

A probléma–alapú oktatás az informatika órán

Kovácsné Pusztai Kinga

kinga@inf.elte.hu
ELTE IK

Absztrakt: A nemzetközi felmérések szerint a magyar oktatás a lexikális tudást helyezi előnybe, annak alkalmazása helyett. A rohamosan fejlődő világunkban azonban a megszerzett ismeretek hamar elévülnek. Éppen ezért fontosnak tartom, hogy az oktatásban az ismeretek megtanulása helyett nagyobb szerepet kell kapniuk annak megszerzésének, a valóságserű feldolgozásának, valamint az önálló, egyénileg vagy csoportban végzett, problémamegoldó tevékenységeknek. A cikkemben bemutatom röviden a probléma – alapú oktatást, mint tanítási módszert, majd a feladatokkal ötletet adok, hogyan lehetne e módszert az oktatásban alkalmazni.

Kulcsszavak: problémamegoldás, informatika oktatása, probléma-alapú oktatás, projekt feladat

1 A probléma–alapú oktatás, mint tanítási módszer

A Probléma – alapú oktatás (Problem-based learning , PBL) egy olyan tanítási módszer, illetve bizonyos kutatók szerint (Walton – Matthews, 1989.[7]) egy általános oktatási stratégia, amellyel már a XX. század közepétől kezdve foglalkoztak, mégsem terjedt el az oktatásban.

A PBL gyökerei John Deweyhez vezethető vissza, aki szerint a gyermeket az életre kell felkészíteni. A hagyományos iskolában a gyermek csupán ismereteket tanul, de nem tanulja meg a legfontosabbat, az ismeretszerzést. Az életben viszont nincsenek kész ismeretek.[13]

A PBL fogalmát azonban először Barrows használta a McMaster Egyetemen, mellyel egy „kis forradalmat okozott az orvosi közösségben” [12], az Egyesült Államokban.

A Problem-Based Learning meghatározása Barrows megfogalmazásában: „*A conception of knowledge, understanding and education that is profoundly different from the more usual concept underlying subject-based learning*”. [15] „Tudás, megértés és oktatás olyan koncepciója, amely gyökeresen különbözik a tárgy-alapú tanulás, jóval megszokottabb koncepciójától.”

A PBL stratégia lényege, hogy a diákok kis csoportban (5-12 fő) dolgozva kapnak egy, a valós életből vett autentikus (real-life) problémát, amelyet közösen próbálnak megérteni, megoldani és megmagyarázni. Munkájukat egy tutor segíti, akinek feladata a munkafolyamatok irányítása, illetve a beszélgetések ösztönzése.

A módszert gyakran úgy alkalmazzák, hogy a szükséges információk megtanulása után a gyakorlás céljából kell különböző életszerű problémákat megoldaniuk a diákoknak, azonban sokkal hatékonyabb lenne, ha az információk megtanulása előtt használnánk. Ezáltal rávilágítanánk a diákoknak arra, hogy miért kell az iskolában a szükséges ismereteket megtanulniuk.

A tanulási folyamat a probléma előzetes elemzésével kezdődik, amikor a tanulók meglévő tudásuk alapján ötleteket gyűjtenek (brainstorming) a probléma potenciális értelmezési lehetőségeire, illetve a megoldási módokra. Ezután következik a tanulási cél megfogalmazása, az információgyűjtés, az információk elemzése, a megoldáshoz szükséges információk kiválogatása, szintetizálása, a megoldás megalkotása és megfogalmazása, érvekkel alátámasztása. Az információgyűjtésen kívül mindezt a csoport tagjai közösen végzik, aminek következtében több, a hatékony csoportos munkához elengedhetetlen képességük, készségük fejlődik.

Egy probléma megoldása során az informatika több területéről szerzett tudást fejlesztjük. Az információszerzés során a diákok internetes ismereteik bővülnek. A probléma megoldásának egyik eszköze lehet egy program megírása, vagy valamilyen alkalmazói rendszer használata. A probléma bemutatása egy prezentáció elkészítése lehet.

Ez a stratégia része lehet az animációra épített, illetve a játékfejlesztésre épített programozásnak, ha a megoldandó probléma egy animáció, illetve egy játék elkészítése.

Az animációra [8] épített programozás stratégia lényege, egy „film” elkészítése, mely jelentős mennyiségű grafikai és zenei munkát tartalmazhat. A film látványos, emiatt motiváló, ezenkívül a diák kreativitását illetve fantáziáját igényli, valamint gyors sikerélményhez vezet.

