

Papp József

A természettudományok oktatásának javításáért, avagy a virtuális valóság lehetséges szerepe az oktatásban

Van-e lehetőség, hogy megnyerjük a diákság szélesebb rétegét a mindennapi életükhöz szükséges és a munkaerő-piaci elhelyezkedésükhöz nélkülözhetetlen kompetenciák elsajátítását segítő természettudományi oktatás számára? Sokak szerint a közeljövőben nincs, mások szerint viszont van. A szerző azok táborába tartozik, akik rendíthetetlenül bíznak abban, hogy a természettudományok oktatása képes – akár rövidebb idő alatt is – megváltozni, és ehhez megannyi tanár ötletével, kitartó munkájával fog hozzájárulni. A tanulmány egy sokak számára még nem vagy nem eléggé ismert oktatástechnikai eszközt mutat be, amely maximálisan eleget tesz a jelenkor követelményeinek, és rövidebb távon jelentős változásokat képes előidézni.

BEVEZETÉS

A tudás alapú társadalom kialakításának egyik fontos építőköve az elsajátított természettudományi műveltség – „alapvető” természettudományi ismeretek – megfelelő színvonala. A természettudományok ugyanis döntően hozzájárulnak ahhoz, „hogya a közoktatásból kikerülő diákokban kialakuljon a logikus gondolkodás, a következetesség” [5], „hogya a tanulókból tudatos, felelős állampolgárok válhassanak, akik nincsenek kiszolgáltatva a demagógiának és az áltudományoknak” [6]. Sajnos az elmúlt évtizedek társadalmi, kulturális, gazdasági változásainak egyértelmű vesztese a természettudományi műveltség, ami a 21. század elejére súlyos munkaerő-piaci problémát okoz és fog okozni a jövőben is. Jelenlegi helyzetében a közoktatás nem eléggé hatékony a kielégítő színvonalú természettudományi műveltség közvetítése, illetve azon kompetenciák kialakítása terén, amelyek a tovább nem tanuló és a nem természettudományi-műszaki pályát választó diákok számára a munkaerőpiacon elengedhetetlenül szükségesek. [5]

Az elmúlt egy, másfél évben felerősödtek azok a vélemények, amelyek a természettudományi közoktatás baljós, már-már kritikus helyzetére hívják fel a döntéshozók és a szakemberek figyelmét. Számos szervezet, szakmai fórum, a felsőoktatás képviselői és az Akadémia is foglalkozott az égető kérdésekkel a médiában. Megfogalmazódott ezekben a körökben többek között, hogy a jelenlegi hanyatló tendencia (azaz a diákok elfordulása

a természettudományi tárgyaktól és a közoktatás során elsajátított tudásszint csökkenése, ami az ismeretelméleti órákon megtanult tudás gyakorlati alkalmazhatóságát, a mindennapi életben hasznosítható és megújítható tudást, természettudományi műveltséget hátráltatja) hosszú és rövid távon egyaránt tarthatatlan. A helyzetet tovább rontja az a tény, hogy a 21. században a természettudományi műveltség a tudás alapú társadalom kialakításának egyik alappillére, amely nem csupán az általános műveltség és tájékozottság része, hanem „az állampolgárok felelősségteljes cselekvéséhez elengedhetetlenül szükséges tudás is. A globális társadalmi-környezeti problémák műszaki, természettudományi vonatkozásainak megértése nélkül nem várható a jövőt szem előtt tartó, tudatos viselkedés. A társadalmi haladás gazdasági háttérének feltétele a versenyképesség növekedése. Ma Magyarországon egyre inkább a megfelelő számú és színvonalú műszaki szakember hiánya jelenti a versenyképesség fejlődésének legfőbb akadályát.” [4]

A jelenlegi helyzet igen hosszú, több évtizedes folyamat során alakult ki. Tanulmányok és felmérések sokasága jelezte az évek során a diákok viszonyulását a természettudományi tantárgyakhoz, és mutatták ki a folyamatosan csökkenő „alkalmazható tudásuk” szintjét. Nem jó dolog abban a tévhitben ringatni magunkat, hogy a tudományos világversenyeken és olimpiákon kiemelkedő helyezéseket elért magyar csapatok minőségéből a természettudományi közoktatás hatékonyságára következtethetünk, pedig sokan teszik ezt.

