

## A MŰSZAKI FELSŐOKTATÁS ÚJ KIHÍVÁSAI A 21. SZÁZADBAN

### NEW CHALLENGES FOR THE TECHNICAL HIGHER EDUCATION IN THE 21