

A probléma-alapú tanulás és tanítás iránti igények és lehetőségek a középfokú építőipari szakképzésben

Ma már közhelynek számít, hogy a tanulókat az iskola nem készíti fel a változó világban megjelenő szakmai problémák megoldására. PISA vizsgálatok sora bizonyítja, hogy a magyar tanulók tudásukat csak konkrét helyzetben tudják előhívni, nem fejlődik az önszabályozott tanulásuk, a problémamegoldó képességük és az együttműködési képességük úgy, ahogyan arra a munka világában majd szükségük lenne. A tanulásban a pozitív transzferhatások alig érvényesülnek, különösen a hosszú távú transzferhatások alakulnak gyengén. Hosszú távú transzferhatás alatt a képességjellegű tudás különböző területein megjelenő, hosszabb időre megmaradó hatásokat értjük, mint amilyen például a fejlett gondolkodás és a kreativitás, vagy az a jelenség, hogy a tanulók bizonyos tevékenységeket az iskolában megtanultak, de majd a munka világában fognak begyakorlottan alkalmazni. Transzferhatás nélkül pedig elképzelhetetlen a sikeres szakképzés (Csapó, 2002).

A tanulók tanulásához és tudáshoz való viszonya az elmúlt években jelentősen megváltozott, erre a szakképző iskoláknak és a szaktanároknak reagálni kell (D. Molnár, 2010). Felmerült az olyan tanítási módszerek iránti igény, amelyekkel szoros, későbbi munkavégzésük során használható tudáshoz juthatnak a tanulók.

Jelen tanulmány a középfokú építőipari szakképzésben a probléma-alapú tanulás alkalmazhatóságának előkutatása. Az előkutatást Csepcsényi Lajosné végezte saját tanítványai körében, a hagyományos dűcolatok témakör tanítása terén. Azt, hogy a tanulók milyen szintekre képesek eljutni a hagyományos és problémamegoldást preferáló oktatási módszerekkel, a tananyag Bloom-i taxonómiájának felvázolásával mutatjuk be.

A munkáltatók elvárásai a frissen végzett technikusokkal szemben és a szakmai képzés nyújtotta lehetőségek

A Székesfehérvári Szakképzési Centrum Jáky József Középiszkoláját minden év tavaszán több építőipari vállalkozás keresi meg azzal, hogy olyan frissen végzett technikusokat szeretnének alkalmazni, akik azonnal képesek az építési helyszínen felmerülő feladatokat önállóan ellátni. A vállalkozások elvárásai azonban egy pályakezdő technikussal szemben túlzóak. A tanulók az iskolában nem életszerű körülmények között tanulják a szakmai ismereteket, noha – lehetőség szerint – minél több építéslátogatást, gyakorlati oktatást biztosítanak a számunkra. Ezek mégsem képesek maradéktalanul pótolni az építési

helyszínen szerzett tapasztalatokat. A tanuló a képzés során az alapfogásokat sajátítja el, amelyek ismeretében el tud majd indulni a munkahelyen felmerülő probléma megoldásában. Az új technológiák egyre gyorsabb megjelenésével folyamatosan, egyre gyorsabban avulnak el a tanulók szakmai ismeretei. Az iskolák feladata már nemcsak az ismeretek közvetítése, hanem a tanulók felkészítése az új ismeretek addigi tudásuk és szakmai tapasztalataik közé integrálására.

A szakképzésben a legnagyobb változás az elmúlt években a vizsgakövetelményekben volt. A modulrendszerű oktatásban olyan gyakorlati feladatokat kellett imitálni, amellyel a technikusjelölt majd a munkahelyén is találkozhat, a komplex vizsga követelményei a jelölttől teljes tudástranszferet kívánnak meg. A tudástranszfer teszi lehetővé, hogy az iskolából kikerülő fiatal képes legyen az iskolai tanulás és a munkahelyen való alkalmazás közötti szakadék áthidalására. Ez azonban csak arra a szakterületre lesz igaz, ahol gyakorlatot szerzett, a többi ismeretanyag iskolai kontextushoz kötött marad. Ha valaki újabb szakterületen szeretne dolgozni, akkor nem elég a megszerzett, de időközben megkopott tudást feleleveníteni, a tudástranszfer sikeressé válásához az is szükséges, hogy a munkavállaló elsajátítsa az önálló ismeretszerzés képességét is (Molnár, 2002a).

A jelenlegi oktatási gyakorlatban a mintafeladatok begyakorlása vált szokássá. A feladatok megoldása során a tanulók algoritmusokat tanulnak meg. Ennek az az eredménye, hogy a tanulók a megszokottól eltérő kontextusú feladatot nem képesek önállóan megoldani, vagy a megoldáshoz sokkal több időre van szükségük. Egy idő után el is várják, hogy kész megoldási algoritmusokat kapjanak, de a feladatok így unalmassá válnak a számukra. Egyre többször hangoztatják, hogy „ezt miért kell megtanulni, úgysem lesz rá szükség”. Néhány tanár egyáltalán nem veszi figyelembe, hogy a megtanulandó információkhoz az IKT (infokommunikációs technológia) alkalmazásával a tanulók másodpercek alatt hozzájuthatnak. A tanulók is érzik, hogy az iskola nem az életre készíti fel őket, ez pedig kihat a motíváltságukra.

Az Útépítő és -fenntartó technikus képzésben elindult egy országos szintű kez-

A központi program szerint a tanulóknak heti nyolc tanórát kell építési munkahelyen tölteni és ott az útépítés kivitelezéséből egy-egy részfeladatot megoldani. A központi program konkrétan meghatározza azokat a témaköröket is, amelyeket ezeken az órákon kell a tanulóknak elsajátítaniuk. A gyakorlatban azonban ez nehezen kivitelezhető. A legtöbb építőipari vállalkozás nem tudja vállalni, hogy a központi program szerinti feladatokat végre tudják hajtani a tanulók. Az építőipar sajátos jellegéből adódóan nem igazítható a tantervhez, mert a munkálatoakat befolyásolják a megrendelések, az időjárás, stb. A vállalkozók munkavédelmi szempontból sem tudják vállalni, hogy tanulók is dolgozzanak a munkaterületen. Ez a fajta oktatás a vállalkozóra plusz terheket ró, pedig a tanuló a lehető legtöbbet profitálna egy-egy munkanap tapasztalataiból. A vállalkozások attól is elzárkóznak, hogy a tanulók heti rendszerességgel legyenek jelen a munkaterületen, néhány vállalkozó biztosítja csak, hogy a tanulók félévente öt-öt alkalommal a munkaterületen dolgozzanak.

deményezés, amelynek célja, hogy a tanulók munkahelyi környezetben tegyenek szert hasznos tudásra. A központi program szerint a tanulóknak heti nyolc tanórát kell építési munkahelyen tölteni és ott az útépités kivitelezéséből egy-egy részfeladatot megoldani. A központi program konkrétan meghatározza azokat a témaköröket is, amelyeket ezeken az órákon kell a tanulóknak elsajátítaniuk. A gyakorlatban azonban ez nehezen kivitelezhető. A legtöbb építőipari vállalkozás nem tudja vállalni, hogy a központi program szerinti feladatokat végre tudják hajtani a tanulók. Az építőipar sajátos jellegéből adódóan nem igazítható a tantervhez, mert a munkákat befolyásolják a megrendelések, az időjárás, stb. A vállalkozók munkavédelmi szempontból sem tudják vállalni, hogy tanulók is dolgozzanak a munkaterületen. Ez a fajta oktatás a vállalkozóra plusz terhet ró, pedig a tanuló a lehető legtöbbet profitálna egy-egy munkanap tapasztalataiból. A vállalkozások attól is elzárkóznak, hogy a tanulók heti rendszerességgel legyenek jelen a munkaterületen, néhány vállalkozó biztosítja csak, hogy a tanulók félévente öt-öt alkalommal a munkaterületen dolgozzanak. A tanulók számára ez is élmény, és a szerzett tapasztalat is jelentős, mert tudásukat új környezetben, de a szakoktató vezetésével alkalmazhatják. Ez a tanulás mégsem tekinthető a probléma-alapú tanulás egyik megvalósulásának, mert a tanulóknak nincsen módjuk arra, hogy a helyszínen kezdjenek el információk után kutatni, és ez valószínűleg az egyetlen másik hasonló szakképzést folytató iskola esetében sincsen másként.

Az iskolában a többi szakma esetében nincsen arra lehetőség tanév közben, hogy a tanulók munkahelyi körülmények között szerezzenek tapasztalatokat. Így az a tudástranszfer, amit a vállalkozó elvárna a pályakezdő technikustól, nem a tanulmányok alatt valósul meg, hanem később a munkahelyen.

A tanulók tapasztalatszerzésének másik módja az összefüggő gyakorlat, amely építési helyszínen teljesítendő 160 munkaórát jelent a technikus képzésben részt vevők számára. A gyakorlat célja az, hogy a tanuló az iskolában megszerzett ismereteit munkahelyi körülmények között elmélyítse, gyakorolja.

Azt gondolnánk, hogy azok a tanulók, akik a szakképzésben vesznek részt, már rendelkeznek a szakma iránti elhivatottsággal és ismerettel. Ez azonban csak néhány tanulóra igaz, de a szakképzést megkezdőkre általában csak a kíváncsiság jellemző, idealizált fogalmaik vannak az adott iparágról. Néhány tanuló a rokonai, vagy az ágazatban dolgozó ismerősei révén konkrét ismeretekkel és tapasztalatokkal rendelkezik, így már elvárásai vannak az iskolában folyó szakképzéssel szemben. Szülői oldalról a későbbi munkavégzésre való felkészítés a legnagyobb elvárás.

