

## Újszerű konstruktivista tanulási környezetek

*A tanuláslélektan, technológia és filozófia területein bekövetkező változások mostanában egyre szorosabb viszonyba bonyolódnak egymással. A tanulás újszerű koncepcióihoz bizonyos nevelésfilozófiák csatlakoztak, főleg azok, amelyek pártfogják a konstruktivizmust. Ez a kombináció vezetett az újszerű pedagógiák megfogalmazásához. De az új ötleteknek új pedagógiai megvalósítási módokra volt szüksége, valós osztálytermekben és valódi tanulókkal.*

Az újszerű információs technológiák eredményeként érdekes, újszerű tanulási környezetek jöttek létre. A konstruktivista pszichológiai és filozófiai elvekre épülő, csoportos alapú, gyakran interdiszciplináris, komplex, a valós életből vett problémák megoldására irányuló és különböző technológiai eszközöket felhasználó tanulási környezetekről van szó. Ilyenek például Beretier és Scardamalia tanulási környezetei, Ann Brown és Joe Campione Tanulóközösségei, (1) a Lehorgonyzott Oktatás (Anchored Instruction) és a Kogníció és Technológia Csoport egyéb koholmányai a Vanderbilt-en, vagy a mi SELA-nk Izraelben.

A konstruktivista tanulási környezetek mára már viszonylagos ismertségre tettek szert (lásd ezekről a környezetekről szóló számos érdekes beszámolót az 1997-es EARLI konferencia anyagában). Ezért talán itt az ideje, hogy feltegyünk néhány, rájuk vonatkozó kérdést. E kérdések felvetésével nem az a célunk, hogy megkérdőjelezzük a konstruktivista tanulási környezetek érvényességét, hanem hogy jobban megértsük azok lehetőségeit és korlátait, és hogy védelmet biztosítsunk a pedagógiai és technológiai hóbortok és divatirányzatok csábításával szemben. Tudom, fennáll annak veszélye, hogy minden lében kanálnak fognak tartani, aki nyűg a kollégák számára. A visszatekintés néhány kérdés és fogas probléma miatt már Lót feleségének sem tett jót, aki sóbálvánnyá változott, nem is beszélve John Osborne-ról, aki nem tudott szabadulni a harag fogságából. De az ember nem tudja, elkerülni és nem is kellene elkerülnie ezt a szükségszerű lépést. Sokunk érdeklődése, az enyémet is beleértve, helyeződött át az egyetlen tanulási és oktatási változó analitikus tanulmányozásáról a teljes oktatási rendszerekkel végzendő kísérletek megtervezésére (2). Így mi már leróttuk a konstruktivista tanulási környezetek létrehozásának a járandóságukat. Habár ez utóbbi kapacitásunk lehetővé teszi számunkra, hogy válaszokat adjunk és irányelveket nyújtsunk, mégis a mi felelősségünk az égető kérdések felvetése. Tehát a továbbiakban ez a szándék vezérel.

### A technológia szerepei

A pszichológia, technológia és filozófia szerelmi háromszöge valóban egy oktatásügyileg áldott esemény. Mielőtt e három dolog találkozott volna, a pszichológia már átesett egy kognitív forradalmon, de azt a forradalmat nem lehetett új oktatási gyakorlatá alakítani, mivel még mindig hiányoztak hozzá a megfelelő eszközök. És így, a tanuláslélektan például felhívhatta a figyelmet a kezdők és a haladók között számos területen fennálló különbségekre, de mint ahogy arra R. Glaser rámutatott, se előírni, se

megtervezni nem tudta az előbbi utóbbivá történő átalakulásának közbülső állomásait. (3) A technológia egy darabig nem nyújtott sok segítséget, mivel lemaradt, gyakorlati haszna miatt inkább az oktatás régi, félbehaviorista koncepciójának szolgálatára terveztek, vagy pedig arra pályáztak, hogy programozó tevékenységek segítségével élesítsék a tanulók elméjét. De a technológia gyorsan fejlődött, nagyon gyorsan, és képessé vált arra, hogy intellektuális partnerré váljon a konstruktivista elképzelésű tanulási környezetekben az információ-manipuláció és -tervezés, a hozzáférés és a kommunikáció során. Ma már e három tényező elég jól együttműködik egymással: a konstruktivizmus filozófiája szolgáltatja a szükséges vezérlő fénysugarat, a konstruktivista tanulás pszichológiája adja a pedagógiai gyakorlat alapelveit és a technológia kínálja a megvalósítási módokat.

A technológia nem csak a pszichológiai és filozófiai elvekkel irányított pedagógiai gondolatok megvalósítására szolgáló eszközkészlet volt; a technológia ugrásszerűen fejlődött tovább és így az információfolyam elérésének olyan kihívóan újszerű eszközeivel és módjaival állt elő, mint például a multimédia és az internet. Később még visszatérek a technológia e provokatív szerepére és arra, hogy hogyan befolyásolhatja mindez a konstruktivista tanulási környezeteket. Jelen pillanatban egyetlen, a konstruktivista tanulási környezetekre vonatkozó kérdést szeretnék érinteni. Ez a kérdés a következő: valójában mit tanulnak a tanulók ezekben a konstruktivista tanulási környezetekben és mi mit szeretnénk megtaníttatni velük? Nem azért teszem fel ezt a kérdést, mert kétségbe vonnám, hogy valamit is tanulnának, csak nem világos a számomra, hogy mit is tanulnak és milyen tanulásra kellene törekednünk.

