

A földmérőoktatás átalakulása – konfesszió

The Transformation of Land Surveying Education – Confession

MOLNÁR Gábor, dr. habil., PhD.

Óbudai Egyetem, Alba Regia Kar, Geoinformatikai Intézet
Székesfehérvár, H-8000, Pirosalma utca 1-3.
molnar.gabor@amk.uni-obuda.hu

Abstract

This article primarily summarizes my experiences, ideas, attempts, and failures gained during the training of land surveyors and land-use planners at the Alba Regia Faculty of Obuda University. I am seeking to answer the question of how, within the framework of higher education, today's young people can be prepared for the surveying profession and its ongoing evolution. I will describe what I observe among the young people entering college now, which fundamentally determines how they can be taught. I will detail my efforts and the methods I use to motivate students to invest their energy in completing their college education. Finally, I will attempt to answer the question of to what extent we succeed in preparing students for the challenges that await them.

Keywords: Higher Education, Land Surveying and Land Management Engineer, BSc., Obuda University

Kivonat

Ez a cikk elsődlegesen az Óbudai Egyetem Alba Regia Karán a földmérő és földrendező mérnökök képzése során szerzett tapasztalataimat, ötleteimet, próbálkozásaimat és kudarcaimat foglalja egybe. Arra keresem a választ, hogy a felsőoktatás keretei között, hogyan lehet a mai fiatalokat felkészíteni a földmérő szakmára, és annak folyamatos megújulására. Bemutatom, hogy mit érzékelek az egyetemre most bekerülő fiatalok körében, ami alapvetően meghatározza, hogy hogyan lehet őket tanítani. Részletesen bemutatom a próbálkozásaimat, hogy milyen eszközökkel próbálom motiválni a hallgatókat arra, hogy fektessenek energiát az egyetem elvégzésébe. Végül megpróbálom választ adni arra kérdésre, hogy mennyire sikerül felkészíteni a hallgatókat, a rájuk váró feladatokra.

Kulcsszavak: Felsőoktatás, Földmérő és földrendező mérnök, BSc., Óbudai Egyetem.

1. BEVEZETÉS

Ez a cikk elsődlegesen az Óbudai Egyetem Alba Regia Karán a földmérő és földrendező mérnökök képzése során szerzett tapasztalataimat, ötleteimet, próbálkozásaimat és kudarcaimat foglalja egybe.

A cím annyiból nem pontos, hogy mivel mindössze öt éve veszek részt Fehérváron az oktatásban, és magam nem földmérőmérnök vagyok, ezért a 2021 előtti időszakra vonatkozó ismereteimet a szakirodalomból [1] és a kollégák, valamint végzett diákok elbeszéléseiből szereztem.

Közhelyes a megfogalmazás a felsőoktatásban, hogy a mai diákokat már nem lehet úgy tanítani, ahogyan minket tanítottak. Fontos kiegészítése ennek, hogy igazából már minket sem lehetett volna úgy tanítani, ahogyan próbáltak.

A felsőoktatás, és különösen a műszaki felsőoktatás – megtűzdelve a Selmeci hagyományokkal – egy konzervatív szemléletű oktatás. Ennek fontos eleme az, hogy a beérkező diák vegye észre, hogy az az elképesztő tudásmennyiség és tapasztalat, ami az egyetemen körülveszi, az nem magától értetődően létezik, hanem azt az előtte élő mérnökgenerációk fáradtságos munkával hordták létre. Ezért a mérnökképzésben azt gondoljuk, hogy a hallgatóknak is végig kell menniük azokon a nehézségeken, amiken az előttük járó generációk végigmentek, vagyis meg kell tapasztalják, hogy a tudás megszerzése egy fáradtságos, erőfeszítést igénylő folyamat. Ezen a terepen azonban a mai hallgatók nehezebben mozognak.

A mindenhol elérhető internet, a személyes interakciók visszaszorulása, sok esetben a nehéz családi háttér, a kollégiumi léthez kapcsolódó pszichés nehézségek, bizonyos esetekben a függőségek jónéhány hallgatónak eleve megnehezítik a beilleszkedést, és elvonják az energiát és a figyelmet a tanulmányoktól.