A jelenlegi állapotok kritikusságát jelzi, hogy már a versenyszféra szereplői is megfogalmazták határozott állásfoglalásukat a magyarországi természettudományi és műszaki képzés helyzetéről. Megállapításuk szerint a Magyarországon tapasztalható tendencia nem egyedülálló, számos országban hasonló – a jövőre nézvést káros – jelenségek figyelhetők meg. Érvelésük szerint azonban egyértelműen kiemelhető, hogy nálunk ezek – nemzetközi összehasonlításban is – sokkal fokozottabb mértékben jelentkeznek. Súlyos szakemberhiány fenyeget, még abban az esetben is, ha gyors és hathatós lépések történnek a „felsőfokú műszaki és természettudományi képzésben részt vevők számának növelésére, illetve az ipar igényeinek megfelelő tudású szakemberek képzésére.” [5] Vegyük figyelembe, hogy – néhány kivételtől eltekintve – évről évre egyre kevesebben jelentkeznek a felsőoktatásba (hiszen egyre kevesebb a diák), aminek következtében a kibocsátott szakemberek száma is drasztikusan csökken. Ha hozzávesszük a jelenlegi oktatási rendszer sajátosságait, e piac csak korlátozottan oldhatja meg a hamarosan égető szakemberhiánnyal küszködő ipar gondjait. A folyamatosan emelkedő hallgatói létszám ugyanis a „műszaki és természettudományi területeken csak még tömegesebb lemorzsolódásra, elvesztegetett tanév-tízezrekre vezethet”. [10] „A fő ok az, hogy a közoktatásban támasztott engedékeny, általános követelmények nem teszik lehetővé az elmélyült tanulmányi munkát.” „A műszaki és természettudományi felsőoktatásba bekerülő tudása és alapvető készségei nem felelnek meg a társadalmi szükségleteknek.” [5]

Aggasztó jel továbbá az is, hogy bizonytalanságok jelentek meg a bolognai rendszerű tanárképzésben, melyek tovább csökkentik a természettudományi tanári pályára jelentkezők amúgy is csekély számát. [1] Magyarországon a korábbi évekhez képest egytizedére csökkent a természettudományi karokra jelentkezők létszáma – különösen igaz ez a fizika szakos

tanárképzésre [2] –, aminek hatása mára elérte a kutatóképzést. Hasonló súlyos gondokkal küzd a mérnökképzés is. „A jövő mérnökök az iskolában nem mérnöki tudományokat tanulnak, hanem azok természettudományi alapjait sajátítják el. Alapos matematikai, fizikai, kémiai ismeretek nélkül nem válhat senki mérnökké.” [3]

Az Interacademy Panel (IAP1) vezetősége a nemzeti akadémiák elnökeinek küldött levelében arra mutatott rá, hogy független tanulmányok sokasága szerint a világon a fiatalok többsége nem jut megfelelő természettudományi oktatáshoz. „Márpedig csak megfelelő természettudományi ismeretekkel felvértezve képes az ifjúság megfelelni a 21. századi tudás alapú társadalom kihívásainak, s élni annak lehetőségeivel.” [3] A természettudományi ismeretek elsajátítása az alapja a minőségi szakemberképzésnek – hívta fel a figyelmet a Magyar Tudományos Akadémia elnöke, Pálinkás József. Elmondta: „a természettudományi ismeretek minőségi oktatása azért fontos, hogy gondolkodni tanítson és segítsen megérteni a világot”. [3] Minden mai gazdasági vezető a „természettudományi közoktatástól a mindennapi életben hasznosítható és megújítható tudás, természettudományi műveltség közvetítését várja el, amelyre alapozva a fiatalok kellő számban folytathatják tanulmányukat a természettudományi-műszaki területen”. [1]

MEGOLDÁSI JAVASLATOK

A bemutatott problémák nem oldhatók meg azonnal, „még akkor sem, ha immár a problémák akut munkaerő-piaci gondokban is megjelennek”. [5] A természettudományi oktatás minőségének javítását, eredményességének fejlesztését csak egy paradigmaváltással járó, szerkezeti, tartalmi, módszertani, szemléleti változásokat magában foglaló, elkötelezett szakmai irányítással vezérelt megújulási folyamat eredményezheti. A természettudományi közoktatás helyzetének javítására számos állásfoglalást és javaslatcsomagot dolgoztak ki a parlament oktatási bizottságától kezdve a Magyar Tudományos Akadémián, az Országos Köznevelési Tanácson keresztül a pedagógus szakmai szervezetekig különféle testületek.

A szakmai és a gazdasági szervezetek javaslatainak megvalósítása mindenképpen szükséges, hiszen a tudás alapú társadalom kialakításának egyik vezérfonala az, hogy a felnövekvő generáció „természettudományi műveltsége és ezáltal állampolgári kompetenciája európai színvonalú legyen”. Ezekkel a megoldásokkal számos szerkezeti és tartalmi változást lehet elérni, azonban még további teendők adódnak a Rocard-jelentésként ismertté vált tanulmány – az egész Európai Unióra kiterjesztett – megfigyeléseiből. A tanulmány a természettudományi tantárgyak iránti érdeklődés szintjét kritikusan ítélte meg. Felhívja a figyelmet arra, hogy az iskolákban „túlteng a memoriter megközelítés, a problémák megoldására felkészítő problémamegoldó és szemléletadó, tanulni megtanító megközelítés elő sem kerül”. [13] A természettudományi közoktatás ódzkodik minden hagyományostól eltérő, nem frontális oktatási forma használatától. Feltehetjük a kérdést: hogyan fogja

