

MÓDSZERTANI KÖZLEMÉNYEK
LIV. évfolyam 2014. 3. szám

TARTALOM

GULYÁSNÉ TURCSÁNYI ENIKŐ A korai szülői hatások és a későbbi élet (I. A kötődés szerepe a tanulási zavarok, elsősorban a figyelemhiányos hiperaktivitás (ADHD) kialakulásában)	1
SZEBENI RITA – SZILÁGYI ISTVÁN Pedagógiai eljárások az érzelmi zavarral küzdő gyermekek számára (A racionális emocionális terápia elemeinek bemutatása)	10
HORVÁTH KATALIN A kulcskompetenciák és a kiemelt fejlesztési feladatok céljainak megjelenése a tanórán kívüli környezeti nevelésben	20
FRANCFIÁNÉ KELLÓ MARIANN – SZŰCS MÁTYÁSNÉ Kalandozások múltban és jelenben („Humán” erdei iskolai programunk)	38
BEKE TAMÁS Megújuló energiaforrások vizsgálata iskolai projektfeladatban	56
APRÓ MELINDA A régi és új típusú érettségi vizsgák összehasonlítása egy iskola 2000 és 2011 közötti eredményei alapján	75



Főszerkesztő:
Bácsi János

Szerkesztők:
Annus Gábor
Cs. Bogyó Katalin
Jancsák Csaba

Szerkesztőbizottság:
Szabóné Bárdos Csilla (Pécs), Ember Sándor (Debrecen),
Munkácsi László (Budapest), Sándor József (Eger)

Szerkesztőségi titkár:
Tóth Eszter

A korai szülői hatások és a későbbi élet

I.

A kötődés szerepe a tanulási zavarok, elsősorban a figyelemhiányos hiperaktivitás (ADHD) kialakulásában

GULYÁSNÉ TURCSÁNYI ENIKŐ

eniko.turcsanyi@gmail.com

Csongrád Megyei Pedagógiai Szakszolgálat Tanulási Képességet Vizsgáló Szakértői és Rehabilitációs Bizottsága

SZTE Juhász Gyula Pedagógusképző Kar, Tanító- és Óvónőképző Intézet, Alkalmazott Pedagógia és Pszichológia Tanszék

Kulcsszavak: kötődés, tanulási zavar, hiperaktivitás, szocializáció, ADHD-diagnózis

Bevezetés

Az utóbbi években az iskoláskorú gyermekek körében jelentősen megnövekedett a hiperaktivitással, aktivitás- és figyelemzavarral, vagy legalábbis figyelemkoncentrációs gyengeséggel diagnosztizált gyermekek száma. Nemzetközi statisztikák szerint a gyerekek 5–10%-a szenved figyelemhiányos hiperaktivásban (ADHD), ami az USA-ban már 10–15% (bár az okok között – sok egyéb mellett – szerepelhet a diagnózis fejlődése is, hiszen régen ezek a gyerekek egyszerűen csak „rossz, vagy rosszul nevelt gyerekek” voltak). Magyarországon az arány jelenleg 5%, ami 6–18 év közötti korosztály esetében 70.000 ADHD-diagnózissal rendelkező gyermeket jelent. Felmerül a kérdés, mi lehet a figyelemzavaros gyermekek megnövekedett arányának a hátterében. Napjainkban az organikus okok mellett egyre inkább előtérbe kerülnek a pszichoszociális tényezők, mint pl. a kötődés szerepe is. Írásunkban áttekintjük a témával kapcsolatos eredményeket.

A figyelemhiányos hiperaktivitás fogalma, jellemzői

Először tisztázzuk a figyelemhiányos hiperaktivitás diagnózisát, jellemzőit. Ez egy neurológiai természetű fejlődési rendellenesség, melynek a BNO-kód szerint vezető tünetei a hiperaktivitás, a feledékenység, a gyenge impulzuskontroll. Az ilyen gyermekek figyelme csak rövid ideig köthető le, és könnyen elterelhető. Elfelejtik, vagy nem fejezik be a feladataikat. Félbehagynak tevékenységeket, nem tartanak rendet a dolgaik között, nem hallgatják végig a szüleiket. Nem fogynak ki az energiából, olyan, mintha állandóan „fel lennének húzva”, szaladgálnak, sokszor veszélynek teszik ki magukat. Impulzívok, szinte mintha saját életkoruknál éretlenebbek lennének. Nem tudnak kivárni, mindent rögtön akarnak megszerezni vagy megtenni, nem látják előre cselekedeteik nyilvánvaló vagy nagyon lehetséges következményeit. Jellemző még rájuk a figyelem iránti kielégíthetetlen igény, amit akár zaklatás, bohóckodás, helytelen vagy veszélyes cselekedet által próbálnak elérni. Problémáik lehetnek még a finommotoros mozgásokkal, így pl. nehezen megy a cipőfűzés, vagy olvashatatlan az írásuk. Járulékos tünet lehet még az önértékelési zavar,

önbizalomhiány is, hiszen a figyelemzavar miatt lassabban haladhatnak a tananyaggal. A figyelemhiányos hiperaktivitás komorbiditása erős, főként diszkalkuliával és diszlexiával kapcsolódik össze, ami által komoly iskolai problémákat okozhat.

A jelenség hátterében több tényező is feltételezhető, legtöbbször multikauzális tünetcsoporttal állunk szemben. Egyrészt biológiai (az idegrendszer érésbeli elmaradásával, az idegrendszeri szerveződéssel kapcsolatos), másrészt környezeti tényezők együttes előfordulásával magyarázhatók (Fritz 1984, Marton-Dévényi et al. 1994, F. Földi 1998).

A figyelemhiányos hiperaktivitás biológiai háttere

A hiperaktivitás legkorábbi leírásában agyi sérüléseket találunk a kórelőzményben (Kulcsár 1993). Az esetek többségében azonban organikus károsodás nem volt kimutatható, ugyanakkor sokkal több jel utalt agyi működészavarra. Ennek jelzésére széles körben elterjedt a Bax és McKeith által javasolt MCD (minimális cerebrális diszfunkció) kifejezés, amellyel kiiktatható volt a nem bizonyított, esetleges anatómiai elváltozásokra való utalás (Bálint 1987, F. Földi 1998, P. Balogh 1999). Az idegrendszeri szerveződésen alapuló magyarázó elméletek egyik lényeges részének az idegrendszer részleges érési zavarát, érésbeli elmaradását és annak a fejlődésben megfigyelhető sokrétű megnyilvánulását tekinthetjük. Az egyik megközelítés szerint a tünetek hátterében az alacsony központi idegrendszeri arousal áll, melyet a gyermek folyamatos ingerkereséssel próbál kompenzálni, ami fokozott motoros aktivitáshoz, folytonos tevékenységváltáshoz és a figyelem gyors elterelődéséhez vezet. A kompenzáló hatás elsősorban a tünetek által keltett vestibuláris stimulációnak tulajdonítható, amit az is alátámaszt, hogy a hiperaktív gyermekeket nagyon vonzzák a mozgó vizuális ingerek (TV, járműveken való utazás), ugyanis a mozgó vizuális mező ugyanúgy ingerként szolgál a centrális vestibuláris rendszernek, mint maga a mozgás (Kulcsár 1993). F. Földi Rita (1998) a korai érési folyamatok zavarát azonosította óvodáskorú, hiperaktívnak minősíthető gyermekeknél. A statikus egyensúlyi teljesítmény vizsgálatában szignifikánsan rosszabb eredményt értek el a hiperaktív gyermekek a kontrollcsoporthoz képest. F. Földi (2004) más, diagnosztizált hiperaktív gyermekek körében végzett stabilométeres vizsgálatai alátámasztották a jelzett érésbeli elmaradást, kiegészítve azt a mozgás szabályozását segítő vizuális információk hasznosításának nehézségeivel.

További elméletek a hiperaktivitás hátterében szelektív figyelmi zavart, szűrési deficitet, valamint jobb féltekei funkciózavart feltételeztek (Kulcsár 1993). Az érésbeli elmaradáshoz vezető okok között találunk pre-, peri- és posztnatális károsító tényezőket, mint pl. az anya által a terhesség alatt használt pszichoaktív szerek (alkohol, dohány, kábítószerek, veszélyeztetett terhesség esetén alkalmazott gyógyszerek) (Benyák 2005), a szervezetébe jutott környezetszennyező anyagok (pl. szén-monoxid, ólom, higany és más nehézfémek). Kiemelhetjük a terhesség vagy a szülés során fellépő oxigénhiányos állapotokat, melyek kiváltó oka lehet: terhesség alatti vérzés, magas láz, anyagcsere- és hormonzavarok, valamint korai-rohamos vagy elhúzódó szülés, vákuumos szülés. Közvetlenül a szülés után is felléphet oxigénhiány, ha nem indul meg az újszülött saját légzése, elzáródik a légút, vagy légzőközponti diszfunkció áll fenn koraszülöttség esetén. Az alacsony (2500 g alatti) születési súly is meghatározó veszélyeztető tényező (Szűcs 2003). Fontos hangsúlyozni, hogy ezek a tényezők nem minden hiperaktív gyermek anamnézisében lelhetők fel, valamint, hogy az általuk okozott károsodás nem olyan mértékű, hogy neurológiai tüneteket eredményezne. A feltehetően kialakuló érési elmaradás pedig csak akkor

vezet funkciózavarhoz, ha a kritikus periódusokban kedvezőtlen környezeti hatásokkal társul (F. Földi 1998).

A kedvezőtlen pszichoszociális tényezők negatív hatásai az éresi zavarral társulva hozzájárulhatnak a tünetek megjelenéséhez. Sokszor a gyermeknek csak az iskolában, a komplex teljesítményt igénylő feladathelyzetekben adódnak nehézségei, itt jelentkeznek olyan mértékben a tünetek, hogy a felnőtt környezet felfigyel rájuk (F. Földi 1998, Lakatos 2000). Több forrás kiemelten kezeli a család alacsony szocioökonómiai státuszát, ami együtt járhat a szókincs, ill. a verbális kommunikáció szegényességével, így hozzájárulhat a beszédfejlődés elmaradásához. Itt megemlíthetjük azokat a gyermekeket is, akiknek a családja nehéz életkörülmények között él, és akiknél az alultápláltság miatt már akár a magzati időszakban veszélybe kerülhet az idegrendszer megfelelő fejlődése. Szintén megemlíthető a kedvezőtlen hatások között a fokozott családi stressz, melynek oka lehet a szülők válása, túlhajszoltsága. A gyermek tünetei további megterhelést jelentenek a családi működésnek, így azok másodlagosan is károsító tényezőként hatnak. A számítógépek, „okostelefonok” elterjedésével egyre meghatározóbbá válnak a vizuális kultúra túltengéséből eredő ártalmak mind a speciális tanulási zavarok, mind a hiperaktivitás tekintetében. A televízió- és videónézés, a számítógépes játékok túlzott használata megnehezíti a későbbi szöveg megértést, mivel háttérbe szorítják azt a képzeleti működést, amely a mesehallgatás során különösen aktív, és az értő olvasás kialakulását elősegíti. A vizuális ingerfeldolgozás túlsúlyának döntő szerepe van a mozgásszegény életmód kialakulásában is. A kisgyermekkor mozgásigény kielégítése szükséges lenne a harmonikus fejlődéshez, hiszen az aktivitás fő formája ebben az életkori periódusban a mozgás. Ez befolyásolja az idegrendszeri éresi folyamatokat, mivel segíti a különböző modalitásokhoz kapcsolódó ingerek feldolgozását, az érzékletek közötti kapcsolatok kialakulását. A szabad mozgást azonban nehezítik a városok szűkös játszóterei, a kis alapterületű lakások, illetve sok esetben a túlzott szülői korlátozás is (F. Földi 1998, Marton-Dévényi et al. 1994, Szűcs 2003).

A gyermekkori kötődés fogalma és hatása a későbbi életre

A kötődés, főleg a gyermekkori kötődés alakulásának vizsgálata régóta foglalkoztatja a fejlődéslélektan és a szociálpszichológia szakembereit (Ainsworth 1978, Bowlby 1969). John Bowlby tekinthető a kötődéselmélet megalkotójának, aki árván maradt gyermekek vizsgálata alapján ismerte fel a kötődési magatartás jellemzőit, míg Ainsworth az „idegen helyzet” vizsgálati módszer megalkotásával mérhetővé tette azt. Az eredmények alapján tudjuk, hogy a személyekhez kapcsolódó kötődések, főleg a családban kialakuló korai kötelékek, ill. ezek hiánya jelentősen befolyásolja a gyerekek személyiségfejlődését, hiszen a szociális kompetencia fejlődésének kiindulópontját a családban átélt élmények adják. Az elsődleges kötődés megszilárdulási időpontja eltérő lehet: négy hónapos kortól egyéves korig is eltarthat. Szakemberek szerint a primer kötődés kialakulásában a prenatális időszak tapasztalatai szintén meghatározó jelentőségűek (Hidas-Raffai-Vollner 2002). Bowlby (1969) definíciójában a kötődés egy másik személy közelségének keresését, valamint a kapcsolat fenntartásának szándékát jelenti. Az anya vagy az elsődleges gondozó iránti érzelmi ragaszkodás legfontosabb funkciója a distresszel való megküzdés, valamint a környezet megismerését lehetővé tevő biztonságos helyzet megteremtése. Több szerző is említést tesz a pszichoszociális faktorok közül az anya-gyermek kapcsolat, a gyermekkori kötődés jelentőségéről, az anyai érzelmi deprivációról mint háttértényezőről, vala-

mint a szociális depriváció és a hiperaktivitás összefüggéséről (Balázs 1999, Greguss 2000, Murányi-Kovács-Kabainé 1998). Az érzelmi kötődés minősége vagy hiánya sorsdöntő az életünkben: meghatározza későbbi egészségi állapotunkat, társas viszonyainkat, párkapcsolatunkat, önbizalmunkat, és azt is, miként tudjuk az érzelmeinket kifejezni. Bizonyos mértékig a későbbi alkalmazkodás minőségének előrejelzőjeként is működik. Hatéves korban a gyermekek 84%-ánál ugyanazt a kötődési mintázatot találták, mint egyévesen, vagyis az alapokon később már nehéz változtatni (Kádár 2012), de nem lehetetlen. A gyermekkori minta átírása azonban egy hosszú folyamat, ami csak stabil kapcsolatokban lehetséges. Ebben segíthetnek a biztos hátteret, kapcsolatot nyújtó barátok, a partner, valamint egy lélektani szakember is.

A kötődés vizsgálata

A kötődési típusok első tudományos vizsgálatát Ainsworth és munkatársai végezték 1978-ban (Ainsworth et al. 1978). Az ún. „idegen helyzet” kísérletben 18 hónapos csecsemőknek anyjukkal kapcsolatos kötődési mintázatát kutatták. A kevesebb, mint fél óráig tartó kísérlet egy játékokkal felszerelt szobában zajlott, ahol a gyermek korábban még nem járt. Az anya itt kétszer magára hagyta őt, kiment a szobából, majd visszatért. A kísérletben szerepelt még egy, a gyermek számára ismeretlen személy is, aki miután bejött a szobába, közeledni próbált hozzá.

A kísérlet eredménye alapján Ainsworth 3 féle kötődési stílust állapított meg:

1. Biztonságosan kötődő gyermek, aki nyugodtan játszik az anyja jelenlétében, az idegen nem vált ki belőle félelemreakciót. Elváláskor azonban hevesen tiltakozik, és csak az anya visszatérése képes gyorsan és hatékonyan megnyugtatni, addig nem talál vigaszt sem a játékokban, sem az idegen személy társaságában.
2. Bizonytalan kötődésű gyermek, aki nem mutat heves reakciókat elváláskor, és jóval nagyobb bizalommal fordul az idegen felé.
3. Ambivalensen kötődő gyermek, aki a visszatérő anyának hol az ölébe kéredzkedik, hol eltolja magától. Az idegen személy feldúlttá teszi, és az anya csak nagyon lassan képes megnyugtatni őt.

A kötődési stílussal kapcsolatban elvégzett későbbi kísérletek során Main és Solomon (1990) egy negyedik típusú kötődést is tapasztalt:

4. Dezorganizált kötődés jellemző arra a gyermekre, akinek nincs egyetlen stabil módszere az anya távozása okozta stressz enyhítésére, emiatt viselkedése rendszertelenné válik. Ennek tünetei súlyosak, a gyermek például menekül az anyja elől, fejét a falba veri. A szülő az ő számára egyszerre a biztonság és a félelem forrása.

A különböző kötődési típusok esetében különbözőképpen reagáló édesanyák találhatók. A biztonságosan kötődő gyermek édesanyja érzékenyen, azonnal és megfelelően válaszol gyermeke jelzéseire. A bizonytalanul kötődőé leginkább passzív, elutasító, és mereven reagál a gyermek szükségleteire. Az ambivalens anya következetlen és érzelmileg nehezen megközelíthető, néha figyel a gyermekre, máskor pedig semmibe veszi a jelzéseit, többször erőszakosan beavatkozik. A dezorganizált gyermek anyja kiszámíthatatlan, gyakran agresszió jellemzi, és nem tudja a gyermeket megnyugtatni.

Az anya-gyermek közötti érzelmi kötelék színvonala befolyásolja a későbbi társas helyzet alakulását is. Kutatások szerint a biztonságosan kötődő óvodások népszerűek a csoport-

jukban, sok baráti kapcsolatuk van, míg a kötődési jellemzőkben alacsony értéket elérő gyerekek nem tartoznak a kedvelt társak közé, gyakrabban utasítják el őket. Jobbak a társas készségeik, könnyebben alkalmazkodnak a szabályokhoz, kisebb a függőségük az óvónővel szemben. A kötődés végső célja ugyanis a leválás. A gyermeknek csak akkor lesz bátorsága leválni a felnőttől, ha megtapasztalta környezetében a válaszkészséget, az érzékenységet és a biztonságot. A biztonságosan kötődő gyermek kevésbé fél az idegenektől, magasabb az önértékelése, jobbak a társas és testvérkapcsolatai, érzékenyebb mások szükségleteire, merészebb problémamegoldó és ritkábban jelentkezik nála viselkedészavarok (Sroufe–Jacobvitz 1989, Inántszy-Pap–Máth 2004).

A kötődés és a figyelemzavar kapcsolata

A kötődés és figyelemzavar kapcsolatára az elmúlt 10–15 év tapasztalatai, kutatási eredményei hívták fel a figyelmet. A családok meggyengülése, a válások számának növekedése miatt egyre kevesebb gyermek nő fel teljes, nyugodt légkörű családban, ami hatással van érzelmi biztonságára, gyermekkori kötődésére is.

Egy 14 ezer fős, 2001-ben született gyermek bevonásával készült brit-amerikai kutatás arra a következtetésre jutott, hogy azok a gyerekek, akik nem kapnak elég törődést és szeretetet 3 éves koruk előtt, ezáltal nem kötődnek megfelelően a szüleikhez, ami azonban alapvetően befolyásolja mind az iskolai teljesítményüket, mind a későbbi anyagi boldogulásukat. Susan Campbell pittsburghi pszichológiai professzor és munkatársainak kutatásai arra hívják fel a figyelmet, hogy a nem elég biztosan kötődők jelentős lemaradással kerülnek az iskolarendszerbe: nehéz őket fegyelmezni, hiperaktívak, az átlagnál gyakrabban agresszívek, és rosszabb a kommunikációs készségük, a lemaradást pedig rendszerint nem is tudják behozni (Healey et al. 2010). Bár a korai gondoskodás fontosságát régóta kutatják, a kötődés és a teljesítmény erős kapcsolatára mégis csak néhány éve találtak bizonyítékot a brit Readingi Egyetem kutatói. 2010-es tanulmányukban arra is rámutattak, hogy a tradicionálisan ridegebben kezelt – és a lányoknál némileg agresszívebben elfogadott – kislányoknál a későbbi magatartásproblémák elkerülésére jóval nagyobb szükségük lenne a csecsemőkori kényeztetésre.

Az iskolai teljesítés szempontjából fontos önkontroll kialakulásában jelentős szerepet játszik a család szeretetteli, gondoskodó légköre és az anya-gyermek közötti biztonságos kötődés. Mindkettő a szülő által közvetített szabályok belsővé tételének feltétele, kiegészülve a szülőltől érkező követelménytámasztással. Ezen a területen jelentkező jelentős zavarokra hívják fel a figyelmet F. Földi Rita (2005) kutatásai, melyeket hiperaktív gyermekek körében végzett. Projektív rajztesztek segítségével azt állapította meg, hogy náluk kiemelten jellemzők a következők: kötődési hiány, bizonytalan kötődés, negatív énkép, dependencia (az állandó megerősítés igénye), szorongás, inadekvát környezeti alkalmazkodás, intrapszichés konfliktusok. Az anyai depriváció és a szeparációs élmények sorozata leginkább az állami gondoskodásban felnövő gyermekeket érintheti. Szinte valamennyiüknél fennállnak kötődési problémák. Az elhagyó, ill. elhanyagoló szülő nincs jelen a gyermek életében olyan tekintélyszemélyként, akihez való kötődés, illetve akinek való engedelmesség elvezet a külső kontrolltól a belülről szervezett viselkedésig (Horváth-Szabó–Vigassyné 2001, Kálmánchey 2001).

Benyák Anikó (2005) vizsgálata – amely során a hiperaktivitás háttértényezőit vizsgálta – megerősítette, hogy a hiperaktivitás hátterében a biológiai jellegű és a környezeti tényezők együttes előfordulása, sőt halmozódása áll. A terhesség alatti dohányzás pl. ki-

zárólag a hiperaktív csoportba tartozók esetében volt dokumentálható. Szintén nagyobb arányban fordult elő hiperaktív gyermekek körében a terhesség vagy a szülés alatt fellépő problémák következtében az érési elmaradást jelző aousalszerveződési zavar, mely az aktiváció-alsó területén, később pedig a mozgásfejlődésben okoz nehézséget. A környezeti tényezőket vizsgálva, a hiperaktívnak minősíthető csoport esetében szignifikánsan magasabb volt az első három életévben előforduló szeparációs élmények száma, mint a kontrollcsoport esetében (Benyák 2005). Benyák Anikó 2011-es vizsgálata a kötődés és a hiperaktivitás kapcsolatát vizsgálta, mely során megállapította, hogy az összes és az átlagos kötődésszámot illetően a hiperaktív csoportba tartozók kevesebb kötődéssel rendelkeznek. A kötődés minőségét elemezve a kontrollcsoport adataiban zömmel az anya szerepel az első helyen, őt követi az apa a második helyen, majd a 3. és a 4. helyen következnek a testvérek, a két utolsó helyen pedig a barátok. A hiperaktívnak minősíthető csoportnál is megjelenik ez a sorrendiség, de az egyes pozíciókon kisebb elemszámmal. Az apáknál az figyelhető meg, hogy a hiperaktívnak minősülő csoport esetében a kontrollcsoportéhoz képest szignifikánsan kevesebben jelölték meg az apát, mint a ragaszkodás tárgyát. A hiperaktívnak minősülő csoportban a vér szerinti szülők „hiányával” párhuzamosan válik egyre fontosabbá az „egyéb rokonok” személye, mint pl. keresztszülők, nagynénik, nagybácsik. A hiperaktív csoportba tartozók több esetben tesznek különbséget „osztálytárs” és „barát” között, ami utalhat arra, hogy fontosabbak az osztályon, esetleg iskolán kívüli barátok, mivel a saját osztályukban peremre kerültek. Ezt támasztja alá Benyák 2006-os vizsgálata, amit alsó tagozatos gyermekek körében végezett. A kötődés motívumait tekintve szignifikánsan magasabb volt a hiperaktívnek tekinthető csoport esetében az anyagi jellegű, pénzbeli motívum megjelölése a ragaszkodásuk okaként (Benyák 2011). További adalék a kötődés bizonytalanságára, hogy a kérdőívek áttekintése során a hiperaktív gyermekeknél feltűnően sokszor fordult elő a kettős jelölés, amikor a gyermek aláhúzta az „erősen” és a „nagyon erősen”, illetve a „csak nekem” és a „mindkettőnknek” válaszokat is, majd az egyiket áthúzta. Ez a válaszadási bizonytalanság is a kötődés bizonytalanságára utalhat.

Esettanulmány:

Sz. S. egy 12 éves, 5. osztályos kisfiú, akinél először az óvoda jelezte a hiperaktivitások figyelemzavar tüneteit. Gyermekpszichiátriai kivizsgálását javasolták, ami a kisfiú 6 éves korában meg is történt. A gyermekpszichiáter nem hiperaktivitást, hanem oppozíciós magatartászavart állapított meg, amelynek háttérében véleménye szerint a gyermek kötődési zavara áll. Jutalmazásos viselkedésterápiát, következetes szülői, nevelői attitűdöt javasolt. A figyelemhiány mellett grafomotoros elmaradást is jelzett, amelynek fejlesztőpedagógiai megsegítését javasolta. Az általános iskola első három osztályában az elfogadó és támogató tanító attitűd miatt tanulási problémák még nem jelentkeztek. A 4. osztályban azonban, mivel iskolaváltás történt és az ismeretelsajátítás folyamata is felgyorsult, a követelmények magasabb szintűek lettek, megjelentek a tanulási zavar jelei. Ekkor (immár 11 évesen) ismét történt egy gyermekpszichiátriai vizsgálata, valamint felkeresték a Tanulási Képességet Vizsgáló Bizottságot (TKVB) is. A klinikai kivizsgálás egyrészt magatartászavart, másrészt aktivitás- és figyelemzavart diagnosztizált, amelynek mértéke miatt gyógyszeres kezelést (Ritalin szedése iskolai napokon reggel) írtak elő. Kontrollvizsgálatuk alkalmával – tekintettel a felerősödő ADHD-tünetekre – a gyógyszeradag növelését javasolták, hogy a gyermek az egész napos iskola követelményeit teljesíteni tudja. A

TKVB vizsgálata diszgráfiát állapított meg, amelyet az egy évvel később megtörtént kontrollvizsgálat alkalmával az iskolai készségek kevert zavarára módosított, jelezve, hogy a tanulási zavar jelei az írás mellett az olvasás és a matematika területén is megjelentek. Jelenleg is szedi a Ritalint (iskolai napokon), ami iskolai munkájához elengedhetetlen, ez segíti őt a koncentrációban. Édesanyja elmondása alapján gyógyszeres kezelés nélkül iskolai teljesítményre szinte képtelen lenne a felerősödő figyelemhiányos hiperaktivitása és az ebből fakadó magatartási problémái miatt.

Élettörténete alátámasztja a figyelemhiányos hiperaktivitás hátterét, okait vizsgáló kutatások eredményeit. Elhanyagolt terhességéből (alkoholista, cigarettázó édesanya) született, koraszülöttként, kis súllyal. Már pár napos korában nevelőanyához került, aki kb. 2 és fél éves koráig gondozta, amikor is a jelenlegi örökbefogadó szüleihez került. A nevelőanyával kialakult bensőséges érzelmi kapcsolat megszakítása nagyon megviselte, még 1-1,5 évig nagyon hiányolta a nevelőanyját, annak ellenére, hogy egy kiegyensúlyozott családi környezetbe került. Az első pszichiátriai kivizsgálása során ez a körülmény állhatott a gyermekpszichiáter által megállapított kötődési zavara hátterében. A jelenkori kötődését vizsgáló teszt (Zsolnai 1987) eredménye alapján a 6 ember közül, akikhez a legjobban kötődik, három ember közeli családtag (anya, apa, vér szerinti kisöccse), egy távolabbi családtag (kedvenc unokatestvér), kettő pedig pedagógus. Ez az eredmény megfelel a Benyák Anikó (2005, 2006) által elvégzett vizsgálatok eredményeinek. Barát, osztálytárs nincs megemlítve, ami szintén egybevág azzal a kísérleti eredménnyel, hogy a hiperaktív gyermekek sokszor kerülnek az osztályban peremhelyzetbe. Benyák 2011-es vizsgálati eredményéből az, amelyik a kötődés bizonytalanságára utal, Sz. S. esetében nem tapasztalható. Ő jelenleg biztonságosan és erősen kötődik az általa megjelölt személyekhez. A kötődési zavar énképre gyakorolt hatásának vizsgálatára Tennessee énképskálát vettem fel, mely alapján testképe, morális énképe, családi énképe, teljes énképe (általános önbecsülése) az átlagnak megfelelő. Szignifikánsan magasabb azonban az individuális énképe (adottság, képesség, önbizalom), valamint a szociális énképe (az iskolai munkához, társakhoz való viszony), ami kompenzálásra, megfelelni vágyásra utal, a társas kapcsolataiban saját maga elfogadtatására törekszik. Ezt támasztja alá a teszt túlságosan magas önkritika értéke, ami deficités énvédelemre, kompenzációs törekvésekre, az önfogadtatás megnehezülésére utal. A további mutatók (a válaszadás kategorikussága, a válaszadás iránya, a válaszok koherenciája) magas értékei a hiányos önismeretből fakadó túlzott önértékelésre utalnak, és azt jelzik, hogy a kedvező tulajdonságok elfogadásában határozottabb.

Mindent összefoglalva azt mondhatjuk, hogy a hiperaktivitás kialakulásában (ebben az esetben) valóban több ok játszott szerepet mind biológiai (terhesség, ill. a szülés körülményei), mind pszichoszociális (gyermekkori kötődési zavar). Azonban visszautalva arra, amit fentebb írtunk, hogy a kisgyermekkori alapokon később már nehéz változtatni, de nem lehetetlen, a kérdőív eredménye alapján azt mondhatjuk, hogy bár a kötődési zavar egyértelműen kialakult, és felelőssé tehető figyelemhiányos hiperaktivitásának kialakulásában, egy kiegyensúlyozott családban, elfogadó szülői háttérrel, a másokhoz való kötődés újra felépíthető. Ehhez azonban türelem és hosszú idő szükséges.

