

Albert Ip – Iain Morrison

A tanulási objektumok szerepe a különböző pedagógiai paradigmákban*

Kivonat

Jelen dolgozat számos oktatási és pedagógiai megközelítést áttekintve és elemezve

- tisztázza a tanulási források és tanulási objektumok fogalmát,
- útmutatást ad a tanulási források együttműködésre épülő oktatási környezetben történő felhasználására, és
- azonosítja a különböző tanulási objektumokban fellelhető elemeket, amelyek elősegítik az adott oktatási és pedagógiai célok megvalósulását.

A tanulmányban használt kulcskifejezések:

tanulási objektum, tanulási forrás, oktatási eljárások, tanulási technológia szabványok



learning object, learning resource, pedagogical designs, learning technology standards

Bevezetés

A virtuális tanulási környezetben résztvevő oktatók és annak tervezői elismerik az adott tanulási környezetet alkotó kisméretű és újrafelhasználható elemek fontosságát, (Reigeluth, 1996). Az újrafelhasználható oktatási anyagokkal először szembesülő tanárok az adott egyéni oktatási és pedagógiai célok elérése érdekében gyakran lebontják az adott tananyagot alkotórészeire, majd a tananyagot néhány elem kicserélésével újra felépítik. Az újra felhasználható vagy helyettesíthető oktatási elemek, a tanulási források és tanulási objektumok, a lebontási és helyettesítési folyamatok egyszerűsítésével gyorsítják és hatékonyá teszik az oktatásfejlesztést. Jelen dolgozat célja, hogy több oktatási megközelítés elemzésével olyan elemekre mutasson rá, amelyek felhasználhatók egymáshoz hasonló, illetve eltérő pedagógiai módszerek alkalmazása során.

A dolgozat a tanulási objektum (learning object) fogalmát meglehetősen széleskörűen értelmezi. Az adott terminológia részletes meghatározását lásd: (Morrison és Currie, 2001, illetve Gibbons és Recker, 2000). A tanulmány úgy kezeli a tanulási objektumot, mint egy oktatási tartalmat támogató és hozzáférhető

* A tanulmány a 2001. évi ASCILITE (The Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education) konferencián elhangzott előadás anyaga. A fordítás Nádasi András: *Az új oktatástechnológia és az oktatásfejlesztés digitális eszközrendszere* c. elektronikus jegyzetének része.
Eszterházi Károly Főiskola, Oktatás és Kommunikációtechnológiai Tanszék. 2007.



séget biztosító szoftver rendszert, amely egy interaktív felhasználói felületet biztosít. Következésképpen a dolgozat a tanulási objektumoknak a tanuló által közvetlenül használható oldalára koncentrál, és az úgynevezett tanulási szerkezetekkel, vagyis olyan rendszerekkel, amelyek elősegítik a tanulási objektumok közötti együttműködést, nem foglalkozik. A következő elemzésekben nem foglalkozunk továbbá az óratervekkel (Lesson Plan) és más, tanulási hatékonyságot növelő eszközökkel sem, mint pl. az oktatás-modellező nyelv (EML), vagy az IMS (Instrucional Managament System) csomag (Young és Riley, 2000), bár ezekben specifikálnak olyan elemeket, amelyek tananyagoknak minősülnek.

A dolgozat nem törekszik arra sem, hogy átfogó áttekintést adjon a jelenlegi pedagógiai megközelítésekről. A vizsgált modellek illusztrálják azokat a technológiai problémákat, amelyek a tanulási forrásoknak és objektumoknak a virtuális tanulási környezetek tervezése során való újrafelhasználásakor jelentkeznek. A munka olyan azonosítási módszerekkel és eszközökkel foglalkozik, mint az IMS tartalomcsomagolás, ADL Osztott Tartalmú Referencia Modell, és az IEEE tanulási csomag metaadatai. Ausztráliában a dolgozat pedig olyan közösen felhasználható, együttműködést elősegítő és újrafelhasználható projektek tervezésénél ad további segítséget, mint a SOCCI, Iskolai On-line Tanterv és Tartalomfejlesztési Kezdeményezés.

Tutori tevékenység, gyakorlás és feladatmegoldás

A skála egyik oldalán található a „drill and practice” módszer. A másik véglet pedig a tutori környezet, ahol az on-line módon tanulók egy rendszer segítségével szembesülnek problémákkal, és oldják meg azokat, illetve kapnak visszacsatolásokat az adott megoldásokkal illetően. Megfelelő tervezés esetén a visszacsatoló rendszer alkalmas lehet a Laurillard-féle magasabb szintű tanulási modell futtatására (Laurillard, 1998).

Az újra felhasználható elem lehet pl. egy egység, amely kérdéseken, válaszon, visszacsatoláson és az információ értékelésén alapul. Az IMS Kérdés és Teszt Együttműködési Előírás (Smythe és Shepherd, 2001) jó keretrendszert biztosít a tanulási források újrafelhasználási alapelveinek kidolgozására ebben a megközelítésben. A szabvány célja, hogy elősegítse a különböző szerzők, kiadók, és más tartalomfejlesztők közötti kérdés és teszt előállítási tevékenységek összehangolását.

