

A problémaalapú tanulás

Csimáné Pozsegovics Beáta¹ – Schlichter-Takács Anett²

1. A módszer szakmai leírása

A neveléstudomány területén a problémaalapú tanulás a konstruktivista elmélettel mutat rokonságot. A konstruktivizmus elmélete szerint a tanulás aktív folyamat, amely során a tanuló aktívan részt vesz a tananyag elsajátításában. Továbbá a problémaalapú tanulás több más, aktív gyakorlati tanulást előtérbe helyező szakember, Dewey, Piaget és Rogers munkáiban is megtalálható. A projektmódszerhez hasonló, de mégis más. A problémaalapú tanulás során a tudás a tanulók által birtokolt előzetes tudás felhasználásával, abba integrálva jön létre, különböző tevékenységek során, melyben hangsúlyos elem az önirányított tanulás. A tanulásnak további fontos elemei a társas folyamatok, ahol a gondolatok és az eredmények értelmezése, megvitatása nagy jelentőséget kap (Héreginé, 2018). A problémaalapú tanulási környezetben a tanulók elsősorban a tudás felépítésével és jelentésalkotással tanulnak, a kérdezés, az aktív tanulás, a tudásmegosztás és a reflexió interaktív folyamatai révén (Blumenfeld et al., 1991). A hallgatók csoportokban dolgoznak, kutatást végeznek, logikai gondolkodást és érvelést alkalmaznak, valamint megoldásokat dolgoznak ki összetett problémákra. A tanár elsődleges szerepe a problémaalapú tanulás során, hogy olyan tevékenységeket generáljon és irányítson, amelyek ösztönzik a motivációt és a reflexiót, valamint elősegítik a tanulást a visszajelzésekkel, útmutatásokkal és a gondolkodási folyamatok segítségével. A tanuló szerepe a problémaalapú tanulás során az, hogy felelősséget vállaljon a saját tanulásáért, elsajátítsa azokat az ismereteket és fogalmakat, amelyekkel találkozik. Ennek eredményes megvalósításához egyértelmű, hogy a problémaalapú tanulásban részt vevő tanulóknak motiválnak kell lenniük a tudásszerzésre, képesnek kell lenniük arra, hogy erőfeszítéseiket és figyelmüket megfelelően összpontosítsák, figyelemmel kísérjék és értékeljék előrehaladásukat, és szükség esetén segítséget kérjenek (Szögedi, 2012).

A problémaalapú tanulás jellemzően kérdésfeltevésen és a válaszokon, kutatásokon és azok alkalmazási lehetőségein keresztül történik. Elengedhetetlen része a logika és az érvelés, a hipotézisek kidolgozása és tesztelése, bizonyítékok értékelése, információk szintetizálása. Mindez egy a tanár által tervezett valós jelenkori problémába integrálva, amely a mélyebb megértés szintjeire vezet.

Ezek a tevékenységek három fő fázisra tagolhatók: 1.) probléma ismertetése, 2.) irányított kérdezés és a produktum/megoldás létrehozása, 3.) problémamegoldás ismertetése (Mergendoller et al., 2006; Savin-Baden, 2000).

¹ MATE Kaposvári Campus, Neveléstudományi Intézet, Szakdidaktikai Tanszék adjunktusa, csimane.pozsegovics.beata@uni-mate.hu, <https://orcid.org/0000-0001-8894-3414>

² MATE Kaposvári Campus, Neveléstudományi Intézet, Szakdidaktikai Tanszék adjunktusa, schlichter-takacs.anett@uni-mate.hu, <https://orcid.org/0000-0002-3609-1739>

Az első szakasz során a hallgatók megismerik/megértik a problémát, meghatározzák a tanulási célokat és hogy mi az, amit „tudni kell” a probléma megoldásához, továbbá feltérképezik és értékelik az információforrásokat (Mergendoller et al., 2006; Savin-Baden, 2000). A második szakaszban végzik a kutatást vagy a megoldás kidolgozását, ami lehet egyéni, páros vagy csoportos tevékenység. Majd megvitatják és értékelik az eredményeket. A harmadik szakasz a megoldás ismertetése és a folyamat értékelése. Itt nagy szerepet kap a reflexió és az önreflexió.

2. A módszer részletes bemutatása

A tanítás története során sok vita folyt és folyik a hatékony és eredményes tanítási módszerekről, valamint arról, hogy a tanulók hogyan tudnak a legeredményesebben tanulni és új ismereteket szerezni. Sokféle tanítási és tanulási módszer létezik, amelyek megalkotói mind azt állítják, hogy az ő módszerük a leginkább hatékony és megfelelő. Ezek a módszerek mind a tanulásra és az információszerezésre vonatkozó elméleteken alapulnak. Ez alól a problémaalapú tanulás sem kivétel, a hasonlóságok kimutathatók Donald Schön („reflexiós gyakorló”), John Dewey („cselekedve tanulás”), David Kolb (tanulókörre), Jean Piaget (kognitív fejlődésemélet), Stephen Krashen (input-hipotézis) és Lev Szemjonovics Vigotszkij (proximális fejlődés) koncepcióival (Pagander és Read 2014).

A problémaalapú tanulás első megalkotója, Howard Barrows azt írta, hogy az orvosi egyetemre járó hallgatók unatkoztak, nem voltak motiváltak. „A rendelkezésükre álló hatalmas információmennyiséget nem tudták elsajátítani, és úgy ítélték meg, hogy nagy részüknek kevés a jelentősége az orvosi gyakorlatban” (Barrows, 1996 p. 4).

Mivel általános az egyetértés abban, hogy a motiváció megléte kritikus pont a diákok számára a tanulás során, annak hiánya nem teszi lehetővé a megfelelő tudáselsajátítást, különösen, ha nagy információmennyiség elsajátítása a cél (Moskovsky et al., 2013). A hallgatók körében tapasztalható elégedetlenség eredményeként az új orvosi iskolát a McMaster Egyetem Egészségtudományi Karán hozták létre. Ez az iskola új és innovatív, ma is világszerte ismert és használt módszert alkalmazott diákjai tanítására. Ennek a módszernek a neve lett a Problem-Based Learning (PBL) (Szögedi, 2012).

Ennek a problémaalapú módszernek a bevezetése számos következménnyel járt; például új tantervet kellett készíteni, kevesebb előadás tartottak, a kiscsoportos munkára kellett összpontosítani, amelynek célja annak biztosítása volt, hogy a hallgatók megértsenek egy adott, releváns problémát, és a megoldásához szükséges információkat megkeressék (Egidius, 1999).

2.1. A problémaalapú tanulás jellemzői

A problémaalapú tanulás egyike azoknak az oktatási módszereknek, amelyek a tanulást olyan értelmezési keretbe helyezik, mint az esetalapú vagy a projektalapú tanulás. Közel állnak hozzá Kilpatrick és Dewey megállapításai, amelyek a tanulásban a gyakorlati tapasztalat fontossága mellett érvelnek. A problémaalapú tanulás a gondolkodásra serkentő, tapasztalati tanulást előtérbe helyező oktatási módszerek közé tartozik (Savin-Baden, 2000).

A problémaalapú tanulás során a tanulók, problémák megoldásával és a folyamat közben szerzett tapasztalataik reflektálásával tanulnak (Barrows és Tamblyn, 1980). A problémaalapú tanulás kiválóan alkalmas a hallgatók motiválására, mivel valós problémák megoldásával segíti a tanulást, miközben az egyének felelősséget vállalnak a saját tanulási folyamataikért és annak eredményéért. Két hangsúlyos területe van, a tanulási és megoldási stratégiák kidolgozása és a tudásalkotás (Hmelo és Ferrari, 1997; Kolodner et al., 1996).

A problémaalapú tanulás megvalósulása során olyan fontos képességek fejlődnek, mint a rugalmasság, alkalmazkodóképesség, problémamegoldó képesség és a kritikai gondolkodás. A kiterjedt és rugalmas tudás felépítése túlmutat az ismeretek megszerzésén, mert amellett, hogy megtanulják a problématerület alapjait, a tudásuk magában foglalja az információk több tudományterületről történő integrálását is (Chi et al., 1981). Ez a tudás könnyedén előhívható és rugalmasan alkalmazható a megfelelő, de különböző feltételek és változók esetén is (Bransford et al., 1990).