1 „Az 1993-ban létrehozott IAP mintegy száz nemzeti tudományos akadémiát, valamint regionális és globális tudományos egyesületet tömörít. Alapvető célja, hogy felhívja a döntéshozók és a nemzetközi közvélemény figyelmét a globális problémák tudományos vonatkozásaira.” [3]

a pedagógustársadalom szerethetővé és tanulhatóvá tenni a természettudományi tárgyakat? Milyen módszertani megoldások, „fogások” alkalmazásával és milyen szemléletbeli változás kialakításával érhető el, hogy a diákok ne kényszerből válasszák a továbbtanuláshoz ezeket a tantárgyakat. [6] A tanítás megújítására megannyi kezdeményezés, ötlet született, és „a természettudományi tárgyak oktatásában nagyszerű tanáregyeniségek dolgoznak”, de sajnos sok esetben sem az ötletek, sem pedig gyakorlati megvalósításuk nem kerülnek napvilágra. [13]

MILYEN ÚJ OKTATÁSTECHNIKAI ESZKÖZÖK ÉS MÓDSZERTANI MEGOLDÁSOK SZÜKSÉGESEK?

Olyan új megoldásokat célszerű keresni, amelyek a jelenlegi keretek között egyszerűen és gyorsan bevezethetők, de használatuk nagymértékben segíti az oktatók munkáját, és javítja a diákok tanulási lehetőségét. Elérhetővé kell tenni, hogy a tanulók az iskola területén kívül is képesek legyenek az eszközök használatára – akár önállóan is. Természetesen ehhez is, mint minden újítási folyamathoz, hatalmas munka szükséges.

Különösen nagy a szerepe, és ezért fokozott figyelmet és megfelelő forrásokat kell rendelkezésre bocsájtani a modern médiának, kiváltképp az internetnek (a segítségével elérhető természettudományi tartalmaknak) és a számítógépes hálózatoknak (pl.: Sulinet) egy olyan „digitális” világban, ahol az információk jelentős részét már nem az iskolában vagy a szülőktől szerzik meg a diákok. Ezek a médiumok nemcsak arra alkalmasak, „hogy a természettudománnyal szembeni általános közhangulatot kedvező irányban befolyásolják”, hanem segítségükkel új oktatástechnikai megoldásokat honosíthatunk meg. [6]

Az internet robbanásszerű fejlődésével és mind szélesebb körben történő elterjedésével a diákok napról napra felbukkanó új lehetőséggel élnek, így viselkedésükben is változás követhető nyomon. Sok pedagógusnak talán nincs róla tudomása, de az interneten „aktív közösségi életet élnek, kommunikálnak, a több forrásból származó információk között szűrnek, új tartalmat hoznak létre, megosztanak. Az internet a mindennapjaik része lett.” [11] A legelterjedtebb internetes tevékenységek, mint az e-mailezés, információkeresés, online újságok, magazinok, hírportálok olvasása mellett egyre többen használják ki az internet adta lehetőségek hasznos, szórakoztató vagy éppen oktató, bemutató szolgáltatásait. Ha megfigyeljük egy diák online tevékenységét, hamar észrevehetjük, hogy figyelme megosztott (multitasking), hiszen egyidejűen használja azonnali üzenetküldő programját (chat), zenét, rádiót hallgat, vagy éppen videót néz, le- vagy feltölt valamit, illetve élményeit, gondjait írja le online naplójában (blog). „Ebben a környezetben csak egypár gombnyomásra van attól, hogy érzéseit, tapasztalatait azonnal megossza másokkal, élmény-, illetve kalandkeresése eredményét tudassa ismerőseivel és hasonló beállítottságú ismeretlenekkel.” [11] Felmerülhet a kérdés, hogy ha egyre többen tölt a diákság a számítógép előtt ülve, vajon hogyan befolyásolja ez a más tömegmédiumokra fordított idő mértékét. A válasz egyértelmű: csökkenti. Éppen ezért kellene a természettudományi közoktatásnak az internetet közvetítő médiumként használnia.

Az internetes tömegkommunikáció alapja, hogy a küldő egy üzenetet próbál eljuttatni egyszerre több befogadóhoz az általuk ismert közös nyelven. Hatékonyságát növeli, ha mindez mindegyiküknek hozzáférhető technikai eszköz közvetítésével történik. Előnye a kommunikáció kétirányúságán túlmenően, hogy nincsenek kiosztva szerepek, bárkiből lehet kibocsátó, tartalomszolgáltató és befogadó. A folyamat során nem tekinti a befogadót passzív alanyának, hanem számít és épít interakciójára. Noha az interaktivitás nem egyenlő az internettel, leginkább itt figyelhetők meg az interaktivitás törvényei. A tartalom egyaránt lehet szöveg, kép, hang, videó.