A tanulási gépezet (Fritze és Ip, 1998, Fritze és McTigue 1997) egy olyan fejlett, kérdés és teszt elemekben gazdag tanulási környezet, amely lehetővé teszi a tanulók számára, hogy a bemeneti, illetve kimeneti és vizualizációs eszközökkel interaktív kapcsolatban legyenek. A tanuló egy adott feladatra úgy válaszolhat, hogy egy előzőleg meghatározott és kiválasztott rajz vagy ábra mellett az adott rajzeszköz vagy parancs segítségével létrehozza a saját ábráját. Ebben az esetben az újra felhasználható elem a rajzot meghatározó forrás és a szoftver, amely bemeneti, kimeneti, illetve vizualizációs eszközként működik. Egy másik szoftver elem az úgy nevezett Szöveg Elemző Csomag ([TAO] Kennedy, Ip, Adams és Eizenberg, 1999, Kennedy, Ip, Eizenberg, és Adams, 1998), amelyben egy speciá-

lis szoftvert kapcsolunk egy forráshoz, és így módon ez is egy újra felhasználható egységnek tekinthető.

Az esettanulmányi módszer

Az esettanulmány egy olyan történet, amely valós eseményeken alapul, és a tanulók által feldolgozható és vizsgálható. Más szóval a valódi világról szóló történet, amely pedagógia célokat szolgál. Az esettanulmányok segítségével a valós kinti világ elemei kerülnek be a tantermi környezetbe, és a tanulók a tanár irányításával valódi problémák megoldásán dolgozhatnak. Az esettanulmányokon alapuló oktatás a hagyományos tanítási módszerektől eltérően nem tanárközpontú előadást, hanem aktív órai részvételt és gyakorlati tapasztalatok megszerzését foglalja magába. Az egyes esetek megvitatása, elemzése kiváltja az előadást mint oktatási eszközt, és az adott eset, vagy esemény válik a megbeszélés, vita, eszmecsere, tudás- és tapasztalatgyarapítás eszközévé (Lynn, 1966., Rangan, 1995.).

Az Egyesült Államokban az esettanulmányok oktatási alkalmazása hosszú időre nyúlik vissza, és ezeket az eszközöket többek között felhasználta a Harvard Egyetem Gazdálkodási Kara, illetve ugyanannak az egyetemnek a John F. Kennedy Politológiai Kara. Következésképpen ezek az intézmények, természetesen más források és a világháló mellett, gazdag tárházai az esettanulmányoknak. Ebben a formában a tanulási források tartalmazzák az eseteket és a megbeszélendő kérdéseket, és az egyes esetekhez kapcsolódó tanári útmutatások a további segédanyagok közé sorolandók. A megfelelő metaadat csatlakoztatás segítségével a különböző tanulási helyzetekhez és feladatokhoz illő esetek azonosíthatók és tárhatók fel.

Cél alapú, problémaközpontú tanulás

A célirányos tanulási programok (GBS) problémamegoldásra és egy adott oktatási feladat végrehajtására szólítanak fel. Az oktatási feladat megoldása a tanulót a problémamegoldó szerepébe helyezi (Schank, 1997., Schank, 1990.), és az adott feladat sikeres megoldását, nem pedig a jó osztályzatra, illetve a megfelelő értékelésre törekvést jelenti. A tanulók számára olyan támogatási eszközöket biztosít, mint a színészek által videóra rögzített történetek (Schank és Cleary 1995). A célirányos tanulás motiválja a tanulót, lehetőséget adva arra, hogy a tanuló a saját tevékenysége által tanuljon, és az általa elkövetett hibák, és az azokra kapott visszacsatolás alapján fejlessze tudását.

Az adott jelenet, vagy helyzet felhasználható más oktatási megközelítésekben, pl. az eset elemzésekben is. Az egyik legnagyobb kihívás a tanulók megfelelő eszközzel való ellátása. Az időbeli követelmények teljesíthetők egy szöveg vagy videoanyag kiválasztásával. A tartalomnak a videóba való beépítése azonban csökkentheti a videó felhasználhatóságát egy másik oktatási környezetben, vagy megközelítésben. A szövegformában megjelölt történetek esetében megfelelő jelekkel (kiemelésekre és azonosításokra) van szükség azért, hogy a célirányos tanulási rendszer hatékonyan felismerje az odaillő tanulási forrást.

Tervezésre épülő tanulás

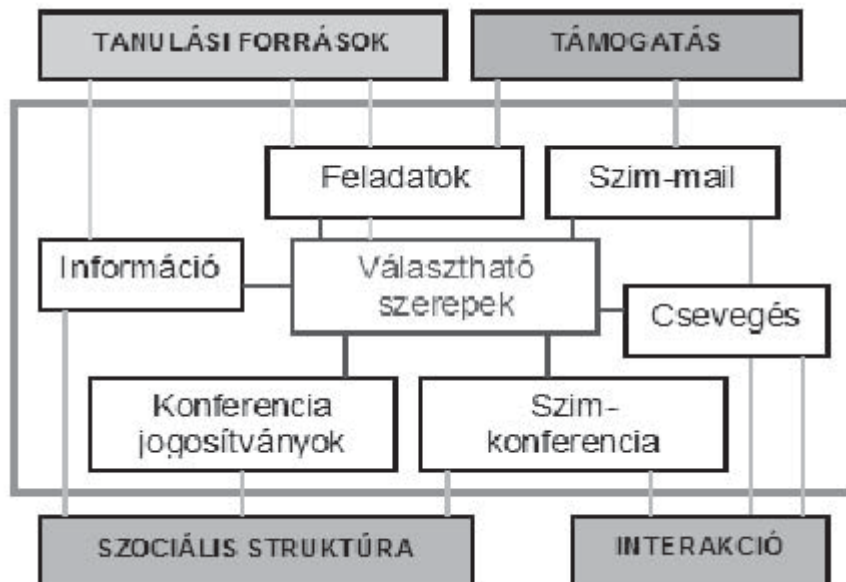
Ez egy olyan tanulási környezet, amelyben a központi tanulási tevékenység egy tárgy, vagy műtárgy tervezése. A tervezés mint tudástartalom-növelés olyan gyakorlati irányultságú területeken használatos, mint a mérnöki tudományok és az építészet. (Hírlevél 2000, Hmelo, Holton és Kolodner 2000). A tervezési feladatok nyilvánvaló előnyei a feladatban magába foglalt helyzethez való igazodás és hitelesség. A tervezés-alapú tanulási folyamatokban a tanulmányi anyag megértése az adott tárgy gondolati és fizikai felépítése folyamán nyilvánul meg.