A szaktanár feladata igen sokrétű: egyrészt az ismeretek közvetítése, a szakma megszerettetése és megértetése, valamint az ismeretek alkalmazásának megtanítása, továbbá bármilyen szakma megtanulásához elengedhetetlen a tanuló érdeklődésének, motiváltságának felkeltése. A tanárnak alkalmazkodni kell a tanulókhöz, olyan eredményorientált oktatási gyakorlat bevezetésével, amely megfelel e korosztály habitusának is.

A probléma-központú tanítás tehát kézenfekvő a szakképzésben, bár a szakma tanulását megkezdőknek az életszerű, valós helyzetekre épülő szakmai problémák még túl összetettek, ezért minden korosztály számára az adott témakört előzetes tudásuknak megfelelően és összetettséggel kell közvetíteni. A tanításnál és a feladatok készítésénél fontos figyelembe venni, hogy milyen problémával találkozhat majd a tanuló a későbbi munkavégzés során. Itt a „problémán” van a hangsúly, mert nincs két egyforma épület vagy építkezés. Lehetnek analógiák a feladatok között, de a konkrét probléma megoldása nem csak tudástranszfert fog igényelni, hanem nagymértékű kreativitást is. Ezt hagyományos módszerekkel tanítani igen nehéz, és nehezen lehet szimulálni a későbbi munkahelyi feladatokat is. A problémamegoldó pedagógiát alkalmazó szaktanár feladata, hogy a tantárgyi tartalom mellett a tanulóknak olyan általános készségeket és gondolkodásmódot alakítson ki, melyeket a későbbi munkavégzés során a tanuló

alkalmazni tud, ezzel is elősegítve a tudástranszfert (Tóth, 2002). Vigyázni kell azonban arra, hogy a tanuló ne csak egyfajta gondolkodási stratégiával találkozzon, hanem azok széles skálájával.

Az új generáció és az új szakmai tanulási módszerek iránti igény

A vállalkozói elvárások előrevetítik, hogy sokkal gyakorlatorientáltabb szakképzésre van szükség, melynek során a tanuló olyan kompetenciákra is szert tesz, mint a komplex problémamegoldó gondolkodás, az önálló munkavégzés, az önellenőrzés, a társas kompetenciák és egyebek. 2007-től a kezdeményezőképeséget, a vállalkozói kompetencia, a hatékony és önálló tanulási kompetencia és a szociális és állampolgári kompetencia fejlesztését a *Nemzeti Alaptanterv* is előírja.

Bár e kompetenciák egy része elsajátítható a kooperatív tanulással, de a csoportos feladatok másik részében a tanárok még így is lehatárolják a kreatív gondolkodást, pedig az összetett szakmai gondolkodást a kreativitással együtt az iskolában kell megalapozni. Ez készíti fel őket az építési tevékenység során felmerülő problémák megoldására. A tanulók a keretek közé szorított, egyértelműen meghatározott feladatok megoldásával nem szereznek új ismereteket, legfeljebb csak alkalmazni fogják tudni a korábban tanultakat. Ezzel azonban még nem lesznek képesek tudásukat életszerű körülmények közé illeszteni.

Összességében a tanulók a szakmai gondolkodást – ami induktív, deduktív, kreatív és kritikai gondolkodást egyszerre igényel – igen nehezen képesek elsajátítani. Kategóriákat kell alkotniuk, a fogalmakat megmagyarázni, majd általánosságokat észrevenni és a feladatok közötti párhuzamokat felfedezni (Csapó, 1994). A kategóriák alkotásához tartozik a feladat kiinduló adatainak rögzítése és elemzése, valamint a cél kitzítése.

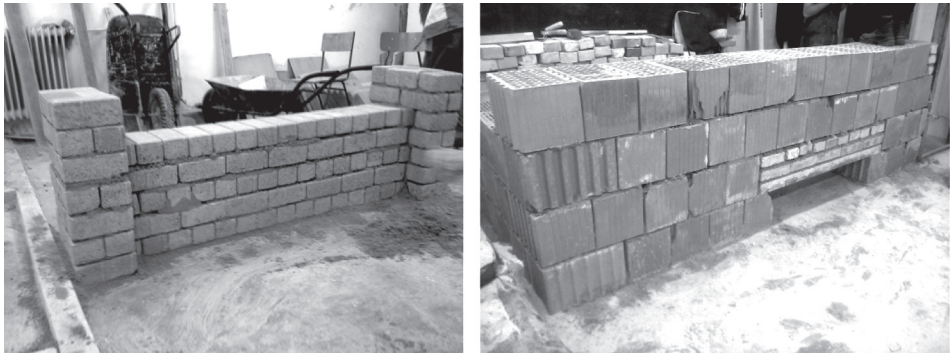
Csepcsényiné az általa vizsgált csoportokban azt tapasztalta, hogy a tanulók gyakran nem képesek a feladatot elemezni, a feladat megértése is nehézségekbe ütközik. Ebből következik, hogy nem képesek egy megoldási algoritmust kidolgozni és azt végrehajtani úgy, hogy közben folyamatosan ellenőrzik munkájukat, és a kívánt cél elérésére alkalmas megoldási tervet dolgoznak ki. A megoldási terv kidolgozása időigényes és aprólékos feladat számukra, ami a teljes probléma átgondolását kívánja.

Az elmúlt években – a tantermi tanórákon – a tanulók többségének motiváltsága is rohamosan csökkent. Figyelmüket nehéz felkelteni és huzamosabb ideig fenntartani a megszokott tanítási módszerekkel. A tanulók egy része leginkább akkor motiválható, ha olyan feladatot kap, amit valamilyen szempontból hasznosnak ítél meg, illetve ha a feladatot belátható időn belül meg tudja oldani. Egyre rövidebb az az időtartam, ami alatt a tanulók hajlandóak a feladattal foglalkozni. Azonnali eredmények és sikerélmény híján frusztrálttá válnak. Ezért gyakran inkább a könnyebb feladatot választják, mert azt biztosan képesek megoldani, és hamarabb elkészülnek vele, így azonnali sikerélményhez jutva (Tari, 2010, 2011). A mai középiskolások zöme arra törekszik, hogy a lehető legkevesebb energia befektetésével érjenek célra, és azt sem fogadják el, hogy a feladatot azért kell megoldani, hogy az ismereteket rögzítsék. A figyelmüket jobban le lehet kötni, ha olyan feladatot kapnak, amelyhez IKT-eszközöket használhatnak.

Csepcsényiné által vizsgált osztályokban is megfigyelhető volt az, hogy a tanulók hamar elvesztették érdeklődésüket, ha elakadtak a feladat megoldásában. Rögtön tanári segítséget kértek, vagy egyenesen a feladat megoldását várták abban az esetben, ha a megoldásra rávezetéssel sem tudtak rájönni. Ugyancsak érdektelenné váltak, ha összetettebb feladatot kaptak. Rendszerint azt a kérdést tették fel, hogy „a számonkérésnél lesz-e ilyen feladat?”, vagy arra voltak kíváncsiak, hogy későbbi életük során hol fognak találkozni hasonló kihívásokkal.

E felmerülő problémák alapján érdemes megvizsgálni, hogy a tanműhelyi órák miben különböznek a tantermi tanóráktól. Vajon az életszerű körülményekhez jobban közelítő tanműhelyekben végzett fizikai munka során jobban teljesítenek-e a tanulók, jobb osztályzatokat szereznek-e, mint a gyakorlati órához rendelt elméleti tanórákon?

A Székesfehérvári SZC Jáky József Középiskolájában a tanműhelyi foglalkozások minden esetben legalább két tanórát vesznek igénybe. Ez lehetőséget ad arra, hogy a tanulók egy összetettebb, időigényesebb építőipari kivitelezési tevékenységből egy-egy részfeladatot oldjanak meg, amin szívesen dolgoznak, valamilyen kézzelfogható produktumot hozhatnak létre. Ezekre a kivitelezés folyamatából megoldott részfeladatokra igen büszkék (1. kép).



1. kép. Tanulói műhelymunka: egy-egy kivitelezési részfeladat megoldása – kerítéslábazat építése és áthidaló elhelyezése (a képeket Erdősi Zoltán magasepítőtechnikus-jelölt készítette)

E gyakorlatok hagyományosan a következőképpen zajlanak:

- A gyakorlat elején a szakoktató ismerteti a feladatokat és megbeszélik az elvégzendő munkafolyamatokat, a szükséges eszközök használatát.
- Ezután a szakoktató demonstrálja az új munkafázisokat, eszköz-, esetleg géphasználatot.
- A gyakorlati óra további részében a tanulók csoportmunkában (két-háromfős kiscsoportokban) a kijelölt munkaterületen a rendelkezésükre álló építőanyagokból (általában előre odakészített anyagokból) megépítik az adott épületszerkezet-részt, segédszerkezetet vagy útpályaburkolat-részt.
- A tanulók munkáját folyamatosan figyelemmel kíséri a szakoktató, szükség esetén utasításokat ad, vagy újra bemutat egy-egy műveletet.
- A produktum elkészülte után a szakoktató szóban, esetenként ötfokozatú skálán értékeli.

A tanulók eldönthetik ugyan, hogy az adott munkafolyamatból ki melyik műveletet végzi el, de gondolkodásuk menetét megköti az odakészített építőanyag, a rendelkezésre bocsátott szerszám és idő. Ezzel elvesz a kreativitásuk kibontakoztatásának lehetősége – de ezek nélkül a keretek nélkül nem is lenne lehetséges a gyakorlati munka! A kreativitás több szinten is érvényesülhet, ha megadunk kereteket, akkor gyakran könnyebben – ez szükséges a munkafolyamathoz és a tudás megalapozásához.