IRODALOM

- Ainsworth, M. D. S. – Blehar, M. C. – Waters, E. – Wall, S. 1978: *Patterns of attachment: A psychological study of the strang situation*. Hillsdale: Erlbaum.
- Balázs Judit 1999: Tanulási és magatartási zavarok neurobiológiai megközelítése. *Fejlesztő Pedagógia*, 2-3. 34–39.
- Bálint M. 1987: *Hiperaktivitás és iskolai teljesítménykudarok*. Budapest: Oktatókutató Intézet.
- Benyák Anikó 2005: A hiperaktivitás háttértényezőinek vizsgálata, különös tekintettel a korai szociális deprivációra, illetve a korai szeparációs élményekre. *Alkalmazott Pszichológia*, 4. 124–140.
- Benyák Anikó 2006: Alsó tagozatos hiperaktív gyermekek szociális pozíciója az osztályban. *Alkalmazott Pszichológia*, 4. 5–21.
- Benyák Anikó 2011: Hiperaktivitás (viselkedészavar) és kötődés. *Fejlesztő Pedagógia*, 3. 54–62.
- Bowlby, J. 1969: *Attachment and Loss. Vol. 1. Attachment*. New York: Basic Books.
- F. Földi Rita 1998: *Hiperaktivitás és tanulási zavarok*. Budapest: Volán Humán Oktatási Szolgáltató Rt.
- F. Földi Rita 2004: *Hiperaktivitás és tanulási zavarok. Második, bővített kiadás*. Pécs: Comenius Bt.
- F. Földi Rita 2005: *A hiperaktivitás organikus és lelki háttere*. Pécs: Comenius Bt.
- Fritz, Annemarie 1984: Minimális cerebrális diszfunkciós gyermekek tanulási gyengeségének kognitív és motivációs okai. In: Torda Á. (szerk.) 1999: *Szemelvények a tanulási zavarok köréből*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó, 31–47.
- Greguss Márta 2000: A tanulási zavar korai jeleinek felismerése. *Fejlesztő Pedagógia*, 1-2. 31–38.
- Healey, D. M. – Gopin, C. B. – Grossmann, B. R. – Campbell S. B. – Halperin J. M. 2010: Mother-child dyadic interactions moderate impairment in hyperactive-inattentive preschoolers. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51, 1058–1066.
- Hidas György – Raffai Jenő – Vollner Judit 2002: *Lelki köldökszínór. Beszélgetek a kisbabámmal*. Budapest: Válasz Könyvkiadó.
- Horváth-Szabó K. – Vigassyné Dezsényi K. 2001: *Az agresszió és kezelése*. Budapest: Szociális és Családügyi Minisztérium.
- Inántszy-Pap Judit – Máth János 2004: A szülőkhöz való kötődés és az óvodai társas kapcsolatok. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 2. 215–229.
- Kádár Annamária 2012: *Mesepszichológia. Az érzelmi intelligencia fejlesztése gyermekkorban*. Budapest: Kulcslyuk Kiadó.
- Kálmánchey Márta 2001: Nevelőszülőknél élő gyerekeknél előforduló pszichés problémák. *Család, Gyermekek, Ifjúság*, 2. 24–29.
- Kulcsár Zsuzsanna 1993: Gyermekkori hiperaktivitás I-II. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 3-4. 270–291.
- Lakatos Katalin 2000: A mozgás és a pszichoszociális fejlődés kapcsolata. In: Kovács F. – Vidovszky G. (szerk.): *Alapok. Az Anonymus Alapítvány fejlesztő pedagógus képzése*. Budapest: Anonymus Alapítvány, 47–54.
- Main, Mary – Solomon, Judith 1990: Procedures for identifying infants as disorganized/disoriented during the Ainsworth Strange Situation. In: Greenberg, M. T. – Cicchetti, D. – Cummings, E. M. (szerk.): *Attachment in the preschool years: Theory, research, and intervention*. Chicago: University of Chicago Press. 121–160.
- Marton-Dévényi Éva – Szerdahelyi Márton – Tóth Gábor – Keresztesi Katalin 1994: Alapozó terápia. *Fejlesztő pedagógia*, 4-5. 74–98.
- Murányi-Kovács Endréné – Kabainé Huszka Antónia 1998: *A gyermekkori és serdülőkori személyiségzavarok pszichológiája*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Porkolábné Balogh Katalin 1999: Tanulási nehézségek. In: Fehér I. (szerk.): *Pedagógia és pszichológia szöveggyűjtemény*. Pécs: Comenius Bt., 347–359.
- Sroufe, L. Alan – Jacobvitz, Deborah 1989: Diverging pathways, developmental transformations, multiple etiologies and the problem of continuity in development. *Human Development* 32, 3-4. 196–203.

Szűcs Mariann 2003: *Esély vagy sorscsapás? A hiperaktív, figyelemzavarral küzdő gyerekek helyzete Magyarországon*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.

Zsolnai Anikó 1987: A gyermekkori kötődések vizsgálatának egy lehetséges eszköze. *Acta Universitatis Szegediensis de Attila József Nominatae Sectio Pedagogica et Psychologica*, 29. 165–182.

Summary

In our study we are dealing with the background of ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder), which is one of the most common childhood disorders. Nowadays the number of diagnosed ADHD is increasing in USA and Hungary as well. Recently ADHD affects about 5% of Hungarian children age 6-18 years, which means 70.000 children. Symptoms include difficulty staying focused and paying attention, difficulty controlling behaviour, and hyperactivity (over-activity). Scientists are not sure what causes ADHD, although many studies suggest that genes play a large role. In addition to genetics, researchers are looking at possible environmental factors, like smoking, drug, etc., and psychosocial factors, like attachment.

Pedagógiai eljárások az érzelmi zavarral küzdő gyermekek számára

A racionális emocionális terápia elemeinek bemutatása

SZEBENI RITA – SZILÁGYI ISTVÁN

rszebeni@ektf.hu, szistvan@ektf.hu

Eszterházy Károly Főiskola Tanárképzési és Tudástechnológiai Kar



Kulcsszavak: *rational emotive therapy, rational emotive education, cognitive approach, emotional disorder*

Bevezetés

A Racionális Emocionális Terápia (továbbiakban RET) egy kognitív megközelítési mód. A módszert Albert Ellis eredetileg a felnőttek számára dolgozta ki, gyermekekre és serdülőkre is adaptált.

A RET oktatási ágát, a Racionális Emocionális Nevelést (REE) először 1968-ban egy New York-i iskolában vezették be, és nagyon rövid időn belül tanácsadó szolgáltatássá vált. A központ tanárokat és iskolai személyeket képzett ki a módszer alkalmazására. Számos iskolában a tantárgyak tanterv szerinti oktatása mellett, párhuzamosan folyt a racionális gondolkodás alapelveinek tanítása. A tapasztalatok szerint azok a gyerekek, akik alkalmazzák a RET alapelveit, jó általános problémamegoldó készséggel rendelkeznek, és könnyebben birkóznak meg az érzelmi problémáikkal is. Jelen tanári módszertani útmutató célja a RET elmélet ismertetése, valamint a módszer lépéseinek elméleti és gyakorlati bemutatása iskolai példák segítségével.

A módszer jól alkalmazható az általános és középiskolásokkal folytatott nevelői munkában. Alkalmazása, a módszertani útmutató elméleti és gyakorlati ismereteinek elsajátítása mellett, feltételezi a tanárok tréning jellegű kiképzését is. A REE oktatási és nevelési folyamatban történő alkalmazása esetén fontos a rendszeres konzultációs (szupervizori) kapcsolattartás kompetens szakemberekkel.

A RET érzelmi zavarok és gyakorlati problémák megoldásának kognitív-viselkedésszerű megközelítése. Célja az, hogy adaptivitás, feszültségcsökkentés irányába segítse a gyerekeket.

Történeti háttere, alapfeltevése

Az elmélet és gyakorlat jelenlegi formáját Ellis dolgozta ki, Waters nyomán (1982).

A kognitív megközelítés a pszichés zavarok értelmezésében és kezelésében az információfeldolgozási folyamatok, illetve kognitív sémák működésére helyezi a hangsúlyt. A kognitív sémák az egyén tapasztalati tudását tömörítő ismerettömbök, amelyek fő funk-

cója, hogy szabályozzák a megismerési folyamatokat. Segítségükkel a személy újraalkothatja a valóságot, és létrehozza a valóság sajátos, rá jellemző leképeződését. A kognitív sémák a környezettel folytatott interakció nyomán fejlődnek, formálódnak olyan mentális műveletek révén, mint a jelentésadás, megértés, belátás. A séma folyamatosan gyarapszik, egy-egy új élmény hozzáadódik a tárolt repertoárhoz.

A továbbiakban bemutatjuk a szerző szerinti változatot azzal a fogalmi apparátussal, amellyel kidolgozta, és később a kívánt elméleti adaptációt jelöljük ki.

A RET aktív, direkt megközelítés, amelynek középpontjában az adaptáció (alkalmazkodás) szempontjából improduktív gondolatok, érzelmek és viselkedések produktívá változtatása áll. Vannak feltételezései az érzelmi zavarokról és az egészség természetéről, amit jól illusztrálnak a következő sorok: „Az élmény nem az, ami az emberrel történik, hanem az, amit csinál az ember azzal, ami történik vele.” (Aldous Huxley) Mivel az egyének önmaguk hozzák létre saját érzelmeiket, így képesek azt megtanulni, hogy hogyan tarthatják azt ellenőrzésük alatt ahelyett, hogy ez fordítva történne.

Az érzelmi zavarok ABC-elmélete szerint, amely a RET alapvető elve: nem a helyzet (A) hozza létre a zavaró érzelmi következményt (C-t), hanem a helyzettel kapcsolatos hiedelmek (B) hozzák létre az érzelmi zavart. Annak érdekében, hogy módosítsuk az inadekvát érzelmekhez vezető improduktív hiedelmeket, szükséges az irracionális azonosítása, érvényességének vizsgálata, kérdések feltevése azzal kapcsolatban, hogy ezek segítik vagy gátolják a személyek adaptációját. Utóbbi esetben ezek átalakítását végezzük el, egy kevésbé zavaró hiedelemmé. A programban megkülönböztetünk gyakorlati és érzelmi problémákat. A gyakorlati problémák a környezetből adódó reális nehézségeket jelentik, amelyek tervezéssel, alternatívák elemzésével megoldhatók. Jelen esetben ezek megoldását nem tárgyaljuk.

Az érzelmi problémák kényelmetlenek, nincsenek rá azonnali megoldási elképzelései a személyeknek, gyakran nem is tudatosak.

A gyakorlati problémákat nem kísérik szükségképpen érzelmi problémák is, de nem kizárt a fellépésük. A RET szerint, ha mindkét problémátípus egyszerre van jelen, akkor célszerűbb előbb az érzelmi problémával foglalkozni. A szerző példája szerint, ha valaki érzelmi problémával küzd, az analóg helyzet azzal, mintha sűrű ködben lenne, melytől nem látja a tényleges gyakorlati problémát, képtelen logikusan végiggondolni azt. Ahhoz, hogy megszüntessük a ködöt, fel kell ismernünk a ködöt kialakító hiedelmeket, és azt racionális hiedelmekkel kell helyettesítenünk. Akkor érdemes gyakorlati problémamegoldással foglalkoznunk, amikor az érzelmek már adekvátabbak a helyzethez.

Az anyag elkülönít racionális és irracionális hiedelmeket. A racionális hiedelmek a valóságból származnak, érezt növelnek, segítik a személyeket céljaik elérésében. Az irracionális hiedelmek nem következnek a valóságból, önmegsemmisítőek és általában meggátolják a célok elérését, inadekvát érzelmeket eredményeznek. Az irracionális hiedelmek két kategóriája van, a követelés és a katasztrófahangulat.

A katasztrófa típusú irracionális gondolat azt jelenti, hogy mértéktelenül felnagyítanak a személyek bizonyos helyzeteket, illetve a bennük levő félelemgeneráló mozzanatot. Példák irracionális félelmekre, amelyek követelésük vagy katasztrófahangulatuk miatt zavarhoz vezethetnek:

- Borzalmas, hogy nem szeretnek engem.
- Ha hibázok, akkor nagyon rossz vagyok.
- Nekem soha semmi sem sikerül.
- Borzalmas lenne, ha visszautasítanak.

- Biztos nem fog sikerülni a vizsgám.

A követelés típusú irracionális gondolat lényege az, hogy mások, a világ vagy akár a személy maga, más legyen, mint amilyen. Ez csak emocionális fájdalomhoz vezethet. Ilyen irracionális gondolatok például:

- Mindennek úgy kell történnie, ahogy én szeretném!
- Mindig, mindent meg kell kapnom, amit én akarok!
- A felnőtteknek tökéletesnek kell lenniük!
- Csak egy helyes válasz van!
- Nem kellene, hogy várjak bármire is!

Minden érzelmi zavarnál léteznek racionális és irracionális hiedelmek, de általában az irracionális hiedelmek hívják fel magukra a figyelmet. Az irracionális hiedelem megszüntetési folyamatának első lépcsője, hogy racionális megfelelőjével helyettesítjük. Ez annak segítségével történik, hogy megkülönböztetünk adekvát és inadekvát érzéseket. Az adekvát érzéseket a racionális hiedelmek hozzák létre, általában – a végletes reakciókkal ellentétben – mérsékeltebbek. Az inadekvát érzéseket irracionális hiedelmek váltják ki, és ezek a helyzetnek nem megfelelő túlzott válaszok, reakciók. Ezek hátráltatják a célok elérését. Az a felfogás lényeges, hogy az inadekvát érzések bántóak, általában az emberek nem profitálnak belőlük. Például, ha egy gyereknek nem sikerül átmennie egy vizsgán, vagy nem jól felel, és emiatt dühöt, ellenségességet érez, ez inadekvát és egyáltalán nem segíti elő a dolgokat. De ha haragszik, bosszankodik vagy lehangolt, az adekvát, és valószínűbb, hogy produktív viselkedést eredményez, többet tanul a következő vizsgára. Vagy ha egy gyerek depresszívvé válik, mert barátai nem akarnak vele játszani, az inadekvát érzés, de ha szomorúvá válik emiatt, akkor az adekvát érzés. Ugyanilyen módon, ha minden felelésnél nagyon szorong, az inadekvát, ha kissé aggódik, az adekvát érzés.

Nem azt követeli ez a módszer, hogy ne legyenek bántó értelemik a személyeknek, hanem felteszi, hogy megtanulható ezek átalakítása olyanná, amellyel ők elégedettebbek. Énerősítést tanít. A foglalkozások központi témája az alapkategorizáció tárgyalása, illetve a kognitív változás segítése.

A RET szerint minden ember felelős az általa létrehozott és átélt érzelmeiért. Helytelen másokat hibáztatni azért, amit mi magunk érzünk. Tulajdonképpen a RET egy optimista életszemléletet eredményez, mert feltételezi, hogy az egyének másoktól függetlenül hozzák létre saját érzelmi reakcióikat, és ezért szabadok annak megválasztásában, hogy egy-egy szituációban mit érezzenek.

Célja az is a RET-nek, hogy megtanítsa a gyerekeket önmaguk elfogadására. Annak megtanulására, hogy egyetlen hibás viselkedés nem azonos a viselkedést produkáló **egész** személyiséggel, pl. megütötte testvérét, kiöntötte a tejet, rossz osztályzatot kapott stb., nem azonos azzal, hogy ő **rossz**. Helytelenül cselekszik valaki, de ettől ő még nem rossz ember.

Arra biztat a RET, hogy fogadjuk el magunkat önmagunk teljességében, jót és rosszat egyaránt.

A RET lépései

Kapcsolatteremtés

A gyerekek, szemben a felnőttekkel, nem keresik fel önként azokat a szakembereket, akiktől segítséget kaphatnának. Elsősorban azért nem, mert életkoruk miatt sem tematizálni, sem verbalizálni nem tudják kellemetlen bántó érzelmeiket. Iskolai szocializációjukban sem kapnak mintákat arra, hogy a pedagógusok mint tanácsadók is működhetnek. A segítő szakember akkor tud legjobban kapcsolatot teremteni, ha barátságosnak mutatkozik, nem erőszakolja magát a gyerekre, ha ítélettől mentes és nyitott a gyerek kérdéseire. Ezért a gyerekeknek érdemes felajánlani a velük való foglalkozás lehetőségét. A pedagógus szakértelmére bízott (és a tréningkiképző célja is) a megfelelő kapcsolatfelvétel. Akkor jó a kapcsolatfelvétel, ha a felnőtt nem erőszakolja magát a gyerekre, ha szabad döntést hagy és valóban „felajánlja” a segítséget. Szerencsés, ha találunk egy olyan elemet a gyerekek életében, amin feltevésünk szerint szeretne változtatni; ne féljen a feleléstől, legyenek barátai stb., amivel arra készítjük őket, hogy érdemes a csoportba belépniük. Tudatosítsuk, hogy nem tökéletes gyerekké fog válni, hanem inkább segítséget kap ahhoz, hogy könnyebben oldja meg problémáit, világosabban gondolkodjon.

Ennek érdekében a pedagógus segíti a tanuló önfeltárását azzal, hogy:

- jó modellt nyújt az énfeltáráshoz,
- minősítés nélkül elfogadja, amit a gyermek mond,
- minden esetben megerősíti a gyermeket, ha feltárja önmagát.

A kapcsolatteremtés-foglalkozás végén célszerű szerződést kötni, amelyben rögzítik a közös munka feltételeit.

Az érzelmek „megtanítása”

Különbségek vannak a gyerekek között a tekintetben, hogy mennyire képesek megérteni és kifejezni érzelmeiket. Van olyan gyerek, aki nem tudja, mik az érzelmek, van, aki nem tudja azonosítani sem önmaga, sem mások érzéseit, és vannak olyanok, akik nem tudják kifejezni érzéseiket.

Az érzelmekre vonatkozó szókinccset könnyen felmérhetjük, ha megkérjük a gyerekeket, hogy nevezzenek meg annyi érzelmet, ahányat csak ismernek, és ezeket összegyűjtjük. Ha rendelkezésünkre áll már ez a lista, kérhetjük, hogy írjanak le egy-egy szituációt, amelyben egy-egy adott érzelmet átéltek, ugyanakkor azt is mondják el, mit gondolnak, mi vezetett ahhoz, hogy ezt az érzelmet érezték az adott helyzetben. Ez nemcsak információt ad arról, hogy a gyerekek milyen fejlettségi szinten állnak az érzelmek megértésében, hanem egyben jó bevezető magához a RET-hez.

Számos technikát használhatunk az érzelmi tudatosság növelésére. Ilyenek pl. a „pillanatkártyák”, amelyek mindegyikén egy érzelm szerepel. Ezeket a kártyákat számos módon alkalmazhatja a csoportvezető. Például „kitalálós” játékot játszik a gyerekekkel, amikor is egymást váltva, a kiválasztott kártyán szereplő érzelmeket az egyik lejátszsa, és a másiknak ki kell találnia, hogy mi a lejátszott érzelm. Vagy például, egymást váltva történeteket kell kitalálniuk egy-egy érzelmhez. Az is lehetséges, hogy az érzelmi „pillanatkártyák” segítségével kikérdezzük a gyereket, hogy mely érzelmeket élte át az elmúlt héten. Az érzelmi tudatosságot az is növeli, ha megkérjük a gyerekeket arra, hogy tartsák számon átélt érzelmeiket. Könyvek, lemezek, a TV, a barátok és a család, mind-mind

anyagot szolgáltatnak az érzelmi tudatosság növeléséhez. Felkérhetjük a gyereket, hogy váljon érzelemnyomozóvá, és próbálja megvizsgálni, hogy a különböző emberek miként kezelik érzelmeiket, és erről szerzett tapasztalatairól számoljon be a következő foglalkozáson.

Az érzelmek tudatosításának egy másik módszere, ha felkérjük a gyereket, hogy különböző kritériumok alapján jellemezze az átélt érzelmet. Például, ha a gyerek arról számol be, hogy mérges volt osztálytársára, megkérhetjük, hogy értékelje haragját pl. a következő módon:

Az érzelmed

Erős	Gyenge
Segítő.....	Bántó
Kellemes	Kellemetlen
Rövid idejű.....	Hosszú idejű

A gyerekeket ezután megtanítjuk arra, hogy mi a különbség az adekvát és az inadekvát érzések között, és hogy érzelmeik saját gondolataikból és hiedelmeikből származnak. Az elgondolás, hogy ők felelősek érzelmeik létrejöttéért, s hogy megtanulhatják érzelmeik kontrollját, gyakran nagyon vonzó a gyerekek számára, akik azt hiszik, hogy az életükben nagyon kevés olyan dolog van, amelyet ők kontrollálhatnak.

Mivel különbség van a személyek tudásában a tekintetben, ahogyan saját érzelmeiket definiálják, illetve mások érzelmeit felismerik, ezért az erre való érzékenyítés több foglalkozás témája lehet. Ennek nyelvi-kommunikációs mozzanatait is elemezni lehet.

A kognitív változás előfeltétele, hogy figyeljünk a belső beszédre, felismerjük azt, amit magunkról, belső folyamatainkról tudunk. Így különítjük el a racionális és irracionális hiedelmeket, mellérendelve mindig azok következményeit. Ebben a szakaszban keletkezik egy élettörténetekből álló anyag, szituációkról, érzelmekről, hiedelmekről, amivel a következő szakaszban dolgozni tudunk.

Érzelmekkel való ismerkedés:

Szituáció	Inadekvát	Adekvát
Felelés	=	
Pénzkérés szülőktől	=	
Pénztálca elvesztése	=	
Dolgozatírás	=	
Otthoni verekedés	=	
Társak csúfolásának elviselése	=	
Sok gyerek előtt beszélni	=	

A kritikai gondolkodás elsajátítása

A racionális érzelmi problémamegoldó készség tanításának egyik fontos eleme, hogy megtanítjuk a gyermeket arra figyelni, mit gondol, amikor egy érzelmet él át. Ezzel kap-

csolatot teremtünk a gondolatok és a hozzájuk kapcsolódó érzelmek között, és egyben megtanítjuk a gyermeknek az érzelmek és a gondolatok közti különbséget. Az érzelmek belső átélések, eseményekre adott reakciók. A gondolatok az események észlelései és értékelései. Ha a gyermek úgy kezdi a mondatot, hogy „én úgy érzem...”, és valamilyen gondolattal folytatja, akkor felkérjük, hogy korrigálja. Fokozatosan megtanítjuk egy folyamatos „belső beszédre” arról, hogy mit gondol, és mit érez.

A következő lépésben megtanítjuk a gyermeket különbséget tenni az irracionális gondolatok és a racionális gondolatok között. A gyermeknek több kritériumot mondhatunk, amely segít megkülönböztetni ezeket a gondolatokat. Egyik fontos kritérium az, hogy a gondolat segítő vagy bántó (zavaró) hatással van. De alkalmazhatunk pillanatkártyákat is, amelyekre racionális és irracionális gondolatokat írunk, és felkérjük a gyermeket, hogy tegyen különbséget köztük.

A kognitív változás alapjainak elsajátítása

Kisebb gyermekeknek megtaníthatjuk, hogy **segítő** dolgokat (gondolatokat) mondjon magáról (pl. ha fél a felelettől, rosszul érzi magát, amikor iskolába kell mennie, akkor a következő racionális gondolatokat lehet javasolni: „jól tudom a leckét, ma jó jegyet kapok”, „ma felelnem kell, ezért magamtól jelentkezem”).

A nagyobb gyermeket pedig megtaníthatjuk arra, hogyan vitatkozzanak irracionális gondolkodásukkal. Például:

- Tényleg olyan borzalmas? Valóban nem bírom ki?
- Ez a hiedelem segít nekem megszerzi, amire szükségem van?
- Miért nem szabad ennek így lennie? Mindig meg kell kapnom, amit akarok?

Amikor meggyőződünk arról, hogy a gyermekek elsajátították a racionális emocionális terápia ABC-elemeit, akkor célszerű elkezdni a kognitív változást elősegítő gondolkodás megtanítását. Ez azt jelenti, hogy megtanítjuk a gyermeket a bántó gondolataik (irracionális hiedelmek) segítő gondolatokká (racionális hiedelmek) történő átalakítására. Erre jó modellt nyújt a gyermek által elmesélt érzelmi problémákról történő tanár-gyermek dialógus. Az a beszélgetés nem más, mint egy **terápiás dialógus**, amely meghatározott lépésekben zajlik. A beszélgetés egy érzelmi problémát feltáró epizód elmesélésével indul. A pedagógus figyelmesen hallgatja a gyermek által elmondottakat, nem vitatja a hibás gondolatait, hanem engedi, hogy panaszkodjon, dicsekedjen, vádaskodjon stb. Feltett kérdéseivel belesodorja a gyermeket az epizód érzelmi feszültségébe: „mit is mondott akkor a tanár?”, „és erre te mit feleltél?”, „a többiek mit szoltak hozzá?”, „mit éreztél akkor?”. Az ilyen típusú kérdésekkel tereljük a gyermeket irracionális hiedelmei felé. A dialógusnak ezt a szakaszát nevezzük **regressziós** szakasznak. Ez a szakasz addig folytatható, amíg elhangzik az **irracionális sablon** (pl. „mert nekem biztosan nem fog sikerülni”).

A sablon kimondása után a pedagógus felteszi a kritikus kérdést: „de miért?”, amellyel megfordítja a regresszió folyamatát. Ettől kezdve a kérdések célja rávilágítani a gondolatok ellentmondásos irracionális jellegére. Ez a beszélgetés **devalválás** szakasza, amelyben a bántó (irracionális) gondolatok segítő (racionális) gondolatokká történő átalakítása megtörténik.

Konkrét példával illusztrálva a fenti folyamatot bemutatunk egy olyan dialógusrészletet, amikor a tanuló arról számol be, hogy rendszeresen nem sikerülnek az iskolai feleletei, annak ellenére, hogy tudja a leckét:

A **regressziós** szakaszban feltehető kérdések: „mit éreztél, amikor kihívtott felelni?“, „mit mondott a tanár, amikor elakadtál?“, „milyen résznél akadtál el?“, „a többiek kinevettek?“, „mit éreztél akkor?“ (többször is feltehető), „gyakran előfordul ez veled?“. Az ilyen típusú kérdések leggyakrabban a következő sablonok kimondásához vezetnek: „borzalmas lenne, ha rossz jegyet kapnék“, vagy „én semmire nem vagyok képes“. Bár mindkettő felnagyítás (katasztrófa) típusú hiedelem, a devalválás eltérő módon történik. Vegyük a második példát: „én semmire nem vagyok képes“. A **kritikus kérdésre**: „miért gondolod, hogy ez így van?“, valószínű, hogy a tanuló vagy megismétli a sablont, vagy újabb negatív példát mond. Ezt követően a **devalválás** kérdései olyan helyzetek felidézését segítik elő, amelyek a gyermekek előző tapasztalatai alapján cáfolják ezt a feltételezést. Például: „voltak már jó és jeles feleleteid?“, vagy „nem emlékszel, milyen jól feleltél történelemből?“. A válasz valószínűleg: „igen!“, és a devalválás folytatható: „akkor miért gondolod, hogy nem vagy képes?“. A dialógusnak ezt a részét addig folytatjuk, amíg úgy érezzük, hogy az irracionális sablont sikerült devalválni.

Több, ehhez hasonló dialógus alapján a gyermeket megtaníthatjuk olyan kérdések feltevésére, amelyek alapján megkérdőjelezhetik irracionális gondolkodásukat. Feltehetünk olyan kételyt ébresztő kérdéssort az adott hiedelemmel kapcsolatban, amelyre a gyermeknek írásban vagy szóban kell válaszolnia. E készség gyakorlására jó technikai módszer a szerepfelcseréléses szerepjáték, amelyben a gyerek játssza el a tanár szerepét, és próbálja meggyőzni a „másik“ személyt gondolkodásának irracionális jellegeről.

A pedagógussal folytatott rendszeres dialógusok, elemzések, játékok és gyakorlatok azt eredményezhetik, hogy a gyermekek valódi helyzetekben is képessé válnak a racionális gondolkodásra.

Gyakorlati problémamegoldó készségek

Ahhoz, hogy a gyermek valódi helyzetekben is képes legyen érzelmi problémáinak megoldására, a racionális gondolkodásán kívül számos problémamegoldó készséget kell elsajátítania. A gyakorlati problémák elsajátításának lépései a következők (a „rosszul felelő gyermek” esethez adunk példát):

1. *A probléma pontos megfogalmazása*, pl. a tanuló képességei alatt teljesít felelet-helyzetben (egy vagy több tantárgyból).
2. *Minél több olyan alternatív megoldási mód kialakítása*, amely a probléma megoldását elősegíti.
Például:
 - otthon mondja fel hangosan a leckét (valakinek), a lecke felmondása közben képzelje el, tanuljon meg jól egy pár „bevezető” mondatot, ami majd megnyugtatja, amikor felelni kezd,
 - kisebb hibákat (pl. nyelvbotlást) ne korigáljon, mert csak zavarba hozza magát.
3. *Értékeljük a megoldási módokat*, felsorolva ezek pozitív következményeit!
4. *Válasszuk ki a helyzethez megfelelő megoldási módokat* (pl. felelés, különböző tantárgyakból különböző tanároknál)!
5. *Értékeljük az eredményeket!* A gyerek hetenként meséli el, hogy miként oldotta meg azokat a feladatokat, amelyeket a terápiás dialógusban megbeszéltek, de a változás értékelése csak egy hosszabb periódus után lehetséges.

A RET egyéb alkalmazásai az iskolában

Amint már említettük a RET hatékonyan alkalmazható teljesen egészséges gyermekeknél is. Ezzel megelőzhetjük a jövőbeli érzelmi problémákat. Az egészséges gyermekeknél könnyen alkalmazható csoportos foglalkozások formájában. A csoportfoglalkozásokon lehetnek szerepjátékos módszerek, csoportos problémamegoldások, társas játékok, jelenetek eljátszása és speciálisan kidolgozott házi feladatok. Mint az egyéni foglalkozások, ezek is csak akkor hatékonyak, ha rendszeres foglalkozássorozat formában zajlanak. Ha a gyermekek megtanulják megkérdőjelezni romboló, ártalmas gondolataikat, akkor ezzel párhuzamosan olyan készségeket sajátítanak el, amelyekkel a pozitív gondolkodást fejlesztik.

Nem csak a gyermekek profitálnak a RET-ből. A RET-et alkalmazó szakemberek maguk is jobban elsajátítják a saját érzelmeikkel történő hatékony bánásmódot. A RET olyan eszközökkel és módszerekkel vérteti fel a pedagógusokat és a gyermekeket egyaránt, amelyek segítenek a világos gondolkodásban, a megfelelő viselkedési stratégiák kialakításában és abban, hogy érzelmileg függetlenekké váljanak.

Tanácsok a pedagógusoknak

A módszer elméleti és gyakorlati elsajátítása nem jogosítja fel a tanfolyamot végzőket terápia alkalmazására. Mindössze a módszer elemeinek használatát segíti elő a gyermekekkel való segítő munkában.

A RET-ben a pedagógusvezető egyénnel és kiscsoportokkal is dolgozhat. Igen fontos a támogató és nem konfrontatív attitűd. A relatív biztonságélmény megszerzése a gyerekek számára lényeges cél. Fel kell ismernie a pedagógusoknak azokat az egyéni vagy csoporttörténeteket, amelyek nem tartoznak kompetenciájába. Krízishelyzetet, súlyos tárgyvesztést, gyász feldolgozását nem szerencsés vállalni. Személyiségzavarok esetében szintén más segítő eljárást kell alkalmazni. Mint ahogy azt a módszertani útmutató tagolása is mutatja, a RET alkalmazása az elméleti ismeretek elsajátításával kezdődik. Az érzelmi zavarok ABC-elméletének ismerete nemcsak a tanár számára fontos, ezt a gyermekeknek is ismerni kell (fejlettségi szintjüknek megfelelően). Hasznos lehet, ha a pedagógusok az útmutató elméleti anyagán kívül is tájékozódnak az érzelmi zavarokról szóló szakirodalomban (vö. Schacter-Singer 1962). A gyermekekkel való munkában fontos betartani az útmutatóban jelölt lépéseket. (Az erre utaló pontos információk a megfelelő részeknél találhatóak.) A pedagógusnak számolnia kell azzal, hogy az egész foglalkozássorozat alatt három hatásmechanizmus motiválhatja a gyermeket a pozitív változás irányába:

1. *Azonosítás a tanárral.* A REE-szituációk közben a tanárt élettapasztalata, toleranciája, empátiás készsége vonzóvá teheti a tanuló előtt. Néhány találkozás után kialakulhat az „olyan szeretnék lenni...” vágya, a tanár viselkedése mintává válhat. Ezzel az azonosítási folyamat megindul.
2. *Meggyőzés.* A beszélgetés fő eleme a megfelelő érvekkel történő racionális meggyőzés. A meggyőzés legfontosabb kritériuma az érvek optimális ismétlése. Fontos, hogy nem egyformán kell ismételn, hanem különféle helyzetekben és konstellációkban. Tehát differenciáló megismétlésekről van szó.
3. *Reális megerősítés.* Ha a feladatokat jól választjuk ki, és a tanuló ezeket jól megtudja oldani, ezzel megerősítjük azt, hogy ő képes megfelelő problémamegoldásra. Ha a jó megoldásokat megdicsérezzük, elismerjük, ezzel kondicionáljuk a gyereket.