Amikor a tanulók előállítanak egy digitális vagy hagyományos terméket, az adott termékbe beépített (beágyazott), vagy külön előforduló meta adatok automatikus azonosításával a termék nyomon követhetővé válik a tanulási rendszerben. Tanimoto 2001-ben kifejlesztett On-line tanulási keretrendszere ilyen tanulási tevékenység eredményeképpen létrehozott elemekre épül.

A tanulók által létrehozott tanulási objektumok újra felhasználhatóak más tanulócsoportok esetében, vagy a tanulási folyamat dokumentációjának elkészítése céljából.

Web alapú szerepjáték szimuláció

A szerepjáték szimulációk olyan tanulási helyzetek, amelyekben a tanulók az oktatási program által meghatározott szerepprofilokat vesznek fel. (Linsler, Naidu és Ip, 1999). A szerepjáték szimulációban való részvétel folyamán a tanulónak nemcsak teljesíteni kell a kijelölt célokat, hanem a tanulási folyamat is élvezhetővé válik számukra. Habár a szerepjáték filozófiája hasonló a célirányos tanuláshoz, különbségek tapasztalhatók az adott tanulási célok és a tanulást támogató rendszerek dinamikus megjelenésében.





Megemlítendő még, hogy a történetek és esetek hiteles helyzeteket, tanulási környezetet tudnak létrehozni, annak ellenére, hogy más tanulási eszközök, pl. a valós idejű hírek fontos szerepet játszanak a tanulási folyamat gazdagításában és élvezhetőbbé tételében. Érdekes probléma az eredetileg nem oktatási céllal létrehozott források felhasználásának kérdése. (Ip, Morrison, Curry, és Mason 2000). A tanulási folyamat felépítésének ebben az esetben támogatni kell a tanulók közötti információcserét, különösen a kétirányú kommunikációs képességet, tovább növelve a technológiai kihívásokat az együttműködéses és kooperatív tanulási tevékenységek esetében.

Megosztott probléma alapú tanulás

Ez a tanulási problémákra fókuszáló módszer egy olyan tanulási megközelítés, amely a hiteles tanulási tevékenységet és a problémamegoldást helyezi előtérbe, ismeretgazdag tanulási környezetben. A probléma elemzése és tanulmányozása több fázisban történik, és magába foglal csoportmunkát, illetve egyéni tanulói tevékenységet is. (Barrows és Tamblyn, 1980, Schmidt 1983, Evensen és Hmelo 2000) Egy tipikus, pl. a Liu, Williams, és Pedersen által 1999-ben kifejlesztett oktatási környezet a következő előírásoknak felel meg:

1. A problémát ismeret-gazdag kontextusban helyezzük el, hogy az adott tanuló tudományos igényű vizsgálatot folytathasson.
2. Jelenítsük meg a problémát a komplex összefüggéseiben, de ugyanakkor lássuk el a tanulókat olyan eszközökkel, amelyek képessé teszik őket, hogy ezeket az összetett problémákat kezeljék.
3. Biztosítsunk információt multimédia formában is azért, hogy a különböző tanulási stílusok illetve tanulói követelmények előírásait dinamikus és interaktív prezentációkkal tudjuk kielégíteni.
4. Sokoldalú szakértői támogatást kell biztosítani, hogy a megfelelő tudáselsajátítást, illetve tudástranszfert elősegítsük.
5. Hangsúlyozzuk a tudásanyagok egymással való összefüggését.

A megosztott problémaalapú tanulás ennek a stratégiának egy számítógépes hálózatalapú együttműködésre épülő oktatási környezetben való használatát jelenti, ahol a résztvevők közötti direkt, szemtől szemben történő kommunikáció nem feltétlenül szükséges.

A problémák előre meghatározott tanulási céllal rendelkező források. Azonban annak az ismeretgazdag környezetnek a megteremtéséhez, amelynek eredményeképpen létrejön az a komplexitás és hitelesség, amely maximálja a tanulók részvételét ebben az oktatási környezetben, az adott problémákat össze kell kapcsolni más tudásforrásokkal. A web alapú szerepjáték-szimulációhoz hasonlóan ez a megközelítés a tanulási folyamat felépítésében fontos szerepet szán az együttműködésnek. A web alapú szerepjáték-szimulációtól eltérően azonban a tanulás-irányító rendszerekben található általános jellegű konferenciaelemek megfelelnek ennek a pedagógiai célnak.

Konfliktus megoldásra épülő számítógépes tanulás



Egyre nagyobb érdeklődés tapasztalható az olyan tanulási környezetek irányában, amely a tanulók munkahelyén átélt kritikus helyzetek megoldásával és elemzésével foglalkoznak. (Wilson 1996). Ezt erősítik meg azok a beszámolók, amelyek pl. karbantartó munkások közötti kávészüneti beszélgetéseket örökítenek meg. A barátságos, kötetlen beszélgetések alkalmával a szóban forgó technikások megosztják egymással a napi felvetődő problémák megoldásával kapcsolatos történeteket, miközben egymást is tanítják, és fejlesztik problémamegoldó képességeiket. Ez is bizonyítja, hogy a történetek mesélői tanulást támogató feladatokat is elláthatnak.

