnak tartottuk, hogy a tanítási-tanulási útmutatók pedagógiailag és szakmailag is tökéletesek legyenek, mert a didaktikai tervezés a tanulási program hatékonyságának, hatásrendszerének optimális kialakítását is magában foglalja (Komenczi, 2005).

A tananyagelemek készítésének folyamata

A hasonló formátumú tananyagelemeket ún. *logikai csomagok*ba csoportosítottuk. Ha egy csomag összes eleme elkészült, akkor a csomagot a WorkflowClientben töltöttük fel. A csomagok állapotáról minden nap státuszjelentést kaptunk. A státusz alapján tudtuk, hogy egy adott csomag, illetve a csomag elemei milyen állapotban vannak. Például a csomag 'tv2-k' állapota azt jelezte, hogy a csomag még leadás előtt van, a 'tv2-a' állapot pedig azt jelentette, hogy a csomag ellenőrzés alatt van, míg a 'tv2-cso' állapot jelezte azt, hogy a csomag átment az ellenőrzési fázison és hiánytalanul elfogadták azok elemeit. Amennyiben egy csomagnak volt olyan eleme, amely nem volt elfogadható minőségű, akkor a 'tv2-a' állapotot követően nem 'tv2-cso', hanem 'tv2-k' állapotba került vissza. Az egyes állapotokat egy *folyamatábra* értelmezésével követhettük nyomon. A kapott státusz alapján olyan *kereszttáblás kimutatást* készítettünk, amelyben a csomagok száma az elem típusa, illetve a csomag állapota szerint jelent meg. Az elemek elkészítéséért felelősök minden nap

megkapták a státuszjelentést és a keresztátlás összegzést, így naprakészen követhették a feltöltött csomagok állapotát.

A tananyagok ötvözése más elemekkel

A projekt során figyelembe kellett vennünk, hogy nemcsak a saját fejlesztésű tananyagaink jelennek majd meg az SDT keretrendszerében, hanem előzetesen elkészített tananyagok betallózására is sor kerül. Ezért a tananyag készítésének végső fázisában egy olyan guidlistát is el kellett készítenünk, amely a saját készítésű és külső tananyagoknak a közös struktúráját tartalmazta. Az így készült integrált tananyagok formailag természetesen eltérőek, mert magukon hordozzák a készítők stílusjegyeit, de a tananyag tartalma teljesebb, komplexebb lett a különböző fejlesztések együttes megjelenésével. Tapasztalataink szerint a különböző fejlesztők tananyagainak integrálására a teljes tananyag elkészítését követően kerülhet sor.

A projekt tanulságai

Az elektronikus tananyagok fejlesztésekor a projektmunka kialakítása és folyamatának fenntartása, az egymás között zajló kooperatív munka szervezése és ösztönzése bizonyult a legnehezebb feladatnak. Bár a projekt elején szerveződéskisebbségeknek a projekt végéig ugyanaz maradt a struktúrájuk, időnként sikerült a felelősség delegálása, és egyértelmű sikerek mutatkoztak a feladatok célszerű megosztásában. Egymás erősségeinek, kedvelt területeinek megismerését követően igyekeztünk a projektvezetői feladatokat egymás között úgy elosztani, hogy mindenki azt a részét végezhesse a munkának, amelyhez a legjobban ért. Új és sikeresen működő, motiváló munkakapcsolatok alakultak ki, amelynek során sokat tanultunk egymástól. A különböző formában folytatott kommunikáció eredményeképpen a résztvevők szemléletmódja közeledett egymáshoz. A projekt vezetőit mindenkor a „mindenképpen megoldjuk” szemlélet vezérelte, erős szakmai motivációjuk ösztönzőleg hatott a projekt összes résztvevőjére. A fejlesztők a projekt teljes ideje alatt igényelték az alapos, pontos, optimális mennyiségű iránymutatást. A közösen elfogadott eljárások fejlesztése, utólagos módosítása csak többlépcsős egyeztetés árán volt kivitelezhető, így egyre fontosabbá vált, hogy már a fázisok kezdetekor helyes, stabil, mindenki által követhető eljárásrendet alakítsunk ki. A fejlesztésben résztvevő oktatók a több hónapig tartó munka során bebizonyították, hogy képesek informatikai fejlesztések sikeres megvalósítására.