A játékfejlesztésre [8] épített programozás stratégia az animációra épített programozás egy leágazása, ahol a jelenetek a játékpályákhoz kötöttek.

1.1 Bizonyítékok a probléma alapú tanulás hatékonyságáról

Számos külföldi [16] (Albanese és Mitchell, 1993; Berkson, 1993; Vernon D.T és Blake, 1993; Van Den Bossche és munkatársai, 2000; Smits et al. 2002) és magyar [17] kutatás foglalkozik a hagyományos és a PBL oktatás összehasonlításával. A kutatások mindegyike kedvező eredményeket adott a problémamegoldásról.

Szőgedi 2000 és 2007 között vizsgálta a sikeresen vizsgázó orvostan szakos hallgatók eredményeit. A hagyományos és a PBL módszerrel tanult hallgatók összehasonlítására független mintás t-próbát végezett, melynek eredménye szignifikáns eltérést mutatott a PBL csoport javára a hagyományos tanulással felkészült évfolyamokkal szemben.

Csoport neve	Elem-szám	Átlag	Szórás	Átlag különbsége	t- próba értéke	szig. szint (p)
probléma alapú	837	4,45	0,35	0,37	3,57	<0.001
hagyományos	938	4,08	0,45			

1. ábra: t-próba. A PBL és hagyományos tanulás összehasonlítása (2002-2007).

Dochy és munkatársai meta-analízisének (2003) eredményeként[14], amely 43 kutatás eredményeit szintetizálta, a diákok készségeinek és képességeinek területén meggyőző pozitív hatást mutatnak az eddigi vizsgálatok, míg az ismeretek terén enyhe negatív hatást találtak. Ezt a vegyesnek mondható képet erősíti meg Hattie (2005) tanulmánya, amelyben 41 kutatást összesített. Azonban ezekben a kutatásokban is azt tapasztalták, hogy a tanulás iránti attitűd pozitív volt, és a személyiség más, nem kognitív szférához tartozó jellemzőiben is pozitív változás következett be.

Mindezek az eredmények egyértelműen a probléma-alapú oktatás alkalmazására buzdítanak.

1.2 A PBL módszer előnyei

A PBL alkalmazása a diákoknak segít közelebb hozni az iskola elméleti tananyagát a valós élethez, ezáltal motivál. A valós életben is problémákat kell megoldaniuk, ezáltal a hagyományos tanuláshoz képest jobban felkészít a valós életre.

Segíti az olyan kompetenciák fejlődését, amelyek a hagyományos oktatás során háttérben maradnak, de az életben nagy szükség lesz rá. Ilyen például a csoportmunka, az együttműködési készség, a magyarázóképeség. Ezen felül segíti a diákok önszabályozó tanulásának a kialakítását. Javítja a változásokhoz való alkalmazkodóképességet, az ismeretlen helyzetekben történő problémamegoldó képességet, illetve a meghozott döntések érvekkel alátámasztott indoklását. Fejlesztőleg hat a kritikai és a kreatív gondolkodási képességre, valamint más elgondolásának, nézetének elfogadási, illetve értékelési képességére, az empátikus képességre.

A PBL módszer hatására a diákok egyetemesebb és egészségesebb megközelítéseket alkalmaznak, javul a csoporton belüli együttműködő képesség, valamint a közös munka során a diákok megismerkednek saját erősségükkel és gyengeségükkel, aminek következtében javul önszabályozó tanulásuk is.

1.3 A PBL módszer nehézségei és megoldásuk

Mivel a feladat túl összetett, egy probléma megoldása jó néhány tanítási órát magába foglal. Sajnos a heti egy informatika óra túl kevés erre. Ezenkívül egy probléma megoldása során nem csak az informatikai ismereteink bővülnek, bár a jelenleg tanított tantárgyak közül ebbe a tantárgya illik bele a legjobban.

Megoldás lehetne a projektnapok bevezetése, ahol a tantárgyakat nem önállóan, hanem integrálva tanítanánk. Történnék erre kezdeményezések, azonban egy tanítási év általában egy, legfeljebb két (de ekkor sem egymást követő) projektnapot tartalmaz. Egy igazi feladatnál azonban fontos lenne az otthoni önálló munka is, azaz egy projektnapba nem megoldható. Ennek megoldása a projektnapok helyett a projektórák bevezetése lehetne, azonban a diákok heti óraszámú így is nagyon nagy, amit nem célszerű még tovább növelni, viszont az egyes tantárgyak nem szívesen csökkentenék a heti órászámukat.

