

Nagyné Kondor Rita

Mérnöktechnikai képzés, lemorzsolódás

A Debreceni Egyetem Műszaki Karán a Debreceni Szakképzési Centrummal együttműködve folyik a mérnöktechnikai képzés, kooperatív képzési formában. A cikkben a leendő mérnöktechnikusok gyakorlati képzés során szerzett tapasztalatairól számolunk be, illetve arról, hogy a felsőoktatási tömegképzés hatására megjelenő heterogén hallgatói körrel együtt növekvő lemorzsolódás hogyan jelenik meg a képzés hallgatói körében.

Kulcsszavak: műszaki oktatás, mérnöktechnikai képzés, tanítási eszközök, tanulási környezet, önértékelés, lemorzsolódás

1. Mérnöktechnikai képzés a Debreceni Egyetemen

A Debreceni Egyetem Műszaki Karán (DE MK) a mérnöktechnikai képzés 2019. szeptemberben újraindult, a Debreceni Szakképzési Centrummal együttműködve. A képzés szakirányai:

- gépészet-mechatronika;
- építő-építészet;
- környezetvédelem-vizgazdálkodás.

2023. szeptembertől új szakirányok indulnak:

- műszaki-gazdasági;
- elektrotechnika-elektronika.

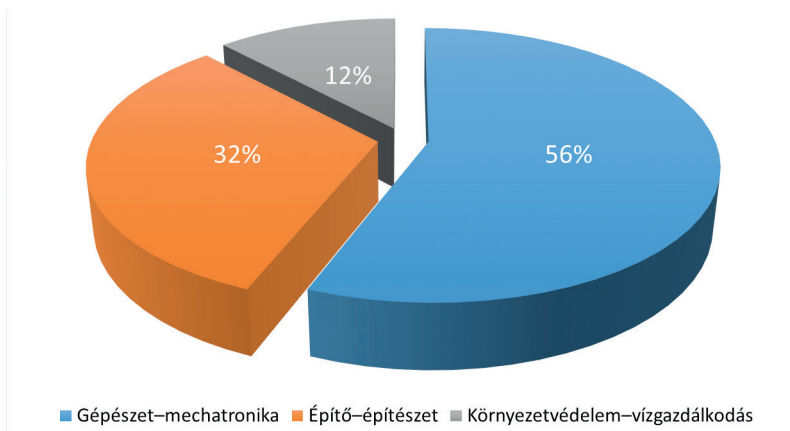
A kooperatív képzési forma előnye az, hogy a képzésben részt vevő vállalati szakemberek a korszerű szakmai tudást átadhatják a jövő mérnöktechnikusainak.

Az egyes szakirányokra való jelentkezés feltétele a megfelelő mérnöki BSc- vagy MSc-diploma. A képzés levelező tagozaton történik és alapvetően 4 féléves, de 3 és 2 féléves formában is működik az alapvégzettség szintjétől és a közoktatásban tanítással eltöltött időtartamtól függően.

A tanítási gyakorlatok száma, tartalma függ a képzési formától és a közoktatásban tanítással eltöltött időtől. A 4, 3 és 2 (nem kiegészítő) féléves képzés hallgatóinak a 2. félévben lévő iskolai tanítási gyakorlat után zárótanítást kell tartaniuk és a portfólió részeként önértékelést kell készíteniük. A portfólióban minden olyan dokumentumot összegyűjthetnek a tanárjelöltek, amely megvilágítja a képzés során szerzett tudásukat, fejlődésüket.

2. Gyakorlati képzés a mérnök-tanárképzésen

Az 1. ábra mutatja a DE MK-n mérnök-tanár szakon végzett hallgatók arányát szakirányonként. A hallgatók több mint fele (56%) gépészet-mechatronika szakirányon, 32%-uk építő-építészet és 12%-uk környezetvédelem-vízgazdálkodás szakirányon végzett. A 2. ábra mutatja a DE MK-n mérnök-tanár szakon végzett hallgatók arányát képzési idő szerint. A hallgatók 30%-a 4 féléves képzésre jelentkezett, azaz BSc mérnöki végzettséggel rendelkezik. A legkevesebb hallgató (15%) 3 féléves képzésre járt, azaz legalább 5 évet dolgozott pedagógusi munkakörben közoktatási intézményben. A legtöbb hallgató 2 féléves képzésre járt, MSC mérnöki végzettséggel. A hallgatók 18%-a 2 féléves kiegészítő képzésre járt, BSc szakirányú mérnök-tanári végzettséggel rendelkezett.