A mai kor megkívánja, hogy a tanulók ösztönözve legyenek a rugalmasan alkalmazható ismeretek és a hatékony problémamegoldó készségek fejlesztésére, és lássák az összefüggéseket. A tudás úgy lesz egyre rugalmasabb, hogy az egyének a megszerzett tudást minél több, egymástól eltérő területen alkalmazzák a problémás helyzetek megoldása során. A problémák megbeszélése egy problémaalapú tanulást magában foglaló csoportmunkában (mielőtt elkezdenék a megválaszolni a kérdéseket) aktiválja a releváns előzetes ismereteket, és elősegíti az új információk feldolgozását (Kolodner, 1993).

A problémaalapú tanulást Howard Barrows amerikai orvos és oktató olyan tanulási módszerként határozza meg, amely kiscsoportos tanulóközpontú tanulást foglal magában, és az oktató vagy „szakértő” vezeti. Az oktató szerepe az, hogy a tanulókat inkább a válaszok önálló megtalálása felé terelje ahelyett, hogy megadná a helyes válaszokat (Barrows, 1986). Az irányítási folyamaton keresztül az oktató/tutor serkenti a tanulók kognitív tanulási folyamatát és problémamegoldó készségeit az önirányított tanulás (Self Directed Learning – SDL), más néven autodidaktika tanulás elsajátítása érdekében. Az autodidaktizmus része, ami általánosan jelen kell, hogy legyen a felsőoktatásban, hogy a tanárnak nem kell a hallgatók időbeosztását meghatározni, segíteni, mert a hallgatóktól elvárható, hogy meg tudják szervezni idejüket az ismeretek elsajátítása érdekében (Armstrong, 2012).

Boud és Barrows azzal érveltek, hogy a problémaalapú tanulást nem szabad a tanulás sajátos módjának vagy módszerének tekinteni, inkább úgy, mint egy olyan tanulást, amelynek számos különböző formája van. Boud javasolta, hogy a problémaalapú tanulást a szakterület jellege és a program konkrét céljai határozzák meg. A problémaalapú tanulás számos ötletet merített a problémaközpontúságból, amelyek közül a legfontosabbnak a hallgató-központúságot tartja (Barrows, 1986; Boud et al., 1985).

Boud és Feletti a problémaalapú tanulás nyolc jellemzőjét vázolta fel, amelyeknek érvényesülni kell a problémaalapú tanulási kurzusokon:

1. A tanulók előzetes tapasztalatainak ismerete és felhasználása.
2. A hangsúlyt arra kell helyezni, hogy a tanulók felelősséget vállaljanak saját tanulásukért.

3. A tudományágak közötti határok átlépése.
4. Az elmélet és a gyakorlat összefonódása.
5. A tudásszerzés folyamataira kell összpontosítani.
6. Az oktató szerepének változása oktatói szerepkörrel facilitátorra.
7. A tanulás eredményeinek az oktatói értékelése helyett hallgatói ön- és társértékelés.
8. A kommunikációs és interperszonális készségekre való összpontosítás. Fontos, hogy a hallgatók megértsék, az egyének tudásanyagának összekapcsolásához olyan készségekre van szükségük, mint a kommunikáció másokkal és az együttműködési készség (Boud és Feletti, 1991).

2.2. A problémaalapú tantervek és tantárgyi programok

A problémaalapú tantervek alapja a felülről irányított tapasztalatszerzés során megvalósuló tanulási folyamat, mely folyamatban a hallgatók összetett, valós problémák megoldásán keresztül sajátítanak el ismereteket, tudást és képességeket. A problémaalapú tanulást előtérbe helyező tanterveknek segíteniük kell a diákokat:

1. a kiterjedt és rugalmas tudásbázis kialakításában;
2. a hatékony problémamegoldókészség-fejlesztés kialakításában;
3. az önirányító, élethosszig tartó tanulási készségek fejlesztésében;
4. hogy hatékony munkatársakká váljanak; és
5. hogy belső motivációvá váljon a tanulás (Barrows és Kelson, 1995).

Az oktatónak a tananyag elkészítése során hét lépésből álló módszer használatát javasolják (Bokonjic et al., 2009; Egidius, 1999):

1. A fogalmak és tények meghatározása/tisztázása. Első lépésként a résztvevő diákok csoportja rajzol egy táblázatot, amely négy oszlopból áll: tények a problémafelvetésben vagy a megadott szövegben, probléma, ok-okozati hipotézisek és a tanulási célok.
2. A probléma meghatározása. A második lépés csoportos megbeszélésekből áll, hogy mi a probléma, és milyen módszerekkel lehet megtalálni a megoldást. Az azonosított problémát ezt követően a tábla „probléma” rovatába írják.
3. Ötlebörze. A következő csoportos megbeszélésen az előzetes tudás felhasználásával ötleteket gyűjtenek a különböző hipotézisekhez, a probléma magyarázatához. E lépés során minden tanulót arra kell ösztönözni, hogy elmondják a véleményüket, és minden ötletet értékeljenek.
4. A probléma strukturálása és hipotézis alkotása. A 2. és 3. lépés után, ha megvan a lehetséges magyarázatok a problémára, döntés szükséges a jól strukturált hipotézis kiválasztására, amelyet azután a „hipotézisek” oszlopban rögzítenek.
5. Tanulási célok. Amikor a hipotézist kiválasztják és megfogalmazzák, a hallgatóknak meg kell állapodniuk a megoldás során elérhető tanulási célokban. Ezek azok a szükséges ismeretek, amelyeket a tanulóknak el kell sajátítaniuk a hipotézisek igazolásához. Ezek a tanulási célok kerülnek a „Tanulási célok” oszlopba.

6. Információ keresése. Az információkeresés történhet egyénileg, párban és csoportban, de a tanulási célok figyelembevételével. Ez segíti a hallgatókat, hogy az aktuális problémáról mélyreható ismereteket sajátítsanak el. A minimális idő ehhez két nap, de hosszabb időt is lehet rá adni, hiszen meg kell adni a lehetőségét annak, hogy megtalálják a megfelelő forrásokat, és megvizsgálják azok hitelességét.
7. Szintézis. Az utolsó lépésben a csoport tagjai megosztják egymással az eredményeiket, egyéni megállapításaikat, azok működését, az okokat, azok rendszerét stb. Ezeket az új információkat elemzik az eredeti problémával összefüggésben, és remélhetőleg eljutnak egy jól körül határolható, strukturálható problémamegoldáshoz.
8. (Visszajelzés). Visszajelzést adnak mind a tanulók, mind a tanárok az egyéni és csoportos folyamatokról, a feladatmegoldás folyamatáról és a tanári segítségnyújtásról/tanácsadásról. Ennek célja a munkafolyamat javítása a következő feladatmegoldás során.

2.3. A probléma alapú tanulás alkalmazása

A PBL teljes, intenzív tantervváltást, együttműködést igénylő rendszer (holisztikus megközelítés), amelyet a tanári kar és az intézmény irányításának teljes körű támogatása kell, hogy kísérjen (Egidius,1999; Barrows és Tamblyn, 1980).

Forrester és Chau azt is állítják, hogy a PBL paradigmaváltást jelent a tanárok tanításában: „aktív kérdezők”-ké kell, hogy váljanak a „passzív közlők” helyett (Forrester és Chau, 1999, p.10.). Kemp szerint a PBL adaptációjához implicit és explicit erőforrások is szükségesek, fontos a módszer iránti elkötelezettség, a szakaszok betartása, a szerepek megfelelő működtetése és új értékelési módszerek alkalmazása (Kemp, 2011). Az első lépés, hogy a tanár (oktató) elfogadja és higgyen a konstruktivista elméletben, amelyen a PBL alapul, és megértse a konstruktivizmust.