A csoportmunka során nagyon nehéz az egyének értékelése. Ezenkívül fontos lenne, hogy a csoport összes diákja egyformán részt vegyen a probléma megoldásában. Azonban általában egy idő után a csoportokban is kialakulnak a szerepek, és sokszor előfordul, hogy egy-egy diák a perifériára kerül, nem jut neki feladat.

Ennek feloldására egy lehetséges ötlet, hogy minden csoportmunkát a végén értékeljünk, a csoport együtt kapjon egy össz pontszámot, amit egymás között kell elosztani. A pontszámokat pedig a végén jegyre át tudjuk váltani. (Érdeemes, hogy először több csoportmunkát váltunk át egy jegyre úgy, hogy a részpontszámok összeadódnak.) Amennyiben sűrűn alkalmazzuk a módszert, a diákok ki fognak állni magukért, és már a munkában is jobban részt fognak venni.

A perifériára kerülő diákokat pedig állítsuk legalább egyszer vezetői szerepbe.

Jelenleg a tanárok 25-30 fős osztályokban tanítanak, azonban egy jól működő csoport felső létszáma ennél jóval kisebb. Így egy tanár több csoportnak is a tutora, ami sokkal nehezebb feladatot jelent, mint egy frontális órát tartani.

Sajnos ennek feloldása nagyon nehéz, hiszen nem határozhatjuk meg, hogy a tanárok kevesebb diákot tanítsanak. Egyik megoldás, hogy a csoportmunkát szakkörökön alkalmazzuk. Egy másik lehetőség, hogy a felsőbb évfolyamos diákok segítségét kérjük, bár ennek megoldása is bonyolult.

2 A PBL által támogatott tanulásszervezési mód: a csoportmunka

A csoportmunka előnyeire és hátrányaira már kitértem, azonban e tanítási módszer ezt a fajta munkamódszert előtérbe helyezi, így érdemes vele külön foglalkozni. Azért is, mert a való életben is egyre többször kell a munkatársakkal együtt dolgozni, tehát fontos lenne már az iskolában is elsajátítani az együtt dolgozás képességét.

2.1 Csoportok kialakításának szempontjai:

A valós életben észrevehetjük, hogy a cégek általában úgy alakítanak ki egy közös projektre egy csapatot, hogy a tagjainak életkorának eltérése legfeljebb 5 év legyen. Ennek alapja az, hogy jobban tudnak együtt dolgozni az egy korosztályból valók, hiszen általában hasonló életszakaszban hasonló problémákkal küszködnek, így könnyebben tudnak barátságot kötni. A jó munkahelyi légkör pedig motíválóan hat a közös munka elvégzésére.

Ezt alkalmazva az oktatásra azt jelenti, hogy fontos, hogy időnként adjuk meg a lehetőséget az önszerveződő csoportokra.

Azonban nem minden munkahely teheti meg, hogy kollégáit a hasonló korosztály elve szerint válassza, éppen ezért fontos lenne, hogy a diákok tanuljanak meg bármilyen csoportban együtt dolgozni.

A mai közoktatásban egyáltalán nem megszokott, hogy különböző évfolyamú gyerekek együtt dolgozzanak. Egy-egy projektnap során azonban nagyon fontos lenne, hogy ezt a csoportszervezési formát is alkalmazzuk. Fontosnak tartom, hogy - elsősorban az általános iskolában - minden évben egy projekt napot tudatosan így szervezzünk.

2.2 Csoportmunka a versenyen

Egy kutatásom [19,20] során azt vizsgáltam, hogy a diákoknak hogyan fejlődik a problémamegoldó képességük a középiskolai tanulmányaik során.

A kutatás két részből állt. Először 2008-ban - a kihívás verseny részeként - 10-15 éves diákokból álló csapatok problémamegoldó képességét vizsgáltam, majd 2017-ben megismételtem a vizsgálatomat az egyetemista hallgatók körében, azaz ugyanazt a korosztályt vizsgáltam a középiskolás éveik előtt, illetve után.

