FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XIX.

Kolozsvár, 2014. március 20–21.

PBL MÓDSZER ALKALMAZÁSA A MODELLEZÉS ÉS SZIMULÁCIÓ OKTATÁSÁBAN

PBL IN MODELLING AND SIMULATION EDUCATION

HORVÁTH Ildikó

*Pécsi Tudományegyetem, Pollack Mihály Műszaki és Informatikai Kar, 7624 Magyarország,
Pécs, Boszorkány út 2., Telefon: +36 72 211 968, E-mail: ildikovh@gmail.com*

Abstract

The tertiary education of Engineering in Hungary faces many problems nowadays. The low number of students due to the lack of interest, the demographic changes and the insufficient financing cause severe problems. The result of some domestic and international research shows that the secondary school students' interest and achievements in science subjects are poor and show a constantly decreasing tendency. I approach the motivation of students from two ways. Firstly, from a pedagogical view, I would like to ensure to make learning „experience-based” by applying the PBL method. Secondly, using modelling and simulation in the education of sciences and engineering can help to raise and maintain the interest of students.

Nowadays computer-assisted simulation is ever-present in natural sciences including engineering of various disciplines (transportation, space research, mechanical engineering, mechatronics, etc.).

In electrical engineering traditional areas of application for computer assisted simulation include circuit design, electromanetic fields, automation as well as the design, development and testing of electrical appliances.

Keywords: education, modelling, simulation, PBL method.

Összefoglalás

Napjainkban a magyar műszaki felsőoktatás meglehetősen sok problémával küzd. A demográfiai változások, valamint az érdeklődés hiányából adódó alacsony hallgatói létszám, az alulfinanszírozás napi szinten is komoly gondokat okoz. Több hazai és nemzetközi kutatás eredménye mutatja, hogy a középiskolás diákok érdeklődése és teljesítménye a természettudományos tantárgyak terén alacsony és egyre romló tendenciát mutat. A hallgatók motiválását két irányból közelítem meg. Egyrészt pedagógiai oldalról a PBL módszer alkalmazásával a tanulás élmény alapúvá tételét szeretném biztosítani, másrészt a modellezés és szimuláció alkalmazása a természettudományos oktatásban és a mérnökképzésben segíti a hallgatók érdeklődésének felkeltését és fenntartását. A számítógéppel segített modellezés és szimuláció a természettudományokban, így a mérnöki tudományok területén is jelen van. A villamosmérnöki munkában a számítógépes szimuláció klasszikus alkalmazási területei az elektronikus áramkörök működésének szimulációja az áramkör tervezése során, az elektromágneses tér vizsgálata, az automatika, valamint a villamos gépek tervezése, fejlesztése, tesztelése.

Kulcsszavak: modellezés, szimuláció, Konstruktív pedagógia, PBL módszer.

1. A Magyar műszaki felsőoktatás jelenlegi helyzete

1.1. A nehézségek okainak feltárása

A magyarországi felsőoktatás, azon belül a műszaki képzés problémáinak megoldására a Magyar Professzorok Nemzetközi Szövetsége 2013 január 29-én egy új kezdeményezést

indított útjára, melynek lényege, hogy a felsőoktatás minőségét alapvetően meghatározó professzori kar véleményét kialakítsa a jelenlegi felsőoktatási helyzetről.

Cél a felsőoktatásban lévő szakmai problémák rendszerezett összegyűjtése, a nehézségek lehetséges okainak feltárása és a javasolt megoldások összefoglalása volt. A Magyar Mérnöki Kamarával együttesen kialakított állásfoglalás szerint alaposabb középfokú természettudományos ismeretekre, a gyakorlati mérnökképzés erősítésére van szükség. [1]

A fenti megállapítást támasztja alá a 2012-es PISA mérés magyarországi eredménye is. A 2012-es PISA mérésen 65 országból, 500.000 tanuló – ebből 4600 magyar 15 éves tanuló szövegértési, matematikai és természettudományos ismeretét vizsgálták, - értékelték. A magyar diákok a 2012-es PISA-mérésben matematikából az OECD-átlag alatt teljesítők csoportjába kerültek 477 pontos, a 2009-es méréshez képest 13 ponttal alacsonyabb átlageredményükkel. [4]

A műszaki felsőoktatás szempontjából a másik kiemelt ismeretkör a természettudományos ismeretek területe. A hétköznapi problémák megoldásakor gyakran van szükség valamely természettudományi ismeret vagy kompetencia alkalmazására. A 2012-es PISA mérés eredményei szerint magyar diákok 494 pontos természettudomány-eredménye valamelyest elmarad az OECD-országok átlagától. [4]

Megállapítható, hogy a műszaki felsőoktatási intézményekbe jelentkező hallgatók alacsony számának okai között az érdeklődés hiánya, és a matematikai – és természettudományos kompetenciák csökkenése is felfedezhető.

