
FELZÁRKÓZTATÓ KURZUS A GAZDASÁGI MATEMATIKA OKTATÁSBAN

KOLLÁR JUDIT

Levelling courses in the education of Economic Mathematics**Abstract**

We are seeing more and more depressing results concerning the abilities of students joining higher education in recent years. Their knowledge of mathematics is worse than it used to be, and it is not sufficient to support a successful professional training. The results of mathematics tests carried out among college freshman students reflect a decisive contribution of the knowledge acquired in high school to be successful in higher education. We are posing questions and forming the hypotheses for our proposed research in this talk.

It is important to complement the traditional mathematical knowledge at the institutional level. In order to improve efficiency a differentiated treatment is required. Different courses with appropriate topics and syllabuses look promising. In my presentation I concentrate on the question marks and assumptions arising from my research in the above mentioned topic.

Keywords: *leveling courses, didactics of mathematics, teaching mathematics, higher education, preliminary knowledge, admission system, requirement system, problem exploration*

Kitekintés

Az utóbbi évtizedben az oktatás világméretű változásainak lehetünk szemtanúi.

Az Európai Unió és az OECD egyaránt törekszik egy egységes oktatási, képzési rendszer létrehozására, közös fejlesztési területek meghatározására. Számos országban elindult az oktatási rendszer szerkezetének átalakítása, tartalmi megújítása és ezzel többnyire összefüggésben az oktatási törvény felülvizsgálata és módosítása.

Az európai reform egy fontos stratégiai célja, Európa gazdasági versenyképességének megőrzése és növelése magasan képzett munkaerőpiac mellett.

Szinte valamennyi tagországban prioritást élvez az élethosszig tartó tanulás, az információs és kommunikációs technológia fejlesztése és iskolai alkalmazása, a leszakadás megakadályozása, a munka világa és az oktatás egymáshoz közelítése, a kisgyermekkorai oktatás-nevelés átalakítása.

A tudásalapú társadalom felé vezető úton elterjedt a középfokú iskolázás és annak általánossá válása, valamint a továbbtanulás lehetőségeinek széles kínálata.

A mennyiségi növekedés, amely mind a hallgatói létszámot, mind az intézmények számát érintette, felerősítette a minőségi problémákat is. Mert, mint minden eltömegesedett oktatás, az színvonalcsökkenéssel jár mind a közép-, mint a felsőfokú képzésben. A tömegessé váló oktatásban heterogénebbé válik a hallgatók köre, nő a lemorzsolódás, meghosszabbodik a tanulási időszak.

Ez a jelenség Magyarországon is megjelent, itt is jelentősen megnőtt a felsőoktatásban való továbbtanulás esélye, míg 1990-ban a jelentkezők alig 36%-a nyert felvételt, addig 2010-re a pályázók számának folyamatos emelkedése mellett, ez a mutató az alapképzésben elérte a 66, a mesterképzésben 62, összességében pedig a 65%-ot.

Az összes magyarországi felsőoktatási intézmény szembesült azzal a ténnyel, hogy a hallgatóközösségük a korábbinál heterogénebbé vált. Egyes kutatások eredményei –

BME vizsgálatok - azt mutatják, hogy a kétszintű érettségi rendszerben a felvételi pontok nem adnak elegendő információt a tanulók tudásáról. Ezért az oktatás színvonalának megtartása érdekében a belépő diákok felzárkóztatása mindenütt jelentős erőfeszítéssel zajlik.

Vannak egyetemek, ahol a felzárkóztató kurzus kritérium tárgyként szerepel, és a továbbhaladáshoz feltétlen szükség e tárgy abszolválása.

ELTE TTK:

Az év eleji felmérés után a középiskolai anyag felfrissítésére és a hiányok pótlására a „Matematika felzárkóztató” kritérium tárgy felvételét javasolják. A heti két óra gyakorlat mellett, hét ország részvételével létrejött MATH-BRIDGE interaktív oktatóprogramot használják. A kilenc nyelven futó online tanulás a tehetséges, illetve leszakadó tanulók célirányos fejlesztésére szolgál.