Egy esetleges munkahelyi konfliktushelyzet alkalmat adhat a tanulónak, hogy pl. egy tanulmányi napló, vagy feljegyzések segítségével bővítse ismereteit, megismerje és átgondolja a konfliktuskezelés módozatait. A tanulmányi napló a személyes naplótól eltérően a tanulási folyamatot helyezi előtérbe, nem egy adott nap eseményeit, vagy az elvégzett munkát írja le, hanem azt örökíti meg, hogy mikor megy végbe a tanulás, vagy mikor jelentkezik annak lehetősége. A tanulási napló a meglévő ismereteket, vagyis az előzetes tanulást összekapcsolja a jelenlegi gyakorlattal, így visszatekintő és reaktív tulajdonságokkal is rendelkezik.

A tanulási programnak képesnek kell lennie arra, hogy osztott módon irányítsa, illetve biztosítsa a tanulási naplók vezetését. A legtöbb számítógép által támogatott együttműködésre épülő tanulási környezet meg tudja oldani ezt a feladatot. A folyamat eredményeképpen létrehozott erőforrás vagy eszköz, pl. a tanulási napló felhasználható más tanulási helyzetekben is annak megvitatására, hogy más munkatársak hogyan viszonyulnak a tanulási folyamathoz hasonló helyzetekben.

Szabályozott szimuláció, modellezés

A szabályalapú szimulációk olyan oktatói programok, amelyek valós rendszereket modelleznek. A szimulációk folyamán a tanulók megváltoztatják a különböző bemeneti változók értékeit, és megfigyelik a kimeneti értékekben történt módosulásokat (de Jong, Swaak, Scott and Brough, 1995). A modellek lehetnek elméleti megközelítésűek, vagy gyakorlat hű rendszerek (van Berkum és de Jong, 1991). Az elméleti modellek a modellezett rendszerre vagy rendszercsoportra vagy kategóriára vonatkozó alapelveket, fogalmakat és tényeket tartalmazzák. Az operációs modellek kognitív és nem kognitív folyamatok sorozatait foglalják magukba, amelyek a szimulált rendszerre vonatkoznak. Elméleti modellek találhatóak a közgazdaságtanban (Shute and Glaser 1990) vagy a fizikatudományban, pl. az elektronikus áramkörök esetében (White and Frederiksen 1989, White and Frederiksen 1990). Az operációs modellek tovább bonthatók olyan modellekre, ahol a tevékenységek időzítése nem kulcsfontosságú. (pl.: gyors probléma-elhárítás a repülésben (Lesgold, Lajoie, Bunzo and Egan 1992), vagy probléma-kiküszöbölés bonyolult műszerek és eszközök esetében (Town és társszerzői 1990), vagy olyan helyzetekben, ahol az időzítés kritikus tényező, pl. radarellenőrzés (Munro, Fehling és Towne, 1985) vagy szimulált repülés. Sok esetben az igazi működtetési vagy irányítási képességek az adott és társított elméleti modell ismeretét tételezik fel



(de Jong és társszerzői 1995, Kieras és Bovair, 1984). Az adott műszerrel vagy eszközzel kapcsolatos hiba felismerése a releváns műszerre vagy eszközre vonatkozó elméleti tudástól függ. Ennek a modellnek a legfőbb értéke, hogy a tanulóknak alkalmat biztosít különböző helyzetek kipróbálására egy biztonságos és költségkímélő környezetben.

A mikrovilágok vagy a korlátozott környezetek számítógépes szimulációja a szabályozott szimulációk kategóriájába tartozik. Ezeknek a modelleknek a segítségével a tanuló megérzéseit is figyelembe véve lehet a felfedező vagy feltáró tanulást elősegíteni. Papert, amikor 1980-ban a számítógépes tanulás felfedezői, illetve önálló tanulási lehetőségeit mutatta ki a gyermekek körében, ezt a módszert, illetve a számítógépre épített mikrovilágokat „tudás inkubátoroknak” nevezte. Papert oktatási filozófiája Piaget tanulással kapcsolatos kutatásaira épül, amely egyszerűsített formában úgy foglalható össze, hogy a gyermekek anélkül tanulnak, hogy tanítanak őket, és képességeiket, valamint a világ megértését kis tudáselemekből építik fel.

A szimulációs, illetve tanulási célzatú digitális mikrovilágok létrehozása az egyik legnagyobb kreatív kihívás a tanulási objektumok és tanulási programok fejlesztői számára. A fenti oktatási megközelítésben a tanulási objektumok aktív szoftverelemek vagy ágensek, amelyek együttműködnek a mikrovilág többi alkotórészével. A következő eszközök segítik elő a kölcsönösen együttműködő alkotórészek létrehozását ebben a környezetben: (Ip és Canale 1996), (AgentSheets) E-slate 2000) és ESCOT 2001).