Sok oktatási intézményben alkalmazzák azt az oktatási módszert, hogy a hallgatók meghallgatják az előadást, vagy a megadott cikkeket elolvassák, melyekhez kérdéseket kapnak, és a megadott információk alapján a hallgatóktól elvárják, hogy megtalálják a kérdésekre a válaszokat, amelyeket a következő alkalommal megvitatnak. Az ilyen típusú tanulás során a hangsúly a tananyag elsajátításán van, ahol az előadó által elvárt válaszok kerülnek előtérbe. A hallgatóktól elvárják, hogy megtalálják a megoldásokat, hiszen a megadott információk tartalmazzák a válaszokat, amiket valamilyen módon a hallgatók rendelkezésére bocsátottak. A megoldásokat a megadott tartalom korlátozza, és a hallgatóktól nem várják el, hogy a megoldáshoz a megadott információkon kívül további anyagokat keressenek.

A problémaalapú tanulás más. Itt a szervezésen van a hangsúly. A tantervi tartalom a „probléma” köré szerveződik, nem pedig tantárgyak vagy az egyes rész tudományok köré. A tanulók csoportokban vagy csapatokban dolgoznak, hogy megoldják vagy kezeljék ezeket a problémákat, de nem várják el, hogy előre meghatározott rendszerben és módon adják meg a válaszokat. Ehelyett elvárják, hogy részt vegyenek a bonyolult problé-

más helyzetek megvitatásában és a döntésben, hogy milyen információkat kell megtalálniuk és megtanulniuk, továbbá milyen készségekre van szükségük a probléma hatékony kezeléséhez (Molnár, 2006).

A problémaalapúságon keresztül a diákoknak lehetőségük van egy másfajta tanulás megtapasztalására, melyhez szükséges a sokféle információ feltárása és az, hogy a tanulást össze tudják kapcsolni a saját tanulói szükségleteik kielégítésével, melynek során fejleszthetik a saját függetlenségüket a kutatás és a tanulás során. A problémaalapú tanulás tehát egy olyan tanulási megközelítés, amelyet a rugalmasság és sokszínűség jellemez, sokféleképpen megvalósítható, átjárást biztosítva a különböző tantárgyak és tudományterületek között. Mint ilyen, nagyon eltérően fog mindenhol megvalósulni, hiszen a megvalósulását nagymértékben befolyásolja a résztvevő egyének – hallgatók és oktatók –, valamint a tantárgyi/tantervi programok különbözősége. Ami azonban minden problémaalapú tanulásban hasonló, hogy a tanulás középpontjában inkább probléma-forgatókönyvek, semmint konkrét témák állnak (Barrows és Tamblyn, 1980).

Barrows szerint a tervezés során rengeteg változó kombináció lehetséges, mely az oktatás célkitűzéseire kapcsolódik, ezért a problémaalapú tanulás kivitelezési formája végtelen lehet (Barrows, 1996). A problémaalapú tanulás kifejezést egy átfogó meghatározásnak lehet tekinteni, amelynek számos megvalósítása lehetséges.

2.4. A problémák prezentálása

Barrows a következő taxonómiát javasolta problémaalapú tanulási módszer alkalmazására, de kiemeli, hogy szem előtt kell tartani az oktatás célját, amely az alapja a problémaalapú tanulásnak, és meghatározza, hogy hogyan használjuk az alábbiakat (Barrows, 1986):

1. Előadásalapú esetek. Itt a hallgatók előadásokon keresztül kapnak tájékoztatást, majd esetet/eseteket használnak annak demonstrálására.
2. Esetalapú előadások. Ebben az esetben a hallgatók esetet mutatnak be, majd az ezt követő előadás tartalmazza a bemutatott eset releváns részeit.
3. Esetmódszer. A hallgatók teljes esettanulmányt kapnak, amelynek magyarázatához kutatás szükséges, és következő órán megbeszélik.
4. Módosított esetalapú megközelítés. Itt a hallgatók csak néhány információt kapnak. Következtetések bemutatása után további új információkkal látják el őket az esetről.
5. Problémaalapú munka. Ebben az esetben a hallgatóknak különleges erőforrásokat is biztosítunk, amihez ők egyébként nem tudnának hozzájutni.
6. Zárt hurkú problémaalapú megközelítés. Ez a probléma kiterjesztésére vonatkozó módszer, ahol a tanulókat arra kéri, hogy vizsgálják újra a felhasznált forrásokat és a problémamegoldás folyamatát annak érdekében, hogy felmérjék, hogyan lehet hatékonyabb érveket találni a problémára.

A Barrows és Boud által kínált perspektívák bebizonyították a problémaalapú tanulás sokrétű természetét, amely álláspontot Margetson is számos cikkben támogatta, majd továbbfejlesztette az 1990-es évek elején. Margetson azt javasolta, hogy a problémaalapú

tanulást többnek kell tekinteni, mint egy tanulási módszert. Ő egy sajátos nézőpontként értelmezi, mint a tudás megszerzésére irányuló tanulási folyamatot (Savin-Baden, 2000).

A problémaalapú tanulás lehetőségeket kínálhat a tanulás tanulására, és fejleszteni kulcsfontosságú készségeket, a szuverenitást a kérdésben, valamint az együttműködő versengést és a vita képességét. A tanár számára eszközt kínálhat arra, hogy ösztönözze a tanulást, de eszköz lehet abban is, hogy felkészítse a tanulókat arra, hogy sokféle és összetett problémákkal tudjanak szembenézni, és azokat képesek legyenek eredményesen megoldani. A problémaalapú tanulás eszközt jelenthet a gondolkodás fejlesztésére, és széles választékot kínál a pedagógusnak és a tanulónak a problémák és a megoldások terén.

A problémaalapú tanulás a „valós világ” problémáinak variánsaiból áll. Az oktatási folyamat során a tanulók kritikai gondolkodásának és megoldási képességeinek fejlesztése érdekében a különböző tudományágak alapfogalmainak asszimilációja valósul meg (Duch et al., 2001).

2.5. A problémaalapú tanulás szakaszai

Az illinoisi Tudományos és Matematikai Akadémia által javasolt PBL-modell a következő szakaszokat és részzszakaszokat tartalmazza (Szögedi, 2012):

1. A probléma megértése

- Ismerkedés a problémával. Strukturálatlan vagy rosszul strukturált probléma kerüljön a hallgatók elé (esetleg ők tesznek javaslatot); olyanok, amelyek felkeltik a kíváncsiságukat, érdeklődésüket és a további ismeretek elsajátítása iránti igényüket;
- A probléma megértéséhez szükséges tudás azonosítása (tudom/tudnom kell). A tanulócsoporthoz azonosítaniuk kell, hogy mit tudnak, mit kell tudniuk, mit kell tenniük;
- A helyzet/probléma, definíciója. A tanulók felsorolják az elvégzendő tevékenységeket/feladatokat, és meghatározzák azokat a tényezőket, amelyek biztosítják sikeres megoldást.

2. Információ/anyag feltárása

- Információ/dokumentáció gyűjtése. A hallgatók megtervezik, hogyan fogják megszerezni/összegyűjteni a szükséges információkat a megfelelő erőforrások használatával;
- Információcsere. A tanulók megosztják a csoportjukban az összegyűjtött információkat, és megvitatják azok relevanciáját a vizsgált probléma szempontjából;
- Lehetséges megoldások generálása. A hallgatók szintetizálják a megszerzett információkat, hogy több lehetséges megoldást generáljanak.

3. Problémamegoldás

- A legjobb/legmegfelelőbb megoldás meghatározása. A hallgatók táblázatot vagy ábrát készítenek, hogy megtalálják a megfelelő megoldást a problémájukra;

- Megoldás bemutatása. A hallgatók bemutatják a megoldást és értékelik a visszajelzéseket (stakeholder);
- Beszámoltatás. A tanulók bemutatják a csoportjuk által elért eredményeket, és nyomon követik a többi csoport megoldási stratégiáit. A beszámoló kitér a problémafeltárás eredményeire, a folyamatra, a megtanult tartalmakra és kompetenciákra.