A vizsgálat nem várt eredményt hozott. Sok esetben az általános iskolás diákok jobban teljesítettek az egyetemista társaiknál. Az okok elemzésénél rájöttem arra, hogy egy nagyon fontos szempontot kifelejtettem: a munkamódszer nem azonos volt. Úgy tűnik, csoportban könnyebb dolgozni, hiszen ha egy hallgató megakadt, nem volt társa, aki a gondolatmenetét tovább vigye, ellentétben az általános iskolás társuknál.

Ez alapján elmondható, hogy érdemes a versenyeknél is alkalmazni ezt a munkamódszert. (Erre egyre több kezdeményezést lehet látni.)

3 Problémák osztályozása

3.1 Általános, projektfeladatra szánt problémák

A projekt valamely összetett, komplex téma önálló tanulói tevékenység általi feldolgozása. A téma felvetése, a munkamenet megtervezése és megszervezése, a témával való foglalkozás, a munka eredményeinek létrehozása és bemutatása a diákok valódi önállóságán alapul. A pedagógusok szerepe pedig ennek az önállóságnak a segítése.

Ezeknél a feladatoknál a hangsúly nem az informatikai ismeretek bővítésében van, itt az informatikai eszközöket, csak mint segédeszközt használjuk, amennyiben szükség van rá.

3.1.1 The next 100 Years

Az interneten [18] számos PBL alapú projekt található részletesen kidolgozva. Innen származik a „The next 100 Years” is, amely a klímaváltozással foglalkozik.

A projekt szerzői Curtis Taylor, Gabrielle Thinh és Brent Spirnak a 6. és 7. osztályos diákoknak ajánlják.

A projekt során a diákok a változásért felelős ügynökök. Földünk éghajlata egy természetes felmelegedés és hűlés váltakozásából áll. Sajnos az emberi hatás most felgyorsította a felmelegedési folyamatot, különböző hatást gyakorol az ökoszisztémáinkra valamint a mindennapi életre. Ebben a projektben a diákok megvizsgálták az éghajlatváltozás okait és megoldásokat kerestek a felmelegedés lassítására. A projekt eredményeképpen a diákok az ismeretszerzésen túl egyfajta környezettudatos szemléletmódot is szereztek

A tanulási célokat a következő kérdések határozzák meg: Hogyan járulnak hozzá az óceáni, valamint a légköri rendszerek, illetve az emberi tevékenységek a globális éghajlatváltozáshoz? Melyek a

jelenlegi és a lehetséges jövőbeli hatások az időjárásra, az éghajlatra, az ökoszisztémákra, valamint az erőforrásokra? Hogyan tudjuk nevelni a nyilvánosságot?

A Projekt során a diákok egy osztálytermi képregényt készítettek, amely az éghajlatváltozás különféle aspektusairól meséli el a föld útját. Ez a képregény megjelent egy tudományos folyóirat cikkben is. Ezenkívül létrehoztak egy informatív művészeti darabot, illetve egy absztrakt filmet valamely, a diákok által kiválasztott éghajlati témáról.

3.1.2 Nemzeti ünnep

Egy nemzeti ünnep iskolai szintű megünneplése kiváló lehetőséget adhat arra, hogy minden osztály a maga szintjén külön készül valamivel, majd ezt az ünnepen mindenki előadja. Például a kisebbek szerkeszthetnek plakátot, a nagyobbak készíthetnek egy interjút (vagy képzeletbeli interjút) az ünnep szereplőivel, valamelyik osztály pedig előadhatja az ünnep történetét.

3.1.3 Testvérosztályok bemutatása

Manapság egyre divatosabb, hogy az iskolák vagy az osztályok választanak maguknak testvériskolát vagy testvérosztályt egy másik országból, akik évente legalább egyszer találkoznak. Erre a találkozóra, vagy a találkozó után saját iskolájukban egy projektmunka lehet a testvérosztály országának bemutatása.

3.2 Kisebb, informatikai problémák

E témakörbe olyan feladatokat választottam, melynek lényege az információgyűjtés, majd a több megoldásból a legoptimálisabb kiválasztása. Ezek után a megoldás megtervezése, és végül - de nem utolsósorban a megoldás előadása, melyhez szükséges egy prezentáció elkészítése.

3.2.1 Osztálykirándulás szervezése

Egy osztálykirándulást úgy is megszervezhetünk, hogy az osztályt néhány fős csapatra bontjuk, és feladatul adjuk nekik az osztálykirándulás szervezését. Minden csapat készítsen el egy prezentációt, melyben bemutatja elképzelését, a bemutatók után pedig mindenkinek szavazni kell, hogy melyik kirándulást válasszák. (Szavazáskor érdemes kikötni, hogy sajátjukra nem lehet szavazni.)