Felfedezésre alapozott, tényfeltáró tanulás

Az oktatástechnológiai eszközök tényfeltáró használata lehetővé teszi a tanulási folyamat tanulók általi irányítását. A felfedezés (feltárás) és irányított felfedezés által a tanulók tényekkel, fogalmakkal és folyamatokkal ismerkednek meg. (Oktatási Minisztérium 1993). A modell pedagógiai alapelvei közeli rokonságban vannak a szabályozott szimulációs rendszerrel, azonban a két modell elsősorban a feltáró tevékenység vonatkozásában különbözik. A szabályalapú vagy szabályozott szimulációban a szimulátor folytatja a feltáró tevékenységet, és a legfőbb kihívás a szimuláció létrehozása. A feltáró tanulás esetében a fő hangsúly az információra vagy a tanulási forrásokra esik, és a legfontosabb feladat a hatékony források azonosítása, valamint a kiskorú tanulók védelme a nekik nem megfelelő vagy tisztességtelen, őket sértő anyagoktól.

A hagyományos tanulási környezetben a tanulók (iskoláskorú gyermekek) nagy alaposággal kiválasztott, összeállított vagy feldolgozott információkat kapnak. Így a tanulási folyamat megfelel a törvényben rögzített megfelelő gondoskodás, illetve az adott tanulói profilok követelményeinek. (Az információ kiválasztásban az iskolai könyvtár fontos szerepet játszik).

A kommunikációs hálózatok fejlődése, amely a feltáró tanulás folyamán lehetővé teszi gyermekek számára a nem oktatási céllal készült anyagokhoz való hozzáférést, azt eredményezte, hogy több szakértő (Ip és társszerzői 2000, Ip és Naidu 2001) felvetette az oktatásra felhasznált anyagok elérhetőségének átgondolását.

Kognitív eszközök, konstruktív környezet

Reeves 1999-es tanulmánya két fő megközelítést javasol az interaktív tanulási rendszerek és oktatói programok használatával kapcsolatban. Először is a tanulás lehetségessé válik interaktív tanulási rendszerek és programok, illetve interaktív tanulási eszközök által. Az interaktív tanulási rendszerekkel kapcsolatos tanulást gyakran számítógépes oktatásnak vagy integrált tanulási rendszernek nevezik. Az integrált szoftverekkel való tanulást más néven kognitív eszközöknek (Lajoie 1993, Jonassen és Reeves 1996) vagy konstruktivista tanulási környezetnek nevezik. Az ilyen „kognitív eszközök” használatával a tanulók az információ elérhetősége, feldolgozása, továbbá személyes ismereteik hatékony szervezése céljából egy intellektuális partneri kapcsolatot alakítanak ki a számítógéppel. A számítógépes kognitív eszközök előre meghatározott céllal lettek kifejlesztve, illetve az adott rendszer igényei szerint módosítva, hogy olyan további funkciókat lássanak el, mint a kritikai gondolkodás és a magasabb szintű tanulás elősegítése.

A leggyakrabban használt kognitív eszközök közé sorolhatóak az adatbázisok, táblázatok, szemantikus hálózatok, szakértői rendszerek, fogalomtérképek, olyan kommunikációs eszközök, mint a telekonferencia-programok, on-line alapú, együttműködésre épülő tudásfejlesztő és szerkesztő programok, multimédia, illetve hypermédia építő szoftverek és a számítógépes programozó nyelvek. A tanulási objektumok lehetnek tanulást támogató szoftverek (Kennedy és társszerzői 1999, Kennedy és társszerzői 1998) vagy megjelenhetnek kognitív eszközök formájában is.

Forrás alapú tanulási környezet

A forrás alapú tanulási környezetek (RBLE) elsősorban átalakítják, vagy újra értelmezik az adott ismereteket egy tanulóközpontú rendszerben. Ezek a rendszerek a megismerés és megértés elősegítésén túl megoldandó és elemzendő problémákat hoznak létre, hogy az ilyen módon szerzett tudás beépüljön az egyén vagy társai ismeretbázisába. A rendszerek szolgálhatják a tanuló saját céljait, mint pl. az egyéni témák felé való érdeklődés, illetve más emberek céljait is, pl. kutatási témák kidolgozása, egy téma többoldalú megközelítése egy adott probléma megoldása formájában (Land és Hannafin 1996). A rendszer nemcsak magas szinten szervezett adatok, információk, illetve kutatóeszközök átfogó skáláját biztosítja, hanem segíti a tanulókat a logikus gondolkodásban, érvelésben, az adott probléma átgondolásában és a releváns tartalmak értékelésében.

Általában a forrásalapú tanulási környezetek a könyvtárak speciális gyűjteményeire épülnek. A tanulási források hatékony felkutatása és azonosítása a rendszer létrehozójának fő feladata.

A tanulási objektumok és tanulási források megértésének indokai, illetve következményei

A tanítási és tanulási folyamatok különböző források széleskörű használatára épülnek, amelyek a következők lehetnek:

- Különleges céllal írott olvasandó anyagok vagy források (esettanulmány módszerek vagy a problémaalapú tanulással kapcsolatos anyagok) – tanulási források, információhordozók

- Más célra fejlesztett olvasandó anyagok (webalapú szerepjáték-szimuláció, feltáró tanulás, erőforrás-alapú tanulás) – ezeket a forrásokat a NEF kategóriába soroljuk (Ip és szerző társai 2000, Ip és Naidu 2001)
- Egy hiteles helyzetet és döntési lehetőséget biztosító multimédia források (videók a célalapú vagy célirányos tanulás elősegítésére) – olyan multimédiás tanulási eszközök vagy programok, amelyek általánosan felhasználható megjelenítő szoftverek segítségével működnek (ilyen pl. a QuickTime lejátszó)
- Interaktív módon felhasználható strukturált erőforrások (tutori segítség elemei, gyakorlatok) – vagyis olyan strukturált tanulási források, amelyek a különleges céllal készült tanulási objektumok használatára épülnek. Egyes tanulási objektumokba olyan tartalmak épülhetnek be, amelyek a háttér- vagy megjelenítő rendszertől való elválasztást lehetetlenné teszik.
- Különleges céllal készült beépített tartalommal és háttérrel bíró szoftverelemek (ilyenek találhatók az alkotó rész irányultságú szabályozott szimulációkban)