BME:

A regisztrációs héten intenzív, önköltséges szintre hozó tanfolyam után felmérő dolgozatot „0.zárthelyit” írnak az elsős hallgatók. Sikertelen eredmény esetén választható felzárkóztató tárgyat ajánl a Matematika Intézet „Bevezető matematika” címmel, heti 3 óraszámmal. Gyakorlásképpen használják a BME e Learning Rendszert.

SZTE:

A tudásfelmérő dolgozat értékelése alapján nullakredites kritérium tárgy a Felzárkóztató, amit heti rendszerességgel a középiskolai hiányok pótlására tartanak.

DE – PTE – KE:

A felsőoktatásba bekerülő hallgatók minőségi oktatási és tanulási készségek fejlesztése céljából egy több millió forintos projekt kialakításán dolgoznak a szakemberek. Az angol és magyar nyelvű e-learning alapú oktatási tananyag a műszaki és gazdasági szakok alapozó matematikai ismeretének felfrissítésére szolgál.

Pázmány Péter Egyetem:

Azoknak a hallgatóknak, akiknek a matematika szintfelmérő tesztje nem éri el az egyetem által kívánt minimum szintet, kötelező matematika felzárkóztatón részt venni heti két órában. A félévi matematika gyakorlati jegybe beleszámít a kurzus során írt felmérő dolgozat eredménye.

Vannak felsőoktatási intézmények, mint a Miskolci Egyetem, a Szent István Egyetem stb. ahol a középiskolai hátrányok felszámolására matematikai felzárkóztató képzést ajánlanak a gyengébb felvételi pontszámmal belépő hallgatóknak, azonban a tárgy nem kritériumtárgyként szerepel, a diákok felelőssége felismerni a hiányosságait és azokat pótolni.

Nemzetközi viszonylatban is hasonló kezdeményezések történeke az oktatásban felmerülő problémák és panaszok enyhítésére. Az év eleji felmérések eredményei alapján az egyetemek és főiskolák csoportokra osztják a diákokat aszerint, hogy kinek milyen extra segítségre van szüksége. Különböző szintű csoportokat hoznak létre, nagy figyelmet fordítva a tehetséges diákok gondozására.

A fejlett gazdasággal rendelkező országokban igaz, hogy mindez már korábban lezajlott, de továbbra is nagy hangsúlyt fektetnek a felzárkóztatásra, hiszen az Európai Bizottság (IP/11/488/Brüsszel, 2011. április 19.) az oktatás és képzés terén elért haladásról szóló jelentése alapján a 2020 stratégia célkitűzése, az oktatásból és képzésből lemorzsolók arányának csökkentése (10% alá), a felsőfokú végzettséggel rendelkezők számának növelése (legalább 40%-ra), valamint az egész életen át tartó tanulási programokban való részvételre való ösztönzés.

A bejövő hallgatók felmérése a BGF-PSZK-n

Mivel az a tapasztalat, hogy a kétszintű érettségi nem méri jól a tudást, a tanév elején, az elvárt tudás pontosítása után, a hallgatók a középszintű érettségi követelményrendszernek megfelelő, egységes elvek alapján szervezett szintfelmérőt írtak.

A dolgozat a bejövő hallgatók tudásszintjének felmérésére, valamint egy célirányos felzárkóztatási stratégia kialakításához készült.

A dolgozat témája kifejezetten a középiskolai matematika törzsanyag, a klasszikus matematikai készséget, valamint a felsőoktatás számára fontos, a sikeres előrehaladáshoz szükséges tudásanyag meglétét vizsgálja. A feladatok jellege tisztán matematikai, nem kapcsolódnak az életben felmerülő matematikai problémákhoz, megoldásuk rutinszerűen kellene, működjenek.

A 2011-2012 tanévben a diákok 15 %-a írt 50% feletti dolgozatot. Ezt a nagyon gyenge eredményt elsősorban a függvénytáblázat használatának tiltása magyarázza, továbbá kevesebb részpontot kaphattak az adott feladatokra, mint amennyit a középiskolában, vagy az érettségien szereztek volna.