A feladat során érdemes néhány támpontot adni:

- Helyszín: miért éppen oda menjünk?
- Utazás
- Szállás
- Étkezés: ez egy kicsit túl bonyolult, akár ki is hagyható.
- Programok
- Költség

A feladat rendkívül összetett, ezért fontos, hogy a gyerekeket folyamatosan segítsük. (Ez alatt nemcsak azt értem, hogy folyamatosan véleményezzük egy felnőtt szemszögéből az ötletüket, hanem azt is, hogy ha ők kinéznek egy szállást, akkor mi tárgyaljunk velük.)

3.2.2 Külföldi testvérosztálynak 3 napos városnézés megtervezése

Úti cél lehet a saját város és környéke, illetve egy vagy több fontosabb magyarországi város meglátogatása. Ekkor is feladat a helyszín helyes megválasztása, majd a választott város nevezetességei közül néhány kiválasztása és a helyes útvonalterv meghatározása.

3.2.3 Egy város bemutatása

Első hallásra ez a feladat nagyon hasonlít az előző kettőre, valójában azonban egészen más. A végtermék itt is egy prezentáció lesz, azonban nem kell költségekkel vesződnünk, viszont sokkal több képet

kell gyűjtenünk a városról. Mivel itt szempont a város bemutatása, nem pedig az időtöltés, ki kell térnünk a város történelmére, érdemes bemutatnunk a város összes nevezetességét. A szabadidős programokkal azonban kevesebbet kell foglalkoznunk.

3.2.4 Irodalom tanárnak jövő évi naptár készítése

A naptár álljon egy képből, egy idézetből és a hónap napjaiból. A megszerkesztésen túl feladat 12 (+1 előlap) író vagy költő meghatározása, akik szerepelnek a naptárban. A keresésnél szempont lehet a tanár kedvenc íróinak, költőinek felkutatása, de a diákok választhatnak más szempontot is. Ezek után minden beválasztott hírességről kell keresni egy rá jellemző képet (nem feltétlenül arckép), illetve egy rá jellemző, vagy tőle származó idézetet, verset.

A képek megtalálásakor szembesülni fognak azzal a problémával, hogy lesznek állóképek, illetve fekvőképek, valamint nagy eséllyel a képek mérete is változó lesz.

A feladatot továbbfejleszthetjük úgy, ha nem irodalom, hanem matematika, vagy egyéb szakos tanárnak készítjük a naptárat.

3.2.5 Boltweblapjának megtervezése

A feladat első lépéseként meg kell választanunk, hogy milyen típusú boltunk legyen, majd meg kell tervezni a bolt weblapját. Következő feladat, hogy megtervezzük a weblap információs tartalmát. Ahhoz, hogy ezt kitalálják, érdemes néhány – a boltjukhoz hasonló – bolt weblapját felkeresni. Egy jó bolt weblapja biztos tartalmaz egy logót, amit meg kell szerkeszteni.

A mai weblapokon már van online vásárlási lehetőség. Ezt a feladatot azonban csak korlátozzuk le arra, hogy a weblap tartalmazzon egy listát a bolt árucikkeiről árral együtt. (A lista méretét is korlátozzuk.)

3.2.6 Közlekedés

A következő feladat a már említett 2008-as kihívás internetes verseny egyik feladata volt.

Tegyük fel, hogy az olimpiát Budapesten rendeznék meg, azonban a versenyszervezők úgy döntenek, hogy Budapesten kívül még egy másik magyar várost is választanak, ahol néhány elődöntőt le lehetne játszani. A magyar szervezők Debrecen városát választották.

- Hogyan juthat el egy vízipólós csapat abba a Debreceni uszodába, ahol célszerű lenne tartani a versenyt, ha ők a Budapesti Rubin Hotelben szálltak meg?
- Melyik a leggyorsabb útvonal az előbb említett két helyszín között?

Szerinted a magyar szervezőknek igazuk volt-e, amikor Debrecen-t választották második városnak? Te melyik magyar várost választanád? Érvelj a döntésed mellett!

A feladat megoldása közben nemcsak a tájékozódás fejlesztése a cél, fontosnak tartom ezen felül még a több jó megoldás keresését, és abból az optimális út kiválasztását, illetve az érvelés gyakorlását.