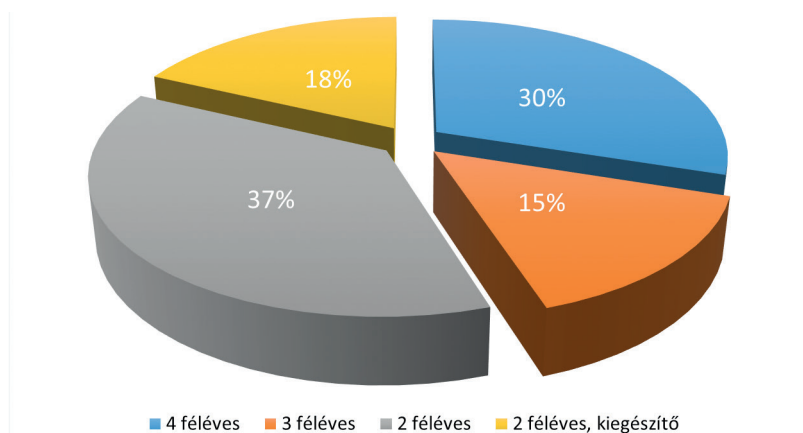
1. ábra

A mérnök-tanár szakon végzett hallgatók aránya szakirányonként a DE MK-n, 2019–2023 [a szerző]

A mérnök-tanárképzés része a vezető tanár irányításával végzett iskolai tanítási gyakorlat, amely a tanulók nevelésének, oktatásának, a szaktárgyakkal kapcsolatos tanári munkának a megfigyelésére irányul, illetve a gyakorlati képzés része még az összefüggő egyéni iskolai gyakorlat. E gyakorlaton a hallgatók a tanári munkát elemzik, és önállóan megtartott órák keretében bizonyítják a tanári pályára való felkészültségüket.

Tanulmányok vizsgálata szerint a tanárok térszemléleti képességei befolyásolják a tanítási gyakorlatukat, és ezáltal diákjaik térbeli képességeit is [3]. A műszaki képzésben a mérnöki, geometriai tárgyak elképzeléséhez jó térszemléletre van szükség [7], [8], [9]. Mivel a STEM¹ (természettudomány, technológia, mérnöki tudományok, matematika) -ismeretek és -készségek a térbeli készségekkel szoros kapcsolatban állnak, e terület vizsgálata a kutatások fókuszpontjává vált [10], [17]. E kutatások közül az egyik [15] arról számol be, hogy az alacsony, közepes és magas kezdeti térbeli készségekkel rendelkező diákok mind fejlődtek egy matematikai oktatási kísérlet hatására, de a kezdeti alacsony térszemléleti készség mérsékelte a fejlődést, míg a magasabb szintű kezdeti térbeli készségekkel rendelkező diákokra jóval nagyobb hatással volt a fejlesztés.

¹ STEM – Science, Technology, Engineering, and Mathematics.



2. ábra

A mérnök tanár szakon végzett hallgatók aránya képzési idő szerint a DE MK-n, 2019–2023 [a szerző]

A Covid-19-világjárvány miatti digitális oktatás néhány hallgató iskolai tanítási gyakorlatát érintette. Ők megtapasztalhatták a tantermen kívüli, digitális munkarend bevezetésével az online oktatás keretében a tanítási gyakorlatot [15]; az ő esetükben az információs és kommunikációs technológiai (IKT-) eszközök alkalmazása nélkülözhetetlen volt.

A mérnök tanárképzés hallgatói beszámoltak a portfólióban és az önértékelésben arról, hogy lelkesen alkalmaztak különböző tanítási módszereket tanóráik során [12], szemléltetésük általában változatos volt. A táblai vázlat mellett minden hallgató használt PowerPoint- vagy Prezi-prezentációt; volt olyan hallgató, aki további IKT-eszközt nem is használt, helyette csak hagyományos taneszközzel dolgozott [13], [15]. A hallgatók jó része azonban további IKT-eszközt is alkalmazott, amelyek közül az animációs kisfilm, a LearningApps (feladatmegoldás) és a Kahoot! (feleletválasztós kvíz) volt leginkább jellemző [15]. A leendő mérnök tanárok jó része gyakorló tanítás után önértékelésében beszámolt arról, hogy úgy érzi, fejlődnie kell a változatos taneszközök használatában, és a jövőben tervezi tanítási módszerei bővítését. Általánosságban elmondható, hogy tudatosult bennük a folyamatos önértékelés, önreflexió fontossága.