#### A konstruktivizmus két változata

Mivel a konstruktivizmus elmeszüleménye mást és mást jelent a különböző közösségeknek, ezért egyetlen dolgozat keretében le sem tudjuk írni, nem hogy definiálni tudnánk a fogalmat. Nyilvánvalóan, híven a konstruktivizmus szelleméhez, többnyire mindenki saját jelentést kapcsol hozzá. De bárhogyan is értelmezzük, a konstruktivizmus fel fogásának van egy közös magja. A konstruktivizmus alapvetően azt jelenti, hogy az egyének nem úgy jöttek világra, hogy empirikus tudással előre ellátott „kognitív adatbankokkal” vagy előre beágyazott episztemológiai kritériumokkal rendelkeznek... Abban sem hiszünk, hogy tudásunk nagy része elsajátított, készen kapott... „Egészében véve az emberi tudás és a kutatásainkban használt kritériumok és módszerek *konstruáltak*” – mondja ezzel kapcsolatban *D. C. Philips*. (4) Így a tudás aktívan konstruált, szorosan kapcsolódik az egyén kognitív repertoárjához és ahhoz a kontextushoz, amelyben ez a tevékenység elhelyezkedik, ennél fogva *elhelyezett*. A tanuló inkább alkotó, mint néző. És, *Von Glasersfeldet* idézve, (5) a tudásnak az a feladata, hogy az egyén empirikus világának megszervezését szolgálja, nem pedig hogy egy egyetemes igazságértékkel rendelkező objektív ontologikus valóságot fedezzen fel. *Rorty* röviden csak annyit mond: a tudás a konstruktív folyamatban helyezkedik el, nem pedig egy talált tárgy; nem a memóriában tárolt tartalom, hanem a tartalom megkonstruálásának folyamata. Röviden: „a gyerekek nem *szerezik* a gondolatokat; ők hozzák létre azokat”. (6)

De a konstruktivizmus valójában egy kétféjű teremtmény. Mialatt kezdetben erősen befolyásolta a *Piaget-féle* kognitív fejlődési megközelítés, amely az egyénre és tudása megkonstruálásának módjára helyezi a hangsúlyt, azalatt mellette kifejlődött egy szociokulturális versenytárs is. A szociokulturális megközelítés, amelyet a szovjet iskola olyan gondolkodói befolyásoltak, mint *L. S. Vigotszkij*, *Leontyev* és *Baktyin*, (7) főleg az interakció és részvétel társadalmi folyamataival, a jelentés társadalmi alapú elsajátításával foglalkozik, tehát azzal, hogy a *situatív társadalmi rendszer* – és nem csak az egyén – hogyan konstruál interaktív módon közös tudást (8).

Ez a szituatív megközelítés, amely a működő rendszer 'itt és most'-jára helyezi a hangsúlyt, episztemológiailag sokban különbözik a kognitivistá-individualista irányultságú megközelítéstől. Egyrészt, a kognitivistá megközelítés sokunk számára elsődlegesen egy lélektani megközelítés, amely azt hangsúlyozza, hogyan megy végbe a jó tanulás, ennélfogva hogyan kellene megtervezni az oktatást és a megfelelő tanulási környezeteket. Másrészt, a szociokulturális megközelítés sokkal filozofikusabb, ahogyan megjelenik az analízis (egész rendszerek) egységeiben és az általa sugallt figyelem középpontjában (részvétel). Ahogyan *Hewitt, M. Scardamalia* és *Webb* rámutatnak, a figyelemnek a kognitivistáról a szituatív megközelítésre történő áthelyezése megváltoztatja a „tudás” és a „tanulás” jelentését, és az egyéni képességek velejárója helyett a *részvétel* kontextuálisan kötött, elosztott tevékenységei jelentést kapják. Így a konkrét végeredményekre vezető tevékenységtervezésről egy olyan tevékenységtervezés felé mozdulunk el, amely főleg az interperszonális, társadalmi folyamatokkal foglalkozik, vagyis a tanulási környezet „hatásainak” értékelésétől a tanulási környezet „segítségével” létrejövő hatások kerülnek középpontba.

Ez a pont további magyarázatot igényel. A környezet „segítségével” létrejövő hatások azok a változások, amelyek azalatt jönnek létre, mialatt a tanulók együttműködnek, problémát oldanak meg, az Interneten baráncolnak vagy multimédia adatbázist hoznak létre. A nagyobb mértékű részvétel, a sokkal jobban összpontosított figyelem, az intenzívebb szociális interakció, a feltett kérdés jobb megfogalmazása, és az ehhez hasonló, mind szituatív, a tevékenység során megjelenő folyamat-hatások, nem pedig a tevékenység eredményei. Ezeket a hatásokat nem szabad összekeverni a tartósabb eredményekkel, a kognitív vagy akarati többlethatásokkal, amelyek a tanulási tevékenységekből erednek, és amelyeket a tanulók képesek az eredeti tanulási szituációtól különböző, új tanulási szituációkban alkalmazni. A környezet „segítségével” létrejövő és a környezet „hatásai” közötti különbség olyan, mint mikor sokkal jobban tudunk zongorázni a metronóm segítségével, szemben az ilyen élmények eredményeként kifejlődő generalizált ritmusérzék használatával.

### A két reciprok-kapcsolatú megközelítés

A környezet „segítségével” jelentkező hatások hangsúlyozása, azaz – ha a hangsúly a tanulási környezetben található interakciók szisztematikus természetén és a szociálisan megosztott tudás felépülési módjain van, eléggé egybevág a konstruktivizmus szituatív ágával. *J. G. Greeno*, a szituatív megközelítés legkésebb szószólója a következőképpen fogalmazza meg az oktatás kívánatos céljait: „Úgy kell tekintetnünk a tanulás céljait és eredményeit, mint alképességek elsődleges gyűjteményét, vagy mint a társadalmilag szervezett tevékenységben való sikeres részvételt és a tanulói identitás fejlődését?” (9) Nehéz lenne vitatkozni a Greeno által javasolt fókusszal, amely „az értékes társadalmi gyakorlatokban

---

*A technológia nem csak a pszichológiai és filozófiai elvekkel irányított pedagógiai gondolatok megvalósítására szolgáló eszközkészlet volt; a technológia ugrásszerűen fejlődött tovább és így az információfolyam elérésének olyan kihívóan újszerű eszközeivel és módjaival állt elő, mint például a multimédia és az internet. Később még visszatekerek a technológia e provokatív szerepére és arra, hogy hogyan befolyásolhatja mindez a konstruktivista tanulási környezeteket. Jelen pillanatban egyetlen, a konstruktivista tanulási környezetekre vonatkozó kérdést szeretnék érinteni.*