A tanulókkal való foglalkozás történhet egyéni és csoportos formában. Ez utóbbi több tapasztalatot igényel. A csoport lehetőleg hasonló érzelmi zavarokkal jelentkező gyerekekből álljon. Ideális csoportlétszám 3–5 tanuló. A foglalkozássor megkezdésekor fel kell mérni, hogy az a problémakör, amit a gyerekek exponálnak, valóban probléma-e, és kinek a problémája. A gyerekek problémája gyakran nem az, amiről a referáló beszámol (szülő, pedagógus kolléga). Megállapítandó, hogy adott probléma kizárólag a gyereké, a felnőttké vagy mindkettőjüké. Fel kell mérni a következőket:

A probléma mértékét, súlyosságát az érzelmi kognitív és viselkedéses komponensek tekintetében.

- A gyerek elferdíti-e a valóságot? (Senki nem szeret, mindenki ellenem van.)
- A gyerek önmegsemmisítő módon értékeli-e a helyzeteket? (Ilyennek nem lenne szabad előfordulnia, ez borzalmas.)
- Hiányzik-e a gyereknél a megfelelő helyzetfelismerés? (Nem tudom, hogy mit tegyek ebben a helyzetben.)
- Hiányoznak-e a gyakorlati problémamegoldó-készségek? (Nem tudom, hogy hogyan oldjam meg.)

Ezekre a kérdésekre adott válaszok jól jelzik a kognitív probléma helyét és mértékét, és összevetve ezt az érzelmi és viselkedéses felméréssel hasznos információt ad a pedagógusoknak. A felmérési szakasz eredményeként tervet alakítottunk ki, amelyben megfogalmazzuk a célokat, az elérendő érzelmi és viselkedéses változásokat.

A REE-folyamatban nem tekinthetünk el attól, hogy a tanár-diák viszony eredendően egy aszimmetrikus viszony. Ennek a megfelelő „kezelése”, „feloldása” szintén fontos feladata a pedagógusnak ebben a terápiás hatású folyamatban.

Azzal is számolnunk kell, hogy a pedagógus ebben a kapcsolatban a saját személyiségén keresztül hat a gyermek viselkedésére, ezért nem alkalmazhatják a módszert olyan pedagógusok, akik neurotikus panaszokkal küzdenek, életvezetési válságban vagy gyakori konfliktushelyzetben vannak.

Ha csoportban végezzük a munkát, célszerű néhány gondolatot rögzíteni a pszichológiai csoportokról: Minden csoportban végzett munka tapasztalatot nyújt a benne élőknek önmagukról, kapcsolataik minőségéről, társas helyzetekről. Deutschhoz (1980) kapcsolódva akkor tudunk csoportmunkát végezni, ha a csoport tagjai egy vagy több közös tulajdonságban megegyeznek, ha a tagok önmagukat minden mástól megkülönböztetett egységként szemlélik, pozitív, kölcsönös összefüggést látnak céljaikban. Mindezen jellemzők eltűzöttakká vagy átélés nélkülivé válhatnak érzelmi zavarok esetén.

Akkor tekintjük hatékonynak egy csoport működését, ha:

- a célok világosan megfogalmazottak és tisztázottak mindenki számára, és ezek összehangolódnak egyéni célokkal,
- ha minden résztvevő számára lehetővé válik a meghallgatás, a hatalmi viszonyok kiegyenlítettek,
- ha csoportdöntés adódik, akkor a döntési folyamatban mindenki részes,
- ha mindenki részesül a figyelemben, vezetők és tagok felől egyaránt,
- ha a tagok elégedettek a csoporttagságukkal, bizalommal vannak és fordulnak egymás felé.

A csoportvezetőnek felkészültnek kell lennie az ellenállások felismerésére és kezelésére. Bármely csoportbeli konfliktus feloldásához készen kell állnia a mediálás, facilitálás

kommunikációs eljárásainak használatára. El kell tudni különítenie azokat a történéseket, amelyeknek megoldása nem tartozik kompetenciájába (ld. korábbi krízisek, tárgyvesztés, személyiségzavarok stb.). A gyakorlatok előhívhatnak olyan élményeket, amelyek meghaladják a foglalkozásban rejlő lehetőségeket.

IRODALOM

- Deutsch, Morton 1980: A csoport kialakulása. In: Pataki Ferenc (szerk.): *Csoportlélektan*. Budapest: Gondolat.
- Ludányi Ágnes – Szilágyi István 2001: Racionális emocionális terápia pedagógiai lehetőségei érzelmi zavarok megoldásában. In: Estefánné Varga Magdolna – Ludányi Ágnes (szerk.): *Esélyteremtés a pedagógiában. Szakmódszertani Kötet II*. Eger: EKF. 63–76.
- Schachter, S. – Singer, J. E. 1962: Cognitive, Social, and Physiological Determinants of Emotional State. *Psychological Review* 69, 5. 379–399.
- Szatmáriné Balog Mária – Járó Katalin 1994: *A csoport megismerése és fejlesztése*. Debrecen: Kossuth Lajos Tudományegyetem.
- Waters, Virginia 1982: Racionális Emocionális Terápia. In: Cecil R. Reynolds – Tery B. Gutkin (szerk.): *The Handbook of School Psychology*. New York: John Wiley and Sons.

Educational procedures for children with emotional disorders. Elements of rational emotive therapy

The paper discusses the potentials of Rational Emotive Education for educators. It examines the characteristics of emotional disorders and the steps of cognitive intervention. It makes a distinction between emotional disorders and practical problems and offers solutions to both for children and young people who are approached by educational specialists in this manner.

A kulcskompetenciák és a kiemelt fejlesztési feladatok céljainak megjelenése a tanórán kívüli környezeti nevelésben

HORVÁTH KATALIN

boro@bolyai.nyme.hu

*Nyugat-magyarországi Egyetem Bolyai János Gyakorló Általános Iskola és Gimnázium,
Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola*



Kulcsszavak: konverzáció, környezet, környezeti pedagógia, kulcskompetenciák, biológia, biodiverzitás, kulturális értékek, fenntarthatóság, földhasználat, terepgyakorlat

A természet- és környezetvédelmi ismeretek tudatosításának, az ökológiai szemlélet és természetvédelmi érték tudat kialakításának az oktatás minden színterén elengedhetetlen feltétele az elmélet és gyakorlat összehangolása, együttes alkalmazása. Így a környezet-tudatos szemléletformálás folyamata szükségszerűen alakítja ki a fenntarthatóság stabil pilléreire épülő, környezettudatos magatartást. Ennek elérésében a tartalmi és módszertani lehetőségeket a környezettudományok és a pedagógia szintéziseként a környezetpedagógia biztosítja. A Nemzeti alaptanterv megfogalmazza, hogy a kulcskompetenciák segítik elő a szocializálódás folyamatában a személyes boldogulás és az aktív állampolgári lét kialakulását. Földünk legnagyobb globális problémája a biodiverzitás csökkenése. Ahhoz, hogy ezt a folyamatot képesek legyünk lokálisan lassítani vagy megállítani, szükséges, hogy tanítványaink képesek legyenek az ökoszisztémák működésének megértésére, szűkebb környezetükben lévő természeti- és kultúrtörténeti értékek megismerésére és azok védelmére.

Természettudományos tanárképzés

Az elmúlt években a természettudományos tanárképzés válságát éli. Vajon milyen okok állnak e szomorú tény hátterében? Bizonyára emelkedő tendencia mutatkozna az egyetemi jelentkezések vonatkozásában is, ha a 14–18 éves korosztály személyiségének fejlesztésében kulcskompetenciaként lenne jelen a környezettudatos nevelés, nem csupán kiemelt fejlesztési feladatként. A gimnáziumi korosztály többsége úgy érettségizik le, hogy középiskolás éveit alatt nem vett részt terepgyakorlaton. A biológia tantárgy oktatásában nincs biztosítva óraszám a terepi bejárásokra, cönológiai és vegetációdinamikai vizsgálatokra. Az élőlénytársulások leírásán túl mindig szükséges, az ezek mögött megbúvó hatótényezők kutatása is. Mivel a tájhasználat súlyozottan determinálja a társulások összetételét, így a terepi vizsgálatokat megelőzően elengedhetetlen a történeti ökológiai áttekintés a vizsgált területek vonatkozásában. Természettudományos tanárként csak az végzi elhivatottan oktató-nevelő munkáját, aki az elmélet és gyakorlat egységének tükré-

ben képes meggyőződéssé váló, tartós tudást kialakítani tanítványaiban (Berki 2011). A terepgyakorlatok szükségszerű hozadéka a környezettudatos gondolkodás és felelősségteljes magatartás kialakulása.

Terepgyakorlatok alkalmazásának vizsgálata Vas megyében

Vas megye gimnáziumaiban 2012 tavaszán mértem fel egy kérdőív alapján a környezeti nevelés során alkalmazott tanulószervezési formák közül a terepgyakorlatok, a terepi és projektmunkák alkalmazásának gyakoriságát. Felmérésem elkészítését több probléma motiválta. Elsőként a felsőoktatásban kialakuló természettudományos tanárképzésben évek óta tartó válság lehetséges okainak feltárása. A tanulók többsége középiskolás éveitől hozza meg azt a döntést, hogy milyen életpályát választ magának. Azonnal felmerül a kérdés, vajon miért jut a természettudományos tantárgyakkal továbbtanuló diákok többsége arra az elhatározásra, hogy nem a tanári hivatást választja? Valóban a fogyasztói társadalom szükségszerű princípiuma, hogy az anyagi egzisztencia az egyetlen érték-mérő napjainkban? S még a tehetséggondozással kiemelten foglalkozó gimnáziumok diákjainak döntéseiben is elsődlegesen ez motivál?

Meggyőződésem, hogy a probléma ennél sokkal összetettebb, a tanári életpálya elutasításának háttérben más dolgok is rejlenek. A tanulók többsége középiskolás éveitől nem jut elegendő természettudományos tapasztalathoz, pozitív, inspiráló élményekhez.

A gimnáziumok többségében a terepmunka alkalmazása alig, vagy egyáltalán nem jelenik meg a gyakorlatban (Horváth 2013). A vizsgálat során többek közül arra is kerestem a választ, hogy a természeti környezet megismerése iránti igény motivációja a családból vagy a szaktanár személyes példamutatásából ered. A társadalomtudományos fakultációk diákjai miért tartják fontosnak, illetve vetik el közvetlen természeti környezetük mélyebb megismerését. Mennyivel hatékonyabb az ismeretek elsajátítása az új tanulási környezetben, tevékenységorientált módszerek alkalmazásával, mint a tanterem falain belül. Az Őrséggel kapcsolatos ismeretanyag felmérésében annak a ténynek a vizsgálatát is fontosnak tartottam, hogy az Őrséghez földrajzilag közelebb lévő gimnáziumok tanulói több ismeretanyaggal rendelkeznek-e, mint a távolabb élők.

Az adatok elemzéséből megfogalmazódtak a környezeti nevelés azon hiányosságai, melyek módszertani fejlesztést igényelnek. A tanítás során alkalmazott módszertani eljárásokat vizsgálva, már évekkel ezelőtt megfogalmazódott, hogy szükség van a módszertani megújulásra (Kerber–Ranschburg 2004). Napjaink gimnáziumi oktatásában az eredményes környezeti nevelés kritériumaként van jelen a terepgyakorlatok szükségessége.

A konstruktivista pedagógia szerint a tudás nem egy tiszta papíron megjelenő lenyomat, hanem az aktív tevékenység eredményeképpen létrejövő, a környezetre reagáló rendszer. A tudást a tanuló aktívan hozza létre, s nem csak passzívan elfogadja (Nahalka 2002). A tanulók az új tudományos ismeretet a már általuk birtokolt tudásra reflektálva, s abba integrálva hozzák létre (Nahalka 2009). A környezettudatos gondolkodás és szemléletmód kialakításának feltétele, hogy a tanulók meglévő fogalmi hálójukba új ökológiai, természet- és környezetvédelmi ismeretek épüljenek be, és váljanak tartós tudássá, meggyőződéssé (Kovátsné–Somogyi 2010). Ehhez aktivizálnia kell az új fogalmi struktúrát, és fel kell fedeznie az összefüggéseket a már ismert fogalmak és az új fogalom között. Ha mindez nem történik meg, akkor az új ismeret nem épül be a fogalmi rendszerbe, elszigetelt marad. Így azok a tanulók, akikhez nem a természettudományok állnak közel, még a lokális környezetük állapotával kapcsolatban is csupán tényeket ismernek. „Pusztulnak a

fenyők az Őrségben”, „Egyre több az invazív kecskerák (*Astacus leptodactylus*) a Gyönfösben” stb. Az ökológiai rendszerek összefüggéseit nem értik.

Régóta élek ezen a vidéken, itt végzem oktató-nevelő munkámat. Biológia szakos tanárként kiemelkedő jelentőséggel végzem évek óta terepgyakorlatok kapcsán a gimnáziumi korosztály környezeti nevelését.

Meggyőződésem, hogy ennek a korosztálynak szüksége van olyan terepgyakorlatokra, melyben megismernek egy-egy ökoszisztémát. Cönológiai és vegetációdinamikai vizsgálatokat végezve, vagy csupán a terepet bejárva megfigyelik, lejegyzik a biotóp jellemzőit, annak veszélyeztető tényezőit, ezáltal megismerve a társulás fennmaradásának kritériumait, a természetvédelmi kezelés módjait, a megőrzés érdekében végzendő feladatokat (Rakonczai 2002). Ezen túl a természetben együtt eltöltött idő emocionálisan is nagyon mélyen erősíti meg emberi kapcsolataiban a tanár-diák viszonyt. Annak ellenére, hogy a környezettudatos nevelés nem kulcskompetencia, hanem kiemelt fejlesztési feladat, a Nemzeti alaptanterv a kulcskompetenciák attitűdjeinek vonatkozásában mindenütt jelen van (Kováts-Németh 2010).

A jelenlegi társadalmi elvárások két nagy területe érinti a biológiatanítás tartalmát. Az egyik az egészség és betegség, azaz harmónia a belső környezetben, a másik a fenntartható fejlődés és környezet kapcsolata, másként, az ember külső környezetének a harmóniája. Azok a kérdések, melyek ezzel a problémával foglalkoznak, már évekkel ezelőtt megjelentek a biológia tantárgy anyagában, de jelenleg szinte mindegyik tantervi fejezetet, tankönyvi egységet az egészséges életre nevelés, illetve a környezeti nevelés szelleme hatja át. A természettudományos tantárgyak tanításának közös problémája, hogy csökken a tanulók motiváltsága (Havas 1994). Gimnáziumban már a tizedik osztályban szelektál a diák a tantárgyak között, felállít számára egy olyan optimális sorrendet, aminek alapján a legnagyobb eséllyel jut be a kiválasztott egyetemre (Nagy 2000). Így a bizonyítványba bekerülő biológia érdemjegy csupán egy kis „szépséghibája” az átlagnak. Iskolánkban elmondható, hogy négyesnél gyengébb érdemjegy nincs jelen a biológiát nem fakultációs tantárgyként tanuló diákok körében sem. Ez nem kis teljesítmény, hiszen az is tény, hogy talán egyetlen természettudományos tárgynak sincs olyan széles spektruma, vizsgálódási területe, mint a biológiának. Nagyságrendileg az elektronoktól a bioszféráig terjed, időben pedig napjainktól három és fél milliárd évvel régebbre nyúlik vissza.

Természetesen vannak olyan tanítványaink, akik már kisgimnazistaként megfogalmazzák, hogy szeretnének természettudományokkal foglalkozni és kutatni további tanulmányaik során. Ahhoz, hogy valaki kutatási tevékenységet végezzen, nem elég a tudományterület ismeretrendszerét, szaknyelvét ismerni, sokkal több készségre, kompetenciára, önálló megfigyelésre és következtetések levonására van szükség (Kiss 2006).

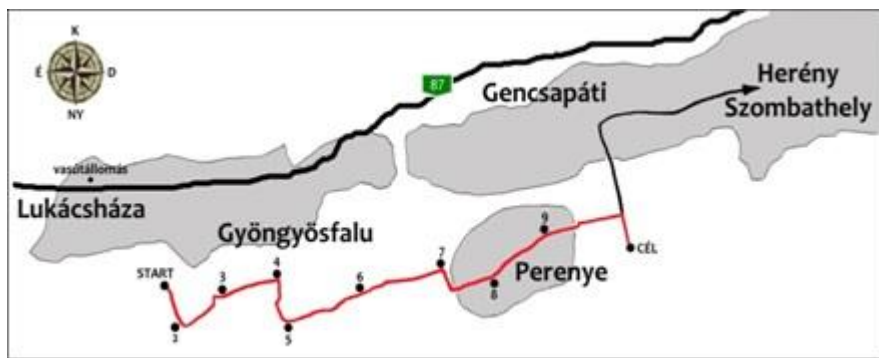
A környezettudatos magatartás és felelősségteljes gondolkodás kialakításának folyamatában rendkívül fontos, hogy a tanulók elsőként szűkebb környezetük védendő természeti értékeivel ismerkedjenek meg (Kárász 1996). Az oktatási célon túl előnye e ténynek az is, hogy nem jelent nagy anyagi terheket a szülők számára. Az is többször megtörtént már, hogy a diákok invitálták szüleiket a terepgyakorlat után családi kirándulásként a bejárt területre. Ez szintén nagy hozadéka akár egy terepi bejárásnak is, hiszen nagyon kevés család szabadidős tevékenységében szerepel a természetjárás.

Környezeti nevelés az Alpokalján

A nyugati határszél évekig nem jelenthetett célpontot a turizmus és a környezeti nevelés számára, az egykori Vasfüggöny környezetében. Ezt a II. világháború után a szovjetek hozták létre, a népeiséget nyugattól elszigetelő céllal a magyar–osztrák határon. Az illegális határátlépések megakadályozására 1949-től 260 km hosszúságban építették ki, ezért 1989 előtt, ha engedéllyel belépett valaki az osztrák határ közelében húzódó határsávba, mindvégig határőrök jelenlétével szembesülhetett. A rendszerváltás után vált lehetővé a terület természeti, tájképi és kultúrtörténeti értékeinek megismerése.

Az Európai Unió támogatásával és az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósult meg a Gyöngyös völgye túraútvonal. Emblémája jelzi a Kőszegi-hegység és a Gyöngyös-patak találkozását. A cél az volt, hogy Gyöngyös-patak völgye bekapcsolódjon az Alpokalja ökoturisztikai hálózatába. 2012 májusában, az érettségi szünet napjainak egyikében szerveztem itt terepgyakorlatot a Csömötei-hegy (lankás oldalait már a rómaiak is szőlőművelésre használták) vonulatától Szombathelyig a kilencedik évfolyam számára. Elsődleges céloom az volt, hogy a diákok megismerjék ezt a 10 km hosszú túraútvonalat. A természeti értékek bemutatásán túl céloom volt egy olyan, a környezeti nevelés komplexitását magában foglaló program kidolgozása, melynek feladataiban a gimnáziumi oktatásban elsajátított ismeretanyagra építve (biológia, földrajz, német nyelv, latin nyelv, magyar irodalom, történelem, rajz- és vizuális kultúra, természet- és környezetvédelem), kommunikációs és problémamegoldó képességüket fejlesztve, új kihívásoknak megfelelően, mind fizikális, szellemi és lelki vonatkozásban képesek legyenek pozitív élményekkel gazdagodni.

A túraútvonal során tíz állomást jelöltem ki (1. ábra) Lukácssházától Szombathelyig, melyeket tájoló és térkép segítségével kellett megtalálni a csapatoknak. Lukácssháza Vas megyei község, a Gyöngyös-patak völgyében húzódik. I. e. 5000 óta lakott település, az európai vonaldíszes kerámia kultúra, Európa újkőkorszaki régészeti leletanyagának előfordulási helye.



1. ábra: Gyöngyös-völgye terepgyakorlat útvonala

Állomás	Helyszín	Téma
1.	Lukácsháza, Biotájház (START)	<i>Biogazdaság</i>
2.	Csömötei kilátó	<i>Tájékozás</i>
3.	200 éves vadkörtefa	<i>Was blüht denn da?</i>
4.	Holdfényliget, parkoló	<i>„ENERGIATOTÓ”</i>
5.	Holdfényliget, leágazó	<i>Animal species</i>
6.	Idős háziberkenyefák (tűzoltó csap)	<i>A természet a képzőművészetben</i>
7.	Perenye, Vízmű sarok	<i>Irodalom a természetben</i>
8.	Perenye, kápolna	<i>Barchkoba játék a fajlista ismeretében</i>
9.	Perenye, Tűzoltószerház	<i>Természetvédelem</i>
10.	Gencsapáti, Szentkút (CÉL)	<i>Növény- és állathatározás</i>

1. táblázat: A terepgyakorlat állomásai

Az útvonal hossza 10 km volt. Miután megtaláltak egy-egy állomást, azok mindegyikén egy próbatételt is kellett teljesíteniük. Az állomásokon állomásvezető diákok fogadták az éppen odaérkező csapatokat, akik már a terepgyakorlat megkezdése előtt elfoglalták helyeiket. A feladatok többsége kapcsolódott a természet- és környezetvédelemhez is. A feladatok bemutatása során a helyes megoldásokat is feltüntettem a leírásban. Az évfolyam diákjai a Lukácsházi Biotájházban gyülekeztek. A tájház a Kőszegi-hegység lábánál található, az épített emberi környezetet bemutató, a hagyományokat újraélesztő, a múltra támaszkodó vidéki élet színhelye, ahol újra testet ölt a múlt. A kerített ház magában hordozza a tájba illő épület stílusjegyeit, melynek minden szegletében az önellátás szükségleteit kielégítő praktikum van jelen. Három vagy négy oldalról körülépített udvarú, zárt épületegyüttes. Zala és Vas megye kistájainak, Göcsej, Hetés és az Őrség jellegzetes lakó- és gazdasági beépítési típusa.



2. ábra: Biotájház Lukácsháza határában, a Csömötei-hegy lábánál

A konyhában a többfunkciós kemencét és cserépedényeket, a tisztaszobában a bútorokat és szőtteket csodálhatták meg a tanulók. A lakóépület mellett megismerkedtek a gazdasági épületekkel, istállókkal, valamint a hagyományos paraszti gazdálkodás eszközeivel, s a tenyésztett állatfajokkal is. Ez volt terepgyakorlatunk első állomása. Miután megtekintették a Biotájházat, egy falusi biogazdasággal kapcsolatos ismereteikről számoltak be a csapatok az őshonos növény- és állatfajok vonatkozásában. Ki kellett választani a felsorolt fajok közül, hogy milyen őshonos állatfajokat tenyésztének és mely növényfajokat természettenétek egy biogazdaságban.

Állatfajok: 1. nóniusz, 2. cigája, 3. gyöngytyúk, 4. hortobágyi racka, 5. gidrán, 6. kishéri félvér, 7. mangalica, 8. fodros lúd, 9. parlagi kecske, 10. szürkemarha, 11. kuvasz, 12. parlagi pulyka, 13. puli, 14. pumi, 15. erdélyi kopasznyakú, 16. mudi, 17. hucul, 18. komondor, 19. racka, 20. rövidszőrű vizsla, 21. drótszőrű vizsla, 22. parlagi kecske, 23. erdélyi kopó, 24. shagya arab, 25. magyar agár, 26. magyar hidegvérű, 27. cikta, 28. magyar óriás nyúl.

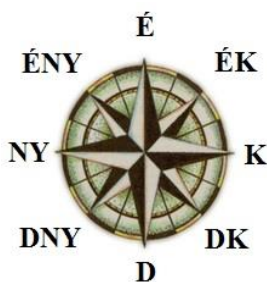
Növényfajok: 1. tritikálé, 2. vadrepce, 3. köles, 4. batáta, 5. góliát, 6. boró, 7. juh fark, 8. kerékrépa, 9. hajdina, 10. királyleányka, 11. fehér gohér, 12. budai zöld, 13. arany sárfehér, 14. medvehagyma, 15. spárga, 16. harmatkása, 17. kender, 18. batul, 19. pogácsa alma, 20. kasvirág, 21. sózókörte, 22. cirok, 23. ropogós cseresznye, 24. mohar, 25. páris, 26. tök alma, 27. alakor, 28. kányaszilva.

(Megoldás: Állatfajok: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24. Növényfajok: 3, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 21, 23, 24.)

A Biotájházból induló terepgyakorlaton és a további kilenc állomáson is az évfolyam három osztálya közül az egyik osztály tanulói három fővel látták el a felügyeletet. Fogadták a másik két osztály tízfős csapatainak egyikét, felügyelték az állomáson aktuális feladat megoldását, aláírták a csapat jelenlétét és a feladatmegoldást igazoló menetlevelet. A következő állomás vezetőivel kommunikálva továbbindították a csapatot. Ezután kijavították és értékelték a csapat feladatmegoldását. A második állomás a csömötei kilátó volt. Itt földrajzi ismereteikkel kapcsolatosan számoltak be a tanulók. A kilátóból tájoló és a térkép segítségével határozták meg a kijelölt helyek tájolását! (A feladat a megoldásokat is tartalmazza.)

Sárvár	K
Ság-hegy	K
Szombathely	D
Kőszeg	ÉNY
Vép, szélerőmű	DK
Lukácsháza vasútállomás	K
Győr	ÉK
Bécs	ÉNY
Badacsony	K
Sopron	ÉNY

2. táblázat: Települések, objektumok



3. ábra: Égtájak

Térkép és iránytű segítségével egy csodálatos természeti emlék mellett találták meg a tanulók a harmadik állomást. A terepgyakorlat során a tanulók fizikális teljesítőképességére is szükség van, mivel az útvonal szintkülönbségei is számottevőek. A Pösei-hegy lábánál álló kétszáz éves vadkörtefa (*Pyrus piraster*) alatt megpihentek, védett növényfajok vonatkozásában német nyelvi ismereteik felhasználásával oldották meg a kijelölt feladatot.

4. ábra: 200 éves *Pyrus piraster*

A megoldás során párosítani kellett a növényfajokat. A magyar fajnevekhez kellett hozzárendelni a német nyelvűeket. A biológia tananyagban a magyar fajneveken kívül a tudományos neveket kellett elsajátítani. A német fajnevek kissé „beszédeseek”, így a biztos német nyelvtudás segítségül szolgált a feladat megoldásában.

Német fajnév	Magyar fajnév
1. Europäische Trollblume	A Kenyérbélcickafark
2. Lungen-Enzian	B Tavaszi csillagvirág
3. Breitblattrige Kuckuckblume	C Kígyógyökerű keserűfű
4. Schneeglöcken	D Vidrafű
5. Sumpf-Schafgarbe	E Kereklevelű körtike
6. Große Eberwurz	F Vörösáfonya
7. Dreiblattriger Fieberklee	G Kornistárnics
8. Kleines Knabenkraut	H Széleslevelű ujjaskosbor
9. Weisse Teichrose	I Pókbangó
10. Schlangen-Knöterich	J Szártalan bábakalács
11. Preiselbeere	K Kereklevelű harmatfű
12. Rundblattriger Sonnentau	L Agárkosbor
13. Spinnen- Ragwurz	M Fehér tündérrózsa
14. Rundblattriges Wintergrün	N Hóvirág
15. Zweibletringer Blaustern	O Zergeboglár

3. táblázat: *Növényfajok párosítása*

(Megoldás: 1.O, 2.G, 3.H, 4.N, 5.A, 6.J, 7.D, 8.L, 9.M, 10.C, 11.F, 12.K, 13.I, 14.E, 15.B)

A csömötei kilátóból a Sárvár melletti szélerőművek is láthatóak voltak. Szomorú aktualitása volt az energiagazdálkodásnak a Fukusimában történt atomerőmű katasztrófa is, mely lélekben nagyon megérintette a diákok többségét. A fenntarthatóság három alappillére a környezet, a gazdaság és a társadalom (Kovátsné 2006). A fenntarthatóság vonatkozásában globális kihívás az energiaszükségletek kielégítése, az energiafelhasználás mértéke (Fukuyama 2003). Ezért a negyedik állomáson a megújuló és nem megújuló energiaforrásokról, az egészségmegőrzés környezetvédelmi vonatkozásairól és a fenntartható fejlődésről nyilatkoztak a tanulók. A feladatsor helyes megoldásait kiemeléssel tartalmazza a táblázat.

Kérdés	Válasz		
	1	2	X
1. A Nap magján belül fellépő nukleáris magfúzió- reakció láncolatából származó energia ereje a Nap felszínét elérve 66 millió Watt/m ² . A Föld felszínéhez érve vajon mekkora lesz ennek értéke?	2,2 millió Watt/m ²	1360 Watt/m²	6600 Watt/m ²
2. A napenergiát hasznosító passzív megoldások otthoni alkalmazásának egyike a szellőztetett szoláris fal, mely lehetővé teszi a Nap által egy üveglakon keresztül melegített levegő felemelkedését, mely a ház fűtésére használható. Hogy nevezzük ezt a falat?	Trombe fal	Napcellás fal	Hőtermelő fal
3. A legutóbbi Japán természeti katasztrófát okozó földrengés energiáját atombombák erejéhez is hasonlították a pusztító erő nagyságának érzékeltetésére. Vajon hány atombomba pusztító erejével volt egyenértékű?	3000	300 000	3 millió
4. A fukusimai atomerőműből kiszabaduló 131-es jódizotópnak mennyi a felezési ideje?	8 nap	15,7 millió év	100 nap
5. Mennyi a határértéke az egészségre káros sugárdózisnak?	10 Becquerel	0,4 Becquerel	4 Becquerel
6. Európa melyik országának energiaszükségletét adják legnagyobb arányban a szélenergiaforrások?	Németország	Hollandia	Spanyolország
7. Hol van Európában a legtöbb atomerőműve?	Franciaország	Dánia	Szlovákia
8. Hányféle módon lehet a víz mozgási energiáját villamos áram termelésére használni?	2	3	4
9. Melyik folyón építették hazánk első vízierőművét?	Tisza	Rába	Hernád

10. A napelem és a napkollektor két gyakran kevert eszköz a megújuló energiaforrások témakörében. Tudod-e mi a lényeges különbség a napkollektor és a napelem között?	<i>az eszköz mérete</i>	napenergia hasznosítási módja	<i>az alkalmazás lehetősége</i>
11. Milyen energiaforrás a biomassza?	<i>nem megújuló</i>	megújuló	<i>mindkettő</i>
12. A globális felmelegedés együtt jár a széndioxid koncentráció változásával. Hogyan történik mindez sorrendiségében?	a széndioxid változás követi a felmelegedést	<i>a széndioxid változás megelőzi a felmelegedést</i>	<i>a kettő azonos ütemben történik</i>
13. A globális kihívások körében melyik probléma a legsúlyosabb?	édesvíz	<i>energia</i>	<i>szegénység</i>
13+1. Melyik nem lehetséges vagy csak nagyon ritkán valósítható meg a hőszivattyú alkalmazásának céljaként?	<i>úszómedencék vizének előmelegítése</i>	<i>háztartási meleg víz előállítás</i>	fűtési és melegvíz-igény

4. táblázat: Energiagazdálkodás

A tíz kilométeres terepgyakorlat felénél egy gyönyörű dombvidéki kiszögellésen adtak számot a tanulók a fajfelismerés vonatkozásában. A biológia tantárgy fajlistájában szereplő állatfajok tudományos nevéhez kellett a magyar fajnevet hozzárendelni. (A helyes megoldásokat kiemeléssel tartalmazza a feladat.)