A 21. század társadalmában az exponenciálisan növekvő – az éles „piaci verseny” szülte – információtömeg közvetítése hatalmas „zajt” vagy más néven „médiazajt” generál. Ezek a „zajhatások”, melyek a mai átlagos diákot érik, nemcsak elriasztják őket, de figyelmüket is szétforgácsolják olyan tevékenységekre, amelyek hosszabb távon szükségtelenek.

Egy diák információbefogadó és -feldolgozó képessége véges (ami sok, itt nem említett tényező együttes hatása), vagyis kénytelen csökkenteni az információk számát azáltal, hogy szűri, rendezi vagy éppen – esetünkben – elkerüli az információt. Az információk tömeges áramlásában a befogadónak, a diáknak nem kis feladat szelektálnia, rendeznie gondolatait, meggyőződéssel kiválasztania azokat az „üzeneteket”, amelyeket alkalmasnak tart a befogadásra. Ennek eldöntésében általában nem hagyatkozik önmagára, „hitelesebb információk után kutat, olyan személy véleményét kéri, akinek tanácsaiban megbízik, aki egy olyan csoport élén áll, melyre a többiek hallgatnak, megbecsülnek”. [11] Őket hívhatjuk „véleményvezérnek”, mivel aktívan közreadják jó tapasztalataikat, és még aktívabban a rosszakat. Leggyakrabban a szülők, gondviselők, utána a barátok, ismerősök, rokonok, és a sor végén a tanárok állnak.

A természettudományi oktatásnak képesnek kellene lennie túlharsogni ezt a „médiazajt”? Elképzelhető olyan módszertan, amely képes a diákok figyelmének felkeltésére és fenntartására? „Ne ringassuk magunkat illúziókban, hogy olyan érdekessé lehet ezt tenni, hogy versenyezni tudjon különböző szórakoztató műsorokkal” – figyelmeztetett Pálinkás József, az Akadémia elnöke, majd hozzátette: „nyilvánvaló, hogy a jelenleginél érdekesebbé kellene tenni az oktatást, és közelebb kellene vinni a mindennapi élethez”. [3]

Számtalan lehetőség lenne azonban olyan – nem feltétlenül hagyományos – megoldás használatára, amely a diákság „kezébe engedi a kontrollt”. Ez nem azt jelenti, hogy bízunk a gyerekekre, hogy mit és mikor akarnak tanulni, hanem olyan interaktív párbeszédbe kell bevonnunk őket, amely elősegíti, hogy a természettudományi műveltség hosszú távon beépüljön gondolataikba, a természettudományi ismeretek létezésével mind többet foglalkozzanak, lekösse figyelmüket. „Az interaktív kommunikációban az internet, technikai adottságaiból kifolyólag, az egyik legalkalmasabb eszköz” [11], továbbá e médiumon keresztül mind több diákot lehet megszólítani, egyre több időt töltenek vele, és egyre inkább szerves részévé válik mindennapjaiknak.

SZÁMÍTÓGÉPES JÁTÉKOK AZ OKTATÁS TERÜLETÉN

„Az elmúlt 20 évben a számítógépes játékok piaca újra felfedezte magának azt, amit a középkor parasztsága vagy az ókori Kelet gondolkodói nagyon jól tudtak: a játék nevel, és életszagú környezetet teremt.” [11]

Az alapkérdés az, hogy vajon a számítógépes játékok károsak, vagy éppen ellenkezően: építő jellegűek. Károsnak mondják azok, akik azzal érvelnek, hogy a kórosan túlzásba vitt játék során az illető antiszociális és agresszív lesz, kapcsolata a külvilággal teljesen megszakad. Ezzel szemben építő jellegűnek mondják azok, akik úgy ítélik meg, hogy a játékos szellemi és tudásbeli készsége, koncentrációs képessége javul. Természetesen mindkét tábornak igaza lehet, de akik úgy érzik, hogy a 21. század számítógépes játécai igazán véresek, kegyetlenek és romboló hatásúak, azok gondolják végig a középkor és a kora újkor játékeit, ahol a játék során az embertársak bántalmazása vagy az állatok megcsonkítása nem volt különösebben elítélendő dolog. „Ráadásul, akik a számítógépes játékokat ostromozzák, általában egy szegmensre, az akció- és stratégiai játékokra fókuszálnak”, pedig a játékok birodalmában ez csak egy szelet, méghozzá nem is a legnagyobb. [11] Hiszen gondoljunk arra a milliányi felhasználóra, akik naponta pasziánszoznak vagy online pókereznek, netán – hogy egy magyar vonatkozást is említsünk – a honfoglaló online változatával játszanak. A számítógépes játékok elleni egyik leghatásosabbnak gondolt érv az, hogy elmagányosítanak, tönkreteszik a szociális kapcsolatokat. Ezt az állítást cáfolja meg Nick Yee neves pszichológus az MMO-játékok (olyan számítógépes játékok, melyek csakis online játszhatók)² kapcsán és a játékosok motivációit vizsgáló Daedalus Projectben. A vizsgálat során kiderült, hogy a részt vevő játékosok több mint 30%-a a kapcsolatépítés, a barátok megtalálása végett játszik. A kutatás legfontosabb céljai között szerepelt még a stressz feloldásának, sikerélmény megszerzésének, illetve a „fantasy világok” iránti vonzódásnak a vizsgálata. [11]