---

való nagyobb hatásfokú részvételhez és a tanulók felelős tanulói identitásának fejlődéséhez hozzájáruló tanulási tevékenységek szerepén nyugszik”. (10) Habár egy ilyen fókusz a konstruktivista tanulási környezet és annak fejlődése megértésének elengedhetetlen része, mégsem világos, hogy valóban ez-e minden, amit a tanulási környezettől elvárunk. Így meg kell kérdeznünk, *mi mást kellene még tanulniuk a tanulóknak?* És, hogy ezen valójában mit értek, az sokban hasonlít a konstruktivizmus kognitív-fejlődési ága által adott értelmezésre: egyéni teljesítményeket, amelyek átvihetők és átültethetők (igen, átültethetők!) új szituációkra, mint részben absztrahált, dekontextualizált tudás és képességek.

Nyilvánvalóvá válik, hogy B. Rogoff, *R. D. Pea* (11) és J. G. Greeno szituatív megközelítését ki kell egészíteni egy kognitívabb irányultságúval. De az is lehet, hogy ezek a megközelítések már magukban hordozzák versenytársuk magvait. *P. Cobb*, aki összehasonlította a két tábor képviselő B. Rogoffot és E. von Glasersfeldet, megmutatja, valójában hogyan fogadják el impliciten a másik feltevéseit. (12)

Összehasonlítva B. Rogoff és E. von Glasersfeld munkáit, meg kell jegyeznünk, hogy Rogoff nézete a tanulárról, amely irányított részvételen keresztüli kulturális beilleszkedés, aktívan konstruáló gyereket feltételez. Ezzel szemben Von Glasersfeld nézete a tanulárról, mely szerint az kognitív önszervezés, impliciten feltételezi, hogy a gyerek részt vesz a kulturális gyakorlatokban.

Itt szeretném felidézni a reciprok kapcsolatok és a spirális fejlődés elvét. Ez az elv azt mondja, hogy különböző tényezők úgy befolyásolják egymás fejlődését, hogy ennek következtében az okokat – spirálisan fejlődve – saját eredményeik fogják befolyásolni, sőt gyakran meghatározni. Emlékezzünk csak rá, hogy George hogyan bőszi fel Marthát, aki válaszként az örületbe kergeti őt *Eduard Albee Nem félünk a farkastól* című művében.

A reciprok behatások elve elméletek széles skáláját itatja át Bronfenbrennertől Banduráig, Batesontól Don Schonig és Piaget-től Papert-ig. Az anyák gyengéden ölelik magukhoz kisgyermeküket, ezzel készítve őket arra, hogy hozzájuk bújjanak, amely ahhoz vezet, hogy az anyák még több intimitást fejtenek ki irányukban; a társadalmi útmutatót internalizálja a kisgyerek, megemelve lehetséges fejlődési zónájának küszöbét, amely viszont kifinomultabb társadalmi interakciót tesz lehetővé; az asszimiláció eljut arra a pontra, amikor akkomodáció szükséges, amely viszont új asszimilációhoz vezet; és a tanár cselekedetei saját tevékenységének bizonyos visszajelzéseire vezetnek, amelyek viszont hatnak az azt követő tevékenységére. Sajnos, ezt az elvet gyakran figyelmen kívül hagyják, mivel a kutatók beleesnek a hatások egyirányúságának csapdájába, és így csak a felét mondják el egy jó történetnek. (13) Így például vagy egy együttműködő problémát megoldó ülésen hozott közös jelentésekről, vagy a tanulók képességeiről van szó, de ritkán mind a kettőről egyszerre. Mint arra *P. Cobb* a matematikai oktatás kontextusában rámutatott, „szükségesnek tartjuk koordinálni a tanulók tevékenységének pszichológiai analízisét azoknak a kialakuló matematikai gyakorlatoknak az elemzése segítségével, amelyekben részt vesznek... Ez az utóbbi analízis... szimultán módon körvonalazza az osztálytermi közösség tanulási folyamatait és az egyes tanulók matematikai fejlődésének társadalomban elfoglalt helyét”. (14)

A reciprok és a spirális hatások elvét alkalmazva könnyen láthatjuk, hogy a két konstruktivista nézőpont nemcsak kiegészíti egymást, hanem a reciprokhatások során végbenő dinamikus folyamatok két oldalát is képviseli. Hogy parafrázáljuk Papert-et, egy konstruktivista tanulási környezetben rendelkezésünkre áll – a közös jelentésként vagy megosztott termékként társadalmilag konstruált dolgok internalizációs köre, mely befolyásolja a gyerek kognitív repertoárját, amely azután externalizálódik, hogy befolyásolja a gyerek társadalmi részvételét stb. Más szavakkal ez az elv azt jelzi, hogy mindkét megközelítés elfogadható a konstruktivizmusra, azzal együtt, amire utalnak.

Ez pedig annyit tesz, hogy meg kell néznünk az együttműködésükkel és egymás reciprok befolyásolásával „együtt” jelentkező, illetve az ezek „által birtokolt” hatásokat.