Tudományos név	Magyar név
Meloe proscarabaeus	Közönséges nünüke
Umbra cameri	Lápi póc
Anax imperator	Óriás szitakötő
Melolontha melolontha	Májusi cserebogár
Natrix natrix	Vízisikló
Alcedo atthis	Jégmadár
Felis sylvestris	Vadmacska
Helix pomatia	Éti csiga
Spalax leucodon	Nyugati földikutya
Apodemus agrarius	Pirókegér
Coccinella septempunctata	Hétpettyes katicabogár
Rana dalmatina	Erdei béka

Dendrocopos maior	Nagy fakopáncs
Papilio machaon	Fecskefarkú lepke
Lucanus cervus	Szarvasbogár

5. táblázat: Állatfajok meghatározása

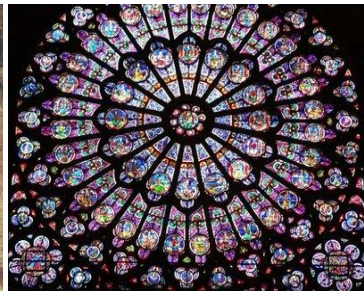
A környezeti nevelés komplexitásának tükrében elengedhetetlen, különösen egy tavaszi terepgyakorlat során, az esztétikum megláttatása. A környezetpedagógia vonatkozásában az esztétika nemcsak természeti értékek, hanem a tájképi és kultúrtörténeti értékek kapcsán is jelen van. Az építészet még inkább összhangban van a természettel, mint a festészet vagy a szobrászat (Tatarikiewitz 2000). A szépség jegyében történő alkotás és befogadás mindig az egyén beleélésén alapul. Ez azonban feltételezi az ember és a külvilág harmonikus kapcsolatát (Zoltai 1978). A szépséget tanulnunk kell meglátni, hiszen az ízlés fejleszthető, így ez esztétikai nevelés fő feladataként van jelen a sokoldalú személyiségfejlesztésben (Szűcs-Fatin-Kiss 2013). A jó ízlésű ember természetesen vonzódik bizonyos típusú dolgokhoz, természeti és társadalmi jelenségekhez, ez különbözteti meg ízléssel nem rendelkező társaitól. Nem az aktuális környezete alapján, hanem személyessé vált kulturáltsága révén szeret valamit. A szépség meglátásának képessége, a jó ízlés olyan preferencia képesség, amely mögött hosszú művelődési tréningorozatok során elsajátított, személyes érzékké vált kompetencia áll (Almási 1992). A szépséget azonnal felfedezzük, bármilyen környezet vesz is minket körül. A rácsodálkozás rögtön magával ragad. Ha egy pedagógus képes ennek megláttatására, óriási motiváló erő van a birtokában. Nemcsak a kisgyermek, hanem a középiskolás korosztály is rendkívül befogadó. A biológia, a természet- és környezetvédelem, az etológia és az ökológia tanítása során permanensen jelen van az esztétikai nevelés. Felelősségteljes gondolkodást és elkötelezett cselekvésvágyat alakít ki és mélyít el, hiszen a szépség élményét, amit egyszer felfedeztünk, újra és újra át akarjuk élni. Amit a diákok szépnek vélnek, azt szükségszerűen meg akarják ismerni (Czippán-Gresiczki 2003). Természet- és környezetvédelmi tanulmányaik során az ökológiai rendszerek összefüggéseit megértve kialakul holisztikus szemléletmódjuk. A Pösei-hegyen, egy házi berkenye (*Sorbus domestica L.*) allénál találtak rá a képzőművészethez kötődő feladatokra.



1.



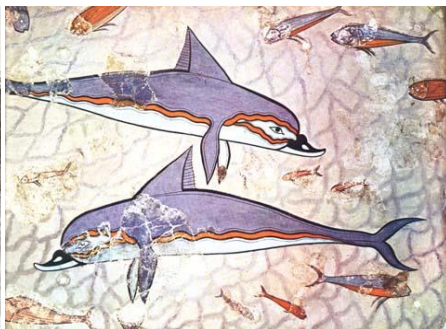
2.



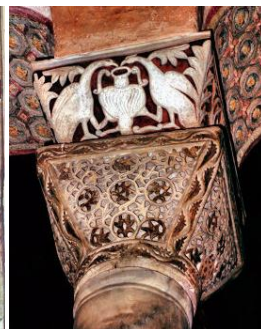
3.



4.



5.



6.



7.



8.



9.

5. ábra: Természet a képzőművészetben

A házi berkenye (*Sorbus domestica L.*) fák érdekessége, hogy Magyarországon rendkívül ritkák a 200–250 éves egyedek. Ezekre a fákra már Pákai (Pauer) Arnold Árpád (1885–1968) 1929-ben felhívta a figyelmet. Pákai premontrai természetrajz tanár volt. Feldolgozta Nyugat-Magyarország kerti kultúra történetét, különös tekintettel Szency Imre herbáriumára. Közreadta a Kőszeg vidéki gesztenyések történetének leírását, Vas megye természeti emlékeinek ismertetését.

Művészettörténeti ismereteikhez kapcsolódtak a műalkotások ábrái, melyek megnevezésén túl a kort vagy a stílust kellett megnevezni. A táblázat a megoldásokat tartalmazza.

A kép száma	Műalkotás megnevezése	Melyik művészettörténeti korhoz, stílushoz tartozik?
1.	<i>Pompeji falfestmény</i>	<i>Római művészet</i>
2.	<i>Altamirai barlangrajz (bölény)</i>	<i>Őskori művészet</i>
3.	<i>Rózsaablak</i>	<i>Gótika</i>

4.	<i>Oroszlános kapu</i>	<i>Mükénei művészet</i>
5.	<i>Freskó a Knósszoszi palotából - delfinek</i>	<i>Krétai művészet</i>
6.	<i>Oszlopfő (Ravenna, San Vitale)</i>	<i>Bizánci művészet</i>
7.	<i>Vörösalakos váza (Héraklész és Kerberosz)</i>	<i>Görög művészet</i>
8.	<i>Halastó (Falfestmény)</i>	<i>Egyiptomi művészet</i>
9.	<i>Mázás téglá (Bika az Istar kapuról)</i>	<i>Mezopotámiai művészet</i>

6. táblázat: Természet a képzőművészetben (megoldások)

A túraútvonal három települést érint, Lukácsházát, Perenyét és Gencsapátit. Perenye határában egy fás legelő mentén volt a csapatok hetedik állomása, ahol irodalmi ismereteket mérettettek meg. A természethez kötődő idézetek alapján kellett felismerni a költőt és a vers címét. A táblázat a megoldásokat is feltünteti.

Idézet	Vers címe	Vers szerzője
„Herkules ilyet Hesperidák kertjébe' se látott, Hős Ulyxes sem Alcinous szigetén. Még boldog szigetek bő rétjein is csoda lenne, Nemhogy a pannon-föld északi, hús rögsein. S íme virágzik a mandulafácska merészen a télben, Ám csodaszép rügyeit zúzvara fogja be majd! Mandulafám, kicsi Phylis, nincs még fecske e tájon, Vagy hát oly nehezen vártad az ifjú Tavaszt?”	Egy dunántúli mandulafáról	Janus Pannonius
„Mező jó illatot, az ég szép harmatot ád, ki kedves mindennél.(...) (...) Sok vad s madár gyomra gyakran koporsója vitézül holt testeknek.”	Egy katonaének	Balassi Bálint

<p>„Elszámlálja külön neveket; száz erdei réti Dudvák vóltak ezek; nyúl-, farkas-, béka-tseresznyék; Medve-, szamár-, disznó-, eb-, egér-, kutya-, matska-tövissek; Hát meg az angyal- szent- 's ördöggyökerek (mivel akkor A' füvek neve tsak barom, ördög, 's szent vala; Fűvész-Könyv még nem lévén).”</p>	Ludas Matyi	Fazekas Mihály
<p>„Értünk Kunság mezein Ért kalászt lengettél, Tokaj szőlővesszein Nektárt csepegtettél.”</p>	Himnusz	Kölcsey Ferenc
<p>„Tarka lepke, szép arany pillangó! Lepj meg engem, szállj rám, kis madár; Vagy vezess el, merre vagy szállandó, Ahol a nap nyugodóba jár.’ Szól s iramlik, s mint az őz futása, Könnýü s játszi a lány illanása.”</p>	Szép Ilonka	Vörösmarty Mihály
<p>„Elfeküdt már a nap túl a nádas réten, Nagy vörös palástját künn hagyá az égen, De az éj erőt vett, csakhamar beronta, Az eget, a földet bakacsinba vont, És kiverte szépen koporsószegével: Fényes csillagoknak milljom-ezerével; Végre a szép holdat előkerítette S ezüst koszorúnak fejtül odatette.”</p>	Toldi	Arany János
<p>„Idejárnak szomszéd nádasokból A vadlúdak esti szürkületben, És ijedve kelnek légi útra, Hogyha a nád a széltől meglebben.</p> <p>Ott tenyészik a bús árvalányhaj S kék virága a szamárkönyérnek; Hús tövéhez déli nap hevében Meggpihenni tarka gyíkok térnek.”</p>	Az Alföld	Petőfi Sándor

„Mintha lába kelne valamennyi rögnek, Lomha földi békák szanaszét görögnek, Csapong a denevér az ereszt sodorván, Rikoltoz a bagoly csonka, régi tornyán.”	Családi kör	Arany János
„Másnap, amint az ég alja jövendölte, Csakugyan szél támadt, mégpedig nem gyöngé. Zokogott a tenger hánykodó hulláma A zugó fergeteg korbácsolására.”	János vitéz	Petőfi Sándor
„Őszi éjjel izzik a galagonya izzik a galagonya ruhája.”	Galagonya	Weöres Sándor

7. táblázat: Irodalom a természetben

A Gyöngyös-patak mellett továbbhaladva a Nepomuki Szent János kápolna kertjében várták a szervező osztály diákjai az odaérkezőket. Szombathelyen, a Vasi Múzeumfaluban található az 1800-ban állított, perenyei késő barokk Nepomuki Szent János kápolna másolata.

Játékos vetélkedő formájában kellett egy növény- és állatfajt meghatározni. A csapatból az egyik tanuló kihúzott egy növényfajt és egy állatfajt ábrázoló képet. A többieknek a barkochba játék szabályai szerint, kérdések alapján kellett kitalálniuk. A rákérdezés a játék végét jelentette. Ha két percen belül kitalálták, akkor tíz pontot kapott a csapat, két és fél percen belül hét pontot, azon túl öt pontot. Egy menet három percig tartott. Ha nem sikerült kitalálni, a csapat nem kapott pontot. Továbbhaladva, a falu határában találtak rá a következő állomásra, ahol a Kőszegi Tájvédelmi Körzet, mely az Őrségi Nemzeti Park Igazgatóságához tartozik, természet-, táj- és kultúrtörténeti értékeivel kapcsolatos ismereteikről adtak számot a diákok. Minden helyes válasz pontot ért.

Kérdések - Kőszegi tájvédelmi körzet	
1.	Melyik nemzeti park felügyeli a Kőszegi Tájvédelmi Körzet működését?
2.	Honnan kapta nevét a Csömötei-hegy?
3.	Mire használták a rómaiak a hegy területét?
4.	Nevezd meg három települést Kőszeg-hegyaljáról!
5.	Melyik a Kőszegi-hegység legmagasabb pontja, és mennyi a tengerszint feletti magassága?
6.	A Kőszegi-hegység évi csapadékmennyisége évi 950–1000 mm között alakul. Itt mérték a mai Magyarországon kialakult legvastagabb hótakarót. Vajon hány centiméter lehetett?
7.	Mi a természetes növénytakaró ebben a magasságban?

8.	Melyik kételtű faj van jelen legnagyobb egyedszámban a Kőszegi-hegységben?
9.	A növényvilág melyik családjába tartoznak a Kőszegi Tájvédelmi Körzet alábbi védett fajai: fehér madársisak, légybangó, vitézkosbor, őszi füzértekercs, kislevelű nőszőfű?
10.	Milyen neves építményt hoztak létre a rómaiak a Szent Vid-hegytől Szombathelyig?
11.	Melyik domb lábánál található az a tábla, mely emlékeztet egy bunkerre, ahol a Szálasi-kormány idején, 1944 decemberétől 1945 márciusáig a Szent Koronát őrizték?
12.	Melyik az a Kőszegi-hegységben található kedvelt kirándulóhely, amely az osztrák határhoz közeli rőtfalvi völgykatlanban fakad?
13.	Mária Terézia 1750-ben erdészeket telepített a Kőszegi-hegységbe. Felújított lakóépületeikben Erdészeti Múzeum és erdei iskola működik napjainkban. Mi a neve az épületegyüttesnek?
14.	Hány épület alkotja a műemlékként védett Cáki pincsort?
15.	Melyik híres természettudósról kapta nevét a kőszegi Természetvédelmi Látogatóközpont?
16.	Mi a Kőszegi-hegység fő kőzetanyaga?
17.	Milyen kőzetanyagot bányásztak a cáki kőbányában?
18.	Mi táplálja a Lukácsházi víztározót?
19.	A Lukácsházi víztározó mesterséges tó és időszakos árvízi tározó. Mi a neve a tónak?
20.	Gencsapátiban, a falu határában, a szőlőhegy alatt bővizű forrás található. Miért építettek ide kápolnát?

8. táblázat: A Kőszegi Tájvédelmi Körzethez kapcsolódó kérdések

Megoldások: 1. ÖNP, 2. Csömötei családról, mely egykor a falu birtokosa volt, 3. szőlőtermesztésre, 4. Nemescsó, Kőszegdoroszló, Bucsu, 5. Írott-kő 884 m, 6. 151 cm, 7. bükkerdő, 8. foltos szalamandra, 9. kosborfélék, 10. Savaria vízvezetéke, 11. Kálvária-domb, 12. Hétforrás, 13. Stájer házak, 14. 8 boronafalu pince, 15. Chernel István, 16. csillámpala, 17. cáki konglomerátum, 18. Abért-tó, 19. A víz gyógyító hatása miatt.

Az célállomás Gencsapáti falu határában található Szentkút volt, ahová a délután során minden csapat térkép segítségével sikeresen megérkezett. A kápolna Vas megyében, a szombathelyi egyházmegye búcsújáróhelye a Boldogságos Szűz tiszteletére. A bővizű forrás fölötti kápolnát Török Mihály és felesége, László Katalin építtette hálából annak emlékére, hogy vak gyermekük a forrás vizétől elnyerte látását.

Néhány, pontot érő ügyességi játék után növény- és állatfelismerésre került sor. A terepgyakorlat során minden csapatnak tíz gyomfajt kellett begyűjteni és meghatározni, valamint tíz állatfajról fényképet készíteni.

A terepgyakorlat kiértékelését és a verseny eredményének kihirdetését gimnáziumunk dísztermében tartottuk meg, ahol a természettudományos munkaközösség tanárai

és iskolánk vezetősége is jelen volt. A csapatok teljesítményét oklevéllel és kisebb ajándékokkal jutalmaztuk.



6. ábra: Gencsapáti- Szentkút

Befejezés

A környezetpedagógia interdiszciplináris sajátágát igazolja a terepgyakorlat bemutatása, melynek teljesítése során minden kulcskompetencia jelen volt. A gimnáziumi oktatás során nem csak a tehetséggondozással kiemelten foglalkozó pedagógusnak kell szem előtt tartani azt a tényt, hogy egy tudományterület ismeretanyagának elsajátíttatása nem csupán az egyetemi bekerülés felkészítésének sikeres tanítási-tanulási folyamata. A világ szabad felfedezése akkor is hasznos, mivel tanítványaink akkor is tanulnak, ha közben jól érzik magukat (Gyarmati 2003). Új, iskolán kívüli tanulási környezetben, a tanulók aktív közreműködését igénylő módszerek alkalmazásával a környezettudatos szemléletformálás és magatartás olyan szintje alakul ki tanítványainkban, mely biztos záloga a fenntarthatóság kialakításának, a biztató jövőnek (Kováts 2006). A pedagógus hivatása iránti elkötelezett hite, személyiségének szellemisége, nyitottsága „*Ad omne opus bonum parati.*” Szavak nélkül formálja a jövőt.

IRODALOM

- Almási Miklós 1992: *Anti esztétika*. Budapest: T-T wins Kiadó – Lukács Archívum.
- Berki Imre 2011: A természet lényegi megismerésének igénye és oktatása. In: Kováts-Németh Mária (szerk.): *Együtt a környezetért*. Győr: Palatia Nyomda Kiadó és Kft., 277–281.
- Fukuyama, Francis 2003: *Poszthumán jövődönk*. Budapest: Európa Könyvkiadó.
- Gyarmati Éva 2003: Tehetséges tanárok a tehetségekért. *Pedagógusképzés* 1, 3–4. 105–111.
- Havas Péter 1994: Érték és értékváltás a környezeti nevelésben. *Iskolakultúra* 4, 9. 3–15.
- Horváth Katalin 2013: Csaba József botanikai munkássága. In: Lőrincz I. (szerk.): *XVI. Apáczai-napok Tudományos Nemzetközi Konferencia 2012. Szolidaritás és párbeszéd a nemzedékek között Tanulmánykötet*. Győr: Nyugat- magyarországi Egyetem Kiadó., 10–18.
- Kárász Imre 1996: *Ökológia és környezetelemzés. Terepgyakorlati praktikum*. Budapest: Pont Kiadó.

- Kárász Imre 2009: *Környezetvizsgáló módszerek (Terepgyakorlatok) Oktatási segédanyag a Környezettan szakképzéshez*. Eger: Eszterházy Károly Főiskola Környezettudományi Tanszék.
- Kerber Zoltán – Ranschburg Ágnes 2004: Tanítás és tanulás a középfokú oktatásban. *Új pedagógiai Szemle* 54, 7–8.
- Kiss Gábor 2006: Hogyan alapozható meg a középiskolában az egyetemi sikeresség? *A biológia tanítása* 14, 4. 3–12.
- Kovátsné Németh Mária – P. Somogyi Angéla 2010: *A környezettudatos nevelés és a kulcskompetenciák*. Komárno: Selye János Egyetem.
- Kovátsné Németh Mária 2006: Fenntartható oktatás és projektpedagógia. *Új Pedagógiai Szemle* 56, 10. 68–74.
- Kováts-Németh Mária 2010: *Az erdőpedagógiától a környezetpedagógiáig*. Pécs: Comenius Kft. Kiadó.
- Nagy József 2000: A kritikus kognitív készségek és képességek kritériumorientált fejlesztése. *Új Pedagógiai Szemle* 50, 7–8. 255–269.
- Nahalka István 2002: *Hogyan alakul ki a tudás a gyerekekben? Konstruktivizmus és pedagógia*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
- Nahalka István 2009: A tanulás tudománya. *Pedagógusképzés* 7, 2–3. 37–59.
- Oktatás a fenntartható fejlődés szolgálatában*. Budapest: Környezeti Nevelés és Kommunikációs Programiroda és a Magyar UNESCO Bizottság. 2003.
- Rakonczi Zoltán 2002: *Természetvédelem*. Budapest: Szaktudás Kiadó Ház Zrt. .
- Szűcs-Fatin Fanni – Kiss Gábor 2013: *A képzőművészet, mint motivációs stratégia a biológia órán. A Biológia tanítása*, 1. 35–43.
- Tatarkiewicz, W. 2000: *Az esztétika alapfogalmai*. Budapest: Kossuth Kiadó.
- Zoltai Dénes 1978: *Az esztétika rövid története*. Budapest: Kossuth Könyvkiadó.

The appearance of the goals of keys competencies and emphasized developmental tasks in extra-curricular environmental education

The coordination and the joint use of the theory and practice is indispensable condition of the awareness of the natural and environmental knowledge, and the evolvement of the ecological approach and conservation value consciousness in all aspects of the education. Thus, the process of evolvement of environmental awareness will necessarily establish the environmentally conscious behavior, based on the stabile pillars of sustainability. To achieve this, the content and methodological opportunities are provided by the environmental pedagogy, by the synthesis of the environmental science and pedagogy. The National Curriculum sets out that the key competencies promote the personal prosperity and the development of active citizenship in the socialization process. The greatest challenge of the Earth is the decreasing biodiversity. In order to be able to slow down or stop this process locally, it is essential that our students are able to understand the functioning of ecosystems, and to recognize and save the environmental and cultural historical values in their narrower environment.

Kalandozások múltban és jelenben

„Humán” erdei iskolai programunk

FRANCFIÁNÉ KELLÓ MARIANN – SZÜCS MÁTYÁS NÉ

mariannkello@yahoo.com, junomarika@gmail.com

*Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Gyakorló Általános és Alapfokú Művészeti Iskolája,
Napközi Otthonos Óvodája*



Kulcsszavak: *irodalmi és történelmi értékeink, motiváció, képességfejlesztés, együttműködés, érzelmi, kompetencia*

*Minden talajban megterem valamiféle virág.
Minden napnak van valamilyen öröme.
Neveld rá a szemedet, hogy meglássa azt.
(Wass Albert)*

Mitől „humán” a mi programunk?

Az erdei iskola önmagában nem tekinthető újdonságnak, iskolánkban is már több mint egy évtizede működik. Mindig a 6. osztályok vesznek részt a programban. Az erdei iskola általában főleg a természeti környezet megismerésére szolgál, mi azonban nem csak természetismereti orientáltóságú programot indítottunk, hanem 2005-től minden év májusában az ének és rajz tagozatos gyerekek számára humán jellegűt is.

A mi humán jellegű erdei iskolánk különlegessége, hogy a tanulók addigi történelmi és irodalmi ismereteit felhasználva és újragondolva játsszuk el a honfoglalástól a török korig a magyar történelem fontos állomásait, keressük, kutatjuk ezeknek a koroknak az emlékeit. Arra igyekszünk tanítványainkat nevelni, hogy ismerjék meg jobban elődeink életét és tetteit, óvják, védjék történelmi és kulturális értékeinket. Természetesen a természet tisztelete és szeretete is helyet kap ebben.

A „humán” erdei iskola helyszínét úgy választottuk ki, hogy a közelben legyenek olyan történelmi, irodalmi nevezetességek, emlékhelyek, amelyek kapcsolódnak a kiválasztott korszakhoz. Így találtunk rá Bükk-szentkeresztre, majd Bánkútra.

Kiválasztott szálláshelyünk a Bükk-fennsík szívében található, kivételes természeti adottságú környezetben. A környék teljes képet nyújt a Bükk növény- és állatvilágáról, ugyanakkor a közelében található középkori történelmünk több nevezetes helyszíne.

A csodálatos kilátás, a hegyvidéki klíma és a háborítatlan természet nagy élményt jelent az Alföldön élő városi gyerekeknek. Bánkútról könnyen megközelíthető Lillafüred, Bükk-szentkereszt, Miskolc és Eger városa is.

Az erdei iskola előkészítése

Az erdei iskolai program maradéktalan megvalósítása érdekében gondos előkészítő munkára van szükség. Minden évben február végén, március elején kialakítjuk a csoportokat, és kijelöljük a csoportvezetőket. Különösen ügyelünk arra, hogy egy csapatba különböző képességű, érdeklődésű gyerekek kerüljenek. Igyekszünk lehetőséget nyújtani minden gyermekérvényesülésére. Az együttműködés feltételeinek kialakításával az is célunk, hogy a tanulók örömeiket leljék a társakkal való együttműködésben.

A csoportalakítás után megkapják a gyerekek az előzetes feladatokat. Először minden csoport kihúz egy történelmi korszakot (honfoglalás, államalapítás, tatárjárás, Anjouk, Hunyadiak, török kor), amelyhez igazodva csapatnevet kell kitalálniuk, majd indulót, csatakiáltást, zászlót vagy címert és egy kincsesládát kell készíteniük. Ehhez kapnak segédanyagokat, forrásanyagokat is. A kapott kor hangulatát és eseményeit kell majd az erdei iskolában felidézniük egy maguk által kialakított drámajáték keretében, melyhez a jelzésértékű jelmezeket és kellékeket maguk készítik el.

A felkeresendő nevezetességeket és helyszíneket a csoportnak vagy a csoport egyik tagjának „kis idegenvezetőként” kell bemutatnia a társainak. Ezen kívül a csapatoknak egy koszorúról is gondoskodniuk kell, amelyeket majd elhelyeznek egy-egy emlékhelyen.

Előzetesen kiadunk ún. állandó feladatokat is, amelyeket az út során, illetve a kirándulás hetén folyamatosan oldanak meg (útvonalterkép, naplóvezetés, képregény, kedvenc fáink, virágaink, időjárás stb.).

Természetesen mindvégig figyelemmel kísérjük és tanácsainkkal segítjük a tanulók felkészülését.

A „humán” erdei iskolai program megvalósításáért felelős pedagógusok: az osztályfőnök, aki a szállás, étkezés biztosításáért és a pénzügyekért felelős, a történelem és/vagy magyar szakos a szakmai programok előkészítését és lebonyolítását intézi, a harmadik pedagógus pedig az osztály tagozatának megfelelően rajz vagy ének szakos, aki szintén a szakmai munkát segíti.

Az erdei iskola programja

Az erdei iskola programjában a napokat 3 részre tagoltuk: délelőtti, délutáni és esti foglalkozásokra. A napokat történelmi korokra osztottuk, és ehhez kapcsoltuk a kirándulások helyszíneit, nevezetességeit, a feladatokat és az esti drámajátékot. Minden csapatnak volt saját mappája, amelyben a feladatok megoldásait, elkészített munkáikat gyűjtötték össze. Ebbe írták a napok krónikáját is.

Mivel a programunk komplex jellegű, valamennyi kompetenciaterület fejlesztésére alkalmas. Mi a következő kompetenciákra fektettük a hangsúlyt: anyanyelvi kommunikáció, személyközi és állampolgári kompetenciák, társas v. interperszonális kompetenciák, hatékony, önálló tanulás, digitális, kulturális kompetenciák, természettudományi és technológiai kompetenciák.

Az alábbi táblázat tartalmazza a részletes programokat, célokat, az alkalmazott módszereket és eszközöket.

	<i>A foglalkozások megnevezése</i>	<i>A foglalkozások pedagógiai célja</i>	<i>Módszerek/munkaformák foglalkozásonként</i>	<i>Terep, oktatási segédanyagok, vizsgálati eszközök, szemléltető és bemutató eszközök szakirodalom, egyéb tárgyi eszközök megnevezése foglalkozásonként</i>	<i>A foglalkozás megvalósításában résztvevő szakemberek (pedagógus, külső)</i>	<i>Az ellenőrzés, értékelés és visszacsatolás módja foglalkozásonként</i>
1. nap	<i>Az ember és a környezet viszonya az „Árpád-korban” és ma</i>					
Dél-előtt	Utazás, érkezés Az általános napirend és az állandó megfigyelési feladatok ismertetése, versenyhirdetés	Motiváció	Megbeszélés	Dénárok vagy gyöngyök	Szaktanárok	
Délután	Túrázási alapismeretek Az erdő fohásza (Feladat: a vizek fohászának megírása) A szálláshely környékének megismerése Az útvonal rögzítése	Vigyázz saját magad és mások testi épségére! A Bükk jellegzetes fáinak a megismerése	Beszélgetés Túrázás Bálványtetőre a Petőfikilátóhoz	Terep: bükki zöld túrra Térkép	Pedagógusok Helyi szakember	Túrán térképolvasás Rajz, feladatlap
Este	A csapatok bemutatkozása „Múltidéző” I. szerepjáték Honfoglalás, letelepedett életmód Államalapítás, első törvényeink Eredetmonda kitalálása a fehér sasról	Közösségformálás A történelmi ismeretek újszerű, játékos felelevenítése a gyűjtött mondák alapján. Alkalmazkodás az újtörténelmi helyzethez	Előzetes felkészülés alapján drámajáték Közös fogalmazás	Zászló, címer, kincsesláda, csatakiáltás Magnó, könyvek, szerepjáték kellékei, jelmezek	Pedagógusok (történelem, rajz, magyar, ének)	A jelenetek közös elemzése JátékpéNZ (dénár, gyöngy)

2. nap	<i>Bükk csodák felfedezése</i>					
Dél-előtt	Bükk-szentkereszt múltja és jelene	Helytörténeti értékek, hagyományok megőrzése	Az „idegenvezetők” kiselőadásai Koszorúzás, túra, népi játékok	Bükk-szentkereszt: helytörténeti múzeum, boksák, Lófő-tisztás, IV. Béla emlékmű	Pedagógusok	Játékpénz
Délután	Lillafüred Fotózási technikák	Nevezetességeinek megismerése; a víz szerepe Lásd, fotózd, rajzold, de ne bánts!d!	Kirándulás, erdei kisvasút Kiselőadások Barlangtúra	Lillafüred: István-barlang, vízesés, Hámori tó, őskohó Fényképezőgép, vázlatfüzet	Idegenvezető, pedagógusok	Játékpénz Vizek fohásza (versírás) Űvegfestés, fotó és rajzverseny
Este	„Múltidéző” II. szerepjáték IV. Béla, a 2. honalapító A vizek fohásza Rókvadászat	Történelmi ismeretek újszerű alkalmazása A hősiesség példái az Árpád korban	Drámajáték Vers előadása TOTÓ – csapatverseny	Magyar mondák „Rókák”, zseblámpa	Osztályfőnök, pedagógusok (történelem, ének, rajz)	Feladatlap Játékpénz

3. nap	„Várák és templomok”					
Dél-előtt	Diósgyőri vár	Közvetlen tapasztalatszerzés valós történelmi helyszínen	Várlátogatás	Diósgyőri lovagvár, királyi panoptikum, pénzverde	Idegenvezető	Feladatlap Játékpénz
Dél-után	Miskolc Deszka-templom Miskolctapolca Barlangfürdő	Műemlékek, természeti ritkaságok fokozott védelme	Közös éneklés Szabadidő	Miskolc Miskolctapolca	idegenvezető rajz szakos tanár	Rajzos feladat
Este	„Múltidéző” III–IV. szerepjáték Az Anjouk Az „igazságos Mátyás” kora Várépítés Bátorságpróba	Személyiség-fejlesztés: történelmi nagyjaink példázata A legismertebb csillagképek megismerése	Drámajáték Csoportmunka Egyéni megméretetés	Magyar mondák, drámajáték kellékei Lego	Pedagógusok	Játékpénz

4. nap	„Summáját írom Eger várának...”					
Dél-előtt	Múltidéző séta Egerben	Irodalmi és történelmi ismeretek élményszerű bővítése, felelevenítése	Egri kirándulás A várvédők esküje Koszorúzás	Székesegyház, vár, Varázstorony, Gárdonyi-emlékek, minaret, Dobó tér Feladatlap	Idegenvezető, pedagógusok	Játékpénz
Délután	Bélapátfalvi monostor		Egyéni információgyűjtés Rajzok készítése			
Este	„ Múltidéző ” V. szerepjáték Török-kor Ki mit tud az Egri csillagokból? Búcsúest	Tanulj meg alkalmazkodni, áldozatot hozni a társaidért! A gyűjtött információk alkalmazása	Drámajáték, feladatlap Csoportok vetélkedője	Drámajáték kellékek	Pedagógusok (történelem, magyar, rajz)	Históriás ének Játékpénz
5. nap Dél-előtt	Összepakolás Takarítás Kiállítás az elkészült munkákból Élményeim az erdei iskolában A heti munka értékelése Jutalmazás	A helyes értékrend kialakítása	önértékelés	Értékelőlap a programokról és csoport/ egyén munkájáról	pedagógusok	értékelőlap, jutalmak (oklevél, könyv stb.)
Délután	Hazautazás					

A tapasztalatok

A nyolc év tapasztalata nagyon pozitívnek mondható. A tanulók igen komolyan vették már a felkészülést is. A csapatok ügyesen szétosztották maguk között a feladatokat, és becsületesen készültek a programokra. Ritkán fordult elő, hogy valaki kivonta magát a munkából, sőt, az előzetes felkészülés közösségépítő szerepe is jól érzékelhető volt. Az esténtenkénti szerepjátékok kellékeinek (minimális díszlet, jelmez) elkészítésébe egyre több „külsős” (szülő, nagyszülő, nagyobb testvér) kapcsolódott be.