2005-ben számos játékkészítő cég, többek között a Microsoft, az Electronic Arts és a ISFE³ összefogása indította el a „Futurelab” – játékkal tanulás/játszva tanulás – projektet.⁴ Az egyévesre tervezett kutatás célja a kiskereskedelemben forgalmazott játékprogramok oktatásban való alkalmazhatóságának a vizsgálata volt. A projekt során Anglia és Wales iskoláiban kétezernél több interjút készítettek diákokkal és tanárokkal. A kísérletben három különböző típusú és stílusú játék szerepelt: egy életjáték-szimulátor, a Sims, egy menedzselési és szervezési készségeket igénylő játék, a Tycoon, míg a harmadik egy történelmi stratégiai játék, a Knights of Honor. A kutatás legnagyobb eredménye az, hogy korábban ismert vagy sejtett összefüggéseknek és állításoknak adott megbízhatóbb statisztikai alapot. A felmérésben részt vevő tanárok 90%-a szerint a játékok fejlesztik a gyerekek megismerési képességeit, több mint 60%-uk pedig a tanulók gondolkodási képességének javulásáról

2 Massively Multiplayer Online.

3 Interactive Software Federation of Europe.

4 Teaching with Games.

számolt be. A játékokkal szembeni elutasítás azonban itt is tetten érhető, ugyanis a részt vevő tanárok 71%-a gondolja úgy, hogy a számítógépes játékok kifejezetten az antiszociális viselkedést erősítik. 17%-uk szerint viszont növeli a diákok szociális érzékenységét. [12] A megkérdezett diákok több mint fele érvelt úgy, hogy a játékok érdekesebbé teszik a tanulást, „bár az arány nagyobb volt a 11 év körüli diákoknál, mint az idősebb (15-16 éves) társaik esetében”. [11] A kutatásban részt vevő tanárok több mint 60%-a és a diákok 80%-a gondolja úgy, hogy érdemes lenne játékokat használni az osztályterekben. [12] „Mind a tanárok, mind a diákok arról számoltak be, hogy a tanulás közbeni játékok növelték a tanulásra való hajlandóságot.” [11]

Az utóbbi 5-6 évben fellendülésnek indult a virtuális világok iránti érdeklődés, és ez egyúttal az MMO-játékok tömegessé válását jelentette. Ezek mellett azonban az utóbbi években megjelent egy következő lépcsőfok is: a virtuális világok más téren való hasznosítása, hasznosulása is. Az MMO-játékok és -játékosok kutatásával foglalkozó szakemberek egyik alapvető felismerése az volt, hogy a játékosok szempontjából ez több mint szórakozás; valóságos virtuális életek alakulnak ki, gazdasági, szociális tevékenységekkel tarkítottan.

„Ha a működő virtuális közösségekről eltávolítjuk a feleslegessé vált játékszintet, elének tárul egy új kommunikációs csatorna és megjelenítési forma. A virtuális világok kiválóan alkalmasak ismeretterjesztésre, oktatásra, kommunikációra. Nem véletlen, hogy az IBM már a munka világába is integrálja a modellt, a BBC gyerekeknek szóló világot épít, Shakespeare-világ épül egy társadalomtudós irányításával, Kína pedig a kultúráját és nyelvét megismerető virtuális világot tervez.” [11]

VIRTUÁLIS VALÓSÁG: EGY LEHETSÉGES ÚJ ESZKÖZ?

Napjaink változó világában az informatika előretörése, fejlődése óriási hatással van az élet, az oktatás minden területére. Nagymértékben hozzájárul a minőségi, technikai, gazdasági fejlődéshez, és alkalmazásával eddig megoldhatatlanak tűnő feladatok válnak kezelhetőbbé. Az informatika ilyen robbanásszerű fejlődése lehetővé teszi új, eddig még ki nem próbált oktatástechnikai eszközök fejlesztését és alkalmazását oktatási rendszerünkben.

A virtuális valóság ma divatos kifejezés. „Éppúgy témája a mindennapi kommunikációnak, mint a tömegkommunikációnak. A tömegkommunikáció által közvetített virtuális valóság ideája azonban rendkívül vitatott fogalom. Szemléletét alapvetően meghatározza az, hogy melyik tudományterület képviselője kommunikál róla, illetve mely tömegműedium juttatja el a befogadó közönséghez.” [14] „Ez talán nem újdonság, hiszen bármilyen jelenséggel van dolgunk, a róla folytatott diskurzust mindig meghatározza az adott szakterület vagy médiakontextus.” [14] De vegyük szemügyre közelebbről a digitális virtuális valóságokat: egyrészt számtalan módon s egyre nagyobb mértékben érintik, sőt, formálják a jelenlegi világban való berendezkedésünket, másrészt – és számunkra ez kiemelt jelentőségű – egy új, minden eddigit felülmúló és számtalan gyakorlati lehetőséget kínáló műediumként jelennek meg. „A műedium szerep, nem pedig kiindulópont: amikor a virtuális valóságról beszélünk, akkor közvetítjük azt, miközben maga a virtuális valóság is egy közvetítő közeg.” [14] Eme