Konkrétan, legalább háromfajta reciprok spirálról beszélhetünk itt, ahol mind a három a szociokulturális, szituatív megközelítést vonatkoztatja a kognitivistára:

1. *a szituatív folyamatok és tanulási eredmények közötti reciprokkapcsolatok spirálja*, mint például amelyik az egy csapatban kialakuló interperszonális interakciók minősége és a megtárgyalt téma közös megértésének minősége között fennáll. Egyik vizsgálatunkban például úgy találtuk, hogy e két változó egymással való kapcsolata csak a nyitott végű konstruktivista tanulási környezetben erős és pozitív, nem pedig a rendszerben és didaktikusban. Ennek az eredménynek a tükrében tovább kellett volna mennünk, és megkérdeznünk, hogy a már elért közös megértés hogyan befolyásolja az azt követő interakciók minőségét;

2. *egyrészt az elhelyezett folyamatok és az elhelyezett, kontextualizált tudás, másrészt az utóbbi és az általánosabb dekontextualizált, konceptuális vagy képesség eredmények közötti reciprokkapcsolatok spirálja*. Még ha hajlandók vagyunk és feltételezni, hogy a tudás és a képesség kezdetben kontextualizált és elhelyezett, egyetérthetünk J. R. Andersonnal, L. M. Rederrel és H. A. Rejoinder Simonnal abban, hogy a tudásnak nem kell örökre így maradnia. (15) Így, ha arra törekszünk, hogy bizonyos általánosítható, egyedülálló kognitív eredményeket érjünk el, az nem hangzanak teljesen helytelenül;

3. *A társadalmilag elosztott és az egyéni kognitív megértések közötti reciprokkapcsolatok spirálja*. (16)

### De milyen eredmények?

Még ha el is ismerjük az előbb említett háromfajta reciprok befolyást, akkor is hátra van még egy fő kérdés. Annyit beszélhetünk a konstruktivista tanulási környezet „eredményeiről”, amennyit csak akarunk, *de mik is ezek az eredmények?* Az az igazság, hogy talán néhány matematikaoktatási projekt kivételével, (17) nincsen kiforrott elképzelésünk azzal kapcsolatban, hogy mit várunk el a tanulóktól a konstruktivista tanulási környezetekben való részvétel eredményeként. Valójában visszaesünk oda, amit J. Petraglia úgy jellemezett, mint a *konstruktivizmus háziasított változata*, amin olyan konstruktivista pedagógia alkalmazását érti, amely hagyományos célokat tart szem előtt. (18) Ilyen esetekben – és ezek vannak többségben – a megváltoztatott oktatási gyakorlatok csak a régi célok elérésének megváltoztatott módjai, vagy ahogyan Petraglia megfogalmazza, „egy elméleti üdvöske, amelyet azért hoznak elő, hogy a hangulatot javítsák, de közben biztosítanak arról, hogy ez nem jelent valódi kihívást a nekünk oly kényelmes alapvető oktatási keretek számára”. (19)

Egy lehetséges kiút ebből a dilemmából, ha ideiglenesen figyelmen kívül hagyjuk Von Glasersfeld radikális konstruktivizmusát és annak szociokulturális testvérét, és egyszerűen csak hagyományosan mérjük a tanulási teljesítményeket, amit mindenhol elég konzisztens módon végeznek el. Ez a tevékenység a maga fontosságában nem veszi figyelembe a konstruktivizmus viszonylag radikális filozófiai alapjait, sem a kognitívakat, sem a szituatívakat, és csak a gyakorlati előadásmódra és a technológiai szempontokra ügyel.

A háziasított konstruktivizmus az elvesztegetett alkalomnak a fő példája: a sok változtatásnak az osztálytermi társadalmi interakció, a tantervi és viselkedési szabályok, a tanárképzés és a tanítási gyakorlat, a diszciplináris határok és legfőképpen a tanulási tevékenységek terén. És mindez azért, hogy ugyanazokat a régi tanulási eredményeket érjék el. Ezek az eredmények már akkor kijöttek és elavultak, mielőtt még a konstruktivista filozófia, pszichológia és technológia hármasságát létrehozták volna. Még mindig ezekre kell törekedni?

### Eszközök a különböző célok elérésére

A különböző eszközöket legjobb különböző célok elérésére tervezni, és minél jobban megváltoztatjuk az eszközöket, annál kevésbé van értelme annak, hogy olyan régi célokhoz rendeljük őket, amelyeket más eszközök jobban szolgálnának. A pedagógiában bekö-

vetkező radikális változásoknak – egy didaktikus osztályterem konstruktivistává változtatásának, a hozzá tartozó csoportoknak, a kooperatív megoldásra váró interdiszciplináris problémáknak, a technológiának stb. – arra kellene ösztönöznie bennünket, hogy olyan új kritériumokat és célokat gondoljunk ki, amelyek megfelelőbbek az új pedagógia számára. Írásunknak nem célja e kritériumok felsorolása, de az új tanulási környezetek tervezői közül néhányan már elkezdték összegyűjteni azokat. Így például *M. Scardamalia* és munkatársai olyan nem hagyományos eredménymérések megtervezéséhez és használatához láttak hozzá, mint a grafikus műveltség, a tudás koherenciája és a konstruktív tevékenység szintje. *J. L. Schwartz* és munkatársai a Harvardon végzett *Balanced Assessment is Mathematics* projektjük során olyan újszerű mérőeszközöket hoztak létre, mint a matematikai becslés és problémamegoldás, és mi a SELA projektünkben felmértük a tanulók megváltozott nézeteit arról, mit jelent számukra a tanulás és a tudás.

Véleményem szerint a konstruktivista tanulási környezetek egyik legfontosabb és legérdekesebb eredménye az lehetne, ha fejlődne a tanulók képessége arra, hogy csapatmunkában oldjanak meg: teljesen új, komplex és rosszul strukturált életszerű problémákat. Ennek során megmutathatnák az információszerzésre szolgáló koordinált képességeiket és az információt életképes tudássá alakítanák. Így a tudás nem egy önmagáért birtoklandó dolog lenne, hanem olyasvalami, amelyet akkor érünk el és konstruálunk meg, amikor szükség van rá egy problémamegoldás vagy valamely hasznos dolog megtervezése során. Mialatt ez a tudás haszonelvű és szituatív oldalát hangsúlyozza, ugyancsak elismeri néhány egyénileg generalizálható kognitív maradvány lehetőségét, mint például az egyén csapatmunkájának, az információ megszerzésének, egy intelligens kérdés megfogalmazásának vagy egy sikertelen kutatás fókuszának újradefiniálásának a képességét.