Az erdei iskolában is folytatódott a gyerekek lelkesedése, és igyekeztek mindent megtenni a siker érdekében. Ahogy teltek a napok, a versenyszellem is egyre nőtt. Elégedettek lehetünk, mert a kitűzött célokat mindig sikerült megvalósítani. A tervezett programokat, a kirándulásokat és a hozzájuk kapcsolódó feladatokat szinte maradéktalanul teljesítettük. A tanulók sokféle módon, változatos munkaformákban jutottak új ismeretekhez, komplex módon alkalmazták a gyakorlatban addig megszerzett tudásukat.

Természetesen nagyon fontos számunkra a gyerekek elégedettsége is. Ezt tükrözik azok a csoportos és egyéni értékelőlapok, amelyeket az utolsó napon kitöltöttek.

A csoportos kérdőívekben a legjobban tetsző programokat állították sorrendbe, az egyéni értékelőlapon pedig irányított kérdések segítségével leírhatták saját véleményüket nemcsak a programokról, hanem a csoportjuk munkájáról is.

ÉRTÉKELŐ LAP

1. 1-10-ig terjedő skálán értékeld:

Az osztály teljesítményét: 4
 A csoportod teljesítményét: 6
 Saját teljesítményedet: 8
 Tanáraid munkáját: 8
 Szálláshelyünket: 8
 A kapott ételeket: 6; 4
 Az erdei iskola hangulatát: 10 (+2)

2. Ki dolgozott a csapatodból a legtöbbet? Sorold fel a csapatod tagjait az elvégzett munka (előkészítő és az erdei isk. ideje alatti) sorrendjében magadat is beleértve!

Kata, Zsófi, N. Petra, ^{sz}Sára, Gongor

3. Ki nyújtotta a legjobb teljesítményt? Sorold fel a csapat tagjait a teljesítmény sorrendjében magadat is beleértve!

Zsófi, Gongor, ^{Kata}Sára, N. Petra

4. Ki segített neked a legtöbbet a csapattársak közül?

Zsófi, N. Petra

5. Kinek segítettél te esetleg többször is?

Gongor

6. Mi jelentette számodra a legnagyobb örömet az erdei iskolában?

fürdő, túrák, este gyűlések, hogy a csoport engem választott a legtöbbbe
 dolgozórnak, és hogy királyi udvarhölgy címet kaptam

7. Voltál-e szomorú, miért?

az egyik barátommal csaldott két, ~~de~~ másik barátommal,
 az egyik csoporttársam nem nagyon akart közreműkölni, picit me

8. Szerethél-e még hasonló erdei iskolai programon részt venni?

IGEN IGEN IGEN ;)

került, hogy az
 h. helyszínt így

9. Hiányoltál-e valamit, milyen tanácsot adnál a szervezőknek, mit csináljanak másképpen?

En kivéve senki nem vett részt több túrán.

Több társalgási vagy pikareszi időt adna, minden nap kb. 2x

10. Jó időpontban volt-e az erdei iskola? Ha te dönthetnél, mikorra tennéd?

Ez teljesen jó volt, persze este azért rendszeren fel kellett ölt
 ni. Lehet, hogy majus végére szerveztem volna, de ez az a
 pont is nagyon jó.

1. ábra Értékelőlap

1. osztály csapat

Élményeim az erdei iskolában

- Mit tapasztaltál a természetről? (erdő, növények, állatok, madarak rovarok stb; folyóparti élővilág, folyó, rétek) *Azt tapasztaltuk, hogy gyönyörű éjszakai természet volt körbe minket, szóval teljesen védett volt minden. Sajnos nem volt nekünk állatokat látni, de sok dolgot tudtunk meg róluk.*
- Hogyan hatott rád a természet? (színek, hangok, szagok a természetben) *A gyönyörű védett virágok, mint pl. Holdviola nagyon jó illatot árasztottak, a lila színük a zöld természetben teljesen meggyújtott.*
- Milyen volt az erdei séta, túra, madárles? Mit láttál, miért tetszett, vagy miért nem? *Az erdei sétákon sok olyan dolgot tudtunk meg, amiket soaddel tudtuk, hogy még most minden mindent nem tudunk, a madárlesen renge-*
- Szivesebbek túsóznál majd ezután? Kit vinnél magaddal? tegyél madárral is! meg! *Nagyon szívesen, és a legjobb barátommal mennék.*
- Mit láttál, hallottál, találtál, ami különösen érdekes volt számodra? *Rengeteg érdekes növényt láttunk, a madarak különböző hangjait hallottuk, de a legérdekesebb az Egri vár látogatása volt.*
- Mi az, ami unalmas volt? *Egyes növények elnevezése nagyon uncsi volt.*
- Melyik program tetszett a legjobban és melyik a legkevésbé, miért? *A programok közül a Barlangfürdő nyújtotta a legnagyobb élvezetet, a legrosszabb az erdő túra volt.*
- Mi hiányzott, amit szívesen csináltál volna? *Ezaki bulizás, sok károgás, festményezés, TV-tíz esténként, kicsit több játék lett volna, akkor tökéletes lett volna.*
- Nehezek voltak-e a feladatok (ha igen, melyik?) *Voltak nehéz feladatok, de a legnehezebb a madárles volt.*
- Milyen volt a közösség? Jellemezd társaid viselkedését! *Nagyon összetartóak voltak, mindenkinek kihozta magától a maximumot, de azért voltak rossz napok!*

2. ábra Élménybeszámoló

Hogy ez az egy hét valóban nagy élményt jelentett számukra, bizonyítja a nyolcadikosok ballagása, ahol felejthetetlen iskolai emlékként még a búcsúbeszédben is megemlítik.

A szülők véleményét pedig az alábbi levélrészlet tükrözi:

„...Szeretném megköszönni, hogy megszervezték és elvitték a gyerekeket erre a nagyon szép erdei túrára! Itthon Annától mindenről csak superlatívuszokban hallottunk beszélni – ami ebben az életkorban rendkívül nagy dolog!

Nagyon jó ötletnek tartom, hogy sok előzetes feladatot adtak ki a gyerekeknek, és mivel több nevezetességnek önállóan jártak utána, ezért sokkal jobban oda is figyeltek, amikor beszéltek róla és sokkal jobban értékelték, amikor a helyszínen jártak! Erre igaz szívvvel mondhatjuk, hogy nemcsak kirándulás, hanem egy igazi erdei „iskola” volt a gyerekek számára! Mert tényleg nemcsak arra emlékezett a gyerek, hogy hol jártak, mit láttak, hanem arra is, hogy milyen érdekes dolgokat hallottak X nevezetességről, híres személyről.

Tanári szemszögből biztosan nagyon sok munka, szervezés és idegeskedés van mögötte, de nagyon-nagyon megérte a fáradságot, mert igazán sokat okítottak, neveltek rajtuk ez alatt az öt nap alatt!”

Reméljük, hogy még sokáig tudjuk szervezni ezt a humán jellegű erdei iskolát, és nem szűnik meg anyagi jellegű problémák miatt, mert ez nagy veszteség lenne a gyerekek számára.

MINTAFELADATOK

Diósgyőri-vár TOTÓ

1. A diósgyőri vár fénykora

- 1 - IV. Béla idején volt
- 2 - I. Nagy Lajos uralkodásához köthető
- x - Luxemburgi Zsigmondhoz köthető

2. Diósgyőrnél vezetett el Lengyelországba

- 1 - marhakereskedelmi út
- 2 - posztókereskedelmi út
- x - borkereskedelmi út

3. A panoptikumban látható

- 1 - Szeged városának címer adományozása
- 2 - A lovagi torna
- x - A lovaggá avatás jelenete

4. Az éremverő golyóprés alkalmas

- 1 - pénzverésre

2 - emlékérem gyártására

x - díszítésre

5. Az utolsó királyné, aki a várban lakott

- 1 - Luxemburgi Zsigmond felesége – Mária
- 2 - Hunyadi Mátyás felesége – Beatrix
- x - II. Lajos felesége – Habsburg Mária.

6. Diósgyőr ekkor lett végvár:

- 1 - A mohácsi csatavesztés után
- 2 - Eger városának eleste után
- x - Az ország három részre szakadása után

+ 1 A diósgyőri vár

- 1 - négytornyú lovagvár
- 2 - kéttornyú erőd
- x - nyaraló-palota volt fénykorában.

Lillafüred TOTÓ

- | | |
|---|---|
| <p>1. Az István barlang teljes hossza</p> <p>1 - 1043 m</p> <p>2 - 350 m</p> <p>x - 550 m</p> <p>2. A kutatók ezen a kürtőn ereszkedtek le a barlangba:</p> <p>1 - Macska-lyukon</p> <p>2 - Kutya-lyukon</p> <p>x - Egér-lyukon</p> <p>3. Az Oszlopok Termében található ez a cseppkőoszlop:</p> <p>1 - „Egri Minaret”</p> <p>2 - „Jancsi és Juliska”</p> <p>x - „Karmester”</p> <p>4. A barlang legnagyobb ürege a</p> <p>1 - Kupola-csarnok</p> | <p>2 - Oszlopok csarnoka</p> <p>x - Színházterem</p> <p>5. A Hámori-tó ennek a pataknek a felduzzasztásával keletkezett:</p> <p>1 - Szinva-patak</p> <p>2 - Garadna-patak</p> <p>x - Csele-patak</p> <p>6. A Lillafüredi vízesés</p> <p>1 - Közép-Európa legnagyobb vízesése</p> <p>2 - Magyarország legnagyobb vízesése</p> <p>x - Az Északi-középhegység legnagyobb vízesése</p> <p>+1 A Palota szálló</p> <p>1 - Neoreneszánsz stílusban épült</p> <p>2 - Barokk stílusban épült</p> <p>x - Klasszicista stílusban épült</p> |
|---|---|

Egri kérdezék-felelek

1. Melyik két királyunk szobra látható az egri székesegyház előtt?
2. Hogyan erősítették meg az épület alapjait?
3. Milyen állattal ábrázolták Szent Margitot a székesegyház kupolájában?
4. Milyen célt szolgált a minaret a török időkben?
5. Hányan védtek az egri várat? Mekkora erőt képviselt a török?
6. Mi a kazamata? Hány szintes volt?
7. Hány kilósak az ágyúgolyók a kazamatákban?
8. Milyenek voltak az aknafigyelők és milyen célt szolgáltak?
9. Melyik szultán akarta meghódítani a várat?
10. Milyen vastagok voltak a várfalak?
11. Mi olvasható Gárdonyi sírján?
12. Melyik megyében jártunk, amikor Egerben voltunk?

Állatok a közmondásokban

Sompolyog, mint a

Ritka, mint a

Csapong, mint a

Ordít, mint a

Hátrafelé megy, mint a

Szemtelen, mint a

Lop, mint a

Köti az a karóhoz.

Várja, hogy a szájába repüljön.

Láttam én már karón.....

Bámul, mint az új kapura.

A is jól lakjon, és a káposzta is megmaradjon.

..... melenget a keblén.

Az egyik, a másik

Előre iszik a bőrére.

..... kiált rá.

Mi ez?

Fű? Fa? Virág? Ember?

Ha akarom, fa – ha akarom, ember.

Egy szép nő profilból (oldalnézetből).

Rajzold újra a kapott lapokra ugyanezt kétféleképpen!

Először legyen fa: legyenek ágai, levelei, legyen a kérgének mintázata!

Rajzolj mellé bokrot, virágot, fűvet!

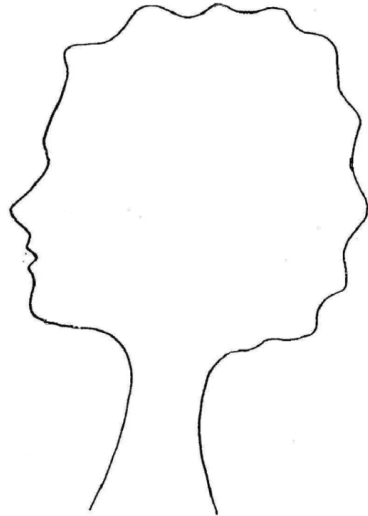
Ügyelj az arányokra! Figyeld a színek, formák különbségét!

Aztán legyen egy női fej kontúrja!

Egészítsd ki a rajzot: legyen szeme, füle, haja, a ruhájának gallérja!

Végül próbálj meg te magad egy „másféle” emberi fát rajzolni!

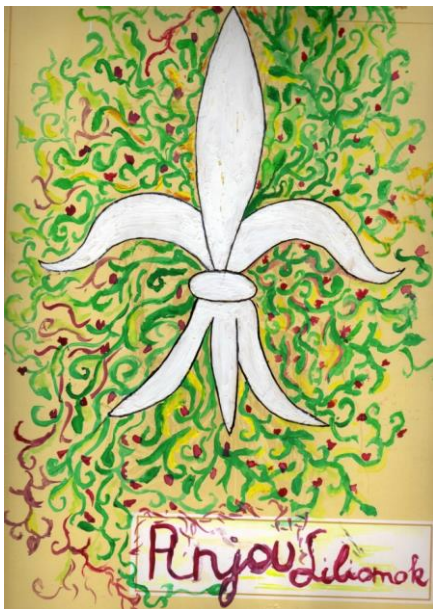
Legyen pl. egy idős férfi profilja, vagy egy göndör hajú mókás kisgyereké!



3. ábra *Mi ez?*

Válogatás a gyerekek munkáiból

Mappaborító



1. kép Mappaborító

Csapatcímér



2. kép Csapatcímér

Induló és csatakiáltás

Hadak villáma


Induló:

Hunyadi a kormánzó,
 róla szól az induló.
 Megveri a törököket
 az hiába böngörög.

Székelyföldi nagyméretű
 nagy hatalmú nemeső
 oszmán népet bergető
 diadalmas törökök

Csatakiáltás:

Hunyadi a török ellen
 benne jó sok volt az enő
 Csapatunk se kérd hiába
 Hajrá Hadak Villáma!



4. ábra Induló és csatakiáltás

Arizon hársod regélinés
 függelyj jól ha beselelins
 Károly Robert hársunk
 ma is vele talizunk
 Nem felünk mi semmitől
 Gals Manisa nehítől
 Feri hárs: végére ~~(overstyt)~~
 (csal) meselyt csal az arcukra
 Feca bei a legidob arc •
 ná is (csal) mindig semmitől
 (csal) Szerinkünk tetszet! a dal
 jöjjön hal a viadal!

5. ábra Induló és csatakiáltás

Az erdei iskola helyszínéhez kapcsolódó eredetmonda

A fehérsas panzió mondaja

Egyszer régen egy jászvü vándor felvedt egy gőnyörü erdőbe. Igen elfáradt és megehezett. Keresett egy tisztást és lepírent. Megtetszett neki a hely, hát telepedett: épített magának egy házat.

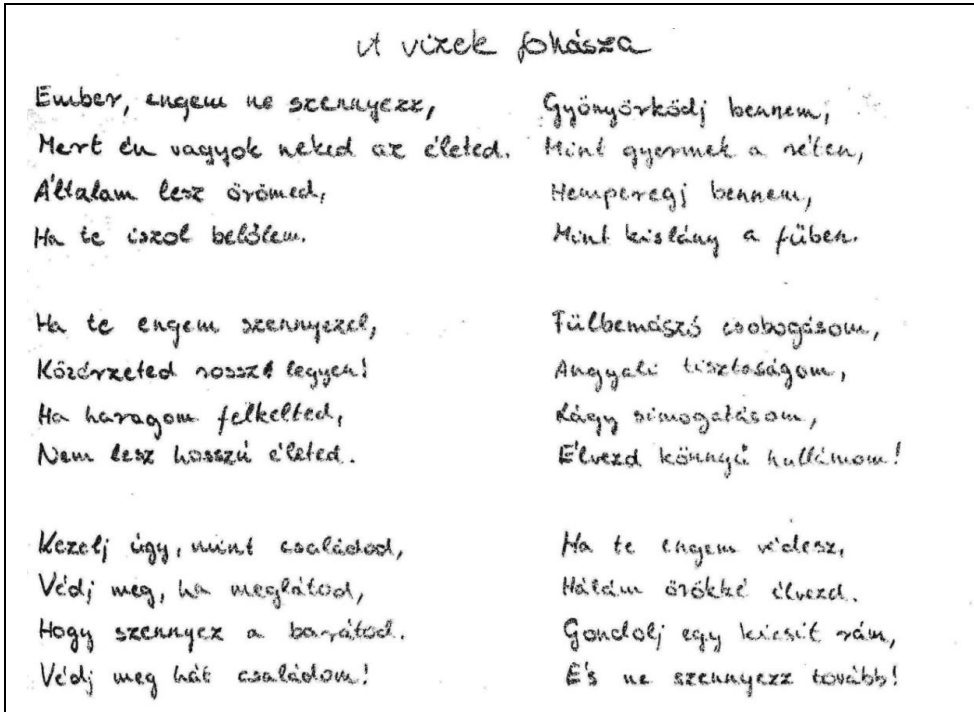
Élelmét vadászattal biztosította, eszemint egy bőségi partok-bal enyfitette. Egy nap terítés közben észrevett az ablakában egy gőnyörü, hófehér sást. A madár halálsan fogadta, amikor a férfi megosztotta vele az ételt. A sas bár elment, de tett egy búcsúbört a ház körül. Az ember éves alatt meg-gasdagodott és építetett egy fogadót. Rengeteg turista fordult meg itt, hiszen a legjobb szállást itt lehetett kapni a környéken. [Telt miúlt az idő, a fogadó megöregedett. Végrendeletében megírta, hogy tisztelje az itteni fehérsast. Később még egy szőrt is állítottak neki a szálloda előtt. ^{ül}

De minden teleholdkor a sas a panzió egyik ablakában és nézi a vendégeket.

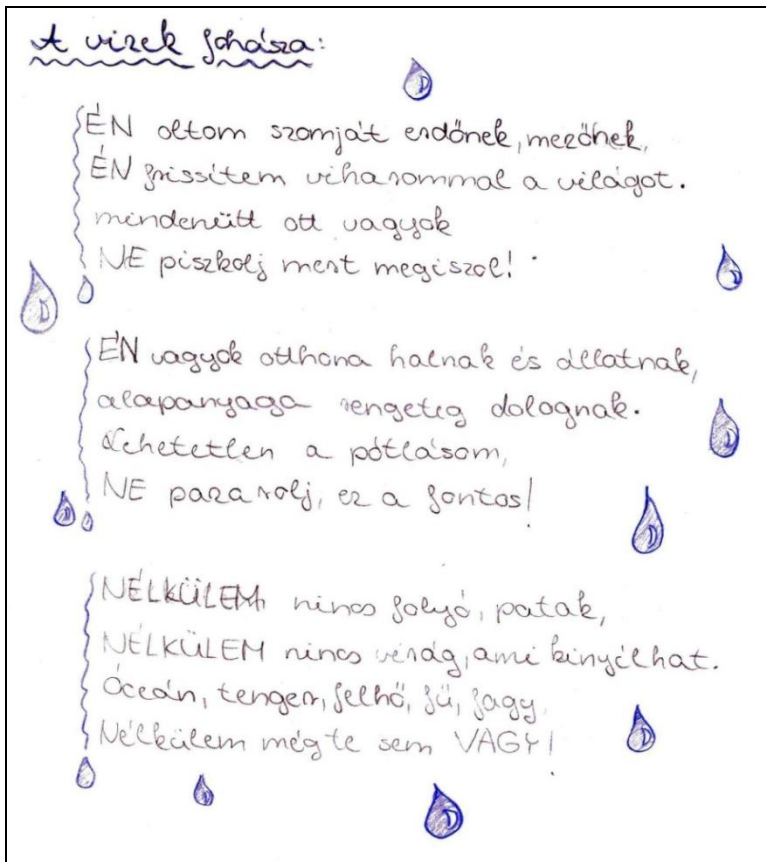


6. ábra Eredetmonda

Az erdő fohászának mintájára írt „vizek fohásza”



7. ábra A vizek fohásza



8. ábra A vizek fohása

Megújuló energiaforrások vizsgálata iskolai projektfeladatban¹

BEKE TAMÁS

beketomi@gmail.com

Nagyasszonyunk Katolikus Általános Iskola és Gimnázium, Kalocsa



Kulcsszavak: *projektmódszer, fizika, energetika, megújuló energiaforrások, környezettudatos gondolkodás*

Az iskolánk gimnazista tanulóival megvalósítottunk egy projektfeladatot, amelyben a megújuló és a nem megújuló energiaforrások szerepét vizsgáltuk. A témakör hatalmas, szinte végeláthatatlan. A projektben az volt a célunk, hogy a legfontosabb ismereteket összegyűjtsük a témában, főként olyanokat, amelyek a középiskolás tananyagban nem, vagy csak kevésbé szerepelnek. Bízom benne, hogy ezek az ismeretek más középiskolások számára is hasznosnak bizonyulnak.

A cikkben a projektmunka során szerzett tapasztalatok egy részét szeretném bemutatni. A cikk megírásának egyik pedagógiai célja az volt, hogy a természettudományos tantárgyak tanítási módszertanához kapcsolódóan egy olyan lehetőséget mutassak be, mellyel a tanórákat színesebbé tehetjük, a tanulók aktivitását növelhetjük. Tapasztalataim szerint a projektmódszer segít a tanulók tantárgyhoz vagy témakörhöz fűződő attitűdjének javításában is. Azok a tanulók, akik máskor motiválatlanul „szenvedik végig” a tanórákat, a projektmunka során megtalálhatják azokat a tevékenységi formákat, melyben kedvüket lelik, úgy érzik, hogy végre van értelme a munkájuknak.

A projektünk négy nagyobb részből állt. Vizsgáltuk a fosszilis energiahordozók szerepét, az atomenergia szerepét, a megújuló energiaforrások szerepét, illetve készítettünk egy számítógépes programot a megújuló energiaforrások felhasználásának modellezésére. Ebben a cikkben elsősorban a megújuló energiaforrások témakörhöz kapcsolódóan szeretnék néhány ötletet, gondolatot megosztani, de a nem megújulókról is lesz néhány szó. A megújuló energiaforrások vizsgálatának számítógépes modellezéséről és a hozzá kapcsolódó fizikai problémákról egy külön cikkben szeretnék majd beszámolni.

Az energetikai szektor a gazdaság egyik legnagyobb volumenű szektora, amely a gazdaság összes ágazatára fontos hatást gyakorol. Az energetikai szektor nagyon összetett: társadalmi, gazdasági, földrajzi, politikai, geopolitikai, hadászati tényezők is befolyásolják.

Az energiatermelésre többségében jellemző, hogy egy adott, lehetséges „energiatermelő” folyamat felfedezése, vizsgálata, értelmezése, a folyamatra épülő technológia kifej-

¹ Az írás az ELTE Fizika tanítása kutatási program keretében készült, a témavezető Dr. Bene Gyula.

lesztése és ipari alkalmazása között jelentős idő telik el. Bemutatok néhány példát ennek illusztrálására.

A radioaktív bomlás jelenségét Henri Becquerel francia fizikus fedezte fel 1896-ban. A radioaktív bomlás energetikai felhasználásának lehetősége az 1930-as években vetődött fel. Az első működő kísérleti atomreaktor (pár száz watt teljesítményű atommáglya) 1942-ben Chicagóban próbálták ki. A maghasadásos láncreakcióval működő első atombombát 1945-ben Új-Mexikó államban (USA), az alamogordói sivatagban robbantották fel, itt már tényleg jelentős mennyiségű energia keletkezett.

Az első polgári célú energiatermelő atomreaktor 1954-ben Obnyinszkban (Szovjetunió) helyezték üzembe. Az AM-1 (Békés Atom-1) kódjelű reaktor moderátor anyaga grafit volt, vízzel hűtötték, az elektromos teljesítménye 5 MW volt. Az atomerőművek tényleges elterjedése inkább csak az 1970-es évektől volt jellemző. A mostani modern atomerőművek reaktorainak villamos teljesítménye több száz MW, de a GW-os teljesítmények sem ritkák.

A könnyű atommagok egyesülésekor energia szabadul fel. A Nap belsejében magfúzió „termeli” az energiát. A fúzió beindulásához nagyon magas hőmérséklet (több millió K) szükséges. A könnyű atommagok fúziójával történő energiatermelés lehetősége a II. világháború környékén már ötletként megvolt. Földi körülmények között eddig csak a hidrogénbombában sikerült magfúziót létrehozni, ahol a szükséges hőmérsékletet (fissziós) atombomba felrobbantásával érték el.

Az első kísérleti hidrogénbomba-robbantást az USA hajtotta végre 1952-ben a Marshall atollon, de ez a bomba még hadászati célokra nem volt alkalmas. A következő, hadi célokra bevethető, amerikai H-bomba tervezésében Teller Ede vállalt főszerepet; ezt a bombát 1954-ben robbantották fel a Bikini atollon.

A Szovjetunió az első sikeres hidrogénbomba-robbantást 1953-ban hajtotta végre. Ezután több típust is kifejlesztettek, majd 1961-ben felrobbantották az eddig készült legpusztítóbb erejű hidrogénbombát, a Cárt. Ezután már csak „kisebb” méretű hidrogénbombákat gyártottak, amelyeket könnyebben és pontosabban célba lehetne juttatni.

Jelenleg kutatások folynak, hogy a magfúziót szabályozott formában is meg lehessen valósítani. A fúzióhoz használható üzemanyag, a deutérium és a trícium, megtalálható a Földön; ezek évmilliókra biztosíthatnák az emberiség energiaszükségletét viszonylag környezetbarát módon. A könnyű atommagok egyesülését kihasználó fúziós energiatermelő reaktorok megvalósítása egyelőre még várat magára. Jóslatok vannak arra vonatkozólag, hogy mikor állhatnak üzembe a fúziós erőművek, de igazából ezt senki sem tudja pontosan megmondani. Lehetséges, hogy néhány évtized múlva, lehet, hogy csak az évszázad vége felé, vagy majd idővel kiderül.

Az üzemanyagcella sem új találmány. Az első üzemanyagcellát még 1839-ben készítette William Robert Grove, a teljesítménye nagyon alacsony volt. Az alacsony teljesítmény az egyik oka annak, hogy nem tudtak jelentősen elterjedni az üzemanyagcellák. Egy benzinnel, gázzal vagy gázolajjal működő belsőégésű motorhoz képest még a modern üzemanyagcellák teljesítménye is kicsi. Viszont sokkal környezetbarátabb módon működhetnek, ami előnyös.

A példákból láthatjuk, hogy sok-sok évtized eltelhet a jelenség felfedezésétől az ipari alkalmazásáig. Ezért is fontos, hogy időben gondolkodjunk a jövőben alkalmazható energiatermelési módokon.

A fosszilis energiahordozók előbb-utóbb kimerülnek a bolygónkon. A jelenlegi kutatások szerint a kibányászható kőolajtartalékok maximum néhány évtizedre elegendőek. A

földgáz esetében kicsit jobb a helyzet, ebből a kőolajhoz viszonyítva még pár évtizeddel tovább tarthatnak ki a becsült készletek. Mindenesetre a XXI. század második felében a gazdaságosan felszínre hozható földgáz is el fog fogyni. A szén esetében egy-két évszázadra elegendő tartalékok vannak még.

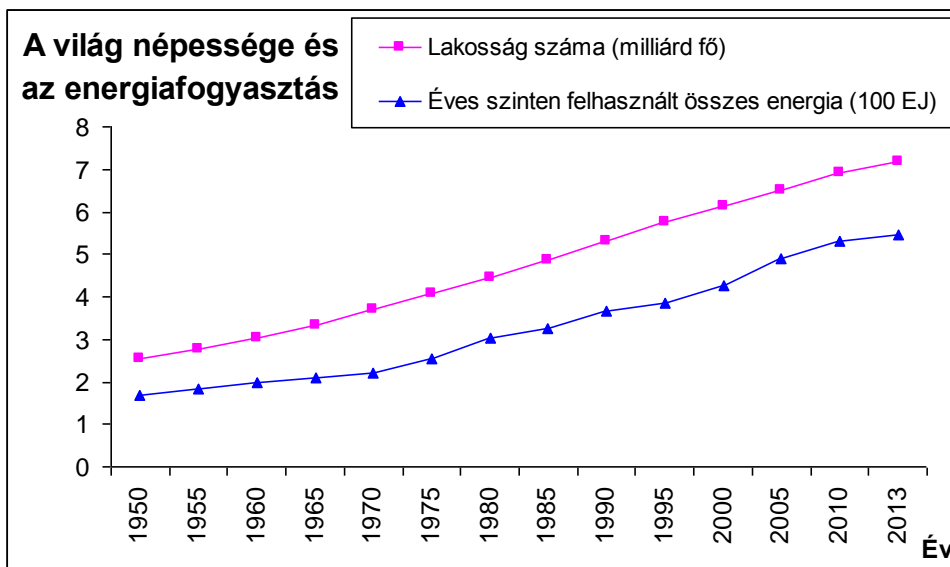
A fosszilis energiahordozók elégetése egyfelől környezetszennyezést okoz, másfelől ezeket az anyagokat a vegyipar nagyon fontos alapanyagként használja. A későbbiek folyamán az alapanyaghiány is problémákat okozhat. (Bizonyos vegyipari termékeket biomasszából, mezőgazdasági hulladékból stb. is lehet gyártani, de nem mindent.)

Az energiafelhasználás folytonosan növekszik

A II. világháború befejezése óta egy viszonylagos békekorszak időszakát éljük. Természetesen azóta is voltak és vannak háborús konfliktusok, de szerencsére újabb világméretű háború nem robbant ki. Ebben a relatíve békésebb periódusban a világ népessége folyamatosan gyarapszik, jelenleg kb. 7,25 milliárd ember él a Földön. Becslések alapján 2050-re ez a szám kb. 10 milliárdra emelkedik, 2100-ra pedig elérheti a 12–14 milliárd főt. Jelenleg nincs arra pontos adat, hogy mennyi a Föld eltartóképessége, de mivel a rendelkezésre álló erőforrások és nyersanyagok végesek, ezért értelemszerűen nem növekedhet ez a szám minden határon túlra. (Korábban voltak olyan becslések, hogy kb. 15 milliárd fő körül lehet a bolygónk eltartóképessége, de ezt sokan vitatják, köztük én is. Véleményem szerint ettől kevesebb embert képes a Föld eltartani.) Az azonban tény, hogy már jelenleg is szűkösek az erőforrások; évente sajnos több millió ember hal éhen, és kb. 1–2 milliárd ember éhezik. A folytonosan növekvő lakosságszámnak tehát lehet, hogy súlyos ára lesz, az éhezők száma akár drasztikusan tovább nőhet.