közvetítő közeg szerepet lehet felhasználni az oktatás területén minden olyan tudományágban, ahol a szemléltetés „oktatástechnikai eszköze” megjelenik. Ezen túlmenően a virtuális valóság felhasználási köre lényegében végtelen, hiszen a közeljövőben egyre több számítógépes játék, az orvostudomány, az ipar, az oktatás és még számos terület veszi majd vélhetően óriási hasznát.

Mi is a virtuális valóság (virtual reality, nemzetközi rövidítésével VR)?

Az elnevezés két, látszatra egymásnak ellentmondó szóból áll, de ha belegondolunk, akkor együttes jelentésük nem kevés értelmet hordoz magában. A virtuális szó azt jelenti: nem létező, képzeletbeli; míg a valóság szót általában senkinek sem kell megmagyaráznunk. Tehát a virtuális valóság tulajdonképpen egy olyan, számítógépes környezet által generált mesterséges, a valóságban nem létező világ, melybe az adott felhasználó megpróbál minél inkább belemélyedni, vagyis beleéli magát a virtuális térben történő dolgokba. Hinnie kell abban, hogy csakugyan létezik az adott virtuális világban. Ezt az érzést nagyban növeli, hogy az illető saját nézőpontjából látja a virtuális világot, melynek tárgyai bármikor megfoghatóak. A virtuális valóság tárgyainak, az egész környezetnek olyannak kell lennie, hogy a felhasználó természetes (addigi tapasztalatainak megfelelő) módon kerüljön velük kapcsolatba. Ez az elvárás természetesen nem zárja ki annak lehetőségét, hogy a virtuális valóságban soha nem látott és tapasztalt dolgokkal kerüljünk kapcsolatba, ezeknek azonban kitapasztalható és konzekvens módon kell viselkedniük. Összességében a virtuális világnak saját törvényszerűségei határain belül ugyanúgy kell működnie, mint a valóságnak. Ideális esetben, megfelelő tapasztalás után ez a világ ugyanolyan megszokott lehet, mint a valóság.

Információs társadalomban élünk, mindenekelőtt az internet mai elterjedtségének és gördülékeny felhasználhatóságának köszönhetően. Az internet és a virtuális valóság segítségével új, eddig még nem használt oktatástechnológiai taneszközt hozhatunk létre azzal a céllal, hogy a tanuló a tananyag feldolgozása során a kitűzött célokat elérje, és a meghatározott követelményszintet teljesíteni tudja. A tanítás-tanulás folyamata akkor hatékony, ha a tanulót minél többször bevonjuk a tananyag-feldolgozás részmozzanataiba. Leegyszerűsítve úgy is fogalmazhatnánk, hogy egy tanóra hatékonysága fordított arányban van a tanár órai direkt tevékenységével. Ez pedig csak akkor valósul meg, ha a tanórán – mint információs közegben – minél több és célszerűbb taneszközt, információhordozót alkalmazunk, amelyek valóban eszközei a cél elérésének.

A virtuális valóság felhasználása az orvostudományban, az iparban, az úrkutatásban már jelentős elterjedtséget mutat, azonban a hétköznapi értelemben vett oktatásban számottevő kezdeményezés igazából nem történt. A más szakterületeken szerzett tapasztalatokból és az elvégzett vizsgálatokból arra a következtetésre lehet jutni, hogy számottevő segítséget nyújthatna egy, a virtuális valóságon alapuló oktatásmechanizmus kialakítása és használata. A tanítás e módzata nem váltaná fel a hagyományosabb értelemben vett oktatói munkát, csak mintegy kiegészítené és továbbfejlesztené a pedagógusok munkáját.

Egy interneten – mint közvetítő médián – és egy virtuális valóságon alapuló új oktatástechnikai eszköz bevezetésének – a diákság számára – meglepetés-szerűen kell történnie. Nem mennyiségi információ (sok kísérlet és bemutató) közvetítése, hanem a tömegeből való kitűnés, megkülönböztetés, eltérő hatás elérése a cél. A hallgatóság figyelmét folyamatos megújulással, új ötletek használatával, bizonyos információk elhíntésével kell fenntartanunk. Az oktató állandó interakcióban van a diákokkal, aktív szerepet szán nekik. Az oktatástechnikai eszköz alkalmazása megköveteli a kitartást és a türelmet, hiszen idő kell ahhoz, hogy a diákok önmagukban ki tudják alakítani, értelmezzék és alkalmazni legyenek képesek az őket érő hatásokból és információkból a természettudományi műveltséghez tartozó ismereteket. [7]