Jövőkép

A tanítási-tanulási folyamatok során *ismeretek* átadására kerül sor, az ismeretszerzés közben olyan *rutinokat, készségeket, képességeket* kell kifejleszteni, amelyek a tanulók társadalmi, gazdasági életben való részvételéhez elengedhetetlenül szükségesek. A Nemzeti alaptantervben előírt *kognitív kompetenciafejlesztés* egyszerű és komplex kognitív képességek fejlesztésén keresztül valósítható meg, amelyek az iskolában funkcionálisan a *tanulást, kommunikációt, tudásszerzést, gondolkodást*

jelentik (Nagy, 2000). A fenti folyamatok elősegítése érdekében a tanítás során alkalmazott eszköztár átalakul, megváltozik a hagyományos és elektronikus tanítási-tanulási eszközök aránya.

A humán oldal tekintetében az információs- és tudástársadalom a társadalom új, a változásokra érzékeny struktúráját alakítja ki, amelynek során mindenki számára egyforma lehetőséget kell biztosítani. A közoktatási intézmények által közvetített tananyagok, az oktatás folyamán biztosított informatikai eszközöknek és ezek hatékony alkalmazásának lényeges rendező szerepe lesz a változás irányának meghatározásában, a társadalom struktúrájának kialakításában (Dancsó, 2005a).

Az SDT tananyagai az elkövetkezendő években hiteles, motiváló eszközként szolgálhatnak az informatikai kultúra fejlődésének ösztönzésében, a *kognitív* és a *speciális kompetencia* fejlesztésében. Az alkalmazás akkor járhat sikerrel, ha az iskolai fejlesztő tevékenységek során mindig figyelembe vesszük azt az elsődleges célt, hogy az iskolákban kialakított képességeknek és a megszerzett ismereteknek elsősorban az egyén sikeres életviteléhez kell megfelelő, szilárd alapokat biztosítani, mert ez biztosíthatja a leghatékonyabb módon a társadalomban való aktív részvételét (Dancsó, 2005b).

Irodalomjegyzék

- Csapó Benő (2003): *A képességek fejlődése és iskolai fejlesztése*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Dancsó Tünde (2005a): Az információs és kommunikációs technológia fejlesztésének irányvonalai a hazai oktatási stratégiákban. *Új Pedagógiai Szemle*, 11. sz. 36–48.
- Dancsó Tünde (2005b): Az informatikai kompetencia fejlesztése az oktatásban. *Informatika a felsőoktatásban 2005*. Konferencia kiadvány, Debrecen.
[Online: <http://agrinf.agr.unideb.hu/if2005/kiadvany/papers/F22.pdf>]
- Fogarasi István, Nagy Attila és Papp Gyula (2005): Szabványosítás. In: Hutter Ottó, Magyar Gábor és Mlinarics József (szerk.): *E-learning, 2005*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 73–108.
- Horváth Ádám és Könczöl Tamás (2005): Közoktatás. In: Hutter Ottó, Magyar Gábor és Mlinarics József (szerk.): *E-learning, 2005*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 109–118.
- Hunya Márta (2006): Informatika a közoktatásban. *Iskolakultúra*, 10. sz. 65–82.
- Komenczi Bertalan (2005): Tananyagfejlesztési módszertan. In: Hutter Ottó, Magyar Gábor és Mlinarics József (szerk.): *E-learning, 2005*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 37–65.
- Könczöl Tamás (2004): A Sulinet Digitális Tudásbázis program. *Iskolakultúra*, 12. sz. 90–96.
- Nagy József (2000): *XXI. század és nevelés*. Osiris Kiadó, Budapest.