2.6. Fejlesztendő területek, vitás kérdések

A problémaalapú tanulás értékelése során azt értékelik, hogyan valósultak meg a forgatókönyvek, milyen értékelési módszereket alkalmaztak, mennyire és milyen módon valósul meg a tanulók autonómiája. A problémaalapú tanulás egy olyan módszer, amely nagyon sok dicsértet kapott, de ugyanakkor bírálták is. A vele szemben felhozott fő kritika az, hogy nem minden típusú oktatásban alkalmazható, és hiányoznak az elméletek hatékonyságát alátámasztó széleskörű bizonyítékok. Hung azzal érvel, hogy túl sok változó van, amely befolyásolja a tanulók tanulási eredményét (Hung, 2011). Newman, Parton és Bailey azzal érvelnek, hogy a PBL egyik legfontosabb problémája, hogy nincs egyetlen, egyhangú álláspont az elméleti alapokról és azok gyakorlatáról, és szerintük még abban sincs egyetértés, hogy létezik-e vagy kell-e egy vagy több változata a problémaalapú tanulásnak (Parton és Bailey, 2008; Newman, 2005).

Kirschner, Sweller és Clark bírálják az oktató facilitátorként való jelenlétét, és azzal érvelnek, hogy ez közvetlen ellentétben áll a tudásszerzés alapjaival (Kirschner et al., 2006).

Savin-Baden és Wilkie rámutatnak, hogy Barrows A problémaalapú tanulás taxonómiája című cikkében aggodalmát fejezte ki a módszer kapcsán, mely szerint „ha a problémaalapú tanulás nem megfelelő irányítással történik, akkor a problémaalapú tanulás mint stratégia nem hatékony” (Savin-Baden és Wilkie, 2004, p.65).

Savin-Baden és Wilkie ugyancsak megállapította, hogy nincsenek kutatások a tutor szerep hatékonyságára vonatkozóan (Savin-Baden és Wilkie, 2004, p.65). Neville szerint a tanár hagyományos szerepét újra kell tervezni, hogy képes legyen facilitátorként működni (Neville, 1999). A szükséges tanári kompetenciák nélkül a PBL megvalósításának elvárt tanulási eredménye nem fog megvalósulni.

2.7. A hatékonyságot és a megvalósítást befolyásoló tényezők

Az egyik legfontosabb szempont a problémaalapú tanulás módszer használata előtt, hogy mérlegeljük a módszer hatékonyságát az adott körülmények között, és azt, hogy a tanulási célok eléréséhez alkalmas-e ez a módszer. További eldöntendő kérdés, hogy minden tanuló alkalmas-e a módszer alkalmazására. A korábbi tanulmányok eredménye döntő fontosságú a hallgatók PBL-ben való teljesítménye szempontjából. Biggs és Tang az induktív PBL tanítás bevezetésének hatásait vizsgálta, és az eredmények azt mutatták, hogy a jobb képességű tanulók többet profitálnak az induktív megközelítésből, mint az átlagos tanulók (Biggs és Tang, 2011).

A tervezéskor a célt és a kívánt eredményt mindig a tanterv határozza meg, továbbá az is befolyásolja, hogy milyen a tanulási környezet (Poikela és Poikela, 2005). Több kutató a tantervben megfogalmazott célok mellett hangsúlyozza a helyes értékelést és azok különböző módzatait (Tai és Yuen, 2007; Gijsselaers és Schmidt, 1990).

2.8. A tanulási célok világos megfogalmazása

Annak érdekében, hogy minden fázisban sikeres legyen a problémaalapú tanulás, a tanulóknak ügyes önszabályozó tanulóknak kell lenniük. Mivel sok diák önszabályozott tanulás készsége fejletlen, a problémaalapú tanulási környezetet úgy kell megtervezni, hogy elősegítse az önszabályozott tanulást.

Az önszabályozó folyamatok fokozatosan fejlődnek, olyan környezetben, amely egyenúlyban tartja a folyamatokat az autonómia lehetőségével. Az önszabályozott tanulás kulcsfontosságú készség a tanulók PBL-ben való sikerességéhez. Az ilyen készségek hiánya akadályozza a tanulást. Míg a tanárok egyetértenek abban, hogy támogatniuk kell a diákok fejlesztése érdekében az önszabályozott tanulás lehetőségeit, a kutatások kimutatták, hogy sokan nem tudják, hogyan kell ezt csinálni (Perry et al., 2008).

2.9. Az önszabályozott tanulás

A hatékony és eredményes problémamegoldó tanulás megvalósításához a hallgatóknak passzív szerepből váltani kell egy új, aktív hallgatói szerepre, és fejleszteni kell az önszabályozott tanulási (SRL, Self-regulated learning) készségeket. Az önszabályozott tanulás azt jelenti, hogy a tanulók milyen mértékben rendelkeznek metakognitív készségekkel, továbbá motivációs és viselkedési szempontból mennyire aktívak a saját tanulási folyamatuk megvalósításában (Zimmerman, 1989). Az önszabályozott tanuló képes célokat kitűzni, cselekvési irányokat tervezni, megfelelő stratégiákat kiválasztani, képes önelenőrzésre, illetve az önértékelésre. Belső motiváció és önhatékonyság van jelen a tanulás során, ami magasabb szintű teljesítményt eredményez (Zimmerman és Kitsantas, 2005).

Az önszabályozott tanulás elengedhetetlen készség a hatékony tanuláshoz és a problémamegoldó tanulás megvalósulásához. Az önszabályozott tanuláshoz kapcsolódik az önirányított tanulás (Self Directed Learning – SDL) konstrukciója. Az SDL-t bizonyos esetekben az SRL szinonimájaként használták (Zimmerman, 2000).

Az önirányítás és az önszabályozott tanuláshoz kapcsolódó folyamatok támogatása és fejlesztése összetett feladat, több változó is befolyásolja, úgymint a probléma természete és szerkezete, valamint a hallgatói motiváció. Az önszabályozott tanulás megléte és eredményessége megállapítható a reflexiókból, a párbeszédéből, a tevékenységi struktúrákból. Az önszabályozott tanulási folyamatok fejlesztése a problémaalapú tanulás során akkor tud megvalósulni, ha a tervezésnél beépítik a támogatási stratégiákat, és kialakítják a megfelelő tanulási környezetet (Glazewski és Ertmer, 2010).

Az önirányított tanulás olyan fejlődési készség, amely az egyéntől, valamint a környezet jellemzőitől függ. Ez azt jelenti, hogy a tanulók, amikor megismerkednek a problémaalapú tanulással, az önszabályozási képességük különböző szintjein lehetnek, de a meg-

felelő környezetben ezek fejlődhetnek. A problémaalapú tanulást alkalmazó tanároknak, tudatosan kell tervezni és fejleszteni azon készségeiket, amelyekkel támogatni tudják a hallgatók viselkedését, céljait, hiedelmeit és a stratégiákat, hogy az önszabályozott tanulás megvalósítása sikeres legyen (Zimmerman, 2000).

Az önszabályozott tanulást támogató gyakorlatok alkalmazásával a hallgatók képesek saját stratégiáikat létrehozni a problémák megoldására, a hibákat megtanulják a tanulás eszközének tekinteni, és a nagyobb kihívást jelentő feladatokat részesítik előnyben.