Ha a tanulók már találkoztak a tanműhelyben egy adott gyakorlati munkafolyamattal, akkor ennek az elméleti tárgyalásánál nagyobb lesz az aktivitásuk, magabiztosabb lesz a tudásuk.

A gyakorlatban való tanulás sokkal hatékonyabb, mint a tankönyvből való ismeret-elsajátítás (Zsolnai és Kasik, 2010, 134–162. o.). Ez nem azt jelenti, hogy a tanulóknak mindent a tanműhelyben kell megtanulniuk, csupán azt, hogy szükség van a tanárok és a tanulók szemléletváltására. Fontos, hogy a szakma gyakorlásához kialakuljon a tanulóknál a komplex gondolkodás. Ennek érdekében nemcsak az ismeretek megtanulására van szükség, hanem arra is, hogy azokat képesek legyenek egymáshoz kapcsolni, kialakuljon először a tantárgyak közötti, majd pedig a munkakörnyezetben alkalmazott tudástranszfer. A tanműhelyben való munkavégzés eredményessége előre vetíti, hogy milyen irányban kell az elméleti oktatással elmozdulni, ha a tanulókat motiválni szeretnénk.

A szakképzés egy olyan módszer alkalmazásának lehetőségét adja, amely támogatja a tudástranszfert, a komplex gondolkodás elsajátítását, valamint ránevel a tanulókat az önálló munkavégzésre úgy, hogy egyben fejleszti társas kompetenciáikat is, ami elengedhetetlen a szakképzésben. A szakképzés kezdetekor a tanulók még nem rendelkeznek ezekkel a készségekkel – a felnőtt tanulók is csak részben –, azokat folyamatosan kell kialakítani és fejleszteni. Sajnos ez gyakran nem éri el a leendő munkáltatók által elvárt szintet, ezért a képzés során a szakmai vizsgára való felkészítés is egyik feladatunk. A szakmai vizsga nagyobb része még mindig a tényismeret számonkérését preferálja, így nem merül fel igény a tanultak új körülmények közötti alkalmazására, az új információk megszerzett tudáshoz illesztésére (Molnár, 2001a).

A probléma-alapú tanulás jellemzői

Az 1970-as és 1980-es évektől egyre többen foglalkoznak a fejlett országok kutatói (előbb Kanadában, majd az USA-ban, később Nyugat- és Észak-Európában is) a gyakorlatiasabb igényű probléma-alapú tanítással (Problem Based Teaching, PBT), a kérdést a tanuló oldaláról megközelítve a probléma-alapú tanulóval (Problem Based Learning, PBL). Magyarországon ezek a megközelítések még ma is újkeletűnek számítanak. A probléma-alapú tanulás néhány fontos feltétele a rugalmas tudásszerző képesség, a magas fokú kreativitás, az aktív, konstruktív, tapasztalati és élményalapú, valamint az önirányításra épülő tanulás, a jó problémamegoldó, illetve kooperatív technikák elsajátítása és a fejlett eredménymotiváció (Fejes, 2011). A probléma-alapú tanítás a tananyag átstrukturálásával, széles, változatos, az új tanulói generációkhoz igazodó módszertani repertoár kialakításával, a folyamatszemplélet, a tanítás új technikai eszközeinek bevetésével és az adaptív oktatással valósítható meg. Ezeknek az igényeknek a pedagógiai tervezésben is meg kell jelenniük, de a tanulási környezet megváltoztatását is jelentik, a tanulás szervezésben többek között döntő szerepet kap a kollaboratív csoportmunka.

A probléma-alapú tanítás az ismeretek alkalmazásának és az együttműködő-készség fejlesztésének módszere, melynek célja – többek között – a tanuló felkészítése a gyakorlatra, a munkahelyi problémák megoldására dinamikusan változó körülmények között. A probléma-alapú tanulóval a tanulók önállóbbá és bátrabbá válnak: ez az információk kinyerésére, ötleteik elmondására, a vitakészség és a kérdező technikák fejlődésére egyaránt vonatkozik. A szerepek átértelmeződnek ebben a kontextusban: a tanár inkább tutor vagy facilitátor lesz, irányít, szabályoz, időkorlátokat és tartalmi irányokat szab, biztosítja a forrásokat, eligazít az újabb források keresésében, végül önmaga is tanul az esetekből.

A tanulóknak a problémamegoldó folyamatban fel kell ismerniük az adott problémát, különböző gondolkodási és cselekvési műveleteket kell végezniük, információkeresési és probléma-megoldási alternatívákat kell kitalálniuk, sőt a metakogníciójuk is fejlődik (Falus, 2001). A probléma felismeréséhez ki kell hámozni az információhalmazból a problémára vonatkozó tényeket, meg kell állapítani, hogy mi hiányzik az ismeretek vagy

a megoldási módok közül, ötletekre van szükség, majd cselekvési és ellenőrzési terveket kell készíteni. Az ehhez társuló felelősség erősíti az önszabályzó tanulást (Molnár, 2004), de nem jelent megfeszített akaraterőt, mert a tanuláshoz ideális esetben jó tanár-diák kapcsolat és jó tanulási légkör társul (Józsa, 2013).

A problémák kezeléséhez tehát a tanulóknak szükségük van a kritikai gondolkodásra (Bárdossy, Dudás, Pethőné és Priskinné, 2002), az ezt követő reflexiókra (Szivák, 2010), a hipotézisalkotó, a szabálykövető, a valószínűségi és a kreatív gondolkodásformákra. A jól és a rosszul meghatározott probléma azonban más és más gondolkodási formát fejleszt. A rosszul megfogalmazottak jobban fejlesztik a problémák meghatározásának, pontosításának képességét, a kreatív gondolkodást és ezek mellett az „énesítést”, ezzel pedig a motivációt is. Rávilágítanak arra, hogy különböző természetű, illetve egyszerűbb/összetettebb problémák léteznek, és ezekre több megoldás is található. Így a tanároknak a tanítás során jól és rosszul meghatározott problémával is szembesíteniük kell a diákjait, ahogy ezek a problémahelyzetekben a valóságban is előfordulhatnak.

Problémának tekinthető az, „amikor valamilyen szempontból a megoldáshoz hiányzik valamilyen ismeret, készség, stratégia, amit pótolni kell, esetleg szükséges az előzetes tudás módosítása (például a rossz sémák és tévképzetek miatt)” (Bredács, 2015, 12. o.). Ez azt jelenti, hogy a tanulóknak leelőször is rá kell jönniük, hogy mi is hiányzik a megoldáshoz, másrészt ismerniük kell a pótlási lehetőségeket, illetve módokat, harmadrészt meg is kell próbálniuk alkalmazni a hiányzó elemeket. A rossz sémák esetében a negatív transzferhatás érvényesül, mert gátolják a jó megoldásokat. A tévképzetek felismerése a legnehezebb, bár éppen a probléma-megoldási nehézség hívhatja fel a figyelmet rájuk.

A jó probléma kiválasztásának és megfogalmazásának kritériumait több kutató is leírta (pl. Molnár, 2001b, 2004, 2005, 2014; Szögedi, 2012; Obermayer-Kovács és Magyar, 2012; Fejes, 2014; Bredács, 2015):

- Gyakorlatias és életszerű kontextusban van a valósággal.
- Nem csak egyetlen magától értetődő megoldása van, ezért fejleszti a kreativitást, illetve a hipotézisek felállítását is.
- A problémák összetettsége segíti a tanulók csoportmunkáját, így nem egy tanuló viszi végig az egész probléma megoldását, ami meghatározza a csoport tagjai közötti interakciót és a csoportmunka intenzitását. A gyakorlatban ekkor a probléma nagysága és a ráfordítható idő egymással fordítottan arányos.
- A feladat olyan sajátos szöveggörnyezetben kerül a tanulók elé, amely tartalmazhat a problémamegoldás számára fölösleges, zavaró többletinformációkat is.
- Az ismeretek hiánya információgyűjtéssel pótolandó.
- A probléma legyen nehezen átlátható, mert ez arra sarkallja a tanulókat, hogy a probléma ismertetésekor rendelkezésükre álló információkat rendszerezzék, további munkájukat megtervezzék, és folyamatos önellenőrzést végezzenek.
- Segíti a magasabb rendű gondolkodási kompetenciák fejlődését, vagyis a probléma analizálása mély megértést, ezért könnyebb felidézést ad.
- Stratégiai jellegű megoldásokat vár el.
- A központi kérdése segít megfogalmazni a problémamegoldás célját (azaz segíti a probléma és a tanulás célja közötti kapcsolat felfedezését).
- Részproblémákra bontható (ez megfelel a releváns vizsgálandó témaköröknek).
- A probléma legyen érdekes, esetleg kutatásra alkalmas.
- A problémamegoldáshoz szükséges információk több forrásból, pl. számítógép használatával is kinyerhetők.

Mivel a probléma-alapú tanulás egyik legfontosabb képessége a rugalmas tudásszerzés, a tanítási folyamat megtervezéséhez érdemes figyelembe venni Gyarmathy Éva ide kapcsolódó gondolatait. Gyarmathy (2014) megállapítja, hogy a tudásszerzés három

képességi szinten halad keresztül: (1) az információszerzés, (2) az információszervezés, információrendszerezés (elemző gondolkodás), (3) az információmegalkotás (saját tudás feldolgozása, magasabb szintre emelése, a „felfedezni”, „megalkotni”, „átlátni” erősen pozitív érzésének kialakulása) szintjein. Ebben a lépéssorban – a tudásszerzés folyamatában – erősen összekapcsolódnak a kognitív, a metakognitív, az affektív és a műveleti elemek, amikből manapság különösen az érzelmi-motivációs elemek értékelődnek fel (Réthyné, 2003; Habók, 2006; Józsa és Fejes, 2012).