Általános és nagyon gyakori hibák:

- helytelen algebrai lépések, átalakítások: tagonkénti négyzetre emelés, gyökvonás, hibás szorzattá alakítás, egyszerűsítés,

$$\text{pl.: } (3a^{-2})^2 = 3a^{-4}, \left(\frac{4b}{2b+5} - 2 \right) \cdot \frac{(2b-5) \cdot (2b+5)}{5}$$

- egyenleteknél, egyenlőtlenségnél az értelmezési tartomány meghatározása, pl. ha a négyzetgyökös egyenletnél a négyzetgyök alatti kifejezést vizsgálják, az oldalakra nem tesznek megállapítást, a kapott különféle eredményeket nem vetik egybe a megoldással,
- hibás másodfokú egyenlőtlenség megoldás: $x^2 > 9 \rightarrow x > \pm 3$ vagy $x > 3$,
- törtes egyenlőtlenségnél vizsgálat nélküli nevezővel való beszorzás, hibás esetszétválasztás
- a nulla funkció szerepe, pl. nullával való osztás,
- függvénytannál a matematikai szakkifejezéseket nem értik, vagy helytelenül használják, fogalmaik nem tiszták, pl: értelmezési tartomány-értékkészlet, szélsőérték hely és érték összekeverése. Itt is érződik a függvénytáblázat függőség, hiszen a különböző típusú alap függvényeket nem ismerik, azokat a függvénytáblázatból keresték ki eddigi tanulmányaik alatt.

A fent említett hibák a főiskolai tanulmányaik alatt is jelen vannak, olyan erősen rögzülve, hogy a vizsgákon is ezek szerepelnek döntő többségben, többnyire e hibák miatt nem jutnak el a feladat helyes megoldásához.

A hamis analógiák gyakori felbukkanása, a legegyszerűbb –nekünk legegyszerűbbnek tűnő- fogalmak nem ismerete, a hibás műveletvégzések, hiányos ismeretanyagot és nem megfelelő matematikai tudást eredményeznek.

Ha megvizsgáljuk, a hallgatók érettségi szintjeit azt tapasztaljuk, hogy az emelt szinten érettségizettek sokkal jobban teljesítettek, mint a középszintűek.

Míg a középszintű érettségivel rendelkezők 11%-a írt 50% feletti dolgozatot, addig emelt szinten érettségizett társaik 57%-a érte el fent említett eredményt.

Ha a felvételnél szerepet játszó érettségi két típusának arányát nézzük, akkor azt látjuk, hogy a fajsúlyosabb követelményrendszerű emelt szintű érettségivel a diákok egy kevés százaléka, közel 8%-a mert szembenézni. Azonban nincs is feltétlen szükség többre, hiszen a bejutás nélkül is lehetséges. Az eredeti tervek szerint a középszintű érettségi a középiskolai tanulmányok lezárását szolgálná (mint ahogy tették a hagyományos érettségek is), az emelt típus a felvételt egységesítendő, központosítaná.

Azonban a felsőoktatás finanszírozási rendszerének következményeképpen a felvételi követelmények fellazultak, mindeddig a felsőoktatási intézetek túlnyomó részében a középszintű tantárgyi érettségi vizsga elegendő a felvételhez. Ezért történhet meg, hogy a BGF-PSZK emberi erőforrás és gazdálkodási és menedzsment szakokra matematika érettségi nélkül is felvételt nyerhetnek a diákok. Ezzel magyarázható, hogy a hallgatók tudásszintjei között egyre nagyobb az eltérés, ami az oktatás hatékonyságát is rontja. A diákok teljesen más ritmusban tudják befogadni a leadott anyagot. Nagy részük nem tud a mintatanterv szerint haladni, ami a tanulmányi idejük meghosszabbodását eredményezi. A központi kérdés továbbra is a hiányos felkészültségű, kevésbé motivált hallgatóság felzárkóztatása.