A most beérkező hallgatók számos oktatási reformot éltek meg korábbi tanulmányaik alatt, a tanulmányaikban megjelenő analóg világról már nincsenek közvetlen tapasztalataik, és az eléjük táruló digitális eszköztárral együtt azt is természetesnek veszik, hogy igazából nem értik az őket körülvevő világ működését. Ez az attitűd általános kezd lenni, számukra minden „fekete doboz”, amiről csak annyit kell tudni, hogy mi megy be, és mi jön ki, de hogy belül mi történik, arról nincsen elképzelésük. Az analóg világ, amelyben a térképet tájékozódásra használják, már nem személyes élményük, ők már nem tapasztalták meg azt, amikor vezetés közben az apjuk megkéri az anyjukat, hogy vegye elő a kesztyűtartóból a térképet, és nézze meg, hogy merre kell menni. Kis túlzással, szerintük a kalózok voltak, akik utoljára a térképpel tájékozódtak. Ez azért jelent problémát, mert sok esetben az analóg világ készség szintű ismerete vezet a digitális világ megértéséhez, és az analóg világ megértésén keresztül tudjuk az új világot megérteni.

2. ADATOK – BEMENETI KÖVETELMÉNYEK

A földmérő és földrendező mérnöki képzés az Óbudai Egyetem egyetlen olyan alap (BSc) szaka, ahol a felvételihez nem kérünk emelt szintű érettségit matematikából, és ebben valószínűleg egyedülálló a magyarországi mérnöki alapszakok között. Az emelt matematika érettségi megkövetelése nagy valószínűséggel kizárná a földmérési szakközépiskolákból érkező jelentkezők nagy részét. Bár a szakirányból érkezők a Geodézia és a többi szakirányú tárgy esetében általában előnyből indulnak, de a többi alapozó tárgy – elsősorban a matematika és a fizika esetében – ők is nehézségbe ütköznek. Minthogy a középszintű matematika-érettségi követelményének nem része a szögfüggvények ismerete, ezen ismeretek hiánya már a geodéziai főfeladatok megértését is szinte lehetetlenné teszi az oktatás első hetében. Amennyiben ezt azzal akarjuk áthidalni, hogy „nem baj, ha nem érted, hogy hogyan váltunk át polárkoordinátákból derékszögűbe, csak tanuld meg”, akkor ezzel erősítjük a hallgatókban azt az érzést, hogy nem kell megérteni a dolgokat, és ez a későbbiekben zsákutcába vezet. Ha egy hallgató az első félévben ahhoz szokik hozzá, hogy ahelyett, hogy erőfeszítést tenne az összefüggések megértésére, csak megpróbálja bemagolni a tananyagot, és átjut a következő félévbe, akkor a következő félévben már nem lesz lehetősége megérteni, hanem ismét csak bemagolni fogja tudni az anyagot. A bemagolt, de nem megértett anyag a vizsga utáni sörözesen kihullik a fejből, ahogy ezt sokan magunkon is megtapasztaltuk.

A mostani hallgatóknak vannak másféle kompetenciái, azonban ezek nem könnyen konvertálhatók az egyetemen megkövetelt tudássá és képességgé.

3. MÓDSZEREK (OKTATÁSMÓDSZERTAN)

A hallgatók képzése során a hagyományosan bevált módszerek egy része ma már nem működik. A csökkenő felkészültségű évfolyamok esetében egyenletesen ugyanazokat a követelményeket támasztva, egyre több hallgatót kellene a régebbi követelmények szerint megbuktatni. A csökkenő felkészültség okát nem tudom, nem szeretnék feltevésekbe bocsátkozni. Az oktatókra érthető módon határozott nyomás helyeződik, hogy csökkentsék (ne pedig növeljék) a lemorzsolódást. Ennek egyik módja lenne egy olyan teljesen előlről újjászervezett tanrend, amivel az egyetem első félévében a középiskolás matematika anyagot újra megtanítjuk, és csak azoknak engedjük a továbbhaladást, akik a szak elvégzéséhez szükséges emelt szintű matematika-érettségi tudással rendelkeznek. (Itt felvetődik az a kérdés, hogy mit csináljanak addig az első félévben azok a hallgatók, akik valóban tudják a középiskolás matematika anyagot?) Mivel ezt nem tudjuk megvalósítani, ezért a lemorzsolódás csökkentését az átadott tananyag mennyiségének csökkentésével és a követelmények csökkentésével valósíthatja meg egy oktató. Minden igyekezet ellenére előállhatnak olyan helyzetek, hogy egy hallgató úgy szerez jegyet egy tárgyból, hogy teljesen objektív értékelés szerint nem lehetne továbbengedni. Ennek jelei a záróvizsgán egyértelműen megjelennek, ugyanis az utóbbi időben a záróvizsgát a végzős hallgatók egy érdemi hányadának nem sikerül első próbálkozásra letennie.