A virtuális valóság felhasználásával történő oktatás egy amerikai egyetemen

A virtuális valóságon alapuló oktatás jellemzői röviden:

- kreatív, ötletes, hatása meglepetésszerű, valamilyen provokatív, nem szokványos elemet hordoz, mely magára vonja a figyelmet, beszédtemává válik;
- közvetítő médiumként az emberek személyes kapcsolati csatornáit – legfőképpen az internetet – használja;
- akár tanári vezetéssel, akár önállóan is részese lehet a diák a tanulási folyamatnak;
- támaszkodik a diákok kapcsolatainak pontos ismeretére, és olyan kreatív megoldásokat alkalmaz, melyek maradandó nyomot hagynak;
- a diákoknak okot kell adnunk, hogy beszéljenek az új struktúráról, a tanulásról és a természettudományi tárgyakról, ami előmozdítja azok ismertségét.

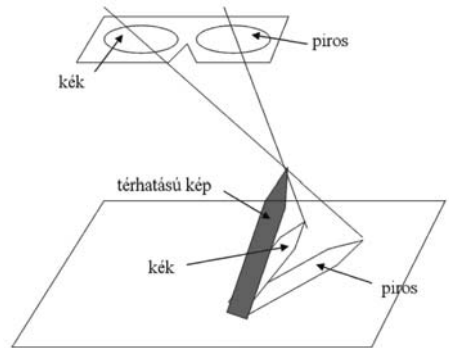
Hogyan hozható létre ilyen rendszer?

Léteznek olyan programok, mint például az Internet Space Builder és a 3D Website Builder, melyek segítségével a „fogd és vidd” megoldással könnyen és gyorsan elkészíthetők a virtuális valóságon alapuló oktatóprogramok, amelyeket azután egyszerűen közzétehetünk az interneten, vagy menthetünk a saját gépünkre. Ahhoz, hogy igazán látványos és a diákok többsége számára hatékony megoldást készítsünk, szükséges még néhány kiegészítő elem: erős, dinamikus hanghatás és az osztályteremben létrehozható háromdimenziós látvány. Ezt a kiegészítést a Mercury Computer Inc. 3Space Assistant nevű programja hivatott megvalósítani, amelynek segítségével a VRML alapú, interneten elérhető virtuálisvalóság-oktató programok alkalmazása egyszerre több felhasználó számára megoldott az olcsó 3D papír szemüveg segítségével.

Hogyan hozható létre a háromdimenziós élmény?

A szem a látás szerve, a koponya szemüregében helyezkedik el. Sztereoszkopikus látásnak vagy térlátásnak nevezzük az emberi szem és az agy látási központjának azt a képességét, hogy két képből meg tudja állapítani a szemlélt tárgyak térbeli alakját és egymáshoz viszonyított térbeli helyzetét. (Ezzel a képességgel nem rendelkező emberek egy szemmel csak síkképet látnak, de így is vannak olyan tényezők, amelyek az ő térlátásukat segítik.) Térérzékelésünk – ami egyébként nagy részben tanult folyamat eredménye – a szakirodalom szerint kb. 10 cm-től 50 vagy 200 méterig működik, élesen 1 vagy 2°-os szögben látunk, míg a perifériális látás szöge 90 vagy 180°. Mechanizmusa úgy működik, hogy a szemek által „letapogatott” két kép továbbítódik az agynak, amely mintegy kimerevíti a látottakat, és megpróbálja őket összeegyeztetni. Így lehet állandó háromdimenziós képünk a külvilágról. [15]

Egy 19. századi eljárás alapján képesek vagyunk a kétdimenziós képekből kvázi háromdimenziós képeket és ennek alapján filmet, oktató programot készíteni. Azért nevezhető kvázi háromdimenziósnek, mert tulajdonképpen a szemünk megtévesztésével és az agy látási központjának félrevezetésével áll össze a háromdimenziós kép. Az eljárást anaglif vagy 3D anaglif eljárásnak is nevezik. Működésének alapja: a két képet, melyeket a szem lát, egy képre tesszük oly módon, hogy piros, illetve kék lencsékkel szelektáljuk a piros, illetve a kék vonalakat. Így két különböző képet láthatunk egy képen. (A sztereovizuális hatás eléréséhez mindkét szemünknek a neki megfelelő képet, elkülönítve kell látnia.) A szem és természetesen az agy úgy érzékeli, hogy ez egy 3D-s objektum, és alkalmazkodik a formákhoz, egyeztetni a vonalakat, formákat, és kialakul egy 3D-s tárgy érzete, amely a valóságban természetesen nincs ott. Ez az egyik legegyszerűbb és a legélethűbb módszer, ha térbeli oktatóprogramot szeretnénk készíteni. [16]

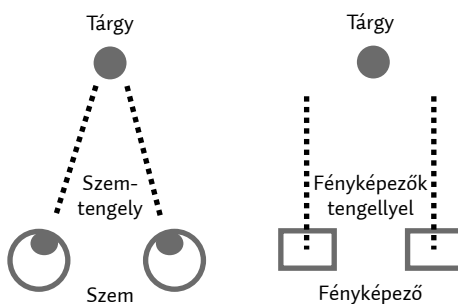


Hogyan készítsük el?