A szükséges felzárkóztató előkészítése a BGF-PSZK-n

Az elmúlt évben a jelentkezők által első helyen megjelölt szakok közül – bár csökkenő arányban – továbbra is a gazdasági képzés a legnépszerűbb. Hiába szüntette meg az állam a gazdasági szakok állami támogatását a 2012-es általános felvételi eljárásban a főiskolák közül a BGF vonzotta a legtöbb jelentkezőt (12767 fő).

Tehát a Budapesti Gazdasági Főiskolának, mint minden más felsőoktatási intézménynek szembe kell néznie a különböző motiváltságú hallgatók oktatásával. A hatékony, eredményes munkavégzés érdekében új oktatási programokat kell létrehozni.

A gazdasági alapképzésben az oktatott tárgyak szorosan kapcsolódnak a matematika különböző szakterületeihez. Ezen belül is a gazdasági informatikus képzés a főiskola matematikáigényes szakja. Jóval több kötelező és választható matematikai tárgyat tanulnak, mint a többi szakokon.

1. táblázat: A BGF-PSZK képzések természettudományos tárgyai

BGF-PSZK Képzés	Szakirány	Képzés célja	Természettudományos ismeretkörök	Gazdasági ismeretkörök	
Gazdálkodási és menedzsment	Vállalkozásszervező	gazdasági folyamatok tervezése	matematika		
	Közgazdász informatikus	és szervezése		statisztika	
	Statisztikus elemző	pénzügyi folyamatok elemzése			számvitel
		gazdálkodási eredmények elemzése			pénzügytan
				mikro-makroökönómia	
Gazdasági informatikus	Logisztikai informatikus	IT rendszerek bevezetése	matematikai alapok	számvitel	
	Üzleti informatikus	és fejlesztése	alkalmazott matematika		
		operációs rendszerek fejlesztése	matematikai modellezés		
		szoftveralkalmazások tervezése	számítástudomány		
		üzleti folyamatok elemzése			
Pénzügy és számvitel	Pénzügy	pénzügyi és számviteli tervek készítése	matematika	statisztika	
	Számvitel	és értékelése	informatika	pénzügyi számítások	
		adó-, illeték-, vám-, tb. meghatározása		pénzügyi számvitel	
		gazdasági folyamatok komplex vizsgálata		mikro-makroökönómia	
		gazdálkodás elemzése, értékelése			
		pénzügyi szervezetek működésének			
Emberi erőforrások	humán erőforrás menedzser	munkaerőpiac elemzése	matematika	statisztika	
		szervezési, tervezési feladatok ellátása		pénzügytan	
		érdekegyeztetési folyamatok		számvitel	
		koordinálása		mikro-makroökönómia	

Az alapképzésben a módszertani alapozó tárgy a Gazdasági Matematika, a gazdasági informatikus szakon a Matematikai alapok. Tantárgyainkban a hallgatók megismerkedhetnek a Matematikai analízis alapjaival, a Valószínűségszámítás elméletével és főbb gyakorlati alkalmazásaival. Az Operációkutatásban a Döntési elméletet is ideértve, a gazdasági műveletek (operációk) matematikai úton történő optimalizálása a fő cél. E tárgy műveléséhez már megfelelő matematikai alapképzettség szükséges. A pénzügyi számítások szintén szorosan kapcsolódnak a matematika különböző szakterületeihez, elengedhetlen a sztochasztikus folyamatok és differenciálszámítás eszköztárának biztos ismerete. A statisztika mivel a mindennapi életünkben is egyre nagyobb szerepet tölt be, a gazdasági folyamatok elemzéséhez, trendjeinek felméréshez ad ismereteket. Matematikaigényessége nem vitatható.