1.2. Hogyan javítsuk a természettudományok iránti érdeklődést a közoktatásban?

A különböző hazai felmérések szerint sajnos a fizika egyike azoknak a tantárgyaknak, melyeket a diákok általában a legkevésbé szeretnek. Hazánkban először Csapó Benő és munkatársai mutattak rá arra, hogy mennyire nem kedvelt tantárgy a fizika egy szegedi és Szeged környéki, több mint 500 fős mintán készült adatgyűjtésük során. [3]

A problémára a megoldást két irányból kereshetjük. Elsőként több fórumon felmerült az oktatott tananyag mennyiségének csökkentése. Ezzel azonban ellentmond a felsőoktatási intézmények input ismeretek felmérése, miszerint évről évre kevesebb előismerettel érkeznek a hallgatók a műszaki felsőoktatási intézményekbe. A másik irány, hogy másként próbáljuk átadni az ismereteket. A tanulók számára az új ismeretek alkalmazhatóságának felfedezése meglehetősen nagy motiváló erőt jelent. A fizika és általában a természettudományos tantárgyak tanítását nagyban segítheti az IKT eszközök alkalmazása, a modellezés és a szimuláció alkalmazása, ami helyettesítheti a költségigényes kísérletezést az órák egy részén.

A konstruktív pedagógiai módszerek közül a középfokú oktatás- és a BsC szintű felsőoktatás területén a tanuló központú Probléma alapú tanulás/tanítás (Problem Based Learning/teaching-PBL) izgalmas alternatíva a hagyományos tanulással szemben.

A problémaalapú tanulás esetében az oktató nem előadást tart, feladatot ismertet és megoldást kínál a feladatra, hanem egy problémát vázol fel. Mivel nem adja meg, hogy mi a tanulás "tartalma", a tanulás aktívvá válik abban az értelemben, hogy a hallgatók fedezik fel és dolgozzák ki, hogy mi is a tanulásuk tartalma az alapján, hogy mire van szükségük a probléma megoldásához. A tanár segítőként, mentorként van jelen a tanulásban, nem ő a megoldás forrása.

A probléma alapú tanulás lehetőséget ad arra, hogy:

- megvizsgáljuk és kipróbáljuk, amit tudunk
- felfedezzük, hogy mit kell megtanulnunk
- fejlesszük a szociális készségünket annak érdekében, hogy jobban teljesíthessünk csoportokban
- fejlesszük a kommunikációs készségünket

- mondjuk ki és védjük meg az álláspontunkat bizonyítékok felsorakoztatásával és megalapozott érvekkel
- váljunk rugalmasabbá az információk feldolgozásában és a feladataink teljesítésében
- gyakoroljuk azokat a készségeinket, amelyekre szükségünk lesz az egyetem elvégzése után [3]

2. PBL módszer alkalmazása a PTE PMMIK modellezés és szimuláció oktatásában

2.1. Moduláris képzés adta lehetőségek

A PTE PMMIK vezetése elhatározta, hogy előkészíti a moduláris képzési forma bevezetését. Az alapozó ismereteket nyújtó modul olyan, minden mérnöki szakma számára hasznos alapozó ismereteket tartalmaz, mint a matematika, műszaki fizika, műszaki rajz, informatika, stb. Ezen általános tantárgyak kiegészítéseként lehetőség nyílik a hallgatók számára tanulás módszertani ismeretek megszerzésére. Itt a Mező féle IPOO módszer alkalmazása, valamint a Probléma alapú tanulási módszer bemutatása kap hangsúlyos szerepet.

A szakmai modul két részre bomlik. A szakmai törzsanyagot felölelő modulra, valamint a szakirányoknak megfelelő differenciált szakmai modulra. A szakmai törzsanyagban feltétlenül helye van a különböző modellező és szimuláció készítő programok, mint pl: AutoCad, ArchiCad, Matlab Simulink, Tina, ExpressSCH, Express PBC stb. megismerésének, hiszen a modellezés és szimuláció mint eszköz szükséges a mérnöki munkához.