Vegyük észre, hogy amit itt felvetettünk, az nemcsak egy új záróvizsga listája, hanem inkább a tudás fogalmának egy lehetséges kivonata: A tudás mint társadalmi konstrukció abban a kettős értelemben, miszerint egyrésztől egy ige, amely *folyamatot* jelent, ugyanakkor főnév is, amely a birtokolt *tárgyat* jelenti. E feltevés konstruktív-folyamat aspektusa a konstruktivista duó szociokulturális tagjából sugárzik ki, mialatt a konstruált tárgy-aspektus a kognitív partnertől származik. Úgy hiszem, nehézségeink támadnának, ha egyiket a másik nélkül kívánnánk tanulmányozni. Próbáljuk meg elképzelni egy új konstruktivista tanulási környezet megtervezését és tanulmányozását anélkül, hogy figyelnénk a közös megértés sürgetésére, az együttműködés és a standard működési folyamatok közösen kifejlesztett módjaira, vagy csapatmunkában létrehozott, de végeredményben önálló produktumokra. Hasonlóan, próbáljunk meg anélkül gondolni azokra az önálló produktumokra, amelyek a szociális termékekből származnak és azokhoz csatolnak vissza, hogy tekintetbe vennénk azt a társadalmi folyamatot, amely hozzájuk vezetett és elősegítette a fejlődésüket. (20) Hirtelen, a két konstruktivista koncepció, valamint a „környezeti” és a „környezet segítségével” létrejövő hatások közötti reciprok kapcsolatok gondolata egész természetesnek, sőt triviálisnak tűnik.

### A technológia befolyásolja a gondolkodást

Ennyit a konstruktivista összetétel filozófiai és pszichológiai tagjairól. És most hadd térjek át a technológiai tagra. Azért kívánok erre rátérni, mert az nem a konstruktivista pedagógia csendes, érzéketlen, közömbös szolgáljaként szerepel, hanem saját jogán befolyásolja a tanulást és a gondolkodást, és sokkal behatóbban teszi azt, mint amennyire hajlandóak vagyunk beismerni.

A konstruktivista tanulási környezetek megvalósítására létrehozott technológia legalább négy elvi úton képes befolyásolni gondolkodásunkat. Az egyik út, az olyan intellektuális tevékenységeken és kapcsolatokon keresztül vezet, mint a szimuláció vagy a tervezés; a második út azokon a szimbólumrendszeren visz át, amelyekkel a világot

reprezentálja számunkra, erre a multimédia egy kiváló példa; a harmadik lehetőség a világról szóló információ szervezési módjával foglalkozik – szórólapok, adatbázisok, és a hipertext kerülhetnek itt szóba. A negyedik út az előző három *kombinációján* keresztül valósul meg: Az a lehetőség, hogy a technológia aktívan konstruált tudást adott szimbolikus formákból (szó, gráf, kép), és ezt adott szervezési módok szerint strukturálja (adatbázisok, multimédia), felfedezésre és manipulációra készen. Az, hogy nem csak kitéve van a technológia és a média szimbólumrendszereinek, hanem – akár egyénileg, akár együttműködve – aktív részese is a konstrukciónak, teszi a negyedik lehetőséget a leg-erősebbé. Mint ahogyan arra Lehrer és munkatársai rámutattak, (21) az csak egy dolog, ha valaki cirkál a hipermédia-programban; teljesen mást jelent annak tényleges megkonstruálása. És a multimédia-programok megkonstruálása természetesen pontosan az, amit a konstruktivista megközelítés ajánlana.

Az olyan tevékenységek, mint egy multimédia-program megkonstruálása különösen érdekesek itt, mivel a hipermédia-információ hálószerű, nem-lineáris, szerveződése izomorf lehet azzal, ahogyan az információ az agyban szerveződik. Mint ahogyan másokkal együtt magam is így vélem, hogy a média szimbólumrendszere és az agy szimbolikus reprezentációs módjai között lehet affinitásról beszélni, (22) hasonló affinitás felvethető a multimédia nem-lineáris, hálószerű természete és az információ hálószerű kognitív szerveződése között is. Valóban, *N. Entwistle* vizsgálatai során, a tanulók beszámolóí alapján úgy találta, hogy egy adott területre vonatkozó tudásukat hálószerű módon szervezik, ezt Entwistle „tudásobjektumoknak” nevezte el. (23) *M. G. Jones* és *E. M. Vesilind* úgy találták, hogy amint a tanulók előbbre haladnak tanulmányaikban, az általuk leírt hálószerű szerkezet sűrűbbé válik, egyre több, a különböző információs csomópontokat összekötő kapcsolattal. (24) Vegyük észre, mennyire hasonlít ez ahhoz, ahogyan az információ szerveződik és elérhető a multimédiában.

### Jelentésháló

Ebben a részben azt szeretném felvetni, hogy akár a tudás stabil, statikus reprezentációról beszélünk, akár olyanokról, amelyeket újonnan konstruáltak, amikor szükség volt rájuk, a tudás hálószerű struktúrája adja azt, amit mi *megértésnek* vagy *értelmességnek* nevezünk. Az értelmesség az ilyen kognitív háló sűrűségének, komplexitásának és szerveződésének funkciója. Minél sűrűbb és jobban szervezett a háló, annál jobban funkcionál *jelentéshálóként*. A természettudományos órákon mi olyan hálókat szeretnénk konstruáltatni tanulóinkkal, amelyek maguk után vonják az úgynevezett ok-okozati, idő, korrelációs, szabály és példa, valamint rész-egész természet „logikai” kapcsolatait. Minél logikusabb a megkonstruált jelentésháló, annál jobban lehet rekonstruálni, mikor eljön az alkalom. Így a történelmi dátumok, nevek vagy önálló formulák igazából eléggé értelmetlenek és ezért nem lehet jól felidézni őket, pontosan azért, mert szabadon lebegnek, nem kötődnek semmihez sem a kognitív térben, akárcsak a műholdak a világűrben.