A versenyben résztvevő diákok egyetértettek velem, hogy ez a feladat nem volt nehéz. Mindenki meg tudta oldani a feladatot, csak nem ugyanolyan részletességgel. Sokan nem kerestek több útvonalat a két helyszín között, megelégedtek csak egyvel, amit hiányosságnak tartok. Jó lenne, ha a diákok több olyan feladattal találkozoznának, aminek több jó megoldása lehet, hiszen az életben is sokszor több jó megoldás közül kell kiválasztani az optimálist. A feladat harmadik részének nem egy egyértelmű jó megoldása volt, hanem minden elfogadható érvt értékelttem.

A diákok kérdőíves válasza alapján a diákoknak tetszett ez a feladat, átlagos nehézségűnek tartották, és mindenki belekezdett a feladatba.

3.2.7 Iskolai büfé megtervezése

A feladat szűk értelmezésébe a büfé tételeinek kitalálása, valamint az egyes tételek árainak a meghatározása szerepel. Érdeemes bizonyos kikötéseket tennünk az árulandó termékekkel szemben. (Pl. egészséges legyen, azaz ne tartalmazzon 5%-nál több sót és cukrot.) Ekkor a feladat megoldása egy árlista elkészítése.

A feladatot bővíthetjük úgy, hogy tervezzenek a büfének logót, szórólapot is.

A feladatot érdemes lejátszani. Alakítsunk ki az osztályból néhány csoportot, akik együtt megterveznek egy büfét. Ezek után minden csapat kap valamennyi képzeletbeli összeget, amelyet bármelyik büfében elkölthet. Az nyer, aki a legtöbb bevételt produkálja.

3.2.8 Riport egy nemzeti ünnep megünneplésére

A riportot lehet egy képzeletbeli, vagy egy valós személlyel is készíteni. A riportot egy kutatómunka előzi meg, ezáltal a feladat nemcsak egy szöveges dokumentum elkészítése.

3.3 Egyszerű problémák, melyeknek célja, hogy valamilyen ismeretet elsajátítsunk

E témakörbe olyan feladatsorok tartoznak, melyek úgy vannak felépítve, hogy megoldásukhoz egy újabb ismeretre lesz szükségünk.

Tipikus feladatok, melyek már most is szerepelnek az informatika órákon:

- órarend készítése
- karácsonyi képeslap készítése
- plakát készítése

3.3.1 Szülinapi meghívó készítése

- Szülinapi meghívót készíthetünk a Paint vagy Word alkalmazói rendszerek segítségével, de legjobb, ha mindkettő szoftvert használjuk.
- Az elkészített meghívó tartalmazzon tortát gyertyával.
- Használjuk a meghívókat egy év múlva is, ekkor egy gyertyával több kell, így másoljunk rá még egy gyertyát.
- A nagyobbak a meghívóból készítsenek körlevelet!



2. ábra: Példa egy meghívóra

3.3.2 Mese

- Írjuk be a Word szövegszerkesztőbe a kedvenc mesénket vagy versünket. A beírt mese/vers lehet saját költemény is.
- Emeljük ki (félkövérrel vagy dőlttel) a szereplőket.
- Készítsünk hozzá illusztrációt Paintben
- Jó lenne tudni, hogy a mese kihez tartozik, ezért fejlécbe írjuk bele a nevünket.
- Az osztály meséit fűzzük egy dokumentumba. Hogy könnyen átláthassuk készítsünk hozzá tartalomjegyzéket, ehhez viszont fontos az oldalszámozás.
- Sokkal szebb és átláthatóbb ha mindenkinek új oldalon kezdődik a munkája, ezért tegyünk oldal-töréseket az illusztrált mesénk végére, majd így fűzzük össze a meséket.

4 Összegzés

Az állandóan és gyorsan változó világban nagy szükség van arra, hogy az oktatás is lépést tudjon tartani a fejlődéssel. Éppen ezért fontos lenne meg változtatni az oktatás anyagát: a hagyományos ismeretek nagy mennyiségű átadása helyett sokkal fontosabb lenne egy kisebb mennyiségű tudás átadása mellett egy olyan képesség átadása, amellyel a diákok tanulmányaik befejeztével is képesek lesznek a szükséges ismereteket önállóan megszerezni, illetve amellyel biztonságosan eligazodnak az újszerű, elsősorban informatikai jelenségek erdejében. Éppen ezért nagyon nagy jelentősége lenne a probléma-alapú oktatás alkalmazásának, nemcsak informatika órákon.