Ugyanakkor a következő szoftverelemek és/vagy -rendszerek széles skálája kerülhet felhasználásra:

- Kognitív eszközök
- Általános kommunikációt lehetővé tevő kollaborációs rendszerek
- A web-alapú szimulációt, illetve
- a szabályozott szerepjátékot lehetővé tevő specializált rendszerek

Néhány itt felsorolt szoftver elem olyan strukturált tartalommal bír (ilyen pl. a Szövegelemző csomag), amely lehet egy kognitív eszköz, de egy tanulási gépezet is. Más szóval mind a szöveg, mind a multimédia alapú tanulási források a tanulók számára létrehozott, kiválasztott és összeállított, vagy más forrásokból nyert NEF eszközök lehetnek.

Ezek a tanulóknak készült anyagok (tanulási források) nem strukturálhatóak, és csak általános célú eszközökkel, szöveg-megjelenítővel, vagy hálózati böngészővel érhetőek el. Vannak azonban strukturált tanulási eszközök (pl. Olyanok, amelyek az IMS QTI követelményeknek való megfelelés alapján jöttek létre, Smythe és Shepherd 2001), amelyek egy különleges, az adott igényeknek megfelelő kompatibilis szoftver segítségével sikerrel használhatóak az adott oktatási környezetben.

Vannak még olyan oktatási szoftverrendszerek, amelyek több azonos típusú tanulási forrás használatát segítik elő, és vannak olyanok is, amelyek már beépített oktatási célú tartalommal rendelkeznek (ilyenek pl a Java Applet elemek a 2000-ben kifejlesztett EOE közgazdaságtani oktató csomagban).

Az objektumorientált szoftverfejlesztés esetében minden szoftverelemnek meghatározott szerepe van, csalakozási felületet alkot vagy együttműködik más alkotórészekkel, belső vagy külső elemekkel és tulajdonságokkal, tevékenységekkel vagy módszerekkel. Ezek a tulajdonságok lehetővé teszik, hogy az alkotóelemek egy rendszerbe álljanak össze. Ennek feltételei lehetnek:

- A tanulási forrás jellemzőinek igazodása, megfelelés az objektum követelményeinek, pl. kérdések és tesztek konstruálása esetén csak a Kérdések és Vizs-



gáztatás objektum használható, amelyben az alkotó elemek az IMS QTI szerint vannak meghatározva

- A tanulási objektumok együttműködésének biztosítása, pl. a szabályokra alapozott szimuláció lehetővé tétele
- Csatlakoztatási felület létrehozása az aktiválás céljára

A tanulási objektumok és azok tartalmának (mint fő tulajdonság) létrehozása (egyedüli, önálló vagy szoftver-alkotórészként) többféle képességet kíván. A tanulási objektumok esetében szoftverfejlesztési, míg a tartalom létrehozásához az adott szaktárgyi tudás szükséges. Az egyes pedagógiai megközelítéseket, módszereket megvizsgálva láthatjuk, hogy a tartalmi elemek (szövegek, ábrák, utalások, illetve idézett források stb.) elkülönülnek a csomagolási/megjelenítési eszközöktől és az interaktivitást elősegítő tényezőktől (hallgatói, CMS, LMS), valamint a korlátlan hozzáférést biztosító eszközöktől. A tartalmi adatok elválasztása a csomagolási illetve kommunikációs elemektől (hozzáférhetőség és interaktivitás) további fontos tényezőkné minősülnek, és a jelenleg kifejlesztett technológiáknál, mint pl. az XML Data Binding (adat hozzárendelés) és az olyan XML transzformációs nyelvek, mint az XSLT, ez a tulajdonság már megtalálható.

Az oktatási szoftveranyagok előállítását nagy mértékben meg fogja könnyíteni a szoftverfejlesztők helyzetének tisztázása és világosabb meghatározása, amelyet Ip 1997-ben kiterjesztett a szoftvertervezésre, az oktatástervezésre és a tartalomfejlesztésre. A digitális forradalom követelményeinek való megfelelés egy oktatási intézmény számára meglehetősen nagy költségekkel járó folyamat, és ezek az erőfeszítések költséghatékonyabbá tehetők a meglévő tanulási források felhasználásának átgondolásával és a források újrafelhasználásával.

Fontos megemlíteni azt is, hogy amikor a kipróbált és megbízható pedagógiai megközelítéseket a technika nyelvére lefordítjuk, az eredmények a tanulási objektumok új célmeghatározását és újrafelhasználását segítjük elő. A tanulási objektumok, amelyek magukba foglalják a szolgáltató szoftvert és az adott szakmai tartalmat, különböző helyzetekben használhatók fel számos alkalommal. Azonban van egy fontos különbség a tanulási objektumok és tanulási források között, mivel az utóbbi a tartalomra utal, míg az előbbi a technológiai megközelítést hangsúlyozza az információ sűrítése, az interaktivitás elősegítése és a hozzáférhetőség biztosítása érdekében. (Ebben az esetben a tanulási forrás naív módon csak forrásként van meghatározva). Ennek az alapvető különbségnek a megértése az első lépés a digitális technológia vívmányainak alkalmazásával kapcsolatos költségek csökkentése irányában.