A hallgatók tehát felméri, hogy ügyesen menedzselve magukat, minimális erőfeszítéssel és nagy szerencsével hogyan szerezhetnek diplomát. Ezt úgy is megfogalmazhatjuk, hogy a kiadott diploma igazából nem szakmai, hanem egy „Projektmenedzsment” diploma, amely csak azt tanúsítja, hogy a hallgató három éven keresztül megoldotta, hogy legyen hol laknia, legyen mit ennie, kapjon abszolutóriumot, a szakdolgozata le legyen adva és meg legyen védve, és a záróvizsgán is átmenjen.

Felhívjuk azonban a figyelmüket arra, hogyha ezt az utat választják, és a technikai szintnek megfelelő tudással mennek ki az egyetemről és mennek el egy állásinterjúra, ott a felvételiztető vezető egy tízperces beszélgetés során felméri a tényleges tudást, és technikai fizetést fog ajánlani a jelentkezőnek.

Ennek tudatosításával párhuzamosan viszont egy ajánlattal is előállunk. Az ajánlat lényege az, hogy a hallgatók beleteszik a munkát, és a képzés végén érteni fognak a szakmájukhoz. Ez az ajánlat, vagyis, hogy a beletett erőfeszítés eredményeképpen kompetensek lesznek, sokakat megérint. A hallgatók egy részénél megjelenik az utilitarista szemlélet, vagyis, hogy jobb állást fogok tudni kapni, de egy másik részüknek a személyiségük integritása és az önbecsülésük miatt válik fontossá, hogy értsenek a szakmájukhoz és magukat kompetensnek tekinthessék.

Az ajánlatnak a hallgatókra vonatkozó része például az, hogy kikapcsolják a telefont az órán. Az ajánlat elfogadása esetén is a hallgató számára az egyik legfőbb kísértés és figyelemelvonó tényező a mobiltelefon, amin állandó jelenlétet biztosítanak a számukra közeli személyek számára. Ezért tapasztalatom szerint nem célravezető egyszerűen azt mondani, hogy most tegyék el a telefonjukat, hanem egy rövid időt kell biztosítani a számukra, hogy a számukra fontos személyekkel tudassák, hogy nem lesznek elérhetőek a tanóra alatt. Emellé meg is kell indokolni, hogy miért jó az a számukra, ha az óra alatt nem veszik elő a telefonjukat. Ennek illusztrálására elmondom, hogy középiskolában elvett telefonon láttam egy tanár kolléga, hogy a 45 perces óra alatt 120 üzenet érkezett. Egyenletes eloszlást feltételezve, ez 20 másodpercenként 1 üzenetet jelent, amit a mai ügyes hallgatók 3-5 másodperc alatt elolvasnak és meg is válaszolnak. Vagyis egy gondolatmenet közepén a hallgató figyelme elterelődik, majd 20 másodpercenként újra és újra. Nem nehéz elképzelni, hogy így nem fognak tudni komolyabb matematikai összefüggéseket megérteni.

Az ajánlatnak az a része, hogy a hallgatók az előbb említett bemeneti ismerethiányok ellenére, és ahhoz hozzászokva, hogy a körülöttük zajló történéseket nem értik, mégis tegyenek erőfeszítést arra, hogy értsék meg a tananyagot, ez az oktatóktól is újítások bevezetését igényli. A hallgatóknak el kell magyarázni, hogy a megértés alapja a matematika, minden „fekete dobozt” ennek a segítségével nyitunk ki.