Gazdasági tárgyként számon tartott mikro-és makroökonómia a közgazdaságtan matematizáltabb részéhez tartozik. Jellemzően a mikroökonómia modellekben is megjelenik a többváltozós analízis. Látható, hogy az alapozó tárgynak számító matematikai analízis milyen fontos szereppel bír. Ennek egyik legjelentősebb témaköre a differenciálszámítás. E témakörnek előzményei vannak, és mint tapasztaltuk szerteágazó következményekkel lehet számolni, tehát a diákoknak egy biztos alapos tudást kell szereznüik. A differenciálszámítás oktatásának, megtanulásának szükségszerű előzménye a függvényhatárérték – nem egyszerű- fogalmának ismerete a diákok részéről. Ehhez a számsorozatok konvergenciájának megértése vezethet el a legegyszerűbben, azon belül a határérték fogalmából kiindulva. Mivel a diákoknak a középiskolából hozott ismereteikre nem nagyon számíthatunk, az új fogalmak megértése céljából, a gazdasági matematika és az operációkutatás tananyagaihoz egy olyan felzárkóztató anyagot kell létrehozni, ami az alapképzésben részt vevők hatékony és eredményes tanulásának támogatására szolgál. A matematika tudása nemcsak az elsajátított ismeretek alkalmazása miatt szükséges, hanem a logikus és racionális gondolkodás fejlesztése miatt is elengedhetetlen.

A felzárkóztató kurzus

Azoknak a hallgatóknak, akik a regisztrációs héten íratott szintfelmérő dolgozatot 50% alatt teljesítik, nyomatékosan ajánljuk a felzárkóztató kurzust. A heti két órás, kiscsoportos gyakorlaton akár személyre szóló segítséget is tudunk nyújtani a hiányos középiskolai ismeretek pótlására, az elfelejtett anyag felidézésére. A hallgatói közösségek motiváltságának növelése érdekében, év közben kisdolgozatokkal mérjük a tanult anyagot. A felzárkóztatás eredményessége, hogy a hallgató könnyedén megszerzi a megfelelő kreditet, a mindenki számára kötelezően előírt Gazdasági Matematika 1. főtárgyból.

Mivel ezek a szintre hozó kurzusok párhuzamosan folynak a gazdasági matematika oktatásával, mindenképpen szükségesnek tartjuk, hogy a felzárkóztatón olyan jellegű feladatok kerüljenek megoldásra, amelyek szorosan kapcsolódnak az új (azon a héten leadott) analízis anyaggal. A tananyagnak megfelelően a matematikának olyan fejezeteit indokolt átismételni, amelyek feltétlenül szükségesek a továbbhaladáshoz. Ilyen fejezetek:

- Halmazelmélet
- Hatvány, gyök, logaritmus
- Algebrai kifejezések, algebrai törtek
- Függvények
- Egyenletek, egyenlőtlenségek, egyenletrendszerek

A gazdasági informatikusok részére

- Trigonometria
- Területszámítás

A fogalmak, összefüggések ismétlését, újratanítását a lehető legegyszerűbben célszerű megtenni, de a feladatmegoldásokhoz szükséges legfontosabb szabályokat masszívan be kell gyakoroltatni.

Könnyen begyakorolható algoritmusokkal tudjuk motiválni a diákokat a későbbi problémák megoldásának sikeréhez, hiszen a feladatmegoldásban elért gyakorlottságnak fontos transzfer hatása van az elméleti háttér megértésében.

Mindezt jól használható oktatási anyagokkal próbáljuk megvalósítani, erre a célra íródott jegyzetet és primer tanulásra és összefoglalásra szolgáló Workshop-ot használva. Az utóbbi a BGF három karának közös munkája, ami egy PowerPoint-os oktatófilm a fent említett matematikai témakörökkel.

A kurzus keretén belül az ismétlésen kívül a főiskolai anyag is tárgyalásra kerül, ami a hallgatóság körében igen népszerű, hiszen a diákok nem azt érzik, hogy a középiskolai anyag újratanítása történik.