Összefoglalás



1. ábra: A különböző pedagógiai eljárások során használatos források jellemzői

| Pedagógiai eljárás, módszer | A tanulási források fajtái | Saját megjelenítő szoftver | Speciális, oktatási célú források |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Segítségnyújtás, gyakorlás és munka Tutorial, Drill and Practice | Szabványosított vizsga, ellenőrzési, vagy gyakorlati elemek | Igen, közvetlen vagy közvetett. Van beépített tartalommal bírő és azt nélkülöző objektum | Igen |
| Esettanulmány módszer Case Study Method | Esetek tanítása, elemzése | Nincs, az esetek nyomtatott formában elérhetőek, az on-line programokban video is lehet | Igen |
| Cél-irányos tanulás Goal-based Learning | Igényt szerinti történetek, vagy videók | Nincs | Igen |
| Tanulás tervezéssel Learning by Designing | A tárgy, vagy műtárgy iránti igény | Nincs | Igen |
| Webalapú szerepjáték-szimuláció Web-based role-play simulation | Egy helyzet vagy a szerepjáték szimulációs források megtervezése | Nincs, de a környezet maga lehet egy speciális tanulási gépezet (Ip és Linser, 1999) | Szcenárió – Igen Források – Nem |
| Osztott probléma-alapú tanulás Distributed problem-based learning | A tanulás folyamán megoldandó problémák | Nincs | Igen |
| Konfliktusmegoldó CAL Critical incident-based CSL | Tanulási alkalmak – incidensek előfordulása | Nincs | Nem |
| Szabályokra alapozott szimuláció Rule-based simulation | A szoftverbe beágyazott vagy beépített elemek, tulajdonságok | Igen, a legtöbb szabályalapú szimulációs rendszer megfelel a bemutatott LO követelményeinek | Igen |
| Kognitív eszközök Cognitiv tool | Bizonyos eszközöknek megfelelő strukturált tartalmak biztosítása, általános eszközök | Nem érvényes | Nem érvényes |
| Forrás alapú tanulási környezet Resource-based Learning Environment | Források | Kereső eszközök és forráskutató rendszerek, megjelenhetnek tantárgyi segédletként | Nem |

Irodalom

- ADL. (2001). *Advanced Distributed Learning Network Website*. [Online] Available: <http://www.adlnet.org/> [26th September 2001]
- AgentSheets. *Agent Sheet Website*. [Online] Available: <http://www.agentsheets.com> [26th September 2001]
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education*. New York: Springer.
- de Jong, T., Swaak, J., Scott, D. M., & Brough, J. (1995). *The use of simulations for training engineers in the process industry*. Paper presented at the Conference of the European Association for Research on Learning and Instruction, Nijmegen, The Netherlands.
- Department of Education, U. (1993). *Technologies for Exploratory Learning*. [Online] Available: <http://www.ed.gov/pubs/EdReformStudies/TechReforms/chap2c.html> [26th September 2001]
- EML. (2001). *Educational Modelling Language Project Website* [Online] Available: <http://eml.ou.nl/introduction/> [26th September 2001]
- EOE. (2000). *Educational objects economy website* [Online] Available: <http://www.eoe.org/eoe.htm>.
- ESCOT. (2001). *Education Software Components of Tomorrow Website* [Online] Available: <http://web.escot.org/> [26th September 2001]
- E-slate. (2000). *E-slate project website* [Online] Available: <http://E-Slate.cti.gr> [26th September 2001]
- Evensen, D. H., & Hmelo, C. E. (2000). *Problem-based learning: A research perspective on learning interactions*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Fritze, P., & Ip, A. (1998). *Learning Engines – a functional object model for developing learning resources for the Web*. Paper presented at the ED_MEDIA & ED-TELECOM 98 Conference, Freiburg.
- Fritze, P., & McTigue, P. (1997). *Learning Engines – a Framework for the Creation of Interactive Learning Components on the Web* [Online] Available: <http://www.curtin.edu.au/conference/ascilite97/papers/Fritze/Fritze.html> [26th September 2001]
- Hmelo, C. E., Holton, D. L., & Kolodner, J. L. (2000). Designing to learn about complex tasks. *The Journal of the Learning Sciences*, 9(3), 243–246.
- IEEE. (2001). *IEEE LTSC Website* [Online] Available: <http://ltsc.ieee.org> [26th September 2001]
- IMS. (2001). *IMS Global Learning Consortium, Inc. Website* [Online] Available: <http://www.imsproject.org> [26th September 2001]
- Ip, A. (1997). Higher Education & Web-based Learning: Five Challengers and a Proposed Solution (Vol. Feature of the week at Education Object Economy,). [Online] Available: <http://www.eoe.org/FMPro?-db=Objects.fp3&-token=libraryPapers&-format=/library/paperdetail.htm&-recid=35188&-lay=all&-Find> [26th September 2001]
- Ip, A., & Canale, R. (1996). *A model for authoring virtual experiments in web-based courses*. Paper presented at the ASCILITE 96.
- Ip, A., & Linsler, R. (1999). *Web-based Simulation Generator: Empowering Teaching and Learning Media in Political Science* [Online] Available: <http://www.roleplaysim.org/papers/rpsg.htm> [26th September 2001]
- Ip, A., Morrison, I., & Currie, M. (Accepted 2001). *What is a learning object, technically?* Paper presented at the WebNet 2001.
- Ip, A., Morrison, I., Currie, M., & Mason, J. (2000). *Managing Online Resources for Teaching and Learning*. Paper presented at the AusWeb2K, the Six Australian World Wide Web Conference.