2.10. Elméleti kapcsolat a problémaalapú tanulás és az önszabályozott tanulási folyamatok között

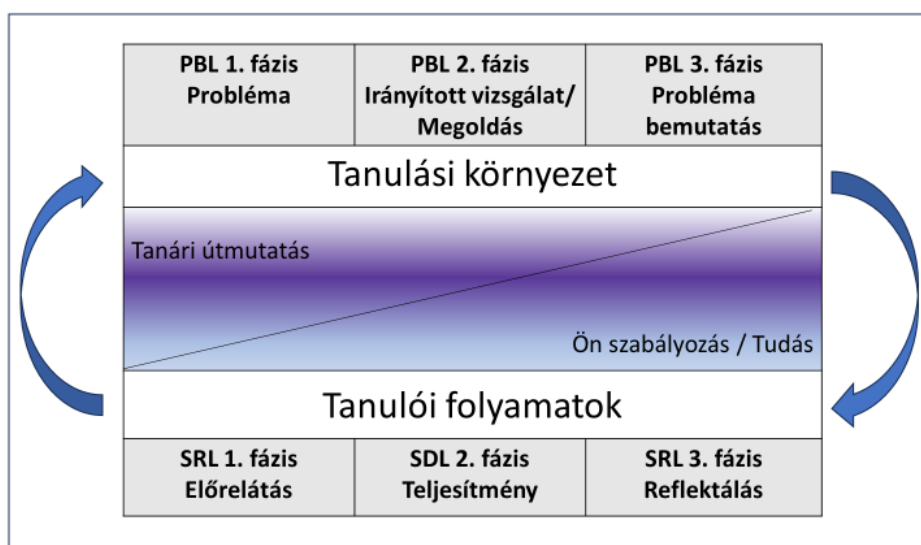
A szociális kognitív perspektíva szerint az önszabályozó folyamatok három ciklikus fázisra oszlanak: 1. előre gondolkodás, 2. teljesítmény vagy akarati kontroll és 3. önreflexió (Zimmerman, 2000).

A problémaalapú tanulás első része az önszabályozott tanulás első fáziséhoz kapcsolódik. A tervezett folyamatoknak két külön kategóriájuk van: a feladatelemzés (célkitűzés, stratégiai tervezés stb.) és a motivációs hiedelmek (olyan forrásokból erednek, mint az önhatékonysági hiedelmek, a feladat iránti érdeklődés, a sikerrel kapcsolatos elvárások stb.) (Zimmerman, 2000). Ebben a fázisban a problémaalapú tanulás tevékenységét támogató önszabályozott tanulási folyamatok magukban foglalják a motivációhoz szükséges gondolatok és érzések előhívását, a jövőkép generálását és az előzetes tudás aktiválását. Ezek a folyamatok lehetővé teszik a tanulók számára a folyamat elindításakor a szükséges feladatok elvégzését, a hozzá kapcsolódó egyéni célok fejlesztését, az erőforrások azonosítását, amelyek szükségességéről konzultálni fognak, a feladatok ütemezését, a csapattagok szerepének meghatározását és a tervek kommunikálását. A projekt vagy a probléma sikeres elindítása nagymértékben függhet attól, hogy a tanulók mennyire elkötelezettek (Ertmer és Simons, 2006). Ennek egyik fontos eleme az, hogy kapcsolatot teremtsünk a végrehajtandó tevékenységek és a megtanulandó fogalmak között, hogy a tevékenységek a tanulás eszközei legyenek, ne pedig a fókusz (Barron et al., 1998).

Jonassen készítette el a 11 különböző típusú probléma tipológiáját, több jellemző szerint kategorizálva. A problémák strukturáltságának mértéke az egyik fontos szempont problémák tervezésekor, mivel a túl strukturált probléma lelassíthatja a motivációt a magas szintű SRL tanulók körében, míg a túl strukturálatlan probléma csökkentheti a motivációt alacsony SRL-rel rendelkező tanulóknál. A problématiszpológia felülről lefelé a jól meghatározottól, a rosszul meghatározottig terjed (Jonassen, 2000, p.74):

- Logikai problémák: absztrakt érvelési megfogalmazások, amelyek megzavarják a tanulót.
- Algoritmikus problémák: lépések sorozatának megismétlése egy eljáráson vagy szabályon keresztül.
- Történetproblémák: történetbe ágyazott képlettel vagy eljárással.
- Szabályhasználati problémák: egyértelmű cél vagy célok, amelyek korlátozottak, de nem korlátozódnak egy adott eljárásra vagy módszerre.

- Döntéshozatali problémák: egyetlen lehetőség kiválasztása az alternatívák halmazából, egy kritériumrendszer alapján.
- Hibaelhárítási problémák: hibaállapot-diagnosztika.
- Stratégiai teljesítmény: valós idejű, összetett teljesítmény versengő igényekkel.
- Esetelemzési problémák: komplex, szabadidő-eltöltési rendszer, több, rosszul meghatározott céllal.
- Tervezési problémák: homályos célkifejezés kevés megkötéssel; strukturálást igényel.
- Dilemmák: egy helyzet egymásnak ellentmondó álláspontokkal.



1. ábra. A problémaalapú tanulás három fázisa és az önszabályozott tanulási folyamatok szerepe az egyes problémaalapú tanulási fázisokban

Forrás: M. C. English, A. Kitsantas, Supporting student self-regulated learning in problem-and project-based learning, Interdisciplinary journal of problem-based learning 7 (2013) 6.

Az első fázisában a tanár feladata támogatni a folyamatot, amely segíti a tanulókat abban, hogy felismerjék, mit tudnak már az adott témával kapcsolatban, és mit kell még tudniuk. Az előző tanulmányaikból tanult előhívása a tudott dolgok, a „szükséges tudás” pedig az, amivel eddig még nem rendelkeznek. A szakadék aközött, amit tudnak, és amit tudniuk kell, ösztönzi a vizsgálati terv elkészítését. A tanár szerepe a vizsgálat tervezésében az, hogy biztosítsa a megfelelő környezetet, és lehetővé tegye a hallgatók véleményeinek kifejtését, és választási lehetőséget ad annak megtervezésében, hogyan hajtsák végre a vizsgálatot, és hogyan használják fel az erőforrásokat. A problémaalapú tanulás ezen fázisában nagyon hatékonyak a jól kidolgozott kérdések, a tevékenységek és a dokumentumok biztosítása, amelyekből következtetni lehet a probléma szerkezetére és a legfontosabb mérföldköveire (Polman, 2004; Kolodner et al., 2003; Jonassen, 2000; Barron et al., 1998). Amikor a tanulók még nem ismerik a problémaalapú tanulás folyamatát, az SRL folyamatok további támogatására a tanárnak részletesebben és pontosabban kell a fent említetteket alkalmazni, és több segítséget érdemes biztosítani (explicit utasítások és modellezés).

A problémaalapú tanulás második fázisa (Információ/dokumentáció gyűjtése és a megoldás létrehozása) az interaktív információgyűjtés, a jelentésalkotás, az eredmények reflektálása és tesztelése (bizonyítékellenőrzés, kísérletezés, logika és kritikai érvelés alkalmazása, a társaktól és a tanártól származó inputok révén) és a szükség szerinti felülvizsgálati ciklusok alkalmazása (Mergendoller et al., 2006). Ez a tanulási fázis megfelel a teljesítmény vagy az akaratlagos kontroll fázisának az SRL-ben. Ebben a fázisban a tudásépítés támogatásához szükséges SRL folyamatok magukban foglalják az önellenőrzési és önmegfigyelési folyamatokat. Konkrét példák közé tartozik a cél felé haladás nyomon követése és a célokkal kapcsolatos fontos információkra való figyelem fenntartása.

A második fázisban a diákok komplex tanulási feladatokban vesznek részt, például saját tanulási útjuk megválasztása, jelentésalkotás, reflektálás, visszajelzések beépítése és ötleteik felülvizsgálata. Az önszabályozott tanulás ekkor elengedhetetlen, és támogatni kell.

A tanulók támogatása során ebben a szakaszban a tanároknak a hallgatók gondolkodási folyamataira kell összpontosítaniuk. Amikor a tanár szándékosan ösztönzi a tanuló gondolkodását, az érvelést és a folyamatok gördülékenységét, a tanuló gyakorlatot szerez az önmegfigyelésben, a megfigyelésben és a segítségkérésben. A tanár képes felmérni a megértést és a haladás ütemét, és biztosítja, hogy a hallgatók tevékenységeiket összekapcsolják a tanulási célokkal. A gondolkodást olyan eszközökkel lehet láthatóvá tenni, mint a tábla, naplórás, kis- és nagycsoportos beszélgetések, formatív értékelések és magyarázó felszólalások (Peters és Kitsantas, 2010; Schunk és Zimmerman, 2008; Kolodner et al., 2003; Barron et al., 1998; Linn, 1995).