Az oktatóprogram képsorozatait (filmkockák) vagy képeit két különböző nézőpontból kell elkészíteni, és aztán zöld, illetve piros árnyalataiban, a szükséges eltolással egymásra helyezni. A szükséges eltolás minden képtípus esetén más, de általánosságban elmondható, hogy mivel az emberi szempár egymástól átlagosan 6,2–6,5 centiméternyi távolságban van, így a két kép középpontjának távolságát is ez határozza meg. Ezt a távolságot hívjuk bázistávolságnak. Az eltérő szemszögből készített képek egyikén szabad szemmel nézve a piros, másikon a kék (pontosan kékeszöld) színsatorna válik láthatóvá, a színszűrős szemüvegen át nézve viszont ezekből „kivonódik” a komplementer színpár, így a színkülönbség nem

mutatkozik meg, csak az eltérő pozíció. Az így kapott kép önmagában nem különösebben értékelhető, viszont a megfelelő ún. anaglif szemüvegen – amelynek az egyik üvege jellegzetesen piros, a másik pedig (általában) kék – keresztül nézve őket, olyan érzésünk támad, hogy valóban térbeli ábrát látunk. Ha először találkozunk ezzel a technikával, könnyen lehet, hogy nem tapasztalunk térhatást, azonban hosszabb-rövidebb gyakorlás után

szinte mindenkinél „összeáll a kép”. Oktatásban ábrázoló geometria szemléltetésére már régóta használják. Ezt a módszert és eljárást, illetve az általa elért sztereovizuális hatást használhatjuk fel olyan oktatóprogramok készítésére, amelyek megfelelnek a mai kor elvárásainak, és segítségükkel fenntartható a diákok koncentrált figyelme és érdeklődése. [16]



HIVATKOZÁSOK

- [1] Állásfoglalás a magyarországi természettudományi oktatás helyzetéről. Magyar Innovációs Szövetség, Budapest, 2009. február 3.
- [2] Magasabb fizetés kell a természettudományi tanároknak. Origo online, 2009. 06. 16. <http://www.origo.hu/tudomany/20090616-mta-elnoke-palinkas-jozsef-mely-valsagban-a-termeszettudomanyos-oktatasi.html>
- [3] PÁLINKÁS JÓZSEF: *Senki nem akar fizikatanár lenni*. MTI, 2009. 06. 15.
- [4] A Magyar Tudományos Akadémia Közoktatási Elnöki Bizottságának állásfoglalása a természettudományi közoktatásról. 2008. 12. 15.
- [5] Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat állásfoglalása az OKNT-nek a természettudományi közoktatásra vonatkozó határozatáról, valamint a fizika tantárgy jelenlegi helyzetéről. 2009. 01. 29.
- [6] Az OKNT javaslatai a természettudományi közoktatás helyzetének javítására. 2008. 10. 19.
- [7] Szerethető fizikát és kémiát! – Ez lenne a cél. Rádai Eszter interjúja Kertész Jánossal. *Élet és Irodalom*, 2009. 6. sz. (<http://www.es.hu/index.php?view=doc;22062>)
- [8] SZERÉNYI GÁBOR: Gondolatok a középiskolai természettudományi oktatásról. *Természet Világa*, 2009/2. 76. o. (<http://www.termeszetvilaga.hu>)
- [9] A Debreceni Egyetem, a Magyar Rektori Konferencia és a Magyar Mérnökakadémia állásfoglalása. 2009. február 7. (<http://ametist.detek.unideb.hu/allasfoglalas>)
- [10] KERTÉSZ JÁNOS: A természettudományi közoktatás javításáért. *Fizikai Szemle*, 2009. 1. sz.
- [11] RAB ÁRPÁD: *Virtuális játszótér*. Infnit Online, 2007. december 11.
- [12] EA – Nesta Futurelab közös kutatás oktatójátékok fejlesztésére. *Heti Világgazdaság*, 2005. augusztus 17.
- [13] Túlteng a memoriter – megközelítés a magyar iskolákban. A természettudományi oktatás jelentős átalakításra szorul. *Heti Világgazdaság*, 2008. augusztus 27.
- [14] PAPP JÓZSEF: *Természettudományok oktatásának módszertana virtuális valóságon alapuló programok segítségével*. Doktori kutatási terv, 2007.
- [15] BILL GAMBER – KEN WITHERS: *History as the stereopticon*. <http://www.bitwise.net/~ken-bill/stereo.htm> (2009.12.08)
- [16] PETER HOMER: *Anaglyph history*. <http://www.pauck.de/archive/maillinglist/photo-3d/mhonorc/msg10507.html> (2009.12.03)