A társadalom tagjainak jogos igénye, hogy egy viszonylagos jóléti állapotban élhessenek; ne kelljen éhezniük, és az életük fenntartásához szükséges alapvető források rendelkezésükre álljanak. Ezen célok megvalósításához 3 dolog szükséges:

1. Először is tudomásul kell vennünk, hogy egy véges méretű bolygón véges mennyiségű ember élhet, ezért szükség lehet a születések (népesedés) mesterséges szabályozására. (Ez akár természetes úton is végbemehet: pl. a túlnépesedett Földön egy halálos járvány sokkal nagyobb mértékű pusztítást eredményezhet az emberéletekben, mintha ritkábban lakott lett volna a bolygó.) Ez egy nagyon érzékeny és súlyos összetársadalmi probléma, de a jövőnk biztosítása miatt ezzel a kérdéssel is szembe kell néznünk!
2. Másodsorban, a rendelkezésre álló erő- és energiaforrásokkal sokkal takarékosabban kell bánnunk. Jelenleg olyan mértékű energia- és anyagfelhasználás történik, ami biztos, hogy nem tartható fenn sokáig. Az 1. ábra a Föld lakosságát és a lakosság által éves szinten felhasznált összes energiamennyiségét tartalmazza (becsült értékek).



1. ábra: A Föld lakossága és az energiafogyasztás

(Források: [1] United Nations World Population Prospects, [2] U.S. Department of Energy)

A II. világháború befejezése óta a Föld lakossága és energiafogyasztása is folyamatosan növekszik. Látható, hogy a lakosság száma és az elfogyasztott energia erősen korrelál egymással [3].

Meg kell értenünk, hogy egyszerűen nem pazarolhatjuk el a nyersanyagokat és energiaforrásokat, mert egy határon túl már nem lesz visszaút. Néhányan azt képzelik, hogy majd átköltözünk egy másik bolygóra (holdra), és ott folytatjuk az életünket, de szerintem nem ez a megoldás. (Lehet, hogy sor kerül majd rá, de az emberek döntő többségének ez nem jelenthet alternatívát.) Ezen a bolygón élünk. Erre kell vigyáznunk! Ennek fontosságára nem lehet elégszer felhívunk embertársaink figyelmét, hiszen sokan elbagatellizálják a témát. Véleményem szerint minden természettudományt tanító tanárnak kötelessége a diákok figyelmét ráirányítani erre a kérdésre. A gyermekek szemléletének formálásában mindent meg kell tennünk, amit megtehetünk.

- Harmadsorban a technikai és technológiai ismereteink bővítésével el kell érniünk, hogy olyan energia- és anyag-felhasználási sémát fejlesszünk ki, ami hosszú távon is fenntartható. A hosszú távú kifejezés pontos jelentését itt egzakt módon nem tudom definiálni, de nem évszázadokban, vagy évezredekben, hanem attól jóval nagyobb időtávlatokban gondolkodom. Ez azért fontos, mert a projektben vizsgáltunk olyan energiaforrásokat is, amelyek néhány száz évig még kitarthatnak (pl. szén vagy atomenergia), de ez nem igazi hosszú távú megoldás.

A projekt indulása

A bevezetésben néhány nagyon súlyos gondolatot is megfogalmaztam, amit személy szerint komolyan is gondolok. Az iskolai projektben is beszéltünk ezekről a gondokról, de maga a projektfeladat nem volt ennyire borús.

A 10. évfolyamon, fizika tanórákon megbeszéltük a villamos energia előállításának lehetőségeit, majd 11. évfolyamon tanultunk az atommaghasadásról és az atomerőművek működéséről. Már ekkor is próbáltam a téma fontosságát hangsúlyozni, sajnos nem nagy sikerrel. Nem a tananyag megtanulásával-megtanításával volt problémám, hanem azzal, hogy a diákok többsége a (villamos) energiaellátást teljesen magától értetődőnek vette. Mintha ez alából járna nekünk, vagy legalábbis a fejlett világ polgárai számára. Hiába hoztam a példákat, hogy hazánkban még a múlt század közepén is sok helyen hiányzott az elektromos hálózat, de ezt ők már inkább csak történelmi anekdotának tekintették. Úgy gondolták, hogy a villany lehet, hogy valamikor nem volt, de most van és a jövőben is lesz.

Kicsit bosszankodtam is miatta, de hát van ilyen az életben. A szerencse egy áramszünet formájában jött el. Az történt, hogy egy borús, hideg tavaszi napon egyszer csak fizikaóra közben elment az áram. Volt már máskor is áramszünet az iskolában, de azok legfeljebb néhány percig tartottak; ez az áramszünet viszont több órán keresztül. Se digitális tábla, se világítás; később kiderült, hogy leállt az összes számítógép, a szerverek, a fűtési rendszer stb. Először persze ováció volt, de miután rájöttek a diákok, hogy a tanulás ilyen körülmények között is folytatódik, akkor már nem voltak olyan vidámak. „Fázunk. Nem látjuk a táblát. Nem látjuk a könyvet. Nem látjuk a füzetet. Így nem lehet tanulni...”

Na, gyerekek! Hát én erről beszéltem. A (villamos) energiára ti úgy tekintettetek eddig, hogy az mindenkinek jár. Most megtapasztalhattátok, hogy milyen nehéz lenne nélküle élnünk. Ki tudja, hogy mit hoz a jövő? Lehet, hogy gyakrabban lesznek ilyen áramszünetek. Ti viszont azért tanultok fizikát, hogy megoldást találhassatok a problémára.

A következő fizikaórán újra elővettem a témát. Most már sokkal többen voltak fogékonyak iránta. Végezetül abban maradtunk, hogy fizikaszakkörön elindítunk egy projektet, amiben megvizsgáljuk, hogy milyen energiaforrások állnak rendelkezésünkre. A témakör projektszerű feldolgozását Király-Radnóti (2012a: 8–17) is javasolta már.

A projektfeladatban a részvétel önkéntes alapon történt. Olyanok is bekapcsolódtak a projektbe, akik előtte nem jártak fizikaszakkörre. Azt hiszem, hogy az áramszünet ideje alatt, a sötétben való kuksolás során, sok tanulóban „világosság gyűlt”.

Az éghajlatváltozás okai és hatásai

A nemzetközi klímaváltozási munkacsoport (ICCT= International Climate Change Taskforce) elemzése alapján az 1750-től 1950-ig terjedő időszakban a bolygónk átlaghőmérséklete 0,2 °C-ot emelkedett, az elmúlt fél évszázadban viszont 0,6 °C-kal lett magasabb. Ennek legfőbb oka a légkörbe kerülő üvegházhatású gázok (elsősorban széndioxid) mennyiségének fokozatos növekedése. Az ipari forradalom idején a légkörben lévő CO₂ mennyiség 280 milliárd térfogatrész (ppmv) volt, napjainkban ez 384 ppmv-re növekedett. A fosszilis tüzelőanyagok (kőszén, kőolaj, földgáz) elégetése következtében évente hozzávetőlegesen 6,5 milliárd tonna széndioxid kerül a légkörbe, ez a légkör teljes széndioxid-tartalmának kb. 1%-át jelenti.

A klímaváltozási szakértők többsége ma már egyértelműen úgy foglal állást, hogy a globális felmelegedés jelentős részben emberi tevékenység következménye. A globális át-

laghőmérséklet előreláthatólag 1–4°C közötti mértékben emelkedhet majd a XXI. század végére. Ennek következménye lehet különböző állat- és növényfajok kihalása, az időjárási szélsőségek gyakoribbá válása. Az állat- és növényfajoknak akár 20–30%-a kihalhat, ha a Föld átlaghőmérséklete a XX. század végihez képest 1,5–2,5 °C-kal emelkedik. 3,5 °C-ot meghaladó átlaghőmérséklet növekedés esetén a fajok 40–70%-át fokozottan veszélyezteti a kihalás.

Az Európai Unió által kitűzött hosszú távú cél szerint az üvegházhatást okozó gázok globális kibocsátását 2050-re 50%-kal kellene csökkenteni az 1990-es szinthez képest, különben maradandó drámai változások következnek be bolygónk bioszférájában.

Az energiafogyasztás problémái

Az üvegházhatást okozó gázok légkörbe kerüléséért mi, emberek vagyunk leginkább felelősek. Igaz ugyan, hogy természetes úton is kerülnek ilyen gázok a levegőbe (pl. vulkáni tevékenység vagy természetes erdőtüzek). Sajnos Dél-Amerikában, illetve Afrikában még most is napi gyakorlat, hogy szándékosan gyújtanak fel erdőket, hogy így jussanak újabb termőterületekhez.

A világ többi részén is az erdőtüzek nagy részéért hanyag vagy gondatlan emberek a felelősek, a szándékos gyújtogatás mellett. Ezek az erdőtüzek akár több ezer km² területre is kiterjedhetnek (pl. Ausztrália, Oroszország, USA), az eloltásuk szinte lehetetlen feladat, sokszor addig égnek, amíg az adott területen minden leég. Az erdőtüzek közvetlen természetkárosító hatása mellett még rengeteg, üvegházhatást okozó gáz is a légkörbe kerül.

Hatalmas mennyiségű széndioxid és szénmonoxid szabadul fel azokból a szénbányákból is, amelyek begyulladtak, és nem tudták őket eloltani. Ilyen például a pennsylvaniai Centralia város melletti szénbánya, ami 1962-ben gyulladt be, mert felelőtlen emberek szemetet égettek a bánya mellett. Az égő szemétről a tűz átterjedt a bányába, s a tüzet azóta sem tudták eloltani. A környékről a lakosságot evakuálni kellett. Becslések szerint a tűz még akár 250 évig éghet.

Sajnos nem ez az egyetlen égő szénbánya a Földön. Afrikában, Amerikában, Ausztráliában és Ázsiában is számos szénbánya gyulladt be, az oltásukra nincs esély. Egyes becslések szerint csak a Kínában égő szénbányák a világon az üvegházhatású gázok kibocsátásának 2,5–3%-áért felelősek. (Emellett jelenleg Kína a világ legnagyobb szénkitermelője és fogyasztója is.) Bár a pontos adatokat nem lehet tudni, de becslések szerint éves szinten kb. 20 millió tonna szén ég el a begyulladt bányákban összességében, ezzel is folytonosan növelve a légkör üvegházhatású gázainak mennyiségét.

Az előzőekben láthattuk, hogy a felelőtlen emberi magatartás (erdőégetés, bányatüzek) következtében nagyon sok széndioxid és szénmonoxid kerül a légkörbe. Emellett a kőolaj és földgáz kitermelése, feldolgozása és felhasználása során is üvegházhatású gázok jutnak a levegőbe.

Jelenleg az összes energiafogyasztás kb. 80%-a fosszilis (kőszén, kőolaj, földgáz) energiaforrásokból származik; ebben a közlekedés is szerepel (Kiss 2008). Király-Radnóti (2012b: 3–12) szerint a fokozatosan növekvő energiaigény figyelembevételével a kőolaj-kitermelés kb. 40–60 évig, a földgáz-kitermelés 60–100 évig, a kőszénfejtés 150–200 évig folytatható, gyakorlatilag már a XXI. században óriási problémák jelentkezhetnek az energiatermelésben, ha nem kezdünk el időben gondolkodni a megoldási lehetőségeken.

Az adatok alapján a tanulókkal megállapítottuk, hogy a fosszilis eredetű anyagok elégetése hosszú távon nem jelenthet megfelelő megoldást. Egyfelől folytonosan növelnénk a légkörbe jutó széndioxidot, másfelől a szén, a kőolaj és a földgázkészletek egyébként is belátható időn belül kimerülnek. A (közel)jövő energiapolitikájának kiindulópontja az éghajlatváltozás elleni küzdelem. A bolygót egy magas hatékonyságú és alacsony CO₂-kibocsátású energiagazdasággá kell átalakítani. Alapvetően az atomenergia vagy a megújuló energiaforrások használata jelenthet megoldást. Ezen energiatermelési módoknak jól kidolgozott gyakorlata van (Csom 2007: 1–4).

A projektben áttekintettük a különböző módszerek előnyeit és hátrányait, az EU energiapolitikáját és hazánk energetikai jellemzőit is. Terjedelmi korlátok miatt a cikk további részeiben csak a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos ötleteket, gondolatokat mutatom be. Ezen ismeretek egy része szerepel a középiskolai tananyagban, de vannak benne olyan részek is, amelyek a fizika tananyagot hasznosan egészítik, bővítik ki.

Megújuló energiaforrások

Megújuló energiaforrásnak nevezzük az olyan energiaforrást, amely természeti folyamatok során folyamatosan rendelkezésre áll vagy újratermelődik (nap-, szél-, vízenergia, biomassza, geotermikus energia stb.). A *megújuló energiaforrások* kifejezés egy gyűjtőfogalom, a különböző megújuló energiaforrások felhasználása, alkalmazási lehetőségeik egymástól lényegesen eltérők.

A megújuló (zöld, esetleg kék) energiaforrások (nap-, víz-, szél-, geotermikus-energia, árapály erőmű) jelentik az emberiség számára a leginkább környezetkímélő energiatermelést. Sajnos a pillanatnyi gazdasági érdekek sokszor háttérbe szorítják a felhasználását, mivel léteznek olcsóbb, de a környezetünket szennyező energiaforrások is (szén, kőolaj, földgáz stb.).

A megújuló energiaforrások intenzívebb felhasználása előnyös mind az ellátásbiztonság, mind a fenntarthatóság, mind a környezetvédelem szempontjából; ezért a megújuló energiaforrások felhasználását mindenütt fokozni kellene. Tudnunk kell, hogy a vízenergia kivételével a megújulók általában gazdasági szempontból ma még nem versenyképesek az ipari méretű energiatermelési piacon az egyéb energiahordozókkal (pl. atomenergia) szemben, ezért támogatásra szorulnak. A helyzetet bonyolítja az is, hogy egyes megújuló energiaforrások (pl. szélerőmű) esetében bizonyos rendszerszabályozási problémák merülnek fel; a vízerőművek és a geotermikus energia esetén ilyen jellegű nehézségek általában nincsenek. A megújuló energiaforrások fokozottabb felhasználásának fontos célja a bolygónkon tapasztalható klímaváltozás fékezése.

Napenergia

A napenergia forrása a Napban lejátszódó magfúziós folyamat. Ennek az energiának egy része $3,86 \cdot 10^{26}$ W sugárzási teljesítménnyel szétsugárzódik a Napot körülvevő térbe; a Földön a terjedési irányra merőleges síkban a napsugárzás energiaáramának átlagos sűrűsége kb. 1360 W/m^2 . Bolygónk közel állandó értékű sugárzási teljesítményt vesz fel; ez az ultraibolya, a látható és az infravörös tartományba esik. Az energiamaximum 483 nm -es hullámhossznál található. A Föld atmoszférájába bejutó napenergiának átlagosan 30% -a a világűrbe jut vissza a reflexió és a szóródás miatt.

A Naptól érkező energia a lakosság energiaszükségletének a többszöröse; így a megújuló energiaforrások közül a napenergia hasznosítása lehet a legversenyképesebb alter-

natíva a jelenlegi energiatermelési módokhoz képest. Magyarországon a földrajzi fekvéstől függően a napos órák száma 1900–2200 óra/év érték átlagosan.

A hétköznapi szóhasználatban több energia-előállítási, vagy -kinyerési módot is megkülönböztetünk. Az energiatermelési módszerek nagyon különbözőek lehetnek, de maga az energia a legtöbb esetben tulajdonképpen közvetve vagy közvetlenül a Naptól származik. A napkollektorok és napelemek esetén a kapcsolat nyilvánvaló. A szélenergia a szélből származik, ami azért jön létre, mert a napsugárzás nem egyenletes, így a földfelszín közelében a hőmérséklet sem lesz egyenletes, ezért a nyomás sem lesz egyforma. A szél tulajdonképpen a nyomáskülönbség kiegyenlítődése a levegő mozgása által, ezért a szélenergia is közvetve a Naptól származik. A vízenergia szintén közvetve a Naptól származik, mert a napsugárzás hatására párolognak el az alacsonyabban fekvő vízcseppek, ezek felszállnak a felhőkbe, majd csapadék formájában leesnek, így kerülhetnek újra a magasabban fekvő részekre (is). A vízerőművekben pedig a magasabban fekvő helyről az alacsonyabban fekvő helyre folyó víz energiáját alakítjuk át villamos energiává.

A fosszilis energiaforrások (szén, kőolaj, földgáz) úgy jöttek létre, hogy a régen élt szerves élőlények maradványai lebomlottak. Ezen élőlények többségének annak idején szükségük volt a napsütésre az életfolyamataik fenntartásához. Hasonló a helyzet a biomasszát alkotó elhalt élőlények esetén is, annyi különbséggel, hogy ezek az élőlények csak nemrég pusztultak el. Láthatjuk, hogy áttételesen a fosszilis és a biomassza energiaforrások létrejöttéhez is szükség volt a Napra.

A geotermikus elvű energiatermelés során a földkéregben a magasabb rendszámú elemek bomlása során keletkező hőt hasznosítjuk. Láthatjuk tehát, hogy majdnem az összes energia valahogyan a Naptól származik, aminek a belsejében a legfontosabb energiatermelő folyamat a magfúzió. Kivétel ez alól az árapály-elvű energiatermelés, amiben a Föld és a Hold játszik szerepet. Másik kivétel a fúziós elvű energiatermelés, amit egyelőre csak szabályozatlan formában valósítottak meg a Földön a hidrogénbomba formájában. A hidrogénnel működő motorok, illetve üzemanyagcellák szintén kivételt képeznek.

A napenergia hasznosításának lehetőségei

Meleg víz előállítása napkollektorok segítségével (épületek fűtése, használati meleg víz előállítása): a napkollektor belsejében keringő hőhordozó folyadék (ritkább esetben gáz) felmelegszik és átadja a hőjét egy megfelelően szigetelt, vízzel teli hőtároló tartálynak. Ebből a tartályból aztán a melegvíz a fűtendő épületbe áramlik a központi fűtéshez hasonló módon (esetenként keringető szivattyú is szükséges); a lehűlt folyadék pedig újra a napkollektorba kerül, ahol a folyamat előlről kezdődik.

Gőzfejlesztés napenergiával: a napsugarakat (parabola) tükrökkel összegyűjtik, majd a napsugárzás hőhatását kihasználva valamilyen folyadékot (pl. olaj vagy víz) gőzzé alakítanak. A nagynyomású gőzzel egy turbinát hajtanak, ami egy generátort forgat, így közvetve napsugárzással elektromos energiát állítanak elő (Kiss 2008).

Elektromos áram előállítása napelemekkel: a napelemek (fotovoltaikus elemek) a Nap elektromágneses sugárzásának felhasználásával, fotoelektromos úton állítanak elő egyenfeszültséget, amit egy ún. inverter alakít át 230V-os váltakozó feszültséggé a normál háztartási fogyasztók ellátására. Ha több energia termelődik, mint amennyit felhasználunk, a maradék energiát akkumulátorok segítségével tárolhatjuk, vagy a megfelelő csatlakozás kiépítése után a normál hálózatba táplálhatjuk.

Manapság a fotovoltaikus áramforrásokban alkalmazott napelemek legnagyobb része szilícium alapanyagból készül, de más anyagok is felhasználhatók, pl. gallium-arszenid (GaAs), vagy réz-indium-diszelenid (CuInSe₂) is. A korszerű napelem modulok energiaátalakítási hatásfoka 15%, élettartamuk 30–35 év körül van. Vannak ettől jóval nagyobb hatásfokú (kb. 35%) speciális napelemek is, de ezek általában csak alacsony hőmérsékleten képesek erre a magasabb hatásfokra, ezért a hétköznapi életben nem terjedtek el.

Mezőgazdasági célokat ellátó rendszerek (üvegházak): a passzív napenergia-hasznosítás során az épületekben a napenergia minél hatékonyabb felhasználása a cél, segítségével a fűtési és világítási energia jelentős részét megtakaríthatjuk.

Mennyi napelemre lenne szükség?

Becsüljük meg, hogy mekkora területen kellene napelemeket elhelyeznünk ahhoz, ha csak ezzel a módszerrel szeretnénk hazánk villamos energia ellátását biztosítani! A becsléshez néhány közismert adatot fogunk felhasználni.

A Paksi Atomerőmű villamos teljesítménye jelenleg (a teljesítménynövelés után) kb. 2 GW. Ha mind a négy reaktorblokk üzemel, akkor az atomerőmű termeli az ország villamos energiájának kb. 42–45%-át. A reaktorblokkokon azonban időközönként tervezett karbantartási, átvizsgálási, átrakási munkafolyamatokat hajtanak végre, ezért hozzávetőlegesen 11 hónapot működik egy-egy reaktorblokk egy adott évben. Ha ezt is figyelembe vesszük, akkor azt kapjuk, hogy éves szinten megközelítőleg hazánk teljes villamos energia szükségletének kb. 40%-át adja az atomerőmű. Ezek alapján Magyarországon átlagosan kb. 5 GW fogyasztói villamos teljesítmény felhasználással számolhatunk.

A GKI elemzése szerint napi átlagban kb. 4 GW és kb. 6 GW közötti villamosenergia-felhasználási teljesítményt mértek az elmúlt 10 év átlagában. Ez azt jelenti, hogy egy adott naptári napra számítva hazánk összes villamosenergia-felhasználását elosztották 86400 másodperccel, majd ezt 10 évre átlagolták, és az így kapott értékek 4 GW és 6 GW közé estek². Természetesen volt néhány nap, amikor ez az érték 4 GW alatt volt, és volt néhány nap, amikor 6 GW felett. A becslésünkhöz tehát nyugodtan elfogadhatjuk az 5 GW villamos átlagteljesítményt országos szinten.

Ha egy évet számolunk, akkor $t=1\text{év}=3,156 \cdot 10^7$ s; a teljesítmény $P=5 \cdot 10^9$ W, az összes villamos energia:

$$W_{el} = P \cdot t = 1,578 \cdot 10^{17} \text{ J.}$$

Egy adott évben tehát ennyi energiát szeretnénk napelemekkel előállítani.

A Napból érkező közvetlen és szórt sugárzás együttes értéke a földfelszín közelében, déli órákban, átlagos napsütés esetén, a téli félévben kb. 250–600 W/m²; a nyári félévben kb. 600–1000 W/m² között változik. (Mint már említettük, a légkör felsőbb részein merőleges beesésénél ez az érték átlagban kb. 1360 W/m².) Az egyszerűség kedvéért számoljunk átlagban 500 W/m²-es értékkel. Egy mostani napelemcella átlagos hatásfoka kb. 15%, azaz egy 1 m² felületű napelemnek átlagosan $P'=500 \cdot 0,15=75$ W-os az elektromos teljesítménye működés közben. Statisztikai adatok szerint hazánkban a napsütéses órák száma éves szinten kerekítve 2000 óra, azaz $t'=7,2 \cdot 10^6$ s. Ezek alapján egy 1 m²-es napelemmel éves szinten átlagosan termelhető villamos energia mennyisége:

$$W'_{el} = P' \cdot t' = 5,4 \cdot 10^8 \text{ J.}$$

² <http://gkienergia.hu>

Most már megkaphatjuk a szükséges napelemek számát:

$$N = \frac{W_{el}}{W'_{el}} = \frac{1,578 \cdot 10^{17}}{5,4 \cdot 10^8} = 2,92 \cdot 10^8 \text{ db.}$$

Mivel az egyszerű számpéldánkban 1 m²-es napelemekkel számoltunk, ezért az N db napelemünk felülete $2,92 \cdot 10^8 \text{ m}^2 = 292 \text{ km}^2$ lenne. Ha egy kicsit reálisabban meggondoljuk, akkor egy 1 m² hasznos felületű napelemtábla tényleges mérete ettől nagyobb a ke-retrész miatt. Ennyi darab napelemet nem lehet közvetlenül egymás mellé összeépíteni, hiszen a szerelésükhöz, szervizelésükhöz is helyre van szükség. Ha a napelemcsoportok (klaszterek) közötti területeket (pl. szerviz utak) is beleszámítjuk, akkor szerintünk nagyságrendileg 600–900 km² területre lenne szükségünk összesen. (Ez több kisebb nagyobb napelemes energiatermelő erőművet jelentene.) Szerintünk ez elméletileg (hangsúlyozottan elméletileg) megvalósítható lenne, hiszen ez Magyarország összterületének (93030 km²) kb. 0,7–1%-a. (Az országos léptékű gyakorlati megvalósítás viszont nem reális, több okból sem.)

Nézzük meg most a problémát a lakossági fogyasztók (háztartások) szemszögéből is! Vizsgáljuk meg, hogy megérné-e egy napelemes rendszer kiépítése egy háztartás esetén.

Először is a projektben résztvevő tanulók a saját háztartásuk adatai alapján kiszámították, hogy mekkora átlagos villamos teljesítményt használnak. Az átlagolások alapján azt kaptuk, hogy egy „átlagos” háztartás számára (bőven) megfelelne egy olyan napelem rendszer, amelynek átlagos teljesítménye kb. 4 kW. Ez az átlagos teljesítményt jelenti, nem a maximális teljesítményt. Egyébként ez az érték nagyon erős „felülbecslésnek” tekinthető, a tanulóknál ettől kisebb átlagteljesítmények adódtak. A biztonsági felültervezés miatt választottuk a 4 kW-ot.

Egy komplett napelemrendszer tartalmazza magukat a napelemeket, a tetőre szerelhető tartókereteket, a rögzítő elemeket, az elektromos szerelvényeket, az invertert. Mondjuk pl. 18 db 230 W-os átlagos teljesítményű napelem a háztetőn kb. 30–35 m² helyet foglalna el a szerelésekkel együtt. Egy ilyen komplett rendszer ára tervezéssel, szereléssel, beüzemeléssel együtt kb. 1,7 millió Ft (+ÁFA).

Magyarországon a napsütéses órák száma éves szinten kb. 2000 óra. (Ez természetesen függ a földrajzi elhelyezkedéstől, a domborzati viszonyoktól, az időjárástól stb.) A napelemes rendszerünkkel tehát egy év alatt közelítőleg 8000 kWh villamos energiát termelhetnénk meg.

A lakossági fogyasztók villamos energia díjszabása függ az éves fogyasztás mértékétől, illetve a fogyasztás időpontjától (csúcsidőszak vagy völgyidőszak) is, és a díj az egyes szolgáltatóknál sem egyforma. A tavalyi évben politikai döntések miatt csökkent az áramdíj, most hozzávetőlegesen 1 kWh villamos energiát 40 Ft-ért kapnak a fogyasztók; azaz 1 év alatt a napelemes rendszerrel kb. 320000 Ft-ot spórolnánk meg. Összességében tehát kb. 7 év alatt visszahozná a beruházás az árát, és utána már „ingyen” termelné a villamos energiát. A valóságban valószínűleg nem fogyasztanánk el az összes megtermelt villamos energiát, ezért csak valamivel hosszabb távon térülne meg a beruházás (kb. 10–15 év alatt). Más lenne a helyzet, ha a felesleget piaci áron átvinné tőlünk a szolgáltató.

Egy modern, minőségi napelemes rendszerre a jobb gyártók úgy prognosztizálják, hogy még 25 év múlva is az eredeti névleges teljesítményük kb. 80%-át képesek lesznek teljesíteni. (Értelemszerűen a legújabb fejlesztésű napelemekre még nincsenek több évtizedes valós mért értékek.) Még így is nagyon jó befektetésnek tűnik a napelemes rend-

szer a családi költségvetés és a környezetvédelem szempontjából is; főként, ha van rá anyagi lehetősége a családnak.

Üzemanyagcella

Az üzemanyagcella gyakorlatilag az elektrolízis megfordításával működik, azaz kémiai reakcióból állít elő elektromos energiát. A hagyományos elektromos elemek a lemerülésük után többé nem használhatók, az akkumulátorok lemerülésük után elektromosan feltölthetők és újra használhatók, az üzemanyagcellák viszont a lemerülésük után újra működnek, ha üzemanyagot töltünk beléjük.

Az üzemanyagcella általában két elektródából és a köztük lévő elektrolitból áll. Az üzemanyagcella üzemanyaga lehet hidrogén, de vannak szénhidrogénekkal (pl. metanol, metán, földgáz) működő üzemanyagcellák is. A működés során az üzemanyagcellában lévő hidrogén protonra és elektronra bomlik, a folyamathoz katalizátort (általában platina) is használnak. A protonok az elektrolitba jutnak, az elektronok elvezethetők, a folyamat zárásaként az elektronok egyesülnek a protonokkal és oxigénnel (katalizátor jelenlétében), végeredményül víz keletkezik. (A szénhidrogén-származékokkal működő típusokban széndioxid is keletkezik, a hidrogénnel működőkben nem.) Az üzemanyagcellában elektrokémiai reakció zajlik, ebben sokkal kevesebb széndioxid és más káros anyag keletkezik, mint ha az adott mennyiségű üzemanyagot (szénhidrogént) elégettük volna. A modern üzemanyagcellák működésének hatásfoka viszonylag jó, de a gyártásuk egyelőre még költséges.

Üzemanyagcellát használnak az úrsiklóban vagy néhány helyen a tömegközlekedésben (pl. autóbuszok, metró) is, de igazából még nem terjedtek el széles körben. Ennek egyik oka az, hogy jelenleg még drágák és viszonylag nagy a méretük, bár ez folyamatosan csökken. Az üzemanyagcellák a jövőben nagyobb szerephez juthatnak, hiszen korlátlanul újratölthetők, ellentétben az akkumulátorokkal, amelyeknek van egy behatárolható élettartama, azaz bizonyos számú feltöltést és lemerítést bírnak csak ki.

Szélenergia

A szél a levegő földfelszínhez viszonyított mozgása, mely a légkörben kialakuló nyomáskülönbségek hatására jön létre. Az első szélmalmot feltehetőleg a perzsák építették az ókorban. A szélmalomok fénykora a XVI–XVII században volt olyan területeken, ahol a szélre biztosan lehetett számítani (pl. a tengerpartokon). A XX. században kezdődött el a szél energiájának átalakítása villamos energiává szélmotorokkal, szélturbinákkal. Az első nagy szélerőmű 1941-ben épült az USA-ban, Vermont államban, melynek teljesítménye 1,25 MW volt. (A szélerőgépeket vízszivattyúzásra, öntözésre vagy pl. halastavak levegőztetésére is használhatják.)

A szél mint energiaforrás

A szél mozgási energiáját elsősorban azokon a vidékeken érdemes kiaknázni, ahol a szélsebesség évi átlaga meghaladja a 4–6 m/s értéket. A tengerpartok többsége ilyen hely, a szárazföld belseje felé haladva a belső súrlódás miatt általában csökken a szél sebessége.

Mivel a szél intenzitása folyamatosan változik, ezért szélerőművet csak olyan helyen érdemes telepíteni, melynek környezeti viszonyai és domborzati fekvése megfelelő a

szélenergia kinyerésére, hiszen a domborzat és a különböző tereptárgyak nagymértékben befolyásolják a levegő áramlását.

A szélturbinák segítségével állíthatunk elő villamos áramot, ezek teljesítménye az utóbbi évtizedekben rohamosan nőtt, így ma már nagyjából 10 kW és 10 MW között mozog, hatásfokuk 10–30%. A rotor átmérője 40 és 120 m között van. A kisebb, házi turbinák teljesítménye általában nem haladja meg az 1 kW-ot, és a rotorjuk átmérője sem több 0,5–3 méternél; ezeket pl. olyan helyeken érdemes használni, ahová a villamos távhálózatot nem gazdaságos elvezetni (pl. tanyák).