### Jelentésháló és a hipermédia

Adott lévén ez a rokonság, lehetséges, hogy a hipermédia-programok, amelyekben a tanulók cirkálnak, vagy ami még fontosabb, azok, amelyeket jellegzetes konstruktivista tanulási környezetekben hoznak létre, olyan *belső*, intellektuális eszközökként funkcionálnak, amely elősegíti *kognitív* jelentéshálóik konstrukcióját? A tanulók által konstruált kognitív háló visszatükröződik-e a multimédia termékeiben, vagy fordítva – a kognitív háló tükröz-e a belső komputerizált terméket? Nem áll rendelkezésünkre elegendő kutatási eredmény ahhoz, hogy erre a kérdésre világos választ adjunk, de a meglévő kevés bizonyíték alátámasztja ezt a feltevést. (25) Ha ez megvalósulhat egy multimédia-program-

ban való cirkálás során, akkor a hatásoknak még sokkal erősebbeknek kell lenniük az aktív konstrukció alatt. E konstrukciós tevékenység során a tanulók befolyásolják a módot, amellyel a technológiai termékek hathatnak rájuk.

Még eggyel továbbléphetnénk. Ha a hipermédiában való cirkálás vagy a konstruálás elősegíti a tanulók kognitív hálóinak szövődését, mint ahogyan arra már *W. G. Barnes* (26) is rámutatott, nem befolyásolná-e azt is, hogy a tanulók hogyan rendszerezik az információt a kognitív jelentéshálóikban? A kérdés nem olyan megbotránkoztató, mint amilyennek hangzik. Egyrészt, elég közvetlenül származtatható *Vigotszkij*-nak az eszközök közvetítő szerepével foglalkozó elméletéből. (27) Érvéle szerint az eszközök nemcsak elősegítik a kognitív tevékenységeket azáltal, hogy átveszik néhány funkciójukat, hanem valójában alapvetően át is alakítják és átdefiniálják azokat. Másrészt, kutatási eredmények állnak rendelkezésünkre arról, hogy amikor elérkezik a megfelelő alkalom, az emberek a média szimbólumrendszereiben gondolkodnak. (28) Viszonzásul ez hat a megfelelő kognitív képességek elsajátítására azáltal, hogy adott média-tevékenységeket internalizál, például egy téma behozását, kognitív eszközökké változtatva azokat. És ha ez nem a *Vigotszkij*-féle értelemben vett „internalizáció”, akkor más módokon is történhet, hasonlóan azokhoz, amelyekeken keresztül például a statisztikai modellek kognitív modellekként és elméletekként működnek. (29)

Mindez még egy kérdést felvet. Az oktatásban széles körben terjesztett és használt hipermédia-programok nem-lineárisak, ahogy a kognitív jelentésháló sem. Azonban a kijelzett kapcsolataik, főleg azok, amelyeket a tanulók építenek beléjük, mindenfélék, csak nem logikusak. Valójában az ilyen programok szándékosan alapulnak az *egyszerű asszociációkon* és a *vizuális bővöleten*, arra csábítva a használót, hogy a hozzájuk tartozó egyik itemről a másikra vándoroljon. A valóságban ez nemcsak a hipermédia és a multimédia esetében van így; ez a definiáló jellemzője a legnagyobb szenzációnak, az Internetnek is. Nincs abban semmi rossz, ha ide-oda ugrálunk, ahogy arra a multimédia és az Internet csábít, kivéve, hogy ez a bottom-up (lentől-fel), irányítatlan *felfedező* viselkedés tipikus jellemzője, szemben a sokkal fejlettebb *kereső* viselkedéssel, ami top-down (fentről-le) jellegű, metakognitívan vezérelt és célorientált. (30) A keresését, a felfedezéssel ellentétben, nem irányítja a fényes gombok csábítása, és az egyszerű asszociációk sem elégitik ki. Tehát, ha a tanulók felül tudják műlni a multimédia információszervezését a saját agyukban történő információszervezéssel azáltal, hogy a saját jelentéstérképeiket párosítják azzal a jelentéssel, amelyet a komputeren konstruálnak, akkor nem szerveznék-e azt ugyanazon az asszociatív módon, ahogyan a multimédia épül fel?

### A lepke hiba

Amire itt gondolok, az két, egymással kapcsolatban álló fejlődést érint. Az egyik fejlődés a tanulók jelentéshálóihoz kapcsolódik. A tanulók kognitív jelentéshálói tükrözni tudnák-e a könnyű asszociációs kapcsolatokból álló multimédia jellemzőit? A második fejlődés a hálókmal kapcsolatos mentális tevékenységekkel foglalkozik: ugyanúgy viselkednek-e majd a tanulók, mint ahogyan azt elsajátították a multimédia segítségével végzett felfedező tevékenység során és mentálisan szökdécselnek saját kognitív hálóikban, ugyanolyan könnyed módon? Ezeket az eshetőségeket *lepke hibának* nevezem. A kérdés egyre többet foglalkoztatja a tanulókat, és egyre jobban kedvelik a multimédia stílusú gondolkodást: „Megérinteni, de békén hagyni, továbbmenni és megtalálni, hogy ez mihez vezet.” T. Oppenheimernek a *The Atlantic Monthly*-ban mostanában adott interjúban, amely egy gúnyos cikk számára készült az oktatási számítógép-használatról, egy tanár büszkén jelentette ki, hogy a tanulói már multimédia módon gondolkodnak. (31) Ha ez igaz, akkor a lepke hiba veszélye már nemcsak az én képzeletem terméke.