A tanár kérheti, hogy a hallgatók mutassák be a megállapításaik vázlatát, és feltehet ellenőrző kérdéseket a tervezetről, a gondolkodás és a megértés vizsgálatáról. Ha félreértéseket vagy tévhiteket észlel, megkérdezheti, hogyan jutottak a következtetésre, és anélkül, hogy megadná nekik a választ, javasolja a hallgatóknak, hogy gondolják újra. Ha a tanár nem megfelelő gondolkodási mintákat, tévhiteket tapasztal a hallgatók között, akkor dönthet úgy, hogy közvetlen tájékoztatást, utasításokat ad, vagy elősegíti a csoportos beszélgetést a kulcspontok tisztázása érdekében. Végül a tanulók eredményeiket felhasználva olyan végterméket vagy megoldást hoznak létre, amely nemcsak a legmagasabb szintű kérdésre válaszol, hanem bemutatja fogalmak elérésének és megértésének szintjét is a tanulási céllal összefüggésben.

A problémaalapú tanulás harmadik fázisa során a tanulók az általános tanulásról elmélkednek, eredményeket és folyamateredményeket ismertetnek, amint azok a célokhöz és elvárásokhoz kapcsolódnak (Mergendoller et al., 2006). Ez egy formális cselekvés, amelynek célja a tartalom és a fogalmak, valamint a tanulási folyamat értékelése. Ebben a fázisban a tanulók megosztják a megoldásaikat, és azt, hogy hogyan jutottak el következtetéseikhez. Az önszabályozott tanulási modell olyan folyamatokat tartalmaz, mint az önértékelés és az önreakciók (Zimmerman, 2008). Az önellenőrzött eredmények segítségével a tanulók összehasonlítják saját teljesítményüket, megtudhatják, hogy mások hogyan közelítették meg a problémát, stratégiai attribútumokat készítenek miértekről. Ha kudarcot vallanak a problémamegoldás során, értékelik, hogy mennyire elégedettek

a teljesítményükkel, és meghatározzák a szükséges módosításokat, értékelik tanulási erőfeszítéseiket.

Miközben a tanulók megosztják eredményeiket és folyamataikat, a hallgatóságtól kapott visszajelzések és kérdések által is tanulnak, továbbá megtudják, hogy mások hogyan közelítették meg a problémát. Ebben a fázisban a hallgatók az új ismeretekre és a fogalmak megértésére, továbbá magára a tanulási folyamatra reflektálnak. A tanár szerepe ebben a szakaszban a bátorítás, a peer-to-peer (ponttól pontig) összehasonlítások megkönnyítése és hogy folyamatosan összefüggésbe hozza a megállapításokat a tanulási céllal. Arra is reflektálni kell a hallgatóknak, hogy mi működött jól a tanulási folyamat során, és mit csinálhatnának másként legközelebb. Ez a gyakorlat az SRL önértékelési folyamatát váltja ki. A hallgatói önhatékonyságra és motivációra a tanárnak dicséretet kell adnia, kiemelve a hallgatói erőfeszítéseket (nem csak az eredményeket) és sikereket (Schunk és Zimmerman, 2008).

Tekintettel arra, hogy a problémaalapú tanulás a reflexióra helyezi a hangsúlyt, a teljes fejlesztés érdekében a tanároknak jól meg kell tervezni, és közvetlenül jól kell irányítani ezeket a folyamatokat. Ezek az önszabályozott tanulási folyamatok nemcsak kritikus fontosságúak a hallgatók jelenlegi feladatának sikere szempontjából, de kritikus szerepet játszanak a tanulók jövőbeli cselekvéseire, például a célok kiválasztásában és a stratégiai tervezésre vonatkozó elképzeléseik kialakításában is.

Fontos megjegyezni, hogy míg a problémaalapú tanulás 3. fázisa kifejezetten a reflexióra összpontosít, addig a folyamat során nem ez az egyetlen alkalom, amikor a reflexió megtörténik. A problémaalapú tanulás valójában folyamatos reflexió, kritikus tanulás a probléma megoldása során. A feladat összetettségétől függően a tanulók több ciklikus visszacsatolási hurkot is bekapcsolhatnak.

3. Részösszefoglalás

A problémalapú tanulás során a tanulók problémák megoldásával és a folyamat közben szerzett tapasztalataik reflektálásával tanulnak (Barrows és Tamblyn, 1980). A problémalapú tanulás kiválóan alkalmas a diákok motiválására, mivel valós problémák megoldásával segíti a tanulást, miközben az egyének felelősséget vállalnak a saját tanulási folyamataikért és annak eredményéért.

A problémaalapú tanulás tehát egy olyan tanulási megközelítés, amelyet a rugalmasság és sokszínűség jellemez abban az értelemben is, hogy sokféleképpen megvalósítható az átjárhatóság a különböző kontextusokban megjelenő tantárgyak és tudományterületek között. Mint ilyen, nagyon eltérően fog megvalósulni, hiszen a megvalósulását nagymértékben befolyásolja a résztvevő egyének – hallgatók és oktatók –, valamint a tantárgyi/ tantervi programok különbözősége. Ami azonban minden problémaalapú tanulásban hasonló, hogy a tanulás középpontjában inkább probléma-forgatókönyvek, semmint konkrét témák állnak.

A problémaalapú tanulást alkalmazva a tanár az edző szerepét vállalja, ösztönzi a tanítványai körében a kutatási tevékenységet, felkeltve érdeklődésüket a hiteles és releváns tanulás iránt.

Az illinoisi Tudományos és Matematikai Akadémia által javasolt problémaalapú tanulás-modell a következő fő szakaszokat tartalmazza:

- A probléma megértése, a megoldási folyamat tervezése
- Információ- és anyaggyűjtés
- Megoldás.

Az önszabályozott tanulás elengedhetetlen készség a hatékony tanuláshoz és a problémamegoldó tanulás megvalósulásához. Hiánya akadályozza a folyamatot. Ez azt jelenti, hogy a tanulók, amikor megismerkednek a problémaalapú tanulóssal, az önszabályozási képességük különböző szintjein lehetnek, de a megfelelő környezetben ezek fejlődhetnek. A problémaalapú tanulást alkalmazó tanároknak tudatosan kell tervezni és fejleszteni azon készségeiket, amelyekkel támogatni tudják a hallgatók viselkedését, céljait, hiedelmeit és a stratégiákat, hogy az önszabályozott tanulás megvalósítása sikeres legyen.

4. Az alkalmazást segítő kérdések, javaslatok

Hozzon létre ütemtervet a problémamegoldáshoz! Vegye figyelembe, hogy az ütemtervben változások lesznek. Legyen rugalmas, de segítse a hallgatókat annak felismerésében, hogy eljön az idő, amikor véglegesíteniük kell gondolataikat, megállapításaikat és értékeléseiket. Az ütemterv létrehozásakor vegye figyelembe az alábbi kérdéseket:

- Milyen időkeretet biztosítsunk?
- Mikor lesznek a találkozók a csoportokkal?
- Megszabjuk-e a szakaszok időkereteit?

Tegye lehetővé a sikert a következők alkalmazásával:

- Segítsen azoknak a hallgatóknak, akik esetleg nem érzékelik az időkorlátokat!
- Állítson be viszonyítási alapokat!
- Adjon útmutatást a tanulóknak az időgazdálkodáshoz!
- Tanítsa meg nekik, hogyan ütemezzék be feladataikat!
- Emlékeztesse őket az időkeretre!
- Segítsen nekik a határidők meghatározásában!
- Vegye figyelembe az előzetes tudást, és hogy a hallgatók tudnak-e önirányítottan tanulni!
- Ösztönözze a hallgatókat, hogy új irányokba lépjenek, de vezesse vissza őket, amikor úgy tűnik, letérnek a jó útról. Amikor úgy tűnik, hogy egy csoport más irányba halad, kérje meg a hallgatókat, hogy magyarázzák el a tetteik mögött meghúzódó indokokat. Lehet, hogy rálátásuk van egy olyan megoldásra, amelyet még Ön nem látott. Segítsen a hallgatóknak a jó úton maradni, de véletlenül se állítson korlátokat!