Tóth Péter (2002) az e tanulmányban felsorolt gondolkodási formákat és tudáselemeket egy produktív gondolkodási taxonómia-rendszerbe szerkeszti össze, azonban rendszerét az eddig említetteken túl kiegészíti a következtetés és döntéshozatal, valamint a metakogníció kategóriáival. Ebben a rendszerben az előzetes (deklaratív és procedurális) tudás, motiváció (mint problémaérzékenység és tevékenységre motiváló cél) és a metakogníció nyújtotta alapra (mint előfeltételre) épülnek rá a műveleti képességekhez szükséges gondolkodásformák, majd erre a komplex gondolkodási folyamatok. Az aktualizálódás szakaszában az aktivitásra kész ismeret szelektíven idéződik fel, új feladatok és problémák megértésére kerül sor, amelyhez nélkülözhetetlen az alkotó elemzés és a hiányzó (nem levő, vagy már elfelejtett) ismeretek pótlása. A feladat vagy probléma megoldásához az így kiegészült ismeretek új kombinációja jön létre. Ezt követi a koncepció megalkotása, illetve a megoldás menetének kidolgozása (műveletek, tevékenységek formájában), a realizálás fázisában a megoldás kivitelezésére kerül sor, utolsó lépéseként pedig az eredményre való rátekintés és a visszacsatolás történik meg (1. táblázat).

1. táblázat. A produktív gondolkodás elméleti modellje (forrás: Tóth, 2002, 86. o. 2. ábra)

<i>Komplex eljárások</i>	
Problémamegoldás <ul style="list-style-type: none"> • a probléma megértése • átfogó, világos célmeghatározás • a lehetőségek számbavétele • a releváns adatok összegyűjtése, rendezése • az elképzelések kialakítása • a cselekvés megtervezése • az ígéretesnek látszó megoldások előrevetítése • a megfelelő megoldás kiválasztása, tervekészítés • a kivitelezés felügyelete és visszacsatolás 	Következtetés és döntéshozatal <ul style="list-style-type: none"> • célkitűzés • az összefüggések, peremfeltételek, akadályok feltárása • a releváns információk összegyűjtése, • az alternatív tevékenységek meghatározása, elemzése • a lehetséges következmények számbavétele • mindegyik lehetséges következmény esetén az eredmények előrevetítése • a leghatékonyabb tevékenység kiválasztása • a végrehajtási terv elkészítése
<i>Műveleti képességek</i>	
Kreatív gondolkodás <ul style="list-style-type: none"> • fluencia • flexibilitás • eredetiség • elemző és szintetizáló képesség • kíváncsiság • ötletgazdagság • kockázatvállalás • lényegkiemelés és konstruktív megoldás 	Kritikai gondolkodás <ul style="list-style-type: none"> • a kognitív feladat vagy probléma interpretálása • az ismeret megértése, interpretálása • az ismeret pontosságának és relevanciájának becslése • a feltevések és eltérések azonosítása • a téves következtetések és eltérések detektálása • az induktív következtetések származtatása, kiértékelése • a következtetések deduktív megítélése és validitásának előrejelzése • stratégiák alkalmazása érvek és elképzelések összehasonlítására, szembeállítására, tökéletesítésére, megerősítésére

Alapzat (Előfeltételek)			
Tárgyi tudás		Motiváció és diszpozíció	Metakogníció
ismeretek	készségek		
		<ul style="list-style-type: none"> • egyéni jellemvonások • attitűdök • önbizalom • önbecsülés • kitartás és összpontosítás • erős személyes elkötelezettség • felszabadulás a gátlások alól • az összefüggések könnyed felismerése 	<ul style="list-style-type: none"> • célmeghatározás • a stratégiák választéka • stratégiák kiválasztása, alkalmazása • visszacsatolás • önértékelés, önellenőrzés, önvizsgálat

A második táblázat a tantárgyi tudás, a probléma iránti elkötelezettség és a metakognitív tudás alapján helyezi el a kritikai és a kreatív gondolkodást, amelyeket további hierarchikus tudásegységekre bont. Ez a műveletgyüttes elméleti és gyakorlati műveletek széles skáláját adja, és ezek mellett a motivációs és érzelmi manipulációk sora is megindul. Fontos, hogy a tanuló mindig a feladat jellegének leginkább megfelelő tudáselemet tudja kiválasztani és alkalmazni, mivel a transzferhatás nem alakul ki spontán módon a tudáselemek között, ezért a tanórákon mindegyikkel külön-külön meg kell ismerkedniük a tanulóknak (2. táblázat).

2. táblázat. A problémamegoldás komplex kognitív modellje (forrás: Tóth, 2002, 88. o., 3. ábra)

Problémamegoldás			
kritikai gondolkodás	Analizálás <ul style="list-style-type: none"> • sémafelismerés • osztályba sorolás • feltételezések felismerése 	Szintetizálás <ul style="list-style-type: none"> • analógiás gondolkodás • összefoglalás és rendszerezés • hipotézisalkotás 	kreatív gondolkodás
	Kiértékelés, „feltárás” <ul style="list-style-type: none"> • releváns ismeretek számba vétele • kritériumok meghatározása • a kritériumok prioritásának meghatározása • téves következtetések felismerése • igazolás, ellenőrzés 	Kidolgozás, „felfedezés” <ul style="list-style-type: none"> • a meglévő ismeretek kibővítése, kiterjesztése • a meglévő tudás módosítása, konkretizálása • új fogalmi kategóriák létrehozása 	
	Összefüggések keresése <ul style="list-style-type: none"> • összehasonlítás • logikai gondolkodás • induktív és deduktív következtetés 	Összefüggések felismerése <ul style="list-style-type: none"> • a gondolkodás eredetisége, fluenciája • gondolkodásbeli rugalmasság • intuíció • heurisztikus gondolkodás 	
Meglévő tantárgyi tudás		A probléma iránti elkötelezettség	Metakognitív tudás
Deklaratív	Procedurális		

A probléma-alapú tanításban a tananyag és a tanterv változtatásra szorul, interdiszciplináris jelleget ölt, a tananyag összeállítása így nehezebb és munkaigényesebb. Nagy kreativitást igényel a tanártól is, mivel nem lehet teljesen leképezni az összetett valóságot és elemeinek kapcsolatrendszerét. A probléma-alapú megoldások csoportbontást és jobb felszereltséget is megkívánnak. A Tóth-féle rendszernek megfelelően a tudás mérésének és értékelésének szempontjait is változtatni kell. Az elsajátítandó ismeretek mellett vizsgálendő, hogy mennyire látja át a tanuló a problémamegoldás folyamatát, mennyire holisztikusan közelíti meg a problémát, mennyire transzferálható a tudása. Az értékelés annál hatékonyabb, minél több értékelési formát használunk.

A probléma-alapú mérés és értékelés gondja, hogy a megoldást nehéz számszerűsíteni, mérni, hogy milyen szinten tanulták meg a tanulók a tananyagot. A köznevelési

törvény szerint a tanuló teljesítményét ötfokozatú skálán, érdemjeggyel kell minősíteni. A problémamegoldás értékelése azonban ennél árnyaltabb, az alábbi változatokban lehet például elképzelni:

- A tanulók elkészítenek egy tervrészletet, árajánlatot, makettet, stb.
- Gyakorlati vizsga, melynek eredménye kézzel fogható. Ezt a módszert alkalmazzák a technikai vizsgákon, ahol a vizsgaszervező egy adott szakmához köthető problémát fogalmaz meg a vizsgatételben.
- A csoport tagjai értékeli a közös munkát, valamint egymás munkáját külön-külön.
- Önértékelés.
- A tutor értékeli a munkát, hiszen ő mindvégig követte a megoldás folyamatát.
- Szóbeli beszámoló.

Végül eljutunk a probléma-alapú curriculum általános jellemzőihez, amelynek figyelembe kell vennie magát a problémát (pontosabban a problémaszorozatot, amely egyben a tanítási tartalmat is jelenti), a problémamegoldás célját, a tanulók tudását és képességeit, a tudáselsajátítás és a képességfejlesztés módszereit és eszközeit, valamint a probléma-megoldás értékelését is:

- A tanítási tartalom néhány központi probléma köré szerveződik, amelyeket a tanulók projektjelleggel oldanak meg, úgy, hogy a témák apránként kerülnek kibontásra.
- Összhang van a tanulási célok, a követelmények, a probléma-feladatok, a megoldásmódok és a tanulók előzetes tudása között.
- A tanulási folyamat rendszerelvű, és e folyamat lépéssora leírható.
- Fontos a tanulás jó megszervezése, mivel gyakori a közismertebb szervezési formáktól való eltérés.
- A tanulás különböző fázisaiban a tanulóhoz rendelhető eszközök sokrétűek.
- Az értékelés változatos, mert része az ön- és társértékelés, valamint az egyéni és a csoportos eredmények értékelése is.
- A problémamegoldások komplex módon fejlesztik a személyiséget (pl. az önállóságot, az aktivitást, a felelősségvállalást, a kitartást, a szaktárgyi és általános tudást) és a csoporttevékenységet (a nézőpontok különbségeinek elfogadását, a különböző tanulási stratégiák megismerését, az együttműködés fejlődését, a tanulási hiányosságok és erősségek felismerését).
- A szakmai kommunikáció fejlődik, mert folyamatosan értelmezni kell a fogalmakat, a megoldási koncepciókat, a várható eredményeket.