A hallgatóknak a legnagyobb problémát a tanórai idővel való gazdálkodás jelentette; tanítási gyakorlatuk elején gyakran fordult elő, hogy több tananyagot, feladatot terveztek egy tanórára, mint amennyi a valóságban belefért. A tanítási gyakorlatok előrehaladtával az idővel való gazdálkodás egyre kevésbé jelentett problémát, egyre jobban be tudták osztani az időt.

3. Lemorzsolódás: okok, védőfaktorok

A felsőoktatási tömegképzés hatására megjelenő heterogén hallgatói körrel együtt megfigyelhető a növekvő lemorzsolódás jelensége, tehát nő a felsőoktatást végzettség nélkül elhagyók száma. A Felvételi Információs Rendszer 2014-es adatai szerint az alapképzésre jellemző a magasabb lemorzsolódási arány (36–38%), de sokan kifutottak a képzési idő eredeti keretei közül. A mesterképzésben általában 14–17% morzsolódik le [4]. Nagyobb

a lemorzsolódás a műszaki, informatikai, orvosi és agrárszakokon [12]. Kutatások eredményei szerint [6] nem a kognitív képesség az emberi élet sikere alakulásának lényeges tényezője; a magas IQ csak igen kis mértékben javítja az egyén pénzügyi sikerének esélyeit. A siker nemcsak a veleszületett képességeken múlik, hanem a tanítható készségeken is. A középiskola, majd az egyetem elvégzéséhez lényeges „nem kognitív” [6], [11] készségek szükségesek:

- szorgalom;
- lelkiismeretesség;
- önfegyelem (a jutalmazás elhalasztásának képessége);
- kitartás (egy terv végigvitele);
- jó tanulási szokások.

További kutatásokban [14], [16] is megjelenik a lemorzsolódás okaként a bizonyos személyiségtényezők (mint például a motiváció, az elkötelezettség) hiánya. Ez összhangban van az előzőekben említett kutatás „nem kognitív” készségeivel. A lemorzsolódás más okai [14], [16]:

- kognitív képességbeli korlátok és elmaradások;
- felkészületlenség a felsőoktatási életre, tanulási problémák;
- társadalmi háttér, az anyagi források hiánya. Az alacsonyabb jövedelmű családokból származó hallgatók esetén a lemorzsolódás kockázata a második-harmadik évben magasabb;
- az egyén nem integrálódik megfelelően az intézménybe [17]. Ezt az integrációt, beilleszkedést meghatározó tényezők [5]: családi háttér (szak-, intézményválasztásnál befolyás, anyagi támogatás), személyes jellemzők, tanulmányi teljesítmény, oktató-hallgató kölcsönhatások.

További kutatások szerint lemorzsolódással veszélyeztetett egy hallgató [2], [4], ha:

- nem az elsőként megjelölt helyre vették fel;
- költségtérítéses képzésre vették fel;
- korábban már félbehagyott egy képzést.

Védőfaktorszerepet játszhat a lemorzsolódás ellen [4], ha a hallgató emelt érettségét tett, vagy nyelvvizsgát szerzett (tanulási készség és motiváció).

További magyarázatként szolgálhat a lemorzsolódásra a felsőoktatásban tanulók életkörülményeiről, tanulási körülményeiről képet adó Eurostudent VII nemzetközi felsőoktatási hallgatói felmérés. A felmérésben részt vevő hallgatók csaknem háromnegyede jónak tartja személyes kapcsolatát az oktatóival, továbbá több mint hat tizedük azt érzi, hogy számíthat a segítségükre. Azonban alig több mint 50%-uk érzi azt, hogy az ő mondanivalója az oktatóknak számít [4]. A hallgatók 41%-a folyamatosan munkát vállal a tanulmányai mellett, jó részük napi 4 óránál többet dolgozik; a nappali képzésre járók negyede dolgozik folyamatos jelleggel. A munkát vállaló hallgatók közel fele anyagi okokból dolgozik, e fizetése nélkül nem tudna egyetemre járni [4].