## Technológia: a megvalósítástól a provokációig

A technológia, a Ménage í trois harmadik tagja, nagyon gyorsan fejlődik, a konstruktivista tanulási környezeteknek szükségük van rá a gyakorlataikhoz, és az üzleti világ úgy látja, hogy az oktatás vágyakozni fog a legújabb technológiára, akár akarja, akár nem. Amint a bevezetőben már említettem, a technológia gyors fejlődése teljesen új felhasználási lehetőségeket biztosít a pedagógiának, de ami számára ezek a lehetőségek nem elég világosak. Hirtelen – és valószínűleg először az emberiség történetében – az oktatás rendelkezésére állnak olyan újszerű és csábító eszközök és gépezetek, amelyek sok esetben nem rendelkeznek olyan oktatási vagy lélektani alapokkal, melyek igazolhatnák alkalmazásuk jogosságát. Először történik meg, hogy az oktatásnak ki kell üldöznie a technológiát az osztálytermi folyosókra és az Internet csatornákra azért, hogy a régi pedagógiai alapokat az új lehetőségekhez igazítsák vagy hogy újakat találjanak ki. Miért akarná bárki is, hogy tanulói az Interneten való szörfözés segítségével tanuljanak? És mi célt szolgál a tanulók honlapjának megtervezése? És így a technológia, amelynek feladata, hogy segítse megvalósítani a tanulásról és az oktatásról szóló pszichológiai koncepciókat, még *provokátorként* is szerepel – új lehetőségeket ajánlva fel, amelyek új koncepciókat, új alapokat és új használati módokat igényelnek.

### Az információbőség

A fenti cím főleg az Internet által biztosított sokat hangoztatott lehetőségekre vonatkozik. Első látásra úgy tűnik, mindent megad, amire csak egy konstruktivista megközelítés vágyhat: több információforrás, egész felfedezésre váró információvilág, és meghívás arra, hogy egy nagyobb, virtuális és szerteágazó információs társadalom teljes jogú tagjai legyünk. A probléma azonban az, hogy ez túl sok a jóból. Túl sok forrás, túl sok ismeret, túl sok kommunikációs kapcsolat és túl sok izgalom a sovány pedagógiai alapokhoz képest ahhoz, hogy igazolja e bőségben való bolyongás tanulási célú használatát.

Az Internet csábító információáradattal szolgál. Itt válik az eszköz szabálya elavulttá: az Internetet használó pedagógus számára az egész világ könyvtárnak tűnik. De egy véletlenszerű információáradat segíti-e a tudáskonstrukciót? Attól tartok, hogy nem. Annyira csodálattal tölt el bennünket az információs autósztroda, hogy önkéntelenül is, ismét nagyra becsüljük a tényszerű információt, mivel ezt tartjuk a tudás fő forrásának.

[Ebben az összefüggésben eszembe jutott valami. Íme: „Nos, amit én akarok, azok Tények. Ezeknek a fiúknak és lányoknak csakis Tényeket tanítani. Csak a Tények kellene a világban. Semmi mást nem kell betáplálni... A gondolkodó állatok elméjét csakis Tényekkel lehet formálni: semmi más nem lesz hasznukra. Ez az az elv, amely alapján saját gyerekeimet nevelem, és ez az az elv, amely alapján ezeket a gyerekeket nevelem. Ragaszkodni a Tényekhez, Uram!” (32) Ha kicserélnék a „Tény” szót az „információ” szóra, akkor azon kapnánk magunkat, hogy konstruktivisták lettünk, de ha csak „Tényeknek és semmi másnak” tennénk ki tanulóinkat, azonnal visszatérnénk *Dickenshez*, jó száznegyven évvel ezelőltre!]

„Nos, amit én akarok, azok Tények. Ezeknek a fiúknak és lányoknak csakis Tényeket tanítani. Csak a Tények kellene a világban. Semmi mást nem kell betáplálni... A gondolkodó állatok elméjét csakis Tényekkel lehet formálni: semmi más nem lesz hasznukra. Ez az az elv, amely alapján saját gyerekeimet nevelem, és ez az az elv, amely alapján ezeket a gyerekeket nevelem. Ragaszkodni a Tényekhez, Uram!”

Herbert Simont hozták fel példaként néhány éve arra, hogy a tudás jelentése meg fog változni, és a birtoklást jelentő főnévről a hozzáférést jelentő igévé válik. Az, hogy milyen tudást birtokol a tanuló, nem lesz fontos ahhoz képest, hogy milyen tudáshoz képes hozzáférni. De ha már a hozzáférésről van szó, valaki megismételné a kérdést... az olyan információáradathoz való hozzáférés, amelyet általános asszociációk cernája tart össze gyengén, nem segíti elő az információ tudássá válását. És az iskola feladata, különösen, ha az konstruktivista árnyalatú, hogy képessé tegye a tanulókat a gondolkodásra, hogy el-sajátítsák az intelligens információkezelés képességét és hogy ezt tudássá alakítsák, nem pedig hogy beierángassák őket ezekbe.

Attól tartok, a technológia az orránál fogva vezeti az oktatást azzal, hogy újradefiniálja tanulási környezetek természetét és a konstruktivizmus elképzeléseit – a tudás aktív és körültekintő konstrukcióját – a nyers információ aktív, de meggondolatlan felhalmozásával változtatja. Ez olyan, mintha a hármas egység harmadik tagja átvinné az irányítást és azt követelné a filozófiától – vagy specifikusabban: az episztemológiától – és a tanulás és tanítás pszichológiájától, hogy kövessék őt és alkalmazkodjanak az újszerű lehetőségekhez. azonban, S. B. Sarason már figyelmeztetett bennünket arra, hogy bármennyire is hihetetlen, de nem mindennek kellene automatikusan kívánatosná válnia az oktatás számára, ami technológiailag lehetséges. (33)

Egy pozitívabb megjegyzést hozzáfűzve, az új lehetőségeknek valóban arra kellene provokálniuk bennünket, hogy újragondoljuk az oktatás és újradefiniáljuk az iskola természetét. Csak azt akarom mondani, hogy nem az ismerőshöz kell ragaszkodnunk, hanem nekünk, kutatóknak és a konstruktivista tanulási környezetek tervezőinek vigyáznunk kell arra, nehogy anélkül lépünk egy technológiai ígéret földjére, ahogy előbb megvizsgálánk e föld ígéreteit és stabilitását.