Általában kétféle problémára épülő tanításról beszélünk. A probléma-alapú tanulás esetében a problémával még az információ megtanulá-

Általában kétféle problémára épülő tanításról beszélünk. A probléma-alapú tanulás esetében a problémával még az információ megtanulása előtt megismerkednek tanulók. Ez különbözteti meg a probléma-központú tanulástól. A probléma-alapú tanulás a probléma felvetésével kezdődik. A tanulóknak kell felismerni és megfogalmazni a konkrét problémát, el kell dönteniük, hogy egyáltalán problémával állnak-e szemben. A döntést megnehezíti, hogy nem áll rendelkezésükre a probléma megoldásához előzetes tudásanyag. Csoportokat alkotnak, összegzik az addigi ismereteiket a problémáról, és ötleteket gyűjtenek, ami vonatkozhat hipotézisek felállítására vagy a probléma megoldására.

sa előtt megismerkednek tanulók. Ez különbözteti meg a problémaközpontú tanulástól. A probléma-alapú tanulás a probléma felvetésével kezdődik. A tanulóknak kell felismerni és megfogalmazni a konkrét problémát, el kell dönteniük, hogy egyáltalán problémával állnak-e szemben. A döntést megnehezíti, hogy nem áll rendelkezésükre a probléma megoldásához előzetes tudásanyag. Csoportokat alkotnak, összegzik az addigi ismereteiket a problémáról, és ötleteket gyűjtenek, ami vonatkozhat hipotézisek felállítására vagy a probléma megoldására. Kidolgoznak egy megoldási tervet, majd kiosztják a feladatokat, ezzel szerepeket is felvállalnak, pl. a cselekvő, aki összefogja a csapatot, kiosztja a további teendőket, koordinálja a csapat munkáját; a szkeptikus, aki megkérdőjelezi az elért eredményeket, illetve a tervezett teendőket, így sarkallja több változat kidolgozására és a részmegoldások ellenőrzésére a csoportot; a tanító, aki megmagyarázza az elért eredményeket és összefüggésekre mutat rá. A csoportmunkában elkerülhetetlenek a viták, ezért a jól működő csoport egyik tagja magára vállalhatja a békítő szerepét.

A feladatok és szerepek kiosztása után a tanulók külön-külön információkat gyűjtenek, majd közösen kiválogatják a szükségeseket, és összefüggéseket keresnek. Az információk alapján kidolgozzák a probléma megoldását, és érvekkel támasztják alá eredményeiket. A probléma-alapú tanulás csak akkor teljes, ha a munka befejeztével a tanulók értékelik munkájukat, melynek legfontosabb kérdése, hogy megoldották-e a problémát, és valóban az eredeti problémára találtak-e megoldást (*Molnár, 2005*). A módszer akkor működik jól, ha a diákok a problémamegoldás közben egymást tanítva haladnak előre, ami kedvezően hat a tanító és a tanított diák munkájára is. Kiemelendő, hogy a tanulók saját maguk vállalnak felelősséget a tudás elsajátításáért, illetve a tananyag megértéséért (*Utecht, 2003*), ezáltal a tanulók a tanulási folyamat aktív részesei lesznek.

Az építőipari szakképzés eredményeinek bemutatása egy konkrét tananyagon keresztül: tananyag elemzése a Bloom-i taxonómikus rendszer felhasználásával

A továbbiakban a hagyományos dúcolatok témakör tanórákon való feldolgozásának lehetőségeit részletezzük. A témakört az oktatási rendszer anomáliája folytán a kifutó rendszerű építészet szakmacsoport 10. osztályában és a technikusképzés I/13. évfolyamában is tanítjuk. A 10. osztályos tanulók ezzel a témakörrel ebben a tanévben találkoznak először, míg a 13. évfolyamos tanulók már tanulták ezt a tananyagot. A következőkben a tananyag Bloom (*Bloom, Englehart, Furst, Hill és Krathwohl, 1956*) taxonómiája szerinti elemzését mutatjuk be.

Gondolkodási szint

- Ismeret: A tanulónak el kell sajátítania a dúcoláshoz mint szerkezethez és technológiai folyamathoz szükséges alapfogalmakat. Ezek: munkagödör, munkaárok, pallósr, heveder, dúckeret, dúcolatok alaptípusai, természetes rézsúhajlásszög, földnyomás, minimális elemméretek. E fázisban a tanulónak fel kell idéznie azokat az anyagtani ismereteket, amelyek az építőipari faárúk méreteire vonatkoznak, illetve az építőgépekről tanultakat (pl. építőgépek felismerése képek alapján), valamint a földfejtés munkamenetének egy ciklusát.
- Megértés: A tanulás következő lépéseként a tanuló először újabb fényképeket lát, fel kell ismernie, hogy a kép milyen típusú dúcolatot mutat be, illetve hogy milyen technológiai folyamat végzése látható a képen. Saját szavaival el kell mondania a

munkavédelem tantárgyból tanult, munkagépekre vonatkozó előírásokat a képen látható munkagép vonatkozásában.

- Alkalmazás: Meg kell határozni egy egyszerű, szabályos munkagödör vagy munkaárok adott típusú dúcolásához szükséges anyagmennyiséget. Ehhez ismerni kell a dúcolási terv tartalmát, jelöléseit. A feladat megoldása az anyagkimutatás, amely elkülönítve, megfelelő mértékegységben tartalmazza a szükséges fa mennyiségét. El kell készítenie egyszerű dúcolatok metszeti, felülnézeti és oldalnézeti rajzait.
- Elemzés/analízis: Elemi dúcolattípusok felismerése az összetett munkaárok-megtámasztások esetében. A különböző típusok összehasonlítása, egyezőségek és különbségek és a megtámasztás erőjátékának felismerése. Erőtani ábrák felvázolása és értelmezése konkrét példák alapján.
- Szintézis: Egy adott közműterv-részlet alapján el kell készítenie a közmű fektetéséhez szükséges munkaárok dúcolásának tervét, figyelembe véve a rendelkezésre álló munkagép típusát. Meg kell határoznia a készítendő munkarészeket, a tervezés munkafolyamatainak egymás utáni sorrendjét.
- Értékelés: A tanulónak a tervezési szakaszban önértékelést kell végeznie, melynek eredménye a terv beadáskori állapota. A terv beadáskori állapota megmutatja, hogy a tanuló mennyire igényes a munkájával szemben, összehasonlítva terveit más tanulókéval, felismeri a hiányosságokat, illetve ha nem volt megfelelő az elgondolás, megtalálja a változtatandó elemeket a terven.

Érzelmi-akarati szint

- A figyelem felkeltését képek bemutatásával lehet elérni, melyeken a technológiai folyamat lépései láthatók. Ezeken a képeken keresztül lehet ismertetni az alapfogalmakat, a dúcolatok alkotóelemeinek funkcióját, valamint az egymáshoz való kapcsolatukat. A végső cél (készítendő terv), hogy előzetes átfogó ismertetéssel meggyőzzük a tanulót, hogy kísérfje figyelemmel a tananyagegység óráit.
- Reagálás: A tanuló az együttműködési készségét azzal fejezi ki, hogy az ismereteket a tőle telhető legjobb módon lejegyzeteli a füzetébe, illetve rajzokat készít, és a tananyaggal kapcsolatos kérdéseket tesz fel.
- Értékelés: Feladattudatosság és a minőség iránti igény kialakulása, a kisebb feladatok (pl. anyagmennyiség számítása) elkészítése.
- Organizáció: A rajzokban és a számpéldákban a jó megoldásra való törekedés, igény a szabványnak való megfelelésre.
- Az értékrendet tükröző viselkedés: Kialakul a feladattudatosság, a monotóniatűrés, valamint az igényesség a minőség iránt, amely elengedhetetlen a tervek megfelelő elkészítéséhez.

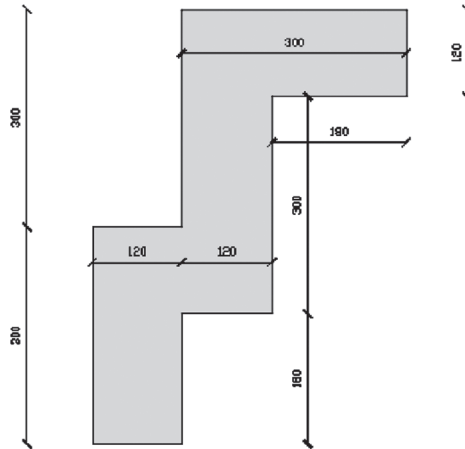
Pszichomotoros szint

- Utánzás: A dúcolat alapelemeinek tanulásakor a tanulónak a tábláról a füzetbe kell másolni a részletrajzokat. Ez módszertanilag annyit jelent, hogy a tanár vonalról vonalra magyarázza el a szerkezetet, kisebb szüneteket tartva, hogy a tanuló együtt haladhasson a táblai rajzzal.
- Manipulálás: A szerkezet megértésével csökken a felesleges szerkesztővonalak és a radirozások száma rajzolás közben. A rajzok átláthatóbbá válnak.
- Artikuláció: A szerkezet elemeit a technológiai sorrendben rajzolja, kevés felesleges szerkesztővonalal. A típusábrákat pontosan rajzolják meg.

- Automatizáció: A dúcokat alapelemeit automatikusan rajzolja, anyagjelöli és méretezi a szerkezetet. A típusábrák alapján önálló, egyedi terveket készít.