A szélerőműveket általában két módon üzemeltetik:

- A termelt villamos energiát saját célra használják fel. Ezt szigetüzemű működéseknek nevezik.
- A szélgenerátor által termelt villamos áramot közcélú elosztóhálózatba táplálják.

Az energia tárolása

A szélgenerátorok által termelt villamos energiát akkumulátorok töltésére is lehet használni, az akkumulátorokban tárolt energia helyi egyenáramú hálózatot táplálhat, vagy átalakítható váltakozó árammá, amivel háztartási eszközök üzemeltethetők a szokásos módon. Ha a folyamatos felhasználás mellett többletenergia keletkezik, amit lokálisan nem fogyasztanak el, akkor a plusz mennyiség a kereskedelmi hálózatot táplál(hat)ja; pl. Dániában a családi szélgépekkel megtermelt energiatöbblet az országos hálózatba kerül. Az előállított elektromos energiát hővé is lehet alakítani, melegvíz-szolgáltatás, illetve fűtési céllal.

A nap- és szélenergia hátrányaként szokták emlegetni, hogy az időszakos működés miatt lehet, hogy akkor termelnek villamos energiát, amikor éppen nincs rá szükség. Az energia tárolásával lehet ezeket a problémákat megoldani. A hatékony energiatárolás azonban nem egyszerű feladat. Ipari volumenben az akkumulátorokhoz hasonló kémiai energiatárolás a gyakorlatban egyelőre nem tűnik megvalósíthatónak.

Egy reális lehetőség a gravitációs víztározós megoldás. Ennek lényege, hogy az erőműben megtermelt villamos energia egy részét nem a hálózatra kapcsolják, hanem vízszivattyúkat működtetnek vele, amelyekkel vizet szivattyúznak az erőműtől magasabban fekvő természetes vagy mesterséges víztározó medencékbe. A későbbiekben, ha az erőmű nem termel elegendő villamos energiát, de szükség lenne rá a hálózatban, akkor a magasabban fekvő víztározóból a vizet kiengedik. A kiáramló víz turbinákat hajt meg, ami generátorokat működtet, így ilyenkor vízerőműként működik az erőmű. A nagy mennyiségű víz tárolására nincs mindenütt lehetőség; ezért ilyen szivattyús-tározós erőművek csak ott működhetnek, ahol van nagyjából egyenletes hozamú vízfolyás, a közelben van olyan magasabban fekvő terület, ahol kialakíthatják a felső víztározókat, illetve az időjárási viszonyok olyanok, hogy a víz nem fagy meg.

Az energiatárolás egy másik módszeréhez szintén vízre van szükség, de teljesen más okból. Ennek a módszernek a lényege, hogy a nap- vagy szélerőműben előállított árammal vizet bontanak. A vízbontás során hidrogén és oxigén keletkezik.

Az így előállított hidrogént akár a földgázvezeték hálózatba is be lehet táplálni, hiszen a földgázhoz szinte korlátlanul keverhető hidrogén. Ezt a hidrogénnel kevert földgázt tárolhatjuk hatalmas földalatti (gáz)tározókban, majd fűtésre vagy gázüzemű villamos erőművekben használhatjuk.

Egy másik lehetőség, ha a vízbontás során keletkező hidrogént és az oxigént az erőműben hatalmas tartályokban tárolják, majd szükség esetén a hidrogén elégetésével hajtánának meg egy hidrogén üzemű motort, és ezzel egy generátort. Kisebb méretben egy-egy háztartás energiaellátására is alkalmas lehet a módszer.

Ehhez kapcsolódva hagy meséljek el egy személyes történetet! Az 1980-as évek második felében jártam gimnáziumba. A 9. évfolyam elején (akkor még 1. évfolyamnak hívták) kaptam az első napelemmel működő számológépet. (Előtte még nem találkoztam napelemmel.) A következő fizikaórán rögtön előálltam azzal az ötlettel, hogy ugyanilyen napelemeket kellene gyártani, csak sokkal nagyobb méretben, hogy egész garázsztetőket be lehessen velük fedni. A napelemek által napközben megtermelt villamos energiát akkumulátorokban lehetne tárolni. Ezeket a feltöltött akkumulátorokat este beletennénk a villanymotoros gépkocsinkba (villanymotoros targoncát már láttam akkor), és másnap ezzel a gépkocsival közlekedhetnénk. Napközben a gépkocsiból kivett csere akkumulátorokat újratöltenénk a napelemekkel, és ez ismétlődne minden nap. Gyakorlatilag ingyen közlekedhetnénk, feltéve, hogy volt valamennyi napsütés.

A fizikatanáromnak és a családban található mérnököknek is beszámoltam az ötletmről, de mindenki „fantazmagóriának” találta: „Kis méretben (a zsebszámológép méretében) megvalósítható, de egy valódi gépkocsi méretében nem.” Nagyjából ez volt a válaszuk. A másik problémaként az akkumulátorok nagy plusztömegét említették, illetve, hogy senki sem cserélgetne a gépkocsijában naponta több darab akkumulátort. (A plusztömeg miatt én nem aggódtam, mert a gépkocsiból kikerült volna a belsőégésű motor, a váltómű, az üzemanyag tank és az üzemanyag-ellátó rendszer. A helyükbe bekerült volna a villanymotor és az akkumulátorok. Én úgy számoltam, hogy ez nagyságrendileg megegyező tömeg lett volna.)

A következő, továbbfejlesztett ötletem az volt, hogy akkor a garázsban kialakítunk egy olyan akkumulátorokból álló energiatároló rendszert, ami a napelemek által napközben megtermelt villamos energiát eltárolja egy kicsivel nagyobb feszültségen, mint a gépkocsiban lévő akkumulátorok feszültsége, majd az éjszaka folyamán ebből a tároló rendszerből egy egyenirányító készüléken keresztül (biztos, ami biztos alapon) feltöltjük a gépkocsiban lévő akkumulátorokat. Reggel az elektromos gépkocsink „frissen feltöltve” indulhat útjára. A biztonság kedvéért a gépkocsiba bekészítettünk egy hagyományos akkumulátortöltő berendezést, meg egy jó hosszú hosszabbító kábelt, ha netán mégis lemerülne az aksik, majd csak valahol feltölthetjük. Szerintem városon belüli közlekedésre jó lett volna ez a jármű; de annak idején senki sem akarta megérteni, hogy miről beszélek.

Most is azt állítom, hogy megvalósítható lett volna. Milyen kár, hogy hagytam magam lebeszélni róla. Most már hiába mondom, hogy én ezt már 15 évesen kitaláltam, csak nem valósítottam meg.

A hidrogénnek, mint lakossági és ipari energiatárolónak a felhasználása számomra ugyanennyire nyilvánvaló (lenne). A napelemek vagy szélgenerátorok által megtermelt és azonnal el nem fogyasztott villamos energiával vizet bontanánk, majd a hidrogént helyben, tartályokban vagy vezetékes rendszerben továbbítva földalatti gáztárolókban tárolnánk (akár a földgázhoz keverve, ha éppen úgy oldható meg). Szükség esetén felhasználhatnánk villamos energia termelésére vagy hidrogén-motorok hajtására vagy hidrogén-cellákban elégetnénk stb.

Egyszerűen nem látom be, hogy ezt a módszert miért ne lehetne megvalósítani a gyakorlati életben. Szerintem minden összetevője adott. Vannak olyan energetikai szakemberek, akik azzal érvelnek a hidrogén ellen, hogy a hidrogén előállítása több energiát igényel.

nyel, mint amennyit utána vissza lehet nyerni belőle. Ha a járulékos energiavesztésekre gondolunk, akkor ez igaz lehet. De egyébként ez kit érdekel? Hiszen gyakorlatilag „ingyen” állítottuk elő a hidrogént vízből. A napsugárzásért vagy a szélért egyelőre még nem kell fizetnünk.

Vízenergia

A vízfolyások, tavak, tengerek mechanikai energiakészletét villamos energiává alakító műszaki létesítményt nevezünk vízerőműnek. Bolygónkon a víz teljes térfogatát 1,4 milliárd km^3 -re becsülik, ennek 97,3 %-a az óceánokban és tengerekben található. A víz energiájának hasznosítása kezdetben korlátozott volt, mivel azt csak helyben tudták felhasználni (pl. vízimalom). A villamos energia termelésével az energia nagyobb távolságra szállítható, ekkor a víz egy turbinát hajt meg, ami egy generátort forgat, és ez termeli a villamos energiát.

A vízerőművek többségét folyókra (a kisebb erőműveket patakokra) telepítik. Kiválóan alkalmasak vízerőmű építésére azok a folyószakaszok, ahol nagy a folyó esése. Ha nem elegendő a folyó esése, akkor mesterségesen felduzzasztják: pl. egy könnyen lezárható völgyben, vagy kanyonban völgyzáró gátak segítségével megnövelik a víz szintkülönbségét, és ezáltal a vízhozamot is egyenletesebbé teszik. Léteznek a tenger vagy óceán vízmozgását kihasználó ár-ápany erőművek is, de ezek nem terjedtek el. (Magyarországi szempontjából ez egyébként sem lényeges.)

Mivel Magyarországon nagyon alacsony a folyók esése, ezért hazánkban szinte csak a mesterséges duzzasztású vízierőművek jöhetnek szóba, kivéve néhány gyorsfolyású hegyi patakra telepített törpe erőművet (ezek teljesítménye általában nem éri el a 10 kW-ot). Hazánkban nem jelentős a vízenergia-termelés, mindössze évi 330 GWh (1,188 PJ) nagyságú (az évi villamosenergia-fogyasztás Magyarországon kb. 44000 GWh). Elméleti síkon hazánkban kb. 1000 MW teljesítményt lehetne a vízenergia kihasználásával előállítani. A gyakorlatban viszont a Dunán és a Dráván nincs működő erőmű. (A Bős-nagymarosi Vízlépcsőrendszer lett volna az a rendszer, amely egyrészt energiát termelt volna, másrészt a Duna vízjárását kiegyenlítette volna.) A Rábán, a Hernádon és mellékfolyóikon üzemel a hazai törpe vízerőművek többsége. Említést érdemel pl. a Tiszalöki Vízerőmű, a Kiskörei Vízerőmű, a kesznyéteni és az ikervári erőmű.

A biomassa felhasználása

A biomassa biológiai eredetű szervesanyag-tömeg: a szárazföldön és vízben található élő és nemrég elhalt szervezetek (növények, állatok, mikroorganizmusok) testtömege, illetve a mezőgazdasági és ipari termelésben keletkező biológiai eredetű termékek, melléktermékek és hulladékok. Az elsődleges biomasszába tartozik a természetes vegetáció, a szántóföldi növények, a kertészeti növények, az erdő, a rét, a legelő és a vízben élő növények. A másodlagos biomasszát az állatvilág, gazdasági haszonállatok összessége, továbbá az állattenyésztés főtermékei, melléktermékei, hulladékai alkotják. A harmadlagos biomassa a biológiai eredetű anyagokat felhasználó iparok termékeiből, melléktermékeiből, hulladékaiból, az emberi települések szerves hulladékaiból áll.

Gyakori érv a biomassa alapú termékek energetikai felhasználása mellett, hogy elégetésükkor nem járulnak hozzá az üvegházhatáshoz; mivel ilyenkor gyakorlatilag ugyanannyi széndioxidot bocsátanak ki, mint amennyit a növények a növekedésük során

megkötöttek. A Földön a 4. legelterjedtebb energiaforrása a biomassza (jelenleg az 1. a szén, a 2. a kőolaj, a 3. a földgáz).

Energianövények

A megújuló energiaforrások közé tartoznak a különböző energianövények. A szilárd biomassza egy része rövid feldolgozás után azonnal elégethető (pl. fa, szalma), más része átalakítható biotüzelőanyaggá tömörített brikett, pellet formájában. A hagyományos agrártermelési ágazatokban keletkező mező- és erdőgazdasági melléktermékek és hulladékok használhatók főként energetikai célú biomasszának. A tüzelésre egyes egyévi növényfajok (gabonafélék, kender, kukorica, repce), az évente aratott évelő fajok (nádak) és a gyorsan növekvő fajták (pl. nyár, akác, fűz) a legalkalmasabbak, melyeket az intenzív növekedési fázisuk után érdemes kitermelni. Az energiaerdők telepítésének az a célja, hogy a lehető legrövidebb idő alatt, a lehető legkisebb költségekkel állítsanak elő jól égő tüzelőanyagot. Az energetikai felhasználás mellett a jövőben jelentős szerepe lehet a biomasszából előállított anyagoknak (pl. a keményítő, cellulóz vagy cukor alapú, biológiailag lebomló csomagoló- és szigetelőanyagok stb.).

Nagyságrendileg az ország területének 10%-án kellene energianövényeket termeszteni ahhoz, hogy hazánk villamosenergia-ellátását ezzel a módszerrel megoldjuk. A módszer ellenzői hátrányként szokták megemlíteni, hogy azok a mezőgazdasági területek, amelyeken energianövényeket termelnek, kiesnek az élelmiszeralapanyag-termelésből, ezért csökken az élelmiszer-alapanyagok termőterülete, ami maga után vonja, hogy csökken az élelmiszeralapanyag-termelés mennyisége, illetve ez növelni fogja az élelmiszerárakat. Ennek általánosságban van valóságalapja, de az EU több tagállamában és hazánkban is igaz, hogy vannak olyan mezőgazdasági művelés alá vont területek, ahol gyakorlatilag csak a területalapú támogatás miatt természetnek valamilyen növényt, nagyon alacsony „hatásfokkal”. Sajnos, a gazdálkodók egy része igazából egyáltalán nincs érdekelve abban, hogy javítson ezen a helyzeten. Ha ezeken a területeken (ahol tulajdonképpen nem is folyik érdemi mezőgazdasági művelés) inkább energianövények termesztése folyna, akkor a gazdálkodókat is érdekeltté tehetnék a termesztés-termelés minőségi mennyiségi javításában.

David MacKay (2008) szerint nincs annyi szabad földterület hazánkban, amekkora területen megoldhatnánk energianövények termesztésével a teljes villamosenergia-fogyasztásunkat. Ez igaz. Most nincs. De, ha ésszerűbben gazdálkodnánk, akkor szerintünk lenne elegendő terület erre a célra. Az energianövények termesztése egyébként sem igényel különösebben jó termőföldet, sőt a gyenge minőségű területeken is hatásosan termeszthetők. Ha lenne rá állami akarat, akkor véleményünk szerint lenne erre terület is.

MacKay (2008) másik aggálya az, ha mégis ezt a megoldást választanánk, akkor a tájkép radikálisan megváltozna.

Úgy gondoljuk, hogy az utak mellett nagyrészt így is növénytermesztés folyik, ez is megváltoztatja (megváltoztatta) a táj (eredeti) arculatát. Egyébként nem tudjuk, hogy kit zavarna az, ha például az út mellett nem kukoricatáblát látna, hanem mondjuk energiafű mezőt. (Számunkra nagyon érdekes, hogy főként a nagyvárosokban élők aggódnak amiatt, hogy „megváltozik majd a vidék arculata”.) Arról most nem is szólva, hogy a kukorica szárát szintén fel lehetne használni energiatermelésre. Sajnos nálunk ez még nem igazán terjedt el.

A folyékony biomassza hasznosítása

A növényi eredetű biomasszából előállított folyékony energiahordozók (alkoholok, zsírok és olajok) felhasználhatók motorhajtóanyagként, hidraulika- és fékfolyadékaként, kenőolajként, vegyipari és élelmiszeripari alapanyagként és tüzelési célokra.

A **növényi olajok** nemcsak a biodízel alapanyagai lehetnek, hanem finomítás nélkül önmagukban is alkalmasak (lennének) gépek meghajtására (elsősorban mezőgazdasági erőgépeknél használhatók). Ehhez azonban az eltérő viszkozitás és égési tulajdonságok miatt a motorok átalakítása szükséges.

A biodízel üzemanyag előállításához magas olajtartalmú növények szükségesek (pl. a repce, napraforgó), melyek olajából magas hőmérsékleten finomítással keletkezik a biodízel. Előnye, hogy a motorokat nem szükséges átalakítani, ha a hagyományos dízelüzemanyag és biodízel keverékével működtetjük.

Az etilalkohol (etanol) motor üzemanyagként való felhasználása a világon sokfelé elterjedt. Az etilalkohol előállítás magas cukor-, keményítő- vagy cellulóz tartalmú növényi biomasszából történik: Brazíliában cukornádból, az USA-ban kukoricából állítanak elő igen nagy mennyiségben etanolt; hazánkban erre a cukorrépa, az édes cirok, a kukorica, a kalászos gabonafélék és a burgonya a legalkalmasabb alapanyag. A **bioetanol** (bioalkohol) a benzint tudja helyettesíteni; 5–15%-os keverési arány esetén a bioetanol tankolása nem igényli a benzinüzemű motorok átalakítását. A bioetanol égéshője kisebb a benzintől. Az Európai Unió 2020-ig 10%-ra kívánja növelni a bioüzemanyagok arányát a teljes üzemanyag-felhasználáson belül.

A biogáz hasznosítása

Biomasszából gáz halmazállapotú energiahordozót is előállíthatunk baktériumok segítségével, levegőtől elzárt, nedves környezetben, 0 és 70 °C hőmérséklet között az alapanyag rothadásával. A folyamat végeredménye a döntően metánból (kb. 50–70%) és széndioxidból (kb. 30–40%) álló, energetikai célokra hasznosítható biogáz, mely tartalmaz még nitrogént, hidrogént, kénhidrogént és egyéb maradványgázokat is. Az alapanyag lehet kommunális hulladék, mezőgazdasági vagy erdőgazdasági melléktermék és hulladék, híg és szilárd trágya. A biogáz felhasználható fűtésre, járművek motorjának üzemanyagaként és elektromos energia termelésére is. A biogáz előállítása után visszamaradó erjesztett trágyát biotrágyának (biohumusz) nevezik. Ez teljes értékű, jól kezelhető, szagtalan anyag, ami kertek, parkok trágyázására használható.

Geotermikus energia

Geotermikus energiának nevezzük a földkéreg természetes hőjét; a geotermikus energia kinyerésére általában a föld mélyebb porózus kőzetrétegeiben jelenlévő vízből történik. A geotermikus energia tulajdonképpen nukleáris eredetű, mivel a Föld belsejében (hosszú felezési idejű) radioaktív atomok bomlásából származik. A hétköznapi életben azonban ezt megújuló energiaforrásnak szokták tekinteni, ellentétben az atomenergiával.

Magyarországon a geotermikus gradiens az európai átlag másfélszerese, 100 m-enként kb. 5–7 °C-ot emelkedik a hőmérséklet a földkéreg belseje felé haladva. A vízzáró rétegekben természetesen előforduló 50–150 °C hőmérsékletű víz távfűtési, kertészeti és gyógyászati célokra használható fel. A megújuló energiaforrások közül a geotermikus

energia kihasználására nincs mindenhol lehetőség. Hazánkban nagy potenciál rejtőzik ezen a területen, ennek kiaknázása a jövő feladata.

A felszínre hozott hévíz sokoldalúan használható, nem okoz vegyi vagy nukleáris környezetszennyezést, hátránya viszont az, hogy helyhez kötött energia, a hasznosítási célokat mindig előre kell megtervezni. Magyarországon eddig a geotermikus energia kiaknázása gyakorlatilag csak a termálfürdők körében terjedt el.

A termálfürdő-kutaknál vizokori, hogy az azonos mélységű, egymástól kis távolságra levő kutak vízhőmérsékletben, vízhozamban és az ásványi anyagok összetételében erősen különböznek egymástól; ezért minden egyes termálfürdő-kútra épülő energiakinyerési folyamatot egyedileg kell meghatározni. A felhasznált, majd mechanikai és biológiai tisztításon átesett termálfürdőt vissza kell szajtolni, mivel a vízkészletek végesek.

Energetikai helyzetkép

Ha csak a villamos energiára fókuszálunk, akkor Magyarországon az elméletileg elérhető villamos teljesítmény kb. 9 GW. Átlagosan kb. 5 GW villamos teljesítményre van igény, a csúcst 2007-ben mérték, ez 6,32 GW volt. Láthatjuk, hogy egyelőre a hazai villamosenergia-ellátás biztonságosnak tekinthető, bőven van tartalék a rendszerben. Valójában a felhasznált villamos energia 10–20%-a importból származik, de ez időszakonként is változó³.

Az Unió energiapolitikájának 3 pillére a fenntarthatóság, az ellátásbiztonság és a versenyképesség, a megújuló energiaforrások ösztönzése pozitívan hat mindhárom pillérré, valamint környezetvédelmi és klímavédelmi szempontból hozzájárul az üvegházhatású gázok emissziójának csökkentéséhez (Csom 2007).

Az utóbbi néhány évben a megújulók aránya növekedésnek indult, bár az össztermelésből kicsi a részesedésük. Ezek főként a biomassza alapú beruházások (egyes széntüzelésű erőművek, valamint fűtőművek átállása), melyek főként a meglévő erdőállományból kitermelt fát használják döntően igen alacsony (kb. 20–25%-os) határfokkal. (Szerintünk nem a bükk-, és tölgyerdőket kellene kivágni és elfűteni.)

Az energiaültetvények (energiaerdő, energiafű) létesítése nem halad megfelelő ütemben, pedig ez lenne az alapja a környezeti szempontból kedvezőbb, fenntartható biomassza felhasználásnak. Nem indult meg jelentősebben a biohulladékból, szennyvíziszapból történő energiatermelés, pedig hazánkban jelentős mennyiségű kommunális hulladék, mezőgazdasági melléktermék, állati trágya keletkezik.

A Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési Terv szerint a megújuló energiaforrásokból származó energia arányát 2020-ra 14,65%-ra kell emelni a jelenlegi kb. 7,5%-ról; 2030-ban pedig az összes felhasznált energia 20%-át, a villamos energia 16%-át kell(ene) megújuló forrásokból fedezni.

Aggodalmak

Láthattuk, hogy a megújuló energiaforrások esetén vannak előnyök és hátrányok is. A projektünk alapján mi a megújulóakra szavaznánk, de az energiátárolás problémái miatt egyelőre szükség van a nem megújulóakra is.

MacKay (2008) több problémát is említett a megújuló energiaforrásokkal kapcsolatban. Az egyik problémája az, hogy a megújuló energiaforrásokkal működő erőművek mé-

³ <http://gkienergia.hu>

retben jóval nagyobbak, mint pl. egy atomerőmű. Egy atomerőmű területe mindenestül kb. néhány km². Az atomerőművekben az 1 m² területre jutó megtermelt energia sok nagyságrenddel meghaladja megújuló energiaforrásokat használó erőművek ezen adatait. MacKay azt kérdezi, hogy a megújuló energiaforrásokat használó erőműveket (nap, szél, biomassza) a jóval nagyobb méreteik miatt a közvélemény (lakosság) vajon elfogadná-e.

A diákok szerint inkább másként kellene a kérdést feltenni, pl. valami hasonló formában:

Kedves fővárosi lakosok!

Hazánk energiafelhasználása folytonosan növekszik, ezért szükség van újabb erőművek építésére. A főváros és környéke a legnagyobb energiafogyasztó régió, ezért, hogy minimalisra csökkentsük az energiaszállítás miatti veszteségeket, a főváros mellett fogjuk felépíteni az ország legújabb energiatermelő erőművét. Ez lehet atomerőmű, amely uránból maghasadással termel energiát, vagy naperőmű, amely a Nap sugárzását hasznosítja, vagy szél-erőmű, amely a szél energiáját hasznosítja. Önöknek tudnia kell, hogy a naperőmű, illetve a szél-erőmű jóval nagyobb területet foglal el, mint az atomerőmű. A döntésükkor ezt is vegyék figyelembe! Kérem, szavazzanak, melyik fajta erőművet építsük fel a főváros határában!

Nagyon kíváncsiak lennénk, hogy melyiket választanák.

Összegzés

A cikkben egy középiskolai projektfeladat tapasztalatait mutattam be. Az iskolánk tanulóival áttekintettük a megújuló és a nem megújuló energiaforrások szerepét az energiaellátásban. A projektben az volt a célunk, hogy a legfontosabb ismereteket összegyűjtsük a témában. Úgy vélem, hogy a tananyagot kiegészítő ismeretek más középiskolások számára is hasznosak lehetnek. A projekt még folytatódott, ennek részleteiről egy másik cikkben szeretnék beszámolni.

IRODALOM

- Csom Gy. 2007: Energiapolitikai prioritások. *Magyar Tudomány*, 1–4.
GKI Energiakutató Kft. honlapja [<http://gkienergia.hu> – 2014.09.22.]
Király Márton – Radnóti Katalin 2012a: Az energiáról és az energiatermelésről I. rész. *A Fizika Tanítása* 20, 2. 8–17.
Király Márton – Radnóti Katalin 2012b: Az energiáról és az energiatermelésről II. rész. *A Fizika Tanítása* 20, 3. 3–12.
Kiss Ádám 2008: Energiatermelés és környezet. Elhangzott: Eötvös Loránd Tudományegyetem Fizika Doktori Iskola egyik kurzusán, Budapest 2007/2008-as tavaszi félév.
MacKay, David 2008: Fenntartható energia – mellébeszélés nélkül [http://www.inference.phy.cam.ac.uk/sustainable/book/translate/SEWTHA_synopsis10_HU_201007_20.pdf – 2014.09.22.]
U.S. Department of Energy [<http://www.energy.gov/> – 2014.09.22.]
United Nations World Population Prospects - The 2012 Revision [<http://esa.un.org/wpp/> – 2014.09.22.]

Examination of renewable energy resources in school project

In this article I present a secondary school project task related to physics. In this project our students examined the role of renewable energy resources. The students from our grammar school were invited to volunteer in the project. We carried out the tasks in the afternoons on extracurricular physics classes.

Renewable energy is the term used to describe a wide range of naturally occurring, replenishable energy sources. Several technologies can harness various types of renewable energy help to meet the needs of energetic markets: electricity supply, heat supply, services and liquid fuels for transport. In the project we examined the wind energy, the hydro power, the biomass energy, the solar energy and the geothermal energy. The renewable energy sources supply the most environmentally friendly energy production.

The science school project is a collaborative knowledge-sharing method. The aim of our project is while students enlarge their knowledge about physics and energetics, they can develop their applied information technologic skills, economic skills, environment-friendly attitudes, and to prove their cooperative skills as well.

A régi és új típusú érettségi vizsgák összehasonlítása egy iskola 2000 és 2011 közötti eredményei alapján

APRÓ MELINDA

apmoabb@yahoo.com

*Szegedi Tudományegyetem Bölcsészettudományi Kar
Neveléstudományi Doktori Iskola*



Kulcsszavak:

2005-ben nagy várakozások és bonyodalmak közepette vezették be a kétszintű érettségit. Azóta is szakmai viták keretében áll meg a megbízhatósága, a régi rendszerhez viszonyított színvonala, kivitelezése miatt.

Vizsgálatunk kérdésfelvetése, hogy az érettségi milyen funkciót tölt be a középiskolai képzésben, és vajon hasonló módon látják-e el ezt a funkciót a különböző időszakokban bevezetett érettségi vizsgák. A kutatás azt vizsgálja, hogy van-e különbség a régi és az új típusú érettségi között a tanulók teljesítménye, attitűdjei szempontjából. Természetesen a két vizsga jellege eltér egymástól, így összehasonlításaink inkább tendenciákat mutatnak, mint a két típushoz tartozó tudásszintbeli hasonlóságokat vagy különbségeket.

Az érettségi vizsga

Az érettségi vizsga egy kimeneti értékelési rendszer, mely csaknem kétszáz éve létezik hazánkban. Jelentősége, célja, funkciója az elmúlt évtizedek, évszázadok során többször változott, azonban megfogalmazhatók olyan általánosságok, melyek érvényesek a napjaink társadalmában élő, érettségi vizsgával rendelkező csaknem egész populációra nézve.

Eszerint „Az érettségi: (1) a középfokú tanulmányokat lezáró ünnepélyes, értékelő vizsga; (2) a társadalom művelt rétegéhez tartozást biztosító és bizonyító végzettség; (3) munkavállalást elősegítő vagy lehetővé tévő bizonyítvány; (4) a felsőoktatásba való belépést lehetővé tévő végzettség; (5) a közoktatás felső szintjének tartalmi szabályozását, s ezen keresztül a tudás és műveltségi kánon szerepét ellátó követelményrendszer; (6) a közfinanszírozott – és kisebb mértékben a tandíjas („új” nevén költségtérítéses) felsőoktatási helyekért folyó nemzeti versenyvizsga” (Pálincás 2005: 42). Jól láthatóan ezt a vizsgatípust legtöbb esetben a tanuló oldaláról szemléljük, céljának meghatározásakor jelentősége erről az oldalról nézve a leghangsúlyosabb, aminek oka, hogy közvetlenül mérhető vele a tanulói eredményesség.

Nem szabad azonban elfelejteni, hogy az érettségi közvetve a pedagógusok és az iskola hatékonyságának és eredményességének is a mutatója, mi sem bizonyítja ezt jobban, hogy időről időre megszületnek az iskolákat rangsoroló írások, melyekben a sorrendiség

felállításának egyik alapmutatója az érettségi eredményessége, az emelt szinten érettségizők száma, teljesítménye (Neuwirth 2010). Az iskolák 12. évfolyamon tanító tanárai az adott év szeptemberétől már az érettségi mindennapos emlegetésével tanítanak, s nyilvánvalóan az érettségi tárgyat tanító pedagógusok maguk is megvizsgálják évről évre, hogy vajon az általuk felállított követelmények teljesítése és az érettségi eredmények összhangban vannak-e.

Az érettségi vizsga tehát a közoktatás felső középfokának valamennyi résztvevőjét érinti, figyelemmel kísérik a vizsgával kapcsolatos oktatáspolitikai változásokat, érdeklődnek a szakmai viták iránt.

Érettségi vizsga Magyarországon

Az érettségit, mint bizonyos iskolai tanulmányokat lezáró vizsgatípust 1851-ben vezették be Magyarországon. A felsőoktatás tömegessé válásának első hulláma indult meg ekkor, és osztrák mintára olyan vizsgálatot kívántak meghonosítani, mely egyfajta prediktív funkciót lát el a jelöltek alkalmasságának megállapításában. 1883-ban funkciója egy munkaerő-piaci szerepkörrel is bővült, innentől kezdve a köztisztviselői munkakör betöltésének alapfeltétele lett, tehát innentől látszik megvalósulni az értelmiségi réteghez tartozás minimumfeltételeként való alkalmazása. Egy évvel később megszületett a vizsga szabályozására az Érettségi Vizsgálati Utasítás, melyet többször módosítottak (Mészáros 1991, Rójáné 2005, Töttössy 2005).

A következő nagyobb változás 1949-ben, a szakérettségik bevezetésével történt, melyre a jelölt egy éves képzés során készülhetett fel. Az érettségi 100 éves felsőoktatási szelekciós funkciója 1952-ben szűnt meg az egyetemi felvételi rendszer bevezetésével. Innentől kezdve a vizsgatípus jelentősége csökkenni kezdett. A '60-as években különbséget tettek az általános és szakosított érettségi vizsgák között (Töttössy 2005).