A DE MK-n mérnök-tanár szakon az utóbbi két évben a hallgatók 71%-a a képzés elvégzésekor tanárként dolgozott. A képzés idején tanító hallgatók 60%-a a tanítás előtt éveket dolgozott az iparban, a közigazgatásban. A hallgatók 29%-a nem tanított, de szeretne tanítani vagy a jelenlegi munkahelyén kamatoztatná a képzés során megszerzett tudást, például a duális képzés keretében. A DE MK-n mérnök-tanár szakon a 2019–2023 tanítási években

34 hallgató végzett. Lemorzsolódott a beiratkozott hallgatók 15%-a, ami a mesterképzéshez kapcsolódó országos átlagnak megfelel. E képzés hallgatói szinte kivétel nélkül munka mellett végzik a képzést, levelező tagozaton. Diplomával már rendelkeznek, így a felsőoktatási életre felkészültek. A lemorzsolódást a felvázolt okok közül leginkább az anyagi források hiánya, bizonyos személyiségtényezők, nem várt események okozhatják.

4. Összegzés

A cikkben a leendő mérnökstanárok gyakorlati képzés során szerzett tapasztalatairól számoltunk be, illetve arról, hogy a felsőoktatási tömegképzés hatására megjelenő heterogén hallgatói körrel együtt növekvő lemorzsolódás hogyan jelenik meg e képzés hallgatói körében.

A mérnökstanárképzés hallgatói tanítási óráik során változatos munkaformákat alkalmaztak, a frontális osztálymunkán túl egyéni, illetve páros munkát, csoportmunkát és kooperatív munkaformát is. Órai szemléltetésük általában változatos volt, az IKT-eszközök használata motiválta, nagyobb aktivitásra bírta a tanulókat. Javasolt az oktatás affektív céljaira figyelni az eszközök, munkaformák választásakor: a tartós hozzáállásra az oktatási tartalmakhoz, a motiváltságra és a megértésre törekvésre.

A lemorzsolódással kapcsolatban összességében elmondható, hogy az alapképzésre jellemző a magasabb lemorzsolódási arány; a hallgatók kisebb hányada végez időben, és nagymértékű tanulmányaikat lassúbb haladási ütemben folytató hallgatók aránya. A mérnökstanárképzésen a lemorzsolódás a mesterképzéshez kapcsolódó országos átlag szerint alakul. Főként az alapképzésre vonatkozóan a lemorzsolódás csökkentése érdekében történik a felzárkóztatás (a középiskolás tananyag későbbiekben szükséges elemeinek átismétlése), a pályorientáció az átgondolt szakválasztás segítésére és a tanulást támogató anyagok kidolgozása.

Felhasznált irodalom

- [1] D. Uttal et al., „How Can We Best Assess Spatial Skills?” Practical and Conceptual Challenges, 2023. Online: <https://doi.org/10.31234/osf.io/ywc7m>
- [2] Fenyves V. et al., „Kísérlet a lemorzsolódás mértékének és okainak megragadására a Debreceni Egyetem Gazdaságtudományi Kar példáján,” Neveléstudomány, 3. évf. pp. 5–14. 2017. Online: <https://doi.org/10.21549/NTNY.19.2017.3.1>
- [3] F. Karaismailoglu, M. Yildirim, „The Effect of 3D Modeling Performed Using Tikercad or Concrete Materials in the Context of the Flipped Classroom on Pre-Service Teachers' Spatial Abilities,” Research in Science & Technological Education, 2023. Online: <https://doi.org/10.1080/02635143.2023.2223134>
- [4] Hámori Á., „EUROSTUDENT VII gyorsjelentés – A felsőoktatási hallgatók jellemzői Magyarországon,” Budapest, Magyarország: Oktatási Hivatal, 2021.
- [5] Józsa G., „Lemorzsolódási kockázat és jelentkezés a felsőoktatásba,” Képzés és gyakorlat, 18. évf. 1–2 sz. pp. 55–66. 2020. Online: <https://doi.org/10.17165/TP.2020.1-2.5>