A tananyag végére a tanulók kognitív szinten az alkalmazás szintjére jutottak el. A tananyag tanításánál a hagyományos frontális módszer alkalmazására került sor mind a 10. osztályban, mind pedig a 13. osztályban. Három elméleti órán keresztül bemutatásra került a dúcok készítésének célja, a hagyományos dúcok elemeinek funkciói, majd az egyes típusok felépítése – ez a megismerés fázisa. Ezután a leggyakrabban alkalmazott típusok felkerültek a táblára. Az építészeti tantárgyak sarkalatos pontja a különböző szerkezetek rajzainak elkészítése, így nemcsak azt kell bemutatni, hogy milyen elemekből tevődik össze a szerkezet, hanem azt is, hogy milyen lépésekben kell egy ilyen szerkezet rajzát elkészíteni, milyen jelöléseket és méretezést kell alkalmazni. Érzelmi-akarat szinten sikerült a tanulók érdeklődését felkelteni és reagálásra készíteni azzal, hogy a tanulók a füzetükbe lemásolták a rajzokat, kérdéseket tettek fel a szerkezettel kapcsolatban. A tanulók rajzolás közben ismerik fel a problémás mozzanatokot, így lehetőségük van a rajzok készítése közben folyamatosan kérdezni, a megértést elmélyíteni.

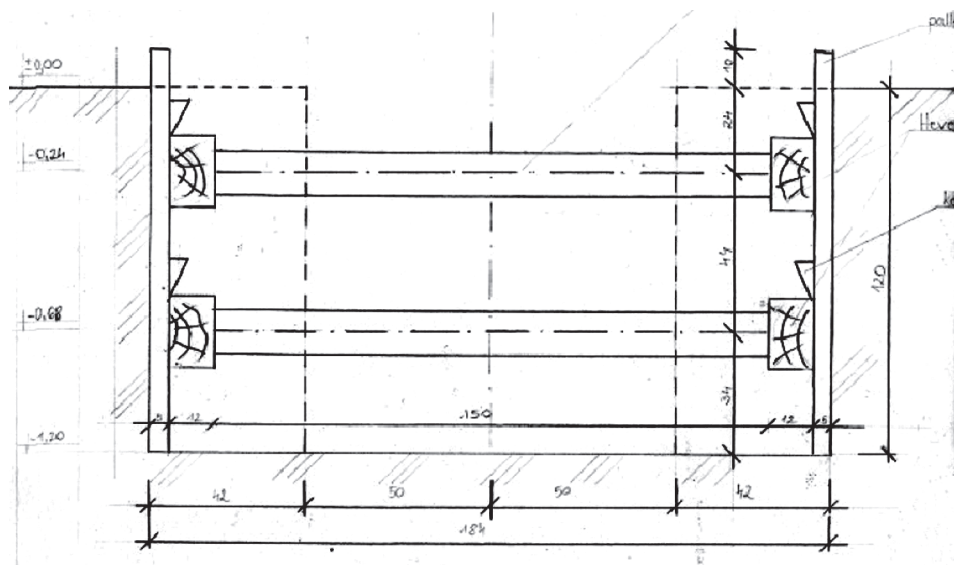
Az alapok megértése után a rajzórakon – melyre mindkét osztály tanulóinak hat tanóra állt a rendelkezésre – került sor az alkalmazásra: a feladat egy adott alaprajzú és mélységű munkaárok megadott dúcoktípussal történő megtámasztásának tervezése volt. Mindenki választhatott egy munkaárok-alaprajzot a lehetséges változatok közül, és hogy milyen típusú dúcokkal szeretnének dolgozni. A probléma ott merült fel, hogy az alkalmazható segédszerkezet-típusok közül úgy válasszon a tanuló, hogy a munkaárok megtámasztása megoldható legyen. Ehhez az elmélet és a tervezés között egy tudástranzsfernek kellett létrejönni. A feladatok egy lehetséges változatát mutatja be az 1. ábra.



1. ábra. A Hagyományos dúcok tervezése című feladat egy lehetséges változata (saját ábra)

A korábbi órák tapasztalatai alapján a tanulók szívesebben dolgoznak olyan feladattal, amelyet maguk választhatnak. A tanulóknak a tanórán megtanult megtámasztás-típust egy megadott méretű munkaárokra kellett önállóan adaptálni. A korábban megszerzett tudást és képességeket is – pl. szakrajzi ismeretek és térlátás – transzferálniuk kellett volna ehhez az új feladathoz. A tanulás azonban az volt, hogy a tudás önálló alkalmazása nehéz volt a tanulóknak, nem voltak képesek összekapcsolni az új ismereteket, az

új feladatot a korábban megszerzett ismeretekkel, szükség volt a tanári irányításra, főleg a feladat elején. A rajzfeladat megoldását a tanulók a metszet elkészítésével kezdték, mivel ahhoz volt mintarajzuk a tankönyvben, azt a megfelelő munkaárok méreteire kellett átalakítaniuk. A mintaterv adaptálásához szükség volt tanári segítségre és folyamatos formális értékelésre. Itt is igen eltérő szinteket mutatott az ismeretek önálló alkalmazása: a tanulók térlátása nem fejlődött ki eléggé, így a különböző nézetekben készített rajzokon a dúcokat elemeit nem tudták önállóan beazonosítani, ezért az alkalmazás szintjéről folyamatosan visszacsúsztak a tanári segítséggel történő megértés szintjére. A szakrajz kötelező elemeit sem sikerült minden esetben maradéktalanul megjeleníteni, sok volt a hiányos méretezés és feliratozás. Erről azonban nem jelenthető ki egyértelműen, hogy a tanulók nem ismerik a szabályokat. A méretezés és az elemek megírása hosszadalmas és egyhangú munka, egy idő után megunják, és így nem is alakulhat ki az önellenőrzés funkciója. A 2. ábra Rakk Nikolett 2013/2014-es tanévben készített dúcólási tervének egy részletét mutatja be.



2. ábra. Munkaárok megtámasztásának metszete (készítette: Rakk Nikolett, 10. osztály)

Nikolett szorgalmas, jó képességű tanuló, kialakult feladattudattal és önszabályozó tanulással rendelkezik. A rajzról első ránézésre a pszichomotoros képesség fejlődése olvasható le: a tanuló képességei az artikuláció és az automatizáció között helyezkednek el. Pontosan megrajzolta, kevés felesleges szerkesztővonal alkalmazásával, a tervrészleteket, rajzát automatikusan anyagjelölte, megfelelően alkalmazta a különböző vonalvastagságokat, és elkészítette a méretezést, feliratozást. Nikolett érzelmi-akarati fejlettsége a társaihoz képest magasabb szintet tükröz – legalábbis ebben a taxonómiában, de ez a megfogalmazás félreérthető, mivel a tanár előzetes tudása is benne van, nem a rajzból következtethető ki. Persze lehet ilyen megállapításokat tenni, de akkor nem szabad a rajz elemzésébe illeszteni, jelölni kell, hogy ez előzetes tanári tapasztalat.

A rajzfeladatot folyamatos konzultáció kísérte, ezért az önálló ismeretalkalmazást csak egy újabb feladat készíttetésével lehetne vizsgálni. A rajzfeladatok készítésének nem az a fő célja, hogy a tanuló újabb ismereteket szerezzen, hanem, hogy elősegítse a tudástranszfert – ebben az esetben ez a témakörön belül valósult meg.

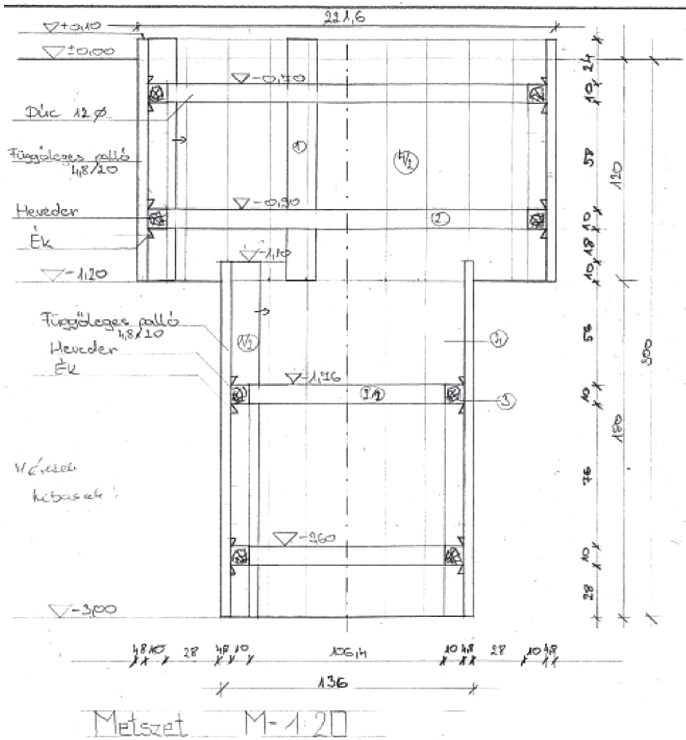
A szakképzés átalakításának eredményeként a tanulók az érettségivel szakképesítést is szereznek, amellyel munkaköröket tölthetnek be. A fent ismertetett hagyományos ismeretközvetítő módszert ki kell egészíteni, illetve ha lehetséges, fel kell váltani a probléma-alapú tanulással. A tudás taxonómiai rendszerének magasabb szintjét kell elérniük a felmenő rendszerben tanulóknak, mint a most szakmai érettségit tevőknek.