1978-ban egy óriási szakmai vitákkal övezett változás következett be, kivették a történelem tantárgyat a kötelező érettségi tárgyak közül. Mindez olyan szakmai és társadalmi ellentéteket váltott ki, hogy mindösszesen egy évig lehetett hatályban.

Az érettségi korábbi funkciójának visszaállítási kísérlete volt a néhány tantárgyat érintő közös érettségi felvételi vizsgák bevezetése, mely több évig működő átmenetet képzett a kettős vizsgáztatás szinterei között. 1985-ben a Gimnáziumi Érettségi Vizsgaszabályzat (GÉV) és Szakközépiskolai Érettségi-Képesítő Vizsgaszabályzat (SZÉV) egységes szerkezetbe fogta az érettségit, s egyúttal megerősítette a két iskolatípus eltérő kimeneti követelményrendszerét (Mészáros 1991, Rójáné 2005, Töttössy 2005).

A rendszerváltással az érettségi változását sürgető reformok is előtérbe kerültek. Több probléma és megoldási lehetőség fogalmazódott meg a szakmai viták során mind szélesebb körben az érdekelt közönség részéről. Ezek közé sorolható az objektív mérés és a standard eszközök igénye (Balogh 1990, Báthory 1996, Csapó 1996, Szunyogh 2005), az egykor bevált rendszer visszaállításával a kettős vizsgáztatás megszüntetése (Szunyogh 2005). Fontossá vált, hogy a vizsgarendszer központilag meghatározott, egységes követelmények (Hoffmann 1990b, OKI 1996) alapján, központilag szervezett és lebonyolított esemény legyen, ügyelve a kiszivárogtatás megakadályozására (Borsos 1989, OKI 1996). Hosszú szakmai viták előzték meg annak eldöntését, hogy a gimnáziumi és szakközépiskolai tanulók tudásszint mérése egységes keretek között és egységes követelményeken nyugodjanak (Hoffmann 1990a, 1990b; OKI 1996). A neveléstudomány részéről felmerült az igény a tudás fogalmának meghatározására, s annak megvizsgálására, hogy milyen tu-

dást mérjen az érettségi (Csapó 1996; Horváth 2008a, 2008b), számolva egyre több nemzetközi kutatás tapasztalataival a korszerű műveltség közvetítése kapcsán. További megoldásra váró probléma volt, hogy a vizsgaeredmény legyen független a vizsgáztató pedagógustól (Csapó 1996). Azt, hogy az érettségi több funkciót ölel fel, s ezek alapján szükségyszerűen elkülönülnek a munkaerő-piaci elhelyezkedéshez, és a továbbtanuláshoz szükséges ismeretek, képességek, kompetenciák, az érettségi két szinten történő megszervezésének gondolatával próbálták orvosolni (Báthory 1996, OKI 1996).

1993-ban az akkori felsőoktatási törvény értelmében az érettségi vizsga már a továbbtanulásra jogosított, de a felsőoktatási intézmény „további követelményekhez” köthette a felvételt, tehát megmaradt a kettős vizsgáztatási rendszer. 1997-ben egy sor egyéb oktatáspolitikai változás mellett született meg az új érettségi vizsgaszabályzat, melyet nyilvánosságra hozatala óta hatalmas társadalmi és szakmai viták kísérnek. A szabályzatot 1999-ben és 2000-ben módosították, ekkor már bizonyossá vált a kétszintű érettségi bevezetésének elhatározása (Rójáné 2005, Töttössy 2005).

Az első kétszintű érettségi vizsgákat 2005-ben szervezték, s ezzel egy 150 éves hagyományt helyreállítva megszűnt az egyetemi felvételi rendszer. Azóta is ez a vizsgarendszer van érvényben, azonban sejteni lehet újabb változások bevezetését, mely valamely természettudományos tárgy kötelezően választható tárggyá emelésével összefüggésben 6-ra emeli az érettségi tárgyak számát, melyek közül előre láthatóan legalább 1 emelt szintű vizsgatárgy szükséges lesz a felsőoktatási felvételhez.

Érettségi tárgyak változásai

Ha az érettségi különböző változatait tekintjük végig, akkor a változások részben a kötelező tárgyak számában, főként inkább azok tartalmában figyelhetők meg. 1962-től a magyar nyelv és irodalom, a történelem és a matematika alkotta a kötelező tantárgyak csoportját, választhatóan kötelező volt az orosz nyelv, vagy egy második idegen nyelv, vagy a biológia, a fizika, vagy a kémia, ezeken felül szabadon választható volt minden más tárgy (Töttössy 2005).

1982-től kötelezően választott lett egy idegen nyelv, valamint a szakközépiskolásoknak a szabadon választott tárgy kötelezően a szakmai tárgy lett a vizsgázó döntése szerint írásban vagy szóban.

2005-től kötelező tárgyként a magyar nyelv és irodalom, a történelem és a matematika szerepel, kötelezően választható egy idegen nyelv, vagy nemzetiségi tanulók esetén a nemzetiségi nyelv, s szabadon választható valamennyi tárgy számbeli korlátozás nélkül. 2012 után kötelezően választható lesz egy természettudományos tárgy, s megújítják azt a szabályozást, miszerint a szabadon választható tárgy a szakközépiskolásoknak a szakmai tárgy lesz írásban és szóban.

A tartalmi változások a 2005-ös kétszintű érettségi bevezetésével jelentkeztek számottevően. A magyar nyelv és irodalom tantárgyban új elemként jelent meg a szövegértési feladatsor bekerülése, mely a tanulók érdeklődésének megfelelő, vagy a mindennapi élet problémáit szemlélő szövegeket tartalmaz. A szövegalkotási feladatok értékelése során a pedagógust segítő elemek a témafüggetlen kritériumok, valamint a konkrét, kidolgozott értékelési feladatelemek. A műelemzés mellett megjelent az érvelő és összehasonlító elemzést tartalmazó feladattípus is (Bajzák 2005, Horváth-Lukács 2005).

A matematika tantárgyban főképp a számon kért tartalmak változtak meg a valóság-számítási és statisztikai elemek dominánsá válásával, emellett előtérbe kerültek a szövegértési, modellalkotási kompetenciák (Lukács 2008).

A történelemérettségi átalakulásával felértékelődtek a források, az ellentétes nézőpontokat érvényesítő történelemszemlélet, a kritikus látásmód, mely elősegíti a hagyományostól eltérő munkaformák alkalmazását az iskolákban (F. Dárdai–Kaposi 2008).

Az idegen nyelv a nemzetközi nyelvvizsga rendszerhez alkalmazkodva a négy alapvető kommunikatív készséget külön vizsgarészben méri, melynek során autentikus szövegeket felhasználva, egy nyelven összeállított feladatokat oldanak meg a tanulók (Einhorn 2008a, Horváth–Lukács 2009).

A természettudományos ismeretek mérését lezáró vizsgán az új paradigmák és az aktuális kérdések is bekerültek a számon kért tartalomba (gazdasági, társadalmi folyamatok, környezetvédelem), s megnőtt a feladattípusokban a kísérletezés szerepe (Berek–Szabó 2008, Horváth–Lukács 2009, Útóné 2008).

Problémák az új érettségi koncepcióval

Már a 2004-ben lezajló országos próbaérettségi is bizonyította, hogy az új vizsgarendszer még számos kihívással küszködik, melyet mind az oktatáspolitikai, mind a szakmai közvélemény figyelemmel kísért, és ki-ki a maga oldaláról reagált rá.

Az oktatáspolitikai véleménye szerint az első próbálkozások kudarcát a tájékoztatás hiányossága, a pedagógusok és a vizsgáztatók elégtelen felkészítése, valamint a vizsgakérdések minőségéből adódó bizonytalanság okozta (Pokorni 2005). További probléma azonban, hogy az iskolák saját minőségi oktatásukat bizonyítva, valamint az eredményességgel kapcsolatos kudarcoknak elejét véve, elkezdtek élni a „tesztre” tanítás módszerével (Einhorn 2008b).

A pedagógusok az új érettségi koncepcióval kapcsolatos problémákat inkább tartalmi és gyakorlati oldalról szemlélték. Véleményük szerint a kétszintű érettségi egyik fő problémája, hogy a bukáshatár nagyon alacsony (20%), ami a differenciálást nem teszi lehetővé. További probléma, hogy a természettudományos tárgyak követelményrendszere nem az átlagos képességű diákok teljesítőképeségéhez igazodik. Tartalmi tekintetben felmerül a felszínesség, a tartalmatlanság, a félműveltség veszélye, a nemzeti értékek, a hazaszeretetre nevelés háttérbe szorulása. Fontos lenne tehát a színvonal emelése, de legalább a korábbi megtartása (Bajzák 2005, Horváth 2008b).

A kutatás célja, hipotézisei

A kutatás fő célja annak vizsgálata, hogy van-e különbség a régi és az új típusú érettségi között a tanulók teljesítménye, attitűdjei szempontjából. A vizsgálat során szükségesnek tartjuk annak elemzését, hogy az eltéréseket vagy egyezéseket mely tényezők befolyásolják (nem, iskolatípus), valamint hogy tantárgyak tekintetében milyen különbségek tapasztalhatók, ezek milyen tendenciákat sugallnak a változásokat illetően.

A kutatásunk négy hipotézist fogalmaz meg: (1) a régi és az új típusú érettségi, mint szabályozott, egységes kimeneti vizsgarendszer ugyanolyan átlagteljesítményt mutat; (2) az átlagteljesítmények a két vizsgarendszer tekintetében nemek és osztálytípusok szerint is megegyeznek; (3) az új rendszer nagyobb választási lehetőségeket kínál, így feltételezzük, hogy a tanulók a képességeiknek megfelelő vizsgatárgyakat választják; (4) az értékelési skálák különbsége miatt a kétszintű változaton kevesebb lemorzsolódó lesz.

A minta, adatfelvétel

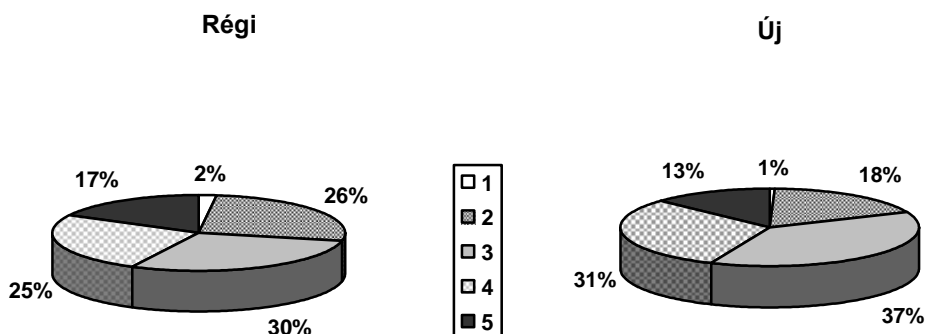
Kutatásunkat egy nagyvárosi középiskolában végzett tanulók érettségi adatai alapján végeztük (N=1118). A mintába a régi típusú érettségivel rendelkezők közül a 2000–2004 között végzettek kerültek be (N=573), a különböző szakterületekről (testnevelés, pedagógiai, vízügyi és általános tantervű osztálytípus) ugyanolyan arányban. Az új típusú érettségivel rendelkezők közül (N=545) a 2005, 2006, 2009, 2010 és 2011-es év adatai álltak rendelkezésünkre, szakterületeket tekintve hasonló eloszlással.

A vizsgálati minta nemek szerinti eloszlását tekintve a pedagógiai osztálytípusnak köszönhetően a lányok némileg felülreprezentáltak, a régi típusú vizsgáról 183 fiú és 390 lány, míg az új típusú érettségiről 151 fiú és 394 lány adatai álltak rendelkezésünkre.

Az eredmények

Érettségi típus szerinti összehasonlítás

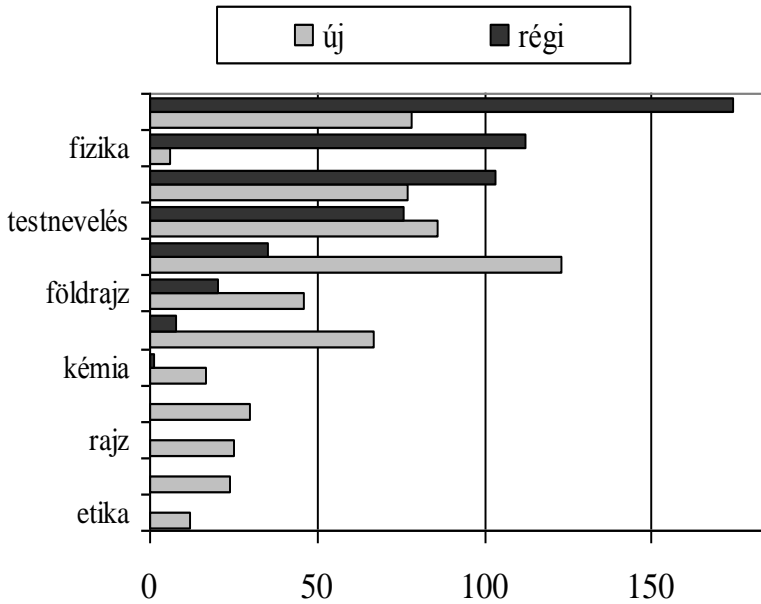
Az eredményeket érettségi típus szerint összehasonlítva kijelenthetjük, hogy alapvetően hasonló módon differenciálta a tanulókat a régi és az új típusú érettségi. Az érdemjegyek eloszlását tekintve megállapítható, hogy némi eltérés az elégtelen érdemjegyek arányában van, mely nem szignifikáns, de önmagában azt a megállapítást erősíti, hogy az új típusú érettségi alacsony sikertelenségi küszöbe kedvez a lemorzsolódás javításának (1. ábra).



1. ábra Az összes szerzett érdemjegy százalékos megoszlása érettségi típusonként

Ha ugyanezeket az érdemjegyeket tantárgyanként vizsgáljuk, hasonló eredményt kapunk. Egyedüli szignifikáns eltérés a matematika átlagokat tekintve van, itt kéttizedes javulás figyelhető meg az új érettségiben ($t=30113$, $p<0,05$).

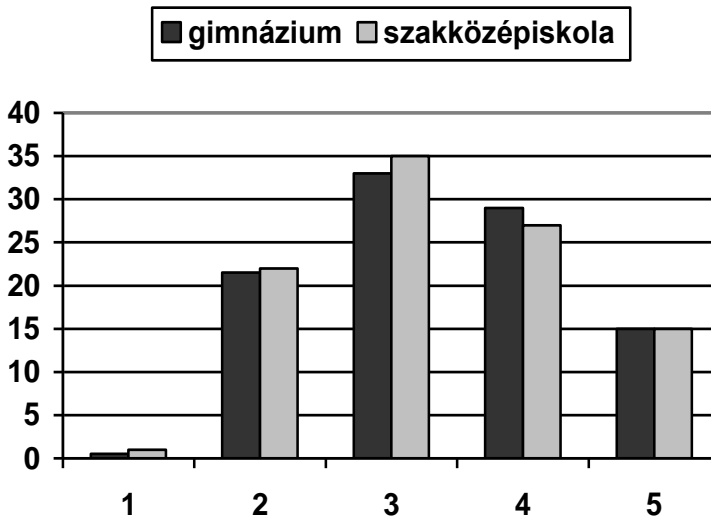
Előzetes feltevésünk a választható tárgyakat illetően igazolódott, az új típusú érettség a szabályozás lazulásával nőtt a szabadon választott tantárgyak száma. Ez leginkább azokat a tárgyakat érintette, amelyek a korábbi szabályozás alapján a szakközépiskolások részére kötelezően szabadon választottak voltak. Leglátványosabban a fizika és oktatási alapismeretek tantárgyak iránti érdeklődés csökkent, s ezzel párhuzamosan ugrásszerűen nőtt az élet minden területén tért hódító informatika érettségi tantárgyként választása (2. ábra).



2. ábra Leggyakrabban választott tárgyak a különböző típusú érettségiken

Iskolatípus szerinti összehasonlítás

A tanulók eredményeit az iskolatípusok szerint összehasonlítva elmondhatjuk, hogy érdemjegyeik eloszlását tekintve nincs különbség a gimnáziumban és szakközépiskolában végzettek között. (3. ábra)



3. ábra Az érettségi jegyek megoszlásának iskolatípus szerinti különbségei

Ha az iskolatípusokat érettségi típusok szerint is különválasztjuk, akkor hasonló következtetésre jutunk. Ha tantárgyanként, iskolatípusonként és érettségi típusonként is elvégezzük az összehasonlítást (1. táblázat), akkor láthatóvá válik, hogy a matematika és a német nyelv esetében a régi típusú érettségit tekintve mutatkozik szignifikáns különbség, mindkét esetben a szakközépisikolások javára.

tantárgy	érettségi típusa	átlag		F-próba	t-próba		iskolatípus szerinti különbség (p)	
		régi	új	F	t	p	régi	új
magyar	gimn.	3,1	3,1	4,66	-,47	n.s.	n.s.	,02
	szki.	3,1	3,2	1,25	1,24	n.s.		
matematika	gimn.	2,9	3,2	3,18	3,5	,001	,01	n.s.
	szki.	3,1	3,1	2,78	-,04	n.s.		
angol	gimn.	3,5	3,5	4,82	,52	n.s.	n.s.	,04
	szki.	3,6	3,3	3,08	-2,8	,01		
német	gimn.	3,4	3,5	,03	,49	n.s.	,01	n.s.
	szki.	3,9	3,2	3,08	-2,03	n.s.		
biológia	gimn.	3,6	4,2	28,5	3,27	,001	,001	,01
	szki.	5	3,7	6,2	-4,04	,001		

1. táblázat Tantárgyak közötti különbségek az iskolatípus típus szerint

A magyar és az angol nyelv esetében az új típusú érettségin találunk különbséget, előbbi esetében a szakközépisikolások, utóbbi esetben a gimnazisták teljesítettek jobban. A biológia az egyetlen tantárgy, ahol mindkét érettségi típuson különbség van a különböző iskolatípusban végzett tanulók átlagteljesítménye között, előbbi a szakközépisikolásoknak, utóbbi a gimnazistáknak kedvezett.

Nemek szerinti összehasonlítás

Az érettségi eredményessége tekintetében leginkább a nemek teljesítményében mutatkozik különbség a két vizsgatípus között. A 2. táblázat adatai alapján látható, hogy a régi típusú érettségin a lányok szignifikánsan jobb eredményt értek el, míg az új típusú vizsgán a fiúk átlagteljesítménye jobb. Ennek oka feltételezhetően az lehet, hogy a korábbi vizsga inkább a tantárgyi tartalmak minél pontosabb számonkérésére törekedett, s ezzel a memorizálási stratégiákat helyezte előtérbe, ami a szorgalmasabb lányoknak jobban kedvezett. Ezzel szemben az új típusú érettségin az ismeretek alkalmazása dominánsabbá válik, ami a logikus gondolkodás terén sokszor fejlettebb fiúk eredményességét növelte.

Érettségi		N	átlag	szórás	F-próba	t-próba	
					F	t	p
Régi típusú	fiú	151	3,2	,6	16,846	-2,486	,013
	lány	394	3,4	,8			
Új típusú	fiú	183	3,5	,6	2,637	2,015	,045
	lány	390	3,3	,7			

2. táblázat Nemek szerinti különbségek a két érettségi típusban

A tantárgyak közötti különbségeket megvizsgálva szintén kijelenthető, hogy a legtöbb különbség a nemek közötti összehasonítás során mutatkozik meg. Magyar nyelvből a hét-köznapi tapasztalatokat igazolva mindkét vizsgatípuson a lányok értek el jobb eredményeket, történelem és matematika tantárgyakban csak az új típusú érettségien mutatkozik meg a különbség a fiúk jobb teljesítményét illetően, ami feltételezhetően összefügg a fentebb említett okkal. További különbségek a rajz és francia tárgyak átlagteljesítményeiben találhatóak, mindkét esetben az új típusú vizsgán van különbség a két nem között, előbbi tantárgyat a fiúk, utóbbit a lányok teljesítették sikeresebben.

tantárgy	érettségi típusa	átlag		szórás		F-próba	t-próba	
		fiú	lány	fiú	lány	F	t	p
magyar	régi	2,9	3,2	,8	,9	3,512	-3,414	,001
	új	2,9	3,3	,7	,8	5,988	-4,634	,001
történelem	régi	3,2	3,3	1,1	1,1	1,595	-,551	n.s.
	új	3,4	3,1	,8	,8	3,732	3,727	,001
matematika	régi	3	2,9	,9	,9	,136	1,423	n.s.
	új	3,4	3,1	,9	,9	5,399	3,826	,001
Rajz	régi	-	-	-	-	-	-	-
	új	4,2	3	,9	,9	,002	3,150	,005
francia	régi	2,7	4	,5	1	1,428	-4,303	,003
	új	3,6	3,8	,4	,7	,938	,616	n.s.

3. táblázat Tantárgyak közötti különbségek nemek szerint a két érettségi típusban

Összegzés

Vizsgálatunk egy iskola 2000 és 2011 közötti érettségi eredményeinek összehasonlításával foglalkozik abból a szempontból, hogy az érettségi koncepció változása gyakorol-e hatást az érettségizők teljesítményére nemtől, iskolatípustól, s magától az érettségi típusától függően.

Az elemzések alapján összességében kijelenthető, hogy mindkét vizsgatípus hasonló módon differenciál a tanulók között, azonban az új típusú érettségi esetében kevesebb a lemorzsolódás, ami az elégtelen eredményszerzés alacsony teljesítési küszöbértékével magyarázható. A kétszintű érettségi bevezetésével megnőtt a választott tárgyak száma, egyfajta demokratizáltabb rendszer lépett életbe, azonban az oktatáspolitikai viták már sugalmazzák ennek szigorítását a következő években.

A különböző iskolatípusba járó tanulók hasonló sikerrel birkóznak meg a vizsgával, eltérések az egyes tantárgyak tekintetében érzékelhetők. Az új típusú érettségi a fiúk számára kedvezőbb feladattípusokat tartalmaz, a nemek szerinti elérések azonban nem egységesekek a különböző tárgyak tekintetében.

Az oktatáspolitikai törekvései ellenére a diákok többnyire középszinten vizsgáznak, az érettségik lebonyolítása tehát továbbra is a középiskolák szintjén maradt.

IRODALOM

- Bajzák Erzsébet 2005: Jelentés a 2005. évi érettségiről. *Mester és Tanítvány* 3, 8. 59–72.
- Balogh Lászlóné 1990: Az érettségi vizsga korszerűsítése. *Köznevelés* 46, 2.10.
- Báthory Zoltán 1996: A közoktatás modernizációja és az érettségi reformja. *Új Pedagógiai Szemle* 46, 9. 3–9.
- Berek László – Szabó Szabolcs 2008: Az új kémia érettségi tapasztalatai. In: Bánkuti Zsuzsa – Lukács Judit (szerk.): *Tanulmányok az érettségiről. Hatásvizsgálat, tantárgyi vizsgák értékelése, feladatfejlesztés*. Budapest: OFI, 259–271.
- Borsos István 1989: Az érettségi nem felvételi. *Köznevelés* 45, 2. 11.
- Csapó Benő 1996: Standard érettségi: lehetőségek és dilemmák. *Új Pedagógiai Szemle* 46, 9. 17–26.
- Einhorn Ágnes 2008a: Fejlesztés vagy vizsgatréning? A fejlesztő- és a mérőfeladatok különbségei. In: Bánkuti Zsuzsa – Lukács Judit (szerk.): *Tanulmányok az érettségiről. Hatásvizsgálat, tantárgyi vizsgák értékelése, feladatfejlesztés*. Budapest: OFI, 63–144.
- Einhorn Ágnes 2008b: Hogy vizsgázott az új érettségi németből. In: Bánkuti Zsuzsa – Lukács Judit (szerk.): *Tanulmányok az érettségiről. Hatásvizsgálat, tantárgyi vizsgák értékelése, feladatfejlesztés*. Budapest: OFI, 187–206.
- F. Dárdai Ágnes – Kaposi József 2008: A kezdet vége, avagy a történelemérettségi vizsga fejlesztésének további lépései. In: Bánkuti Zsuzsa – Lukács Judit (szerk.): *Tanulmányok az érettségiről. Hatásvizsgálat, tantárgyi vizsgák értékelése, feladatfejlesztés*. Budapest: OFI, 147–167.
- Hoffmann Rózsa 1990a: Forgatókönyv-javaslat az érettségi megújítására. *Köznevelés* 46, 12. 6–7.
- Hoffmann Rózsa 1990b: Szakközépiskoláról és gimnáziumról – az érettségi kapcsán. *Köznevelés* 46, 1. 6–7.
- Horváth Zsuzsanna – Lukács Judit 2005: A kétszintű érettségi vizsga. *Új Pedagógiai Szemle* 55, 4. 53–69.
- Horváth Zsuzsanna 2008a: Az új érettségi előtt és után: becslés és megvalósulás. Igazgatói és tanári interjúk elemzése. In: Bánkuti Zsuzsa – Lukács Judit (szerk.): *Tanulmányok az érettségiről. Hatásvizsgálat, tantárgyi vizsgák értékelése, feladatfejlesztés*. Budapest: OFI, 21–61.
- Horváth Zsuzsanna 2008b: Az új típusú érettségi vizsga iskolai hatása. In: Bánkuti Zsuzsa – Lukács Judit (szerk.): *Tanulmányok az érettségiről. Hatásvizsgálat, tantárgyi vizsgák értékelése, feladatfejlesztés*. Budapest: OFI, 15–19.

- Lukács Judit 2008: Az új matematika érettségi – három év tapasztalata. In: Bánkuti Zsuzsa – Lukács Judit (szerk.): *Tanulmányok az érettségiről. Hatásvizsgálat, tantárgyi vizsgák értékelése, feladatfejlesztés*. Budapest: OFI, 169–186.
- Mészáros István 1991: Az érettségi 140 éve. *Köznevelés* 47, 4. 3.
- Neuwirth Gábor 2010: Középiskolák eredményességi mutatói. *Köznevelés* 66, 39. 10–14.
- Oki 1996: Az érettségi vizsga reformjának koncepciója. *Új Pedagógiai Szemle* 46, 9. 120–135.
- Pállinkás József 2005: Az objektivitás és korlátai. Az érettségi vizsga és a felsőoktatási felvételi összefüggései. *Mester és Tanítvány* 3, 8. 41–51.
- Pokorni Zoltán 2005: Kérdések és válaszok a kétszintű érettségiről. *Mester és Tanítvány* 3, 8. 51–59.
- Rójáné Oláh Erika 2005: A régi és az új középszintű matematika érettségi vizsga összehasonlítása. *Iskolakultúra* 14, 9. 79–96.
- Szunyogh Szabolcs 2005: Támadás az érettségi ellen. *Köznevelés* 61, 22. 3.
- Töttössy Magdolna 2005: A magyarországi érettségi vizsga útja a kezdetektől 2005-ig. *Mester és Tanítvány* 3, 8. 10–28.
- Ütőné Visi Judit 2008: A kétszintű érettségi kihívásai a földrajz tantárgyban. In: Bánkuti Zsuzsa – Lukács Judit (szerk.): *Tanulmányok az érettségiről. Hatásvizsgálat, tantárgyi vizsgák értékelése, feladatfejlesztés*. Budapest: OFI, 273–286.

Comparative analysis of the old and new type matriculation examination between 2000 and 2011

The new type of matriculation examination has been guided in 2005 in Hungary, but there are many debates about of this exam. In our study we compared the two types of exams to see the differences between the efficiency and the attitudes of students. Our data's had given the examination results of a secondary school, between 2000 and 2011. The samples consist 1118 student (334 male and 784 female), from four class type. The number of the old and new type examinees was equal. The starting points of the research were the following hypotheses: (1) the new type exam is a regulated and integrated system, so, there will be no difference in efficiency between students with various type of class or about their gender; (2) the new exam give many possibilities to the students, so they find the best exam subjects, depending on their capabilities; (3) because of the decrease of the scales, there will be less dropping out students. Based on the results, there were no significant differences in the average rating of students on the two types of examinations. The new exam is better for the boys. In the two-level exam, the students take exams from music, art, ethics and Spanish languages, and less student chosen the traditional subjects, for example physics, gym. In the 10 years of research there were 26 students who get 1, 77 % of them get it on the old exam. There are no differences of the students' results in many subjects, except the history, where most of the good result (111 of 143) had given in the old exam. In this study, we find that there was not much change in the last 10 years.

Kedves Kollégák! Kedves Szerzőink!

A *Módszertani Közlemények* és a *Methodus.hu* szerkesztősége az SZTE JGYPK támogatásával szoros együttműködésben dolgozik. Az Önök szakmai munkáját szeretnénk támogatni azzal is, hogy a *Módszertani Közlemények* szerkesztőségébe beküldött és közölt cikkek rövid átfutási idővel a *Methodus.hu*-n is olvashatók lesznek.

A közlemények szűkös terjedelme és a szakmai minősítési eljárásunk nem teszik lehetővé, hogy minden beküldött cikket megjelentessünk nyomtatott formában. A nyomtatott változatban nem megjelentetett cikkeket a közlemények szerkesztősége rendelkezésére bocsátja a *Methodus.hu* szerkesztőségének, hiszen a honlapon szélesebb tartalmi és terjedelmi lehetőségünk van írásaik közlésére. Amennyiben nem járulnak hozzá, hogy a közleményekbe beküldött, de ott nem közölt írásaikat a *Methodus.hu* szerkesztőségéhez továbbítsuk, kérjük, jelezzék ezt nekünk a kísérőlevelükben!

A közleményekben megjelent tanulmányok minőségi színvonalának biztosítása érdekében a szerkesztőségbe érkezett munkák véleményezésére szakértő lektorokat kérünk föl. Ezzel nemcsak a lap tudományos színvonalának, szerzőink referáltságának a növekedését szeretnénk erősíteni, hanem segíteni kívánjuk az Önök további munkáját, szakmai tevékenységét és kapcsolatait is. A beküldött írásokhoz, kérjük, írjanak egy rövid, angol nyelvű összefoglalót is. Kérjük, hogy tanulmányaikban kövessék a hivatkozási rendszerünk formai szabványát: http://www.jgypk.u-szeged.hu/methodus/?page_id=29.

A *Módszertani Közlemények* 2013-tól évi négy számmal jelenik meg. A lap éves előfizetése 2400 Ft, egy szám 600 Ft-ba kerül.

Kérjük, hogy a közleményekbe szánt írásaikat a következő emailcímmre küldjék: modszertan@jgypk.u-szeged.hu.

A szerkesztőség címe: 6725 Szeged, Hattyas sor 10.

Telefonszám: 06-62-546-346.

A szerkesztők



Kiadja a Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Pedagógusképző Kara

A kiadásért felel: *dr. Marsi István*

Kiadóhivatal: 6725 Szeged, Hattyas sor 10. Telefon: 62/546-346

Szerkesztőség: 6725 Szeged, Hattyas sor 10.

E-mail cím: modszertan@jgypk.u-szeged.hu

Web cím: www.jgypk.u-szeged.hu/modszertan

Online változat: www.methodus.hu

Évente 4 alkalommal jelenik meg. Évi előfizetés díja: 2400 Ft.

A címlapot tervezte: *Fischer Ernő* terve alapján *Annus Gábor*

Megjelent: 700 példányban

A lapot nyomja: E-press Nyomdaipari Kft. Szeged, Kossuth Lajos sgt. 72/B

Felelős vezető: Engi Gábor

ISSN 2063-3734