Nem lehet a hagyományos módon fenntartani a hallgatók érdeklődését és figyelmét, ezért régi-új módszereket kell bevezetni. Az egyik ilyen újítás elsőre visszalépésnek tűnik. Az előadás anyagát nem kivetítem, hanem a táblára írom fel. Ez lelassítja az információáramlást, befogadhatóvá teszi, és amennyiben leírják a füzetükbe (ha van ilyen) akkor egy alkotó folyamat részeseivé válnak a hallgatók. Saját tapasztalatom, hogy nem tudtam egyszerre figyelni és jegyzetelni is. Ezért az előadáson felajánlom, hogy aki hozzám hasonlóan nem tud egyszerre figyelni és jegyzetelni, bármikor kérheti, hogy álljak meg, és lefénképezheti a táblát.

További változtatás, hogy egy-egy bonyolultabb gondolatmenet végén, kb. 10 percenként megállok, és kérem, hogy egy percben beszéljék meg a szomszédjukkal az elhangzottakat, és közben, vagy utána kérdezhetnek. Ekkor általában tényleg elkezdnek beszélni a hallgatók, és ez furcsa élmény előadóként, hogy az órák közepén hangos az előadóterem, de erre egy szavam sem lehet, hiszen mindez az én kérésemre történik. Természetesen nem mindig az adott tananyagról beszélnek, de ez az egy perc segíthet abban, hogy szusszanjanak egyet, és utána újra képesek legyenek figyelni. Lehetőséget teremtem továbbá arra, hogy aki elvesztette a fonalat, az ekkor visszatérjen, megkérdezve a szomszédját, hogy miről volt szó. Sokszor az is segít, ha a szomszéd bevallja, hogy ő sem értette, de a tábla bal felső sarkából indultunk ki, és a levezetés végén a jobb alsó sarokba felírt képlethez jutottunk.

További változás, hogy az előadás és a gyakorlat kevésbé különül el egymástól. Az előbb láttuk, hogy az előadások tartási formája is megváltozott. A megváltozott forma mellé megváltozik a tartalom is, a hangsúlyok eltolódnak a hosszú levezetésektől a képletek mellett a megértést támogató rajzok és egyszerű számpéldák irányába. A levezetéssel megkapott képletet nem elég felírni, meg kell mutatni, hogy valóban működik, valamit ki lehet számolni vele, és ez egyszerű számpéldák segítségével lehetséges. Olyan számpéldákkal, ahol lehetőleg a tízes számkörben szereplő egész számok, ismert természetes törtek, vagy legfeljebb egy tizedes jegyes tizedes törtek szerepelnek, és ez nem vonja el a figyelmet az új információról. Volt olyan, hogy odáig mentem az egyszerűsítéssel, hogy egy hallgató az óra végén megkérdezte, hogy ugye más vektor is létezik, nem csak az általam mindig példaként felhozott $[4,3]$ vektor, egy másik hallgató pedig megkérdezte, hogy ugye egy mátrixban nem csak egész számok szerepelhetnek...

Bár úgy tűnik, hogy a mostani hallgatók digitális bennszülöttek, a hallgatók az elemi felhasználói ismereteknél nem ismerik az informatikát. Nekik nem csak az analóg világ maradt ki, hanem a parancssor, a txt állomány és a for ciklus is. Az informatika és programozás oktatása kapcsán is a megértésre kell törekedni, hogy meg merjenek nyitni egy szövegfájlt, bele merjenek olvasni, és legalább a procedurális programozással – beolvasunk, ciklusokkal végig megyünk az adatokon, közben, ha kell, akkor elágazunk, végül egy állományba kiírjuk az eredményt – is legyenek barátságban.

Az oktatásban az analógról a digitális világra történő áttérés során változás történt, amik nagy része jól racionalizálható, például nincs szükség az ábrázoló geometriára, mert ma már senki sem rajzol tussal rajzlapra. Nem szeretnék belemenni abba a pedagógiai kérdésbe, hogy a tussal rajzolás vissza hat-e a rendezettségére, és a formai megfelelés kényszere elvonja-e a figyelmet a tartalomtól. Azonban, ma már látszik, hogy az ábrázoló geometria elsődleges jelentősége a térlátás fejlesztése, aminek a hiányában rajzolhatom én a vetülettanban az ellipszoidokat, gömböket, metsző hengereket...