A tananyag továbbfejlesztése a munkahelyi feladatok irányába

A magasépítő technikus képzés kifutó rendszerben két éves. A 13. osztályban a tanulók sok olyan ismerettel találkoznak, amelyet már tanulmányaik során korábban hallottak, a technikus képzésben azonban magasabb szinten tárgyaljuk az ismereteket. A tanár felelőssége, hogy ne csak a tananyagot ismétlje el, hanem helyezze bele szakmai környezetbe, segítse elő a tantárgyak közötti tudásközvetítést. Ennek a korosztálynak a motiválásában még inkább szerepet játszik, hogy olyan feladatokkal dolgozzanak, amelyekkel későbbi munkájuk során is találkoznak. Az ismeretek újbóli megtanulását mégis feleslegesnek tartják, még akkor is, ha a tudásuk hiányos.

A hagyományos dúcolás feladatával ugyan találkoztak már a 13. osztályos tanulók, a feladat megoldása az előző bekezdésben ismertetett képességek alkalmazását kívánta meg. A feladat alapja azonos volt az előzőekben ismertetett 10. osztályos tanulóknak adott feladattal, kiegészítve életszerű motívumokkal: a földmunkagép kanálméretének megadása, a munkaárok mélységének és keresztmetszetének összetettsége (lépcsős munkaárok) és a munkaárok készítésének célja (közűépítés). A tanulóknak meg kellett határozniuk a megrendelendő, valamint a költségvetés alapjául szolgáló anyagmennyiséget is. A feladat változtatása, átstrukturálása a megoldás során az egyik gondolkodási közegről a másikra való átváltást igényli – minél nagyobb hangsúlyt fektetünk erre, annál jobban lehet fejleszteni a tanulók gondolkodási rugalmasságát (Tóth, 2002). E feladat még nem nevezhető probléma-alapú tanulásnak, mert megelőzte az ismeretek közvetítése, így csak a megszerzett tudás alkalmazását kellett bemutatniuk. Eltérés abban van, hogy nemcsak építési, hanem építésszervezési és szakrajzi ismereteiket is fel kellett használniuk a feladat megoldásához. A feladat kiosztásánál a tanulók választhattak maguknak munkaárok-alaprajzot és dúcolattípust, de más – a megoldás során felhasználandó – adatokat véletlenszerűen kaptak a feladathoz. A technikusjelölteknek már nem csak alapfeladatot, hanem több rendszer együttes alkalmazását kellett megoldani. A feladat megfogalmazása a hagyományos iskolafeladatok szemantikáját követi, noha gazdagabb információtartalommal rendelkezik, amely közelít a probléma-alapú feladatokhoz.

A tanulók a feladat választásakor már jobban meggondolták, hogy melyik alaprajz melyik feladatkiíráshoz illeszkedik jobban. Az építésszervezésre vonatkozó adatot nem vették figyelembe, nem tudták a feladathoz kapcsolni. A rendelkezésre álló földmunkagép kanálmérete a feladat kezdetén meghatározta a megoldást. A formális értékelések alkalmával ismét az volt tapasztalható, hogy a tanulók nem voltak képesek az építésszervezés tantárgyból szerzett ismereteiket átvinni egy konkrét tervezési feladat megoldására, szükség volt tanári segítségre. A probléma megértése és a feladat megoldásának szempontjából való jelentőségének felismerése után a dúcolatokra vonatkozó ismereteiket már rutinosabban alkalmazták, mint a 10. osztályos tanulók. A 3. ábra Kőmives Norbert 13. osztályos tanuló munkáját mutatja be, mely a szakrajzi ismeretek rutinszerű alkalmazását tükrözi.



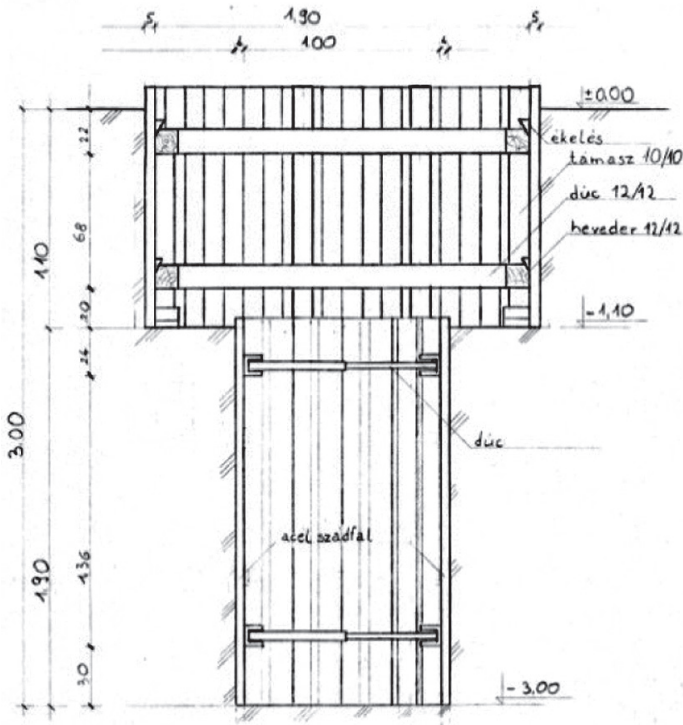
3. ábra. Munkaárók megtámasztásának metszete (készítette: Kőmives Norbert 13. osztály)

Norbert a munkarészek elkészítésével – tanári segítséggel – kognitív szinten eljutott a szintézisig. A rajzok mellé elkészítette az anyagmennyiség-számítást, bár nem volt képes a feladatmegoldás ezen szakaszában sem a építésszervezést összekapcsolni a szerkezettel, így csak a rendelendő anyagmennyiséget adta meg, a költségvetés készítéséhez a tételkiírás alapját nem. A tanuló nem jutott el az értékelés szintjére, nem vette észre, hogy a megoldása nem teljesen felel meg a feladat kiírásának. Ugyanakkor eljutott egy igényes szakmai értékrendet tükröző viselkedés szintjére, elkészítette az összes feladatrészt, kialakult a monotóniaturés. Rajzai tiszták, áttekinthetőek, a méretezés és a feliratozás szinte hiánytalan volt. Egyedi tervet készített. Anyagjelölése helyes és hiánytalan, elérte az automatizáció szintjét. Ha a problémamegoldó készség kialakulását vizsgáljuk, valószínűsíthető, hogy egy hasonló feladattal már könnyebben fog boldogulni.

Összefoglalva az eddigieket, a tanulókkal folytatott formális értékelések során és a megfigyelések alapján megállapítható, hogy a tanulók nem ismerték fel a feladatban rejlő problémákat, algoritmusok alapján tervezték meg a szerkezetet. A tervek készítése során felmerült a tanulóban az önálló ismeretszerzés iránti igény is. A terveken használt jelölésekre és a megtámasztási módok összekapcsolására vonatkozó ismereteket először tankönyvből, ábragyűjteményből, illetve tanári magyarázatból igyekeztek megszerezni, ami már előrelépés a tudástransfer irányába, de a komplex gondolkodás még nem alakult ki.

A dúcolási feladat mint probléma

A szakmai tantárgyak témakörei igen szerteágazóak, többféle nehézségi fokkal. A 4. ábra Esze Károly munkáját mutatja be, aki műszaki problémaként fogta fel a feladatot. Már a feladat kiválasztásakor kérdéseket tett fel, főként azt kifogásolta, ha mély munkaárokra van szükség, akkor miért nem használhat valamilyen korszerű szerkezetet. Szerinte a feladatnak jobban megfelel a szádfalazás. A tanulók szívesebben dolgoznak azon a feladaton, ahol kibontakoztathatják ötleteiket és kreativitásukat, még akkor is, ha szükségük van tanári megerősítésre. Ezért megengedhető volt Károlynak, hogy más megtámasztási rendszert használjon. Károly az interneten gyűjtött anyagot, közben folyamatosan rendszerezte azt olyan szempontból, hogy fel tudja-e használni azt a feladatmegoldáshoz vagy sem. Segítségére szüksége csak akkor volt, ha az egyes szerkezeti részek egymáshoz való csatlakozását nem értette, vagy bizonytalan volt a saját megoldása helyességében. A megtámasztás tervezése közben folyamatosan ellenőrizte munkáját. Károly mindhárom szinten elérte a legmagasabb fokot, így ő feltételezhetően képes lesz majd teljesíteni a vállalkozók technikusokkal szemben támasztott követelményeit.



4. ábra. Munkaárok megtámasztásának metszete (Készítette: Esze Károly 13. osztály)

A kérdés a továbbiakban az, hogy a problémamegoldás során milyen szinteket lehet majd elkülöníteni. Ehhez a teljes osztály feladatmegoldását kell vizsgálni, de következtetéseket csak akkor lehet levonni, ha több feladaton át megfigyeljük a tanulók problémamegoldó stratégiáit. A problémamegoldás mindig a feladat megértésével kezdődött. Ekkor minden feladatot életszerű kontextusba kellett helyezni, ami kezdetben a tanulók számára szokatlan volt, ezért szükséges volt a feladat ismertetése után a feladat megoldási folya-

matának megbeszélése. Ebben az osztály minden tagja részt vett. Ezután azonban jól elkülöníthető volt a tanulók feladatmegoldásban tanúsított önállósága. Károly saját ötletét valósította meg. A tanulók kisebb hányada önállóan nekilátott a feladatnak, a műszaki tartalmat a tankönyv és a szakrajzkönyv ábráinak feladatra való adaptálásával dolgozták ki, csak a terv formai követelményeivel kapcsolatban tettek fel kérdéseket. Ők megvalósították a tananyagon belüli tudástranszfert. A tanulók zöme viszont igényelte a folyamatos tanári irányítást, hiszen az elméleti órán nem tanultak semmilyen megoldási algoritmust. Ezekkel a tanulókkal részfeladatokra bontottuk a feladatot, és felvázoltuk a tervrészletek kapcsolatait és összefüggéseit.