Ha meg szeretné őrizni az irányítást anélkül, hogy megakadályozná a tanulókat abban, hogy felelősséget vállaljanak a munkájukért, az alábbiak alkalmazása javasolt:

- Ösztönözze a hallgatókat az együttműködésre.
- Jelöljön ki rugalmas szerepeket a csoport tagjai számára.

- A hallgatók válasszák ki elsődleges szerepeiket, de vállalják a felelősséget és az interaktivitást minden csoportszerepért.
- Emlékeztesse őket, hogy a folyamat minden része minden egyénhez tartozik, és minden hallgató teljes részvételére van szükség.
- Erőforrások és útmutatás biztosítása.
- Kövesse nyomon a hallgatókat és az előrehaladásukat!
- Értékelje a folyamatot, a csapatmunkát és az egyéni munkát. A csapat értékelése minden csapattag elvárásait tartalmazza: Figyelje meg a csoport dinamikáját. Hogyan vesznek részt a tagok a folyamatban? Hogyan segítik a folyamatot? Értékelje az eredményt. A folyamat értékeléséhez a következő kérdések lehetnek: Mi szükséges a feladat befejezéséhez? Milyen a végtermék?
- Tegye világossá a követelményeket a tanulók számára, hogy mindannyian sikeresen megfelelhessenek.

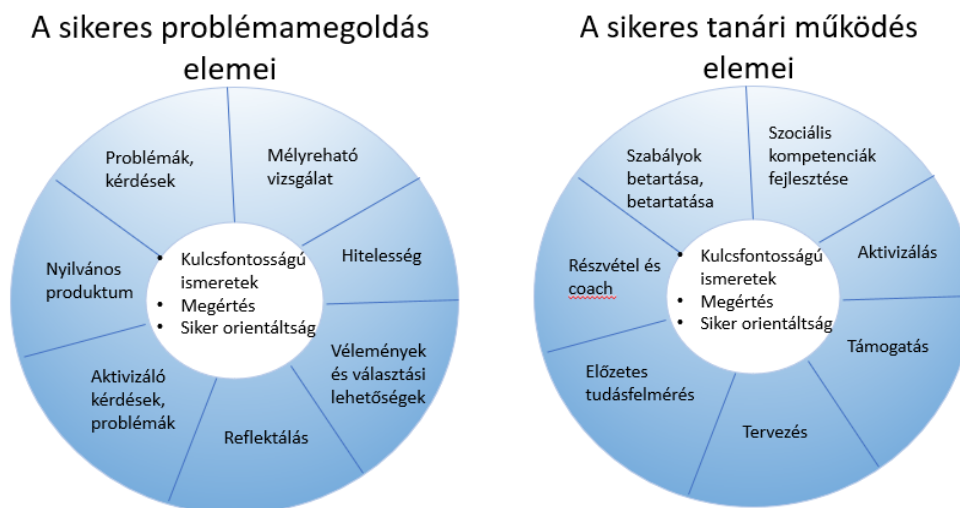
Az önértékelés fontos mindenki számára, mivel:

- diagnosztikai visszajelzést ad;
- segíti a pedagógusokat a normák felállításában;
- lehetővé teszi a hallgató számára, hogy értékelje a fejlődést, és összefüggésbe hozza azt másokkal;
- visszajelzést ad a hallgatóknak arról, hogy mit kell javítaniuk;
- segíti a tanárokat a tanítás hatékonyabb megtervezésében.

Adjunk lehetőséget a hallgatóknak az önértékelésre. Ha egy hallgató és a tanár értékelése nem egyezik, tervezzen egy hallgatók-tanár megbeszélést, hogy a hallgató részletesebben elmagyarázza, hogyan érti a tartalmat, és indokolja az eredményt.

A hatékony önértékelés engedélyezéséhez kövesse az alábbi lépéseket:

- Szánjon időt a gondolkodásra egyénileg és csoportosan is.
- Ossa meg érzéseit és tapasztalatait.
- Beszéljék meg, mi működött jól.
- Beszéljék meg, miben kell változtatni.
- Ossa meg ötleteiket, amelyek új kérdésekhez és új problémákhoz vezetnek.



2-3. ábra.

Forrás: <https://www.pblworks.org/what-is-pbl/gold-standard-project-design>

5. Irodalom

- Armstrong, J. S. (2012). Natural Learning in Higher Education. In: Seel, N. M. (Szerk.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning 1* (pp. 5–10). Heidelberg: Springer. <https://doi.org/10.47408/jldhe.v0i0.180>
- Barron, B. J. S., Schwartz, D. L., Vye, N. J., Moore, A., Petrosino, A., Zech, L. és Bransford, J. D. (1998). Doing with understanding: Lessons from research on problem- and project-based learning. In: *Journal of the Learning Sciences*, 7(3-4), pp. 271–311. <http://dx.doi.org/10.1080/10508406.1998.9672056>
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. In: *Medical Education*, 20(6), pp. 481–486. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>
- Barrows, H., és Kelson, A. C. (1995). *Problem-Based Learning in Secondary Education and the Problem-Based Learning Institute* (Monograph 1). Springfield: Problem-Based Learning Institute.
- Barrows, H. S. és Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based learning: An approach to medical education* (Vol. 1). Springer Publishing Company.
- Blumenfeld, P. C., Marx, R. W., Soloway, E. és Krajcik, J. (1996). Learning with peers: From small group cooperation to collaborative communities. In: *Educational researcher*, 25(8), pp. 37–39. <https://doi.org/10.3102/0013189X025008037>
- Bokonjic, D., Mimica, M., Pranjic, N., Filipovic, V., Cosovic, S., Bosse, H. M., Huwendiek, S., Kirschfink, M. és Skelin, S. (2009). Problem based learning. In: Bokonjić, D., Steiner, T. és Sonntag, H.G. (Szerk.), *Handbook of teaching and learning in medicine: Manual of teaching and learning in medicine*. https://www.bhmed-emanual.org/chapter_7_problem_based_learning [2023. 09. 06.]
- Boud, D. és Feletti, G. (1991). *The Challenge of Problem Based Learning*, St. Martin's Press, New York.
- Boud, D., Keogh, R. és Walker, D. (1985). *Promoting Reflection in Learning: A Model. Reflection: Turning Reflection into Learning*. London: Routledge. <https://craftingjustice.files.wordpress.com/2017/04/david-boud-rosemary-keogh-david->