Egy iskola műszerparkja nem mindig a legújabb modellekből áll, és szerintem ez alapvetően rendben is van. Egy mérőállomásnál ma már nem látszódnak a szögmérő körök, mint a régi teodolitokon, és ez ugyancsak erősíti a korábban emlegetett „fekete doboz” élményt. A mérőtermi, az iskola körüli, majd a távolabbi terepi mérések még fenntartják a valósággal való kapcsolatot, ami sok hallgatónak újszerű élmény. A műszeres gyakorlatok elsődleges célja nem az adott műszer megtanulása. Sokkal fontosabb kompetenciák, a csoportban dolgozás képessége, a jó összelátást biztosító álláspont kiválasztásának gyakorlata, annak a gyakorlatnak a kialakítása, hogy a felmerülő hibákat már a mérés közbeni felismerjék a hallgatók. A diploma után egy cégnél elhelyezkedő hallgató egy-két nap alatt meg tud tanulni egy új műszert, de az előbb említett kompetenciák megszerzése már sokkal nehezebb.

4. EREDMÉNYEK (SZÁMONKÉRÉS)

Egy adott szakmai kérdéskörnek egy vizsgatételben történő kifejtése, a benne szereplő képletek, szemléltető rajzok, egyszerű számpéldák együttese jelenti az adott téma megértését. (Ez kiegészül azzal, hogy a témához kapcsolódó bonyolultabb példákat meg kell tudni oldani programozással.) Ezt, amit körül írtam, ezt nevezzük tudásnak és ez ma már írásbeli vizsgákkal nagyon nehezen mérhető. Az írásbeli vizsgák kérdés adatbankjai és az arra adandó válaszok évfolyamról évfolyamra öröklődnek, a miniatürizált elektronikus eszközök pedig számos lehetőséget biztosítanak a csalásra. A kollégák jelentős része visszatért a szóbeli vizsgáztatáshoz. Ez sokkal több ráfordítást igényel az oktatóktól, de ennek segítségével lehet eldönteni, hogy a hallgató ért-e valamit a megtanult anyagból. Ahogy korábban jeleztem, véleményem szerint csak a megértés számít, mivel a következő félévekben az újabb ismeretek a korábbiakra épülnek, ezért a bemagolt és a vizsga után elfelejtett tananyag minden félévben távolabb és távolabb viszi a hallgatót a diplomától. A szóbeli vizsga véleményem szerint az utolsó pillanat, amikor az oktató még tudást tud átadni a hallgatónak. A szóbeli vizsgán meg lehet tapasztalni, hogy a hallgatók – saját jól felfogott érdekükben – rendkívül együttműködők, és ezért még gondolkodni is hajlandóak. Bevallhatom, hogy több saját vizsgámra emlékszem hallgató koromból, amikor a vizsgán értettem meg a tételt amit elmondtam, a vizsgáztató (irgalmas és rávezető) keresztkérdései hatására.

A szóbeli vizsgán az adott tétel kapcsán a hallgató előveheti (sőt bátorítom, hogy vegye elő) a saját jegyzeteit, és az alapján beszéljen a tételről. Ha például a kiadott tételről a félév végén volt szó, és a hallgató a saját füzetében előre lapoz, akkor már látom, hogy nem nagyon készült fel. A saját jegyzetek használatát életszerűbbnek érzem a diploma utáni szakmai munka kapcsán, nem gondolnám, hogy egy munkahelyen a megoldandó szakmai feladatok mindegyikét fejből, dokumentumok, könyvek, cikkek, (ChatGPT...) nélkül kellene tudni.

A szóbeli vizsgákon rendszeresen előjövő hiányosságok nem csak a hallgatók felelősségét vetik fel, az oktató számára is jó visszajelzés, hogy mit kell jobban megtanítani és hangsúlyozni a következő félévekben.