Úgy gondoljuk, hogy ezzel a lehetőséggel több tanulási időt biztosítunk a hallgatónak a tananyag elsajátítására, továbbá segítünk a hatékony tanulási folyamat és a belső motiváció kialakítására, növelésére. Ahhoz, hogy a matematikai oktatásunk a kívánt színvonalon eredményes és megfelelő alapul szolgáljon a szakmai tárgyakhoz, párhuzamosan kell erőfeszítést tenni a felzárkóztatással, valamint a gyorsabb haladásra alkalmas hallgatók szakmai elkötelezettségének a fokozására.

Úgy gondolom, hogy ez még nem oldja meg teljesen a fennálló problémát, de egy próbálkozás annak enyhítésére. Azt tapasztaljuk, hogy a probléma egy másik gyökere, hogy a mai diákok nem akarnak gondolkodni. Bizonyos dolgokat, lexikális tudást meg lehet tanulni a könyvből, de vannak olyan területek, mint a matematika, hogy csak úgy lehet elsajátítani, hogy az ember gondolkodik. Az ECTS kreditakkumulációs rendszernek köszönhetően ráadásul még lehetőségük is van, hogy évekig próbálkozzanak egy-egy érdemjegy megszerzésével. Miután az elégtelen nem jár automatikusan évismétléssel, a hallgató nem tesz meg mindent a sikeres vizsga érdekében.

Jövőbeli kutatási terveim

A kutatásom egyik célja annak feltárása, hogy az iskolai matematikatanítás során milyen tényezők okozhatják a megértési nehézségeket. Feltérképezném, hogy a tipikus matematika hibák közül melyik, hogyan és hol jelentkezik. Középiskolai vizsgálatok sorozatát tervezem, arra keresvén a választ, hogy miképpen kell kiegészíteni a felsőoktatásnak a hallgatók által a középiskolából hozott ismereteket, vagy milyen változtatásokat kellene végrehajtani a középiskolai követelményrendszerben ahhoz, hogy hallgatók sikeresebben vegyék az akadályokat a főiskolán tanított matematikában. Kérdőívek segítségével kérném a középiskolában tanító kollegák tapasztalatait, továbbá a felsőoktatásban dolgozó oktatók véleményét a problémamegoldással kapcsolatban. A központi kérdés – hogyan alakítsuk, módosítsuk a felzárkóztató kurzus tananyagát, hogy annak segítségével a szükséges ismereteket a lehető leghatékonyabb módon adjuk át egy félév során -.

Hiszem, hogy a legjobban akkor tehetjük vonzóvá a matematikát, ha a tanulót érdekeltté tesszük, amit egy jól felépített oktatási rendszerben a probléma megoldási képességek fejlesztésével érhetünk el.

Hivatkozott források:

Európai Tanács. Lisszaboni Európai Tanács, 2000. március 23–24. Az elnökség következtetései. (European Council. Lisbon European Council 23 and 24 March 2000. Presidency conclusions.)

Csákány A. (2011): Results of Mathematics „Test Zero” at Budapest University of Technology and Economics in 2010, Matematika az építész és építőmérnöki tervezésben és oktatásban Konferencia, Pécs, 2011. május, ISBN 978-963-7298-44-8

Ambrus A. (1995): Bevezetés a matematikadidaktikába, ELTE Eötvös Kiadó

http://www.felvi.hu/bin/content/vonal12a/html/szer/szer_353.html letöltés: 2012

http://eduline.hu/erettsegi_felveteli/2012/7/26/Itt_a_lista_ezekre_az_egyetemekre_es_foisko_6ZZUE0 letöltés: 2012.07.26.

http://ec.europa.eu/magyarorszag/press_room/press_releases/20110419_unios_oktatasi_jelentes_hu.htm letöltés: 2011.04.19.

http://www.tpf.hu/upload/docs/Bologna/TrendsV_hu_honlapra.pdf

<http://www.bgf.hu/pszk/dokumentumok/szabalyzatok2010/szakiranyok%20pszk%20bp%202012%20aprilis.pdf> letöltés: 2010.

Kollár Judit

tanársegéd

BGF-PSZK

kollar.judit@pszfb.bgf.hu