A módszer bemutatása után néhány ötletet írtam, hogy hogyan lehetne azt alkalmazni egy projekt- napon, vagy az informatika órákon. Ezeket a problémákat gondolatébresztőnek szánom, és tovább- fejlesztésre javaslom.

5 Felhasznált irodalom

1. Molnár Gyöngyvér: *Problémamegoldás és probléma-alapú tanítás*, Iskolakultúra 2004/2
2. Dr. Obermayer-Kovács Nóra, Magyar Dániel: *Korszerű probléma-megoldási módszerek*, Nyugat-magyarországi Egyetem (2012)
3. Molnár Gyöngyvér: *A probléma-alapú tanítás*, Iskolakultúra 2010/5
4. [http://www.mogi.bme.hu/le-toletes/ALKALMAZOTT%20INFORMATIKAI%20T%C3%81RGYAK/Szamitogepes%20szimulacio%20es%20modellezes%20\(GJ\)/](http://www.mogi.bme.hu/le-toletes/ALKALMAZOTT%20INFORMATIKAI%20T%C3%81RGYAK/Szamitogepes%20szimulacio%20es%20modellezes%20(GJ)/) (utoljára megtekintve: 2016. 10. 30.)
5. Szlávi Péter, Zsakó László: *Informatika oktatása* (2011)
<http://tamop412.elte.hu/tananyagok/infokt/> (utoljára megtekintve: 2016. 10. 30.)
6. dr. Török Turul: *Számítógép a matematikaórán*, MTA KFKI (1992)
7. Newman, M. (2003): *A pilot systematic review and meta-analysis on the effectiveness of Problem Based Learning*. Itsn, Medicine, Dentistry and Veterinary medicine. Special Report 2.
8. Péter Bernát, László Zsakó: *Methods of Teaching Programming – Strategy*, XXXth Didmattech, pp.40-52 (2017)
9. M. Nádasy Mária: *A projektoktatás elmélete és gyakorlata*, Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége (2010)
http://tehetseg.hu/sites/default/files/06_kotet_net.pdf (utoljára megtekintve: 2017. 10. 30.)
10. <http://ofi.hu/problemaalapu-tanulas> (utoljára megtekintve : 2017. 10. 30.)
11. Robert Delisle: *How to Use Problem-Based Learning in the Classroom*
http://www.ascd.org/publications/books/197166/chapters/What_Is_Problem-Based_Learning%C2%A2.aspx (utoljára megtekintve: 2017. 10. 30.)
12. Albanese, M.A, & Mitchell, S.: *Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues*. Acad Med, 68(1):52-81. (1993)
13. John Dewey: *Democracy and Education: An Introduction to the Philosophy of Education*, 1916.
14. Csíkos Csaba: *Problémaalapú tanulás és matematikai nevelés*, Iskolakultúra 2010/12. pp. 52-60.
15. Barrows, H.: *Generic Problem-Based Learning Essentials* (2003)
<http://www.pbli.org> (utoljára megtekintve: 2017. 03. 12.).
16. Newman, M.: *Higher Education Academy Imaginative Curriculum Guide: Problem Based Learning*. (2004)
<http://staff.estem-uc.edu.au/html/community/Education/Curric-Dev/problem-based.doc> (utoljára megtekintve: 2017. 10. 29.)
17. Szögedi Ildikó: *A probléma alapú tanulás, mint új gyakorlati készségfejlesztő módszer, az egészségügyi felsőoktatásban*. (2012)
http://ltsp.etk.pte.hu/portal/wp/File/Doktoriiskola/Teziszfuzetek/Szogedi_ertekezes2.pdf (utoljára megtekintve: 2017. 10. 29.)
18. <https://www.hightechhigh.org/htmnc/projects/> (utoljára megtekintve: 2017. 11.20.)

19. Kinga Kovácsné Pusztai: *The role of modelling in problem-solving – results of an online competition ii.*, in New Methods and Technologies in Education and Practice XXXth DIDMATTECH 2017. 2nd part (ISBN:978-80-568-0073-7 pp.117-123)
20. Kinga Kovácsné Pusztai: *Change of the problem-solving ability – results of an online competition i.*, in New Methods and Technologies in Education and Practice XXXth DIDMATTECH 2017. 2nd part (ISBN:978-80-568-0073-7 pp.111-116)