Összegzés

A technikus jelöltek leendő munkáltatói igen nagy elvárásokat támasztanak a tanulókkal szemben, amire az iskoláknak reagálni kell. A tanulók tanuláshoz való viszonya és hozzáállása is jelentősen megváltozott, így a szaktanárnak és az alkalmazott módszereknek is módosulniuk kell. Gyakran azonban a tanulók tanulmányaik során csak olyan feladatokkal találkoznak az iskolában, amelyek kifejezetten a tananyag alkalmazásának elsajátítására készültek, ezért ha ugyanazt a feladatot munkahelyi kontextusba helyezük át, akkor pályakezdőként már a megértés is problémát okoz nekik. A szakképzésben ezzel a gyakorlattal szakítani kell, és minél életszerűbb megközelítést kell alkalmazni már a tanulmányok megkezdésekor, a korábban ismertetett példán keresztül is ezt igyekeztünk bemutatni. Minden feladat kapcsolódik a későbbi munkavégzéshez, amiket úgy kell alakítani, hogy megfeleljenek a tanulók életkori sajátosságainak és előzetes ismereteinek.

A probléma-alapú tanulás és tanítás alkalmazása a tanártól elkötelezettséget, kitartást és módszertani, valamint tananyagfejlesztési és tantervezési gyakorlatot kíván. Tanulói részről viszont arra van szükség, hogy a tanulók tisztában legyenek a módszer szabályaival, elkötelezettek legyenek az önszabályozó tanulás iránt. Ezeket már kisiskolás kortól fejleszteni kellene.

A technikus jelöltek leendő munkáltatói igen nagy elvárásokat támasztanak a tanulókkal szemben, amire az iskoláknak reagálni kell. A tanulók tanuláshoz való viszonya és hozzáállása is jelentősen megváltozott, így a szaktanárnak és az alkalmazott módszereknek is módosulniuk kell. Gyakran azonban a tanulók tanulmányaik során csak olyan feladatokkal találkoznak az iskolában, amelyek kifejezetten a tananyag alkalmazásának elsajátítására készültek, ezért ha ugyanazt a feladatot munkahelyi kontextusba helyezük át, akkor pályakezdőként már a megértés is problémát okoz nekik. A szakképzésben ezzel a gyakorlattal szakítani kell, és minél életszerűbb megközelítést kell alkalmazni már a tanulmányok megkezdésekor, a korábban ismertetett példán keresztül is ezt igyekeztünk bemutatni. Minden feladat kapcsolódik a későbbi munkavégzéshez, amiket úgy kell alakítani, hogy megfeleljenek a tanulók életkori sajátosságainak és előzetes ismereteinek.

Irodalomjegyzék

- Bloom, B. S., Englehart, M. B., Furst, E. J., Hill, W. H. és Krathwohl, D. R. (1956): *Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals*. Handbook I: Cognitive domain. David McKay Company, New York.
- Bárdossy Ildikó, Dudás Margit, Pethőné Nagy Csilla és Priskinné Rizner Erika (2002): A kritikai gondolkodás fejlesztése. PTE Neveléstudományi Intézete, Pécs. 2004. 01. 02-i megtekintés, http://pedtamop412b.pte.hu/files/tiny_mce/File/KG1.pdf
- Bredács Alice Mária (2015): *A hagyományos és az IKT-vel támogatott mérés és értékelés a szakképzésben*. Digitális tananyag. 2016. 02. 12-i megtekintés, http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412b2/2013-0002_a_hagyomanyos_es_az_ikt-vel_tamogatott_meres_es_ertekeles_a_szakkepzesben/HI/shijs3g.htm
- Csapó Benő (1994): Az induktív gondolkodás fejlődése. *Magyar Pedagógia*, **94**. 1–2. sz. 53–80.
- Csikos Csaba (2010). Probléma-alapú tanulás és matematikai nevelés. *Iskolakultúra*, **20**. 12. sz. 52–60.
- Csapó Benő (szerk., 2002): *Az iskolai tudás*. Osiris Kiadó, Budapest. 2015. 11. 26-i megtekintés, <http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/iskolai-tudas-eloszo/adatok.html>
- D. Molnár Éva (2010): A tanulás értelmezése a 21. században. *Iskolakultúra*, **20**. 11. sz. 3–16.
- Falus Iván (2001): Gondolkodás és cselekvés a pedagógus tevékenységében. In: Báthory Zoltán és Falus Iván (szerk.): *Tanulmányok a neveléstudomány köréből*. Osiris Kiadó, Budapest. 213–234.
- Fejes József Balázs (2011): A tanulási motiváció új kutatási iránya: a célorientációs elmélet. *Magyar Pedagógia*, **111**. 1. sz. 25–51.
- Fejes József Balázs (2013): A tanulási környezet motivációs szempontú vizsgálata a célelmélet alapján felső tagozatos tanulók körében. *Iskolakultúra*, **23**. 11. sz. 44–57.
- Fejes József Balázs (2014): A kontextus szerepe a tanulási motiváció kutatásába – az elmélet és a gyakorlat távolságának egy megközelítése. *Magyar Pedagógia*, **114**. 2. sz. 115–129.
- Gyarmathy Éva (2014): *A kis kiborgok és a kritikai gondolkodás*. Előadás: Digitális pedagógus konferencia, 2014. április 26., ELTE PPK, Budapest.
- Habók Anita (2006): Motiváció, tanulás és tanítás. *Iskolakultúra*, **16**. 2. sz. 137–140.
- Józsa Krisztián (2013): *Az elsajátítási motiváció*. Műszaki Kiadó, Budapest.
- Józsa Krisztián és Fejes József Balázs (2012): A tanulás affektív tényezői. In: Csapó Benő (szerk.): *Mérlegen a magyar iskola*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 367–406.
- Molnár Gyöngyvér (2001a): A tudás alkalmazása új helyzetekben. *Iskolakultúra*, **11**. 10. sz. 15–26.
- Molnár Gyöngyvér (2001b): Az életszerű helyzetekben történő problémamegoldás vizsgálata. *Magyar Pedagógia*, **101**. 3. sz. 347–372.
- Molnár Gyöngyvér (2002a): A tudástranszfer. *Iskolakultúra*, **12**. 2. sz. 65–74.
- Molnár Gyöngyvér (2002b): Komplex problémamegoldás vizsgálata 9–17 évesek körében. *Magyar Pedagógia*, **102**. 2. sz. 231–264.
- Molnár Gyöngyvér (2004): Problémamegoldás és probléma-alapú tanítás. *Iskolakultúra*, **14**. 2. sz. 12–19.
- Molnár Gyöngyvér (2005): A probléma-alapú tanítás. *Iskolakultúra*, **15**. 10. sz. 31–43.
- Molnár Gyöngyvér (2013): Mindennapi helyzetekben alkalmazott problémamegoldó stratégiák változása. *Iskolakultúra*, **23**. 7–8. sz. 31–43.
- Newman, M. (2004): *Research Report. Project on the Effectiveness of Problem Based Learning (PEPBL). Problem Based Learning: An exploration of the method and evaluation of its effectiveness in a continuing nursing education programme*. Social Science Research Unit (SSRU) Institute of Education University of London.
- Obermayer-Kovács Nóra és Magyar Dániel (2012). *Korszerű probléma-megoldási módszerek*. 2016. 02. 12-i megtekintés, http://ttk.nyme.hu/fmkmmk/tamop412/Documents/Tananyagok/Átkonvert_tananyagok_pdf-exportja/Korszerű_probléma-megoldási_módszerek.pdf
- Passig, D. (2003): *A Taxonomy of Future Higher Thinking Skills*. 2016. február 15-i megtekintés, https://scholar.vt.edu/access/content/user/adevans/Public/DVDPortfolio/Samples/samples/training/track_d/Introduction/BestPractices/Article-TaxonomyofFutureHigherThinking.pdf
- Réthy Endréné (2003): *Motiváció, tanulás, tanítás. Miért tanulunk jól vagy rosszul?* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Szivák Judit (2010): *A reflektív gondolkodás fejlesztése*. Digitális könyv. Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége, Budapest. 2015. 02. 01-i megtekintés, http://tehetseg.hu/sites/default/files/04_kotet_net.pdf
- Szögedi Ildikó (2012): *A probléma alapú tanulás, mint új gyakorlati készségfejlesztő módszer az egészségügyi felsőoktatásban*. 2016. 01. 22-i megtekintés, http://ltsp.etk.pte.hu/portal/wp/File/Doktoriiskola/Teziszfuzetek/-Szogedi_ertekezes2.pdf
- Tari Annamária (2010): *Y generáció*. Jaffa Kiadó, Budapest.

Tari Annamária (2011): *Z generáció*. Tericum Kiadó, Budapest.

Tóth Péter (2002): A problémamegoldó gondolkodás fejlesztésének módszertana. In: Tóth Péter (szerk.): *Műhelytanulmányok*. BME GTK, Budapest. 85–92. 2015. 02. 19-i megtekintés, http://www.fovpi.hu/data/cms42055/tp_pmgondolkodas.pdf

Utecht, J. R. (2003): *Problem-Based Learning in the Student Centered Classroom*. Digital Media. 2016. 02. 10-i megtekintés, <http://jeffutecht.com/docs/PBL.pdf>

Zsolnai Anikó és Kasik László (2010, szerk.): *A szociális kompetencia fejlesztésének elméleti és gyakorlati alapjai*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

**Csepcsényi Lajos Lászlóné
Balogh Melinda**

Székesfehérvári SZC Jáky József
Középiskolája

Bredács Alice

PhD, PTE MK