- Ip, A., & Naidu, S. (2001). Reuse of Web-Based Resources in Technology-Enhanced Student-Centered Learning Environments. *Campus Wide Information Systems*.
- Jonassen, D. H., & Reeves, T. C. (1996). Learning with technology: Using computers as cognitive tools. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 693–719). New York: Macmillan.
- Kennedy, D. M., Ip, A., Adams, C., & Eizenberg, N. (1999). *Developing Generic Interactive Learning Tools to Engage Students: The Text Analysis Object for Web and CD-ROM*. Paper presented at the EdMedia99.
- Kennedy, D. M., Ip, A., Eizenberg, N., & Adams, C. (1998). *The Text Analysis Object (TAO): Engaging students in active learning on the web*. Paper presented at the Australian Society for Computers in Learning in Tertiary Education Annual Conference, NSW Australia.
- Kieras, D. E., & Bovair, S. (1984). The role of a mental model in learning to operate a device. *Cognitive Science*, 8, 255–273.
- Lajoie, S. P. (1993). Computer environments as cognitive tools for enhancing learning. In S. P. Lajoie & S. J. Derry (Eds.), *Computers as Cognitive Tools* (pp. 261–288). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Laurillard, D. (1998). *Rethinking university teaching: A framework for the effective use of educational technology*. London: Routledge.
- Lesgold, A., Lajoie, S., Bunzo, M., & Eggan, G. (1992). SHERLOCK: A coached practice environment for an electronics troubleshooting job. In J. H. L. R. W. Chabay (Ed.), *Computerassisted instruction and intelligent tutoring systems: Shared goals and complementary approaches* (pp. 201–239). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Liu, M., Williams, D., & Pedersen, S. (1999, June 19–24, 1999). *The Design and Development of A Hypermedia-Supported Problem-Based Learning Environment*. Paper presented at the Ed-Media 99, Seattle, Washington.
- Lynn, L. E. (1996). *What is the Case Method? A Guide and Casebook*. Japan: the Foundation for Advanced Studies on International Development.
- Munro, A., Fehling, M. R., & Towne, D. M. (1985). Instruction intrusiveness in dynamic simulation training. *Journal of Computer-Based Instruction*, 2, 50–53.
- Newstetter, W. C. (2000). Guest editor's introduction. *The Journal of the Learning Sciences*, 9(3), 247–298.
- Papert, (1980). *Mindstorms — Children, Computers, and Powerful Ideas*. Brighton: Harvester Press.
- Rangan, K. (1995). *Choreographing a Case Class* [Online] Available: <http://www.hbsp.harvard.edu/products/cases/casemethod/rangan.pdf> [26th September 2001]
- Reeves, T. C. (1999, June 19–24, 1999). *A Research Agenda for Interactive Learning in the New Millennium*. Paper presented at the Ed-Media 99, Seattle, Washington, USA.
- Reigeluth, C. M. (1996). A new paradigm of ISD? *Educational Technology* (May-June), 13–20.
- Schank. (1997). *Virtual Learning: A Revolutionary Approach to Building a Highly Skilled Workforce*. New York: McGraw-Hill.
- Schank, R. C. (1990). *Tell Me A Story*. Evanston, Illinois: Northwestern University Press.
- Schank, R. C., & Cleary, C. (1995). *Engines for Education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, Associates Publishers.
- Schmidt, H. G. (1983). Foundations of Problem-based learning. Sme explanatory notes. *Medical Education*, 27, 11–16.
- Shute, V. J., & Glaser, R. (1990). A large-scale evaluation of an intelligent discovery world: Smithtown. *Interactive Learning Environments*, 1, 51–77.

- 
- 
- Smythe, C., & Shepherd, E. (2001). *IMS Question & Test Interoperability: ASI Information ModelSpecification (version1.1)* [Online] Available:
<http://www.imsproject.org/question/qtinfo03.html> [26th September 2001]
- Tanimoto, S. L. (2001). Distributed Transcripts for Online Learning: Design Issues. *Journal of Interactive Media in Education*.
- Towne, D. M., Munro, A., Pizzini, Q., Surmon, D., Coller, L., & Wogulis, J. (1990). Modelbuilding tools for simulation-based training. *Interactive Learning Environments*, 1, 33–50.
- van Berkum, J. J. A., & de Jong, T. (1991). Instructional environments for simulations. *Education & Computing*, 6, 305–358.
- White, B. Y., & Frederiksen, J. R. (1989). Causal models as intelligent learning environments for science and engineering education. *Applied Artificial Intelligence*, 3(2–3), 83–106.
- White, B. Y., & Frederiksen, J. R. (1990). Causal model progressions as a foundation for intelligent learning environments. *Artificial Intelligence*, 42, 99–157.
- Wiley, Gibbons, & Recker. (2000). *A reformulation of the issue of learning object granularity and its implications for the design of learning objects* [Online] Available:
<http://reusability.org/granularity.pdf> [26th September 2001]
- Wilson, B. G. E. (1996). *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design*. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology Publications.
- Young, B., & Riley, K. (2000). *IMS Content Packaging Information Model (v1.1)*: IMS.

Copyright © 2001 Albert Ip & Iain Morrison
The author(s) assign to ASCILITE and educational non-profit institutions a non-exclusive licence to use this document for personal use and in courses of instruction provided that the article is used in full and this copyright statement is reproduced.