- walker-reflection_turning-experience-into-learning-routledge-1985-pp-1-165.pdf [2023. 09. 06.]
- Bransford, J. D., Vye, N., Kinzer, C. és Risko, R. (1990). Teaching thinking and content knowledge: Toward an integrated approach. In: Jones, B. F. és Idol, L. (Szerk.), *Dimensions of Thinking and Cognitive Instruction*, (pp. 381–413). Erlbaum, Hillsdale, NJ.
- Chau, J. és Forrester, V. (2010). Initial teacher induction in Hong Kong: what needs changing? In: *Asian Journal on Education and Learning*, 1(2), pp. 55–67.
- Chi, M. T. H., Feltovich, P. és Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. In: *Cognitive Science*, 5. pp. 121–152. https://doi.org/10.1207/s15516709cog0502_2
- Davis, E. A. (2000). Scaffolding students' knowledge integration: Prompts for reflection in KIE. In: *International Journal of Science Education*, 22(8), pp. 819–837. <https://doi.org/10.1080/095006900412293>
- Duch, B. J., Groh, S. E. és Allen, D. E. (2001). Why problem-based learning? A case study of institutional change in undergraduate education. In: Duch, B., Groh, S. és Allen, D. (Szerk.), *The power of problem-based learning*, (pp. 3–11). Sterling, VA: Stylus.
- Egidius, H. (1999). *PBL och Casemetodik. Hur man gör och varför*. Lund: Studentlitteratur.
- Ertmer, P. A. és Simons, K. D. (2006). Jumping the PBL implementation hurdle: Supporting the efforts of K–12 teachers. In: *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(1), pp. 40–54. <http://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1005>
- Gijselaers, W.H. és Schmidt, H.G. (1990). *Development and Evaluation of a Causal Model of Problem-Based Learning*. Springer. [online] <http://hdl.handle.net/1765/2776> [2023. 09. 06.]
- Glazewski, K. D. és Ertmer, P. A. (2010). Fostering socioscientific reasoning in problem based learning: Examining teacher practice. In: *International Journal of Learning*, 16(12), pp. 269–282. <https://doi.org/10.18848/1447-9494/CGP/v16i12/46781>
- Héreginé Nagy, M. (2018). *Módszertani kultúraváltás: az aktív tanulás lehetőségei a gyakorlatban*. Szeged: Szegedi Tudományegyetem. [online] file:///C:/Users/takacs.anett/Downloads/0204_H%C3%A9regin%C3%A9%20Nagy%20M%C3%A1rta-1.pdf [2023. 08. 09.]
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? In: *Educational psychology review*, 16(3), pp. 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Hmelo, C. E. és Ferrari, M. (1997). The problem-based learning tutorial: Cultivating higher order thinking skills. In: *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), pp. 401–422. <https://doi.org/10.1177/016235329702000405>
- Hung, W. (2011). Theory to reality: A few issues in implementing problem-based learning. In: *Educational Technology Research and Development*, 59(4), pp. 529–552. <https://doi.org/10.1007/s11423-011-9198-1>
- Hung, W., Jonassen, D. H. és Liu, R. (2008). Problem-based learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, 3(1), pp. 485–506.
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), pp. 63–85. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02300500>
- Kemp S. (2011). *Constructivism and problem-based learning*. [online] <https://docplayer.net/38306946-Constructivism-and-problem-based-learning.html> [2023. 08. 09.]
- Kemp, S. (2011). Constructivism and problem-based learning. In: *Learning Academy*, 1, pp. 45–51.

- Kilpatrick, W. H. (1921). Dangers and difficulties of the project method and how to overcome them – a symposium. *Teachers College Record*, 22(4), pp. 1–6. <https://doi.org/10.1177/01614681210220040>
- Kirschner, P. A., Sweller, J. és Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. In: *Educational psychologist*, 41(2), pp. 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Kolodner, J. L., Camp, P. J., Crismond, D., Fasse, B., Gray, J., Holbrook, J., Puntambekar, S. és Ryan, M. (2003). Problem-based learning meets case-based reasoning in the middle-school science classroom: Putting Learning by Design™ into Practice. In: *Journal of the Learning Sciences*, 12(4), pp. 495–547. http://dx.doi.org/10.1207/S15327809JLS1204_2
- Kolodner, J. L., Hmelo, C. E. és Narayanan, N. H. (1996). Problem-based learning meets case-based reasoning. In: Edelson, D. C. és Domeshek, E. A. (Szerk.), *Proceedings of ICLS, 1996*, (pp. 188–195). Evanston, IL, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Mergendoller, J. R., Maxwell, N. L. és Bellissimo, Y. (2006). The effectiveness of problem-based instruction: A comparative study of instructional methods and student characteristics. In: *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1(2), pp. 49–69. <http://dx.doi.org/10.7771/1541-5015.1026>
- Molnár, Gy. (2004). Problémamegoldás és probléma alapú tanítás. In: *Iskolakultúra*, 14 (2.), pp. 12–19.
- Molnár, Gy. (2005). A probléma-alapú tanítás. Az ismeretek alkalmazásának és az együttműködő-készség fejlesztésének módszere. In: *Iskolakultúra*, 15 (10), pp. 31–43.
- Moskovsky, C., Alrabi, F., Paolini, S. és Ratcheva, S. (2013). The Effects of Teachers' Motivational Strategies on Learners' Motivation: A Controlled Investigation of Second Language Acquisition. In: *A Journal of Research in Language Studies*, 63(1), pp. 34–62. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9922.2012.00717.x>
- Neville, A. J. (1999). The problem-based learning tutor: Teacher? Facilitator? Evaluator? In: *Medical Teacher*, 21(4), pp. 393–401. <https://doi.org/10.1080/01421599979338>
- Newman, M. J. (2005). Problem Based Learning: An Introduction and Overview of the Key Features of the Approach. In: *Journal of Veterinary Science*, 32(1) pp. 12–20. <https://doi.org/10.3138/jvme.32.1.12>
- Pagander, L. és Read, J. (2014). *Is Problem-Based Learning (PBL) An Effective Teaching Method?: A Study Based on Existing Research*. [online] file:///C:/Users/takacs.anett/Downloads/fulltext01-1.pdf [2023. 08. 09.]
- Parton, G. és Bailey, R. (2008). Problem-based learning: a critical rationalist perspective. In: *London Review of Education*, 6(3), pp. 281–292. <https://doi.org/10.1080/14748460802528475>
- Perry, N.E., Hutchinson, L. és Thauberger, C. (2008). Talking about teaching self-regulated learning: Scaffolding student teachers' development and use of practices that promote self-regulated learning. In: *International Journal of Educational Research*, 47(2), pp. 97–108. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijer.2007.11.010>.
- Poikela, E. és Poikela, S. (2005). *PBL in context: bridging work and education*. Tampere: Tampere University Press.
- Polman, J. L. (2004). Dialogic activity structures for project-based learning environments. In: *Cognition & Instruction*, 22(4), pp. 431–466. http://dx.doi.org/10.1207/s1532690Xci2204_3
- Savin-Baden, M. (2000): Problem-based Learning in Higher Education: Untold Stories Article. [online] <https://www.researchgate.net/publication/243783611> [2023. 08. 10.]

- Schmidt, H. G., De Volder, M. L., De Grave, W. S., Moust, J. H. és Patel, V. L. (1989). Explanatory models in the processing of science text: The role of prior knowledge activation through small-group discussion. In: *Journal of Educational Psychology*, 81(4), pp. 610–619. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.4.610>
- Szilágyi, G. (2017). Az önirányított tanulás jellemzői és lehetőségei felnőttkorban. Eötvös Loránd Tudományegyetem Neveléstudományi Doktori Iskola. <http://doi.org/10.18427/iri-2017-0023>
- Tai, G. X. L. és Yuen, M. C. (2007). Authentic assessment strategies in problem based learning. In: Proceedings of ASCILITE. [online] <https://www.yumpu.com/en/document/view/6129056/authentic-assessment-strategies-in-problem-based-learning-ascilite> [2023. 09. 06.]
- Wilkie, K. (2004). Becoming facilitative: Shifts in lecturers' approaches to facilitating problem-based learning. In: Savin-Baden M. és Wilkie, K. (Szerk.), *Challenging research in problem-based learning*, (pp. 81–92). Maidenhead: Open University Press.
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. In: *Journal of Educational Psychology*, 81(3), pp. 329–339. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>
- Zimmerman, B.J. (2000). Attaining self-regulation: a social cognitive perspective. In: Boekaerts, M., Pintrich, P.R. és Zeidner, M. (Szerk.), *Handbook of Self-Regulation*, (pp. 13–39). San Diego: Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>
- Zimmerman, B. J. és Kitsantas, A. (2005). The hidden dimension of personal competence: Self-regulated learning and practice. In: Elliot, A. J. és Dweck, C. S. (Szerk.), *Handbook of competence and motivation*, (pp. 204–222). New York: Guilford Press.

6. A gyakorlati alkalmazást segítő weboldalak, videók

<https://www.maastrichtuniversity.nl/pbl> [2023.08.26.]

<https://yerun.eu/2022/07/edvance-maastricht-university-publishes-research-on-blended-pbl/> [2023.08.26.]

<https://edlab.nl/wp-content/uploads/2022/07/EDvance-Report-A4.pdf> [2023.08.26.]