#### Jegyzet

- (1) BROWN, A. L.: *The advancement of learning*. Educational Researcher, 1994. 23 (8), 4–12.
- (2) BROWN, A. L.: *Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings*. The journal of the Learning Sciences, 1992. 2. (2), 141–178. old.; SALOMON, G.: *Of mind and media: How culture's symbolic form affect learning and thinking*. 1997. január, Phi Delta Kappa.
- (3) GLASER, R.: *The reemergence of learning theory within instructional research*. American Psychologist, 1990. 45 (1), 29–39. old.
- (4) PHILIPS, D. C.: *The good, the bad and the ugly: The many faces of constructivism*. Educational Researcher, 1995. 24 (7), 5. old.
- (5) VON GLASERSFELD, E.: *An exposition of constructivism: Why some like it radical*. = *Constructivist views on the teaching and learning of mathematics*. (Monograph 4., Szerk.: DAVIS, R. B.–MAHER, C. A.–NODDINGS, A. Journal for Research in Mathematics Education, 1990, 19–29. old.
- (6) KAFAL, Y. B.–RESNICK, M.: *Introduction*. = *Construction in practice – Designing, thinking and learning in a digital world*. Szerk.: KAFAL, J. B.–RESNICK, M. 1996. (1–8. o.). N. J: Lawrence Erlbaum Associates, Mahway 1996, 1–8. old.
- (7) ROGOFF, B.: *Social interaction as apprenticeship in thinking: Guided participation in spatial planning*. = *Perspectives on socially shared cognition*. Szerk.: RESNICK, L. B.–LEVINE, J. M.–TEASLEY, S. D. Dc: American Psychological Association, Washington 1991, 349–364. old.; *Sociocultural studies of mind*. Szerk.: WERTSH, J. V.–PABLO, D. R.–ALVAREZ, A. UK New York Melbourne Cambridge University Press, Cambridge 1995.
- (8) GREENO, J. G.: *Response: On claims that answer the wrong question*. Educational Researcher, 1997. 20 (1), 5–17. old.
- (9) GREENO, J. G.: *Response: On claims that answer...*, i. m., 9. old.
- (10) Uo.
- (11) PEA, R. D.: *Practices of distributed intelligence and designs for education*. = *Distributed cognitions – Psychological and educational considerations*. Szerk.: SALOMON, G. Melbourne: Cambridge University Press, Cambridge 1993, 47–87. old.

- (12) COBB, P.: *Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on mathematical development*. Educational Researcher, 1994. 23 (7), 13–20. old.
- (13) COBB, P.: *Where is the mind? ...*, i. m.; SHAW, A.: *Social constructionism and the inner city: Designing environments for social development and urban renewal*. = *Constructionism in practice – Designing, thinking and learning in a digital world*. Szerk.: KAFAI, Y.–RESNICK, M. NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Mahway 1996, 179. old.
- (14) COBB, P.: *Where is the mind? ...*, i. m., 173. old.
- (15) ANDERSON, J. R.–REDER, L. M.–SIMON, H. A. REJOINDER: *Situative versus cognitive perspectives: From versus substance*. Educational Researcher, 1996. 26 (1), 18–21. old.
- (16) SHAW, A.: *Social constructionism ...*, i. m.
- (17) PI.: COBB, D.: *Where is the mind? ...*, i. m.; SCHWARTZ, J. L. és mtsai: *Assessing mathematical understanding and skills effectively*. Interim Report of the Harvard University Graduate School of Education: Harvard, MA, 1995.
- (18) PETRAGILIA, J.: *Reality by design: Rhetoric, technology, and the creation of authentic learning environments*. Lawrence Erlbaum Associates Inc., New Jersey, előkészületben.
- (19) Uo., 5. old.
- (20) SCHWARTZ, J. L. és mtsai: *Assessing mathematical understanding ...*, i. m.
- (21) LEHRER, R.–ERICKSON, J.–LOVE, M.–CONNELL, F.: *Learning by designing hypermedia documents*. Computers in the schools, előkészületben, 9 (2/3).
- (22) PI.: KOSSLYN, S.–POMERANTZ, J.: *Imagery, propositions and the form of internal representations*. Cognitive Psychology, 1977. 9., 52–76. old.; SALOMON, G.: *Interaction of media, cognition and learning*. CA. Jossey-Bass, San Francisco 1979 (Új kiadás: Lawrence Erlbaum, 1994).
- (23) ENTWISTLE, N.: *Frameworks for understanding as experienced in essay writing and in preparing for examinations*. Educational Psychologist, 1995. 30., 47–54. old.
- (24) JONSE, M. G.–VESILIND, E. M.: *Putting practice into theory: Changes in the organization of pre-service teacher's pedagogical knowledge*. American Educational Research Journal, 1996. 33 (1), 91–117. old.
- (25) PI.: LEHRER, R.–ERICKSON, J.–LOVE, M.–CONNELL, T.: *Learning by designing ...*, i. m.; WINNIE, P.: *The allure of new technologies in modeling learner's minds*. Symposium paper to be presented at the Meeting of the IAAP, San Francisco 1998. augusztus
- (26) BARNES, W. G.: *Constructing knowledge from an ill-structured domain: Testing a multimedia Hamlet*. Paper presented at the Meeting of the AREA, New Orleans 1994.
- (27) VIGOTSKIJ, L. S.: *The instrumental method in psychology*. = *The concept of activity in Soviet psychology*. Szerk.: WERISCH, J. W. NY: M. E. Sharpe, Armonk 1981.
- (28) SALOMON, G.: *Interaction of media ...*, i. m.
- (29) GIGERENZER, G.: *From tools to theories: A heuristic discovery in cognitive psychology*. Psychological Review, 1991. 98. 254–267. old.
- (30) WRIGHT, J. C.–VLIESTRA, A. G.: *The development of selective attention: From perceptual exploration to logical search*. = *Advances in child development and behavior*. Szerk.: REESE, H. V. Academic Press, New York, 1975. 10.
- (31) OPPENHEIMER, T.: *The computer delusion*. Atlantic Monthly, 1997. 280., 45–65. old.
- (32) DICKENS, C.: *Hard times*. Everyman, London 1854.
- (33) SARASON, S. B.: *If it can be studied or developed, should it be?* American psychologist, 1984. 39., 477–485. old.