A mérnökképzés hagyományos instrumentumai a házi feladatok és leadandó rajzok. Ezek szerepe is átalakult az utóbbi időben. Amíg tussal, vonalzóval kellett rajzolni, addig a hallgatók nem tudták tömegesen megfizetni, hogy valaki más sok-sok órai munkával megrajzolja helyettük a leadandó rajzot, ezért ez a számonkérési forma elérte a célját, ugyanis a hallgatók többsége maga rajzolta meg a rajzot. A CAD programok korában nehezen ellenőrizhető, hogy az adott hallgató valóban maga rajzolta-e meg a feladatot.

A számolási házifeladatok is elvesztették pedagógiai szerepüket. A kézi számológéppel kiszámolandó házifeladatoknál nem jelent megoldást az, hogy minden hallgatónak más bemenő adatokat adunk, mert az évfolyam legjobbjai Excell-ben, vagy valamilyen programnyelvben leprogramozzák az adott feladatokat, és a többiek csak beírják a saját adataikat és megkapják az eredményt. Amennyiben mégis kiadunk ilyen fajta házifeladatot, akkor az a „tehetséggondozás” egyik eszközévé válik: a legjobb képességű hallgatók egy sört, cigit, ételt kérhetnek a többiektől cserébe a feladatot megoldó programkódért, így nem kell elmenniük diákmunkára, hanem a fejlődésüket szolgáló szakmai munkával keresnek mellékést.

5. DISZKUSSZIÓ – UTÁNKÖVETÉS

Az előzőekben bemutatam, az általam érzékelt kihívásokat és az azokra adott válaszokat. Természetesen lehet, hogy egy hallgató egészen máshova tenné a hangsúlyokat, és biztos sok esetben igaza is lenne.

A megértést, különösen az alapok megértését azért hangsúlyozom, mert mindannyian tapasztaljuk, hogy öt évente teljes technológiaváltás történik a földmérésben. A technológiaváltások lekövetése egyik oldalról egyszerű, mert az újabb technológiák alkalmazása során a legfontosabb tudnivaló mindinkább arra vonatkozik, hogy melyik az az egy gomb, amit meg kell nyomni. Azonban az, hogy az adott technológiát jobban ki tudjuk használni, illetve, hogy ha nem működik, vagy nem úgy működik ahogy elvárjuk, akkor legyen ötletünk, hogy mi lehet a baj, ehhez érteni kell az adott technológiát. Persze a technológiák egyre bonyolultabbá válnak, de belül (a „fekete dobozban”) valahogy mindig az történik, hogy távolságokat és/vagy szögeket mér az eszköz, vagy térbeli egyeneseket metsz el, és ebből koordinátákat határoz meg, általában az egyetem első hetében tanult geodéziai főfeladat segítségével.

A végzett hallgatók egy jó része nem földmérőként helyezkedik el, hanem a képzésben erős hangsúllyal szereplő távérzékelés és térinformatika irányában megy tovább. Az ő esetükben is kiemelt fontosságú az alapok megértése. A távérzékelésből kiragadott példán szemléltetve, a mesterséges intelligenciával előállított, az egész Földet 10×10 méteres pixelekre felbontó adatmodellekben (az ún. foundation modellben) minden pixelt egy 64 dimenziós, egység hosszúságúra normált vektor jellemez, ezért két pixel hasonlóságát a két vektor közötti szöggel jellemezhetünk, amit a két vektor skaláris szorzatával állítanak elő. Mi ez, ha nem az első félévben tanult koordinátageometria alkalmazása?

A földmérő és földrendező mérnöki alapszak az Óbudai Egyetem Alba Regia Kara mellett már évek óta indul a Soproni Egyetemen is, és hamarosan a BME is megindítja a képzést. E másik két intézmény ugyancsak erős márkát képvisel, mindkettő a saját karakterével árnyalja a földmérő képzést. A jövő legfontosabb kérdése, hogy tudunk-e olyan ajánlattal előállni, ami a hallgatóknak vonzó? Minket választanak-e, s ha igen, akkor beváltjuk-e a hozzánk fűzött reményeket, és ajánlanak-e minket ismerőseiknek, évtizedek múlva gyerekeiknek és unokáiknak...

IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] Gyenes Róbert, 2002. A felsőfokú földmérő képzésről - másképpen. Geodézia és Kartográfia, 54(1).