2.2. PBL módszer alkalmazási területeinek és eredményeinek bemutatása

A PTE Pollack Mihály Műszaki és Informatikai Karán különös figyelmet fordítunk a hallgatók gyakorlatorientált képzésére, a logikus, rendszerben való gondolkodás fejlesztésére

A PBL módszert a legalapvetőbb tananyagok tanításánál is alkalmazzuk, mint például az informatika tantárgyon belül a táblázatkezelési ismeretek megszerzésénél. Rávilágítunk az elsajátított ismeret széleskörű alkalmazására. A PBL módszert követve a hallgatók egy épület hangosítási tervező modellt valósítottak meg a Microsoft Excel program segítségével.

A feladat ismertetését követően a hallgatók csoportokba szerveződtek. A csoportok egy-egy részfeladatot dolgoztak ki, majd mutattak be a többieknek, akik kérdéseikkel, további ötleteikkel adtak segítséget a továbbfejlesztéshez. Végül közösen megalkották az épület-hangosító „programot”.

A tanulási folyamatot aktívvá, élményszerűvé tette az alkotás élménye, valamint az, hogy a szükséges ismereteket nem készen kapták a hallgatók. Az órai konzultációk, valóban konzultációkká váltak. Meglepetésként hatott a hallgatók lelkesedése, kreativitása. Valóságossá vált, az a kép, hogy az informatika-oktatás alkotóműhelyként is tud működni.

Másik PBL projektünk már a szakmai differenciált ismeretkört nyújtó tantárgyak körében kaphat helyet a moduláris képzésben. Kipróbálása diákköri kereteken belül, „önkéntes” kisebb létszámú hallgatói csoportban valósult meg. A hallgatók diákköri foglalkozás keretében egymást segítve sajátították el a NYÁK tervezést, megvalósítást. A cél felépíteni egy elektronikai áramkör kapcsolást az ExpressSCH szoftverrel, majd megtervezni egy nyomtatott áramköri panelt (PCB) felhasználva az ExpressPCB szoftvercsomagot. Az alkotómunka pedig a gyártással, használatba vétellel vált teljessé.

A hallgatók feladat a megfelelő funkciójú áramköri panel kiválasztásától, annak áramköri modelljének összeállításán keresztül a tényleges megvalósításig egy komplex, alkotó

munkafolyamatot fedett le. A tervezés során cél volt, hogy egyszerű és ingyenes szoftverek segítsék a munkát. A megvalósítást az EypressSCH és az ExpressPBC programok segítették. A tervek elkészülése után a nyákokat a laborokban legyártották, majd beültették az alkatrészeket. Ezután az élesztés során bevizsgálták az elkészült áramkört és ha minden megfelelt a mérések során, akkor számítógépre köthették. Ezt követően megkezdődött az első program letöltése.

Az elkészült termék (2. ábra) breadboard-ba illeszthető, ezen keresztül lehet hozzá perifériákat illeszteni:

- Alfajnumerikus LCD
- Grafikus LCD
- Relés kimenet
- Analog/digital bemenet/kimenet
- RS232
- I2C/SPI busz

A kellő ismeretek elsajátítása után mindenki saját fejlesztő környezetet tervezhet a meglévő eszközehez, ilyen pl.: <pinguino_base.jpg>, melyre szalagkábellet lehet csatlakoztatni a kijelzőket, billentyűzeteket.

4. Következtetések / Összefoglaló

Személyes tapasztalataim alapján megállapítható, hogy a konstruktivista módszerekkel történő ismeretszerzés jobban motiválja a hallgatókat. Az önálló, felfedező tevékenység mélyebb ismeretet eredményez, érdeklődésüket nem csak az adott feladat elvégzése idejére tartja fenn, hanem továbblépésre készíti őket. Segíti a rendszerben való, problémamegoldó gondolkodás fejlesztését, a kreatív mérnökképzést.

A modellezés és szimuláció, mint a tervezési munka eszköze jól alkalmazható az alkotó folyamat eszközeként is. Alkalmazása a szakma-specifikus témakörökön kívül is indokolt.

Irodalom

- [1] A minőségi műszaki felsőoktatásért – a Magyar Mérnöki Kamara állásfoglalása (2013), Budapest
- [2] Csapó Benő és Szabó Gábor: *Tartalmi keretek a természettudomány diagnosztikus értékeléséhez*, Nemzeti Tankönyvkiadó, 2012. Budapest. 9-15.
- [3] [Barell J: “ *Problem Based Learning, an inquiry approach*”, Hawker Brownlow Education, (1998), Australia.
- [4] www.oktatas.hu