- [6] L. Borghans et al., „What Grades and Achievement Tests Measure,” Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 113. évf. 47. sz. pp. 13354–13359. 2016. Online: <https://doi.org/10.1073/pnas.1601135113>
- [7] Nagyné Kondor R., „Mérnöktechnikai-képzés – Taneszközök kiválasztása,” International Journal of Engineering and Management Sciences, 8. évf. 1. sz., pp. 1–8. 2023. Online: <https://doi.org/10.21791/IJEMS.2023.2.10>.
- [8] Nagy-Kondor R., „Spatial Ability, Descriptive Geometry and Dynamic Geometry Systems,” Annales Mathematicae et Informaticae, 37. évf., pp. 199–210. 2010. Online: http://publikacio.uni-eszterhazy.hu/3195/1/AMI_37_from199to210.pdf
- [9] Nagy-Kondor R., „Spatial Ability: Measurement and Development,” in Visual-Spatial Ability in STEM Education: Transforming Research into Practice, Myint Swe Khine szerk. Springer, 2017. Online: https://doi.org/10.1007/978-3-319-44385-0_3
- [10] Nagy-Kondor R., S. Esmailnia, „Polyhedrons vs. Curved Surfaces with Mental Cutting: Impact of Spatial Ability,” Acta Polytechnica Hungarica, 18. évf. 6. sz. pp. 71–83. 2021. Online: <https://doi.org/10.12700/APH.18.6.2021.6.4>
- [11] P. Tough, „How Children Succeed: Grit, Curiosity, and the Hidden Power of Character,” New York, Amerikai Egyesült Államok: Mariner Books, 2012.
- [12] Szabó F., „Riasztó lemorzsolódási adatok: van, ahol tízből négy hallgató otthagya az egyetemet,” Eduline, Felsőoktatás. 2018. Elérhető: https://eduline.hu/felsooktatasi/muszaki_kepzesek_lemorzsolodas_U0DZNP
- [13] Szanyi Gy., Nagyné Kondor R., Sipos D., „Módszertani gyakorlatok a mérnök-képzésben,” Debrecen, Magyarország: Debreceni Egyetem Műszaki Kar, 2019.
- [14] Szemerszki M., „Lemorzsolódási adatok és módszertani megfontolások,” in Lemorzsolódás és perzisztencia a felsőoktatásban, Pusztai G. és Szigeti F. szerk. Debrecen, Magyarország: Debreceni Egyetemi, 2018, pp. 15–27. Elérhető: <https://mek.oszk.hu/19000/19032/19032.pdf>
- [15] T. Lowrie, T. Logan, „Spatial Visualization Supports Students' Math: Mechanisms for Spatial Transfer,” Journal of Intelligence, 11. évf. 6. sz. 127. p. 2023. Online: <https://doi.org/10.3390/jintelligence11060127>
- [16] V. Tinto, „Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition (2nd ed.),” Chicago, Amerikai Egyesült Államok – London, Egyesült Királyság: The University of Chicago Press, 1993. Online: <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226922461.001.0001>
- [17] V. Tinto, „Dropouts From Higher Education: A Theoretical Synthesis of Recent Literature,” A Review of Educational Research, 45. évf. pp. 89–125. 1975. Online: <https://doi.org/10.3102/00346543045001089>

Vocational Teacher Training, Dropping Out

Teacher Training Programmes at the University of Debrecen, Faculty of Engineering in cooperation with Debrecen Vocational Training Centre provide teachers of Vocational Education and Training schools. At the end of the training the students wrote self-evaluation about their most significant experiences. The article deals with self-evaluation of prospective vocational teachers' after their practical pedagogical training and about the increasing dropout rate with the heterogeneous group of students emerging as a result of mass education in higher education.

Keywords: *engineering education, vocational teacher training, teaching aids, learning environment, self-evaluation, dropping out*

Dr. habil. Nagyné Kondor Rita
egyetemi docens
Debreceni Egyetem
Műszaki Kar
Műszaki Alaptárgyi Tanszék
rita@eng.unideb.hu
orcid.org/0000-0003-2462-9164

Rita Nagyné Kondor, PhD, habil.
Associate Professor
University of Debrecen
Faculty of Engineering
Department of Basic Technical Studies
rita@eng.unideb.hu
orcid.org/0000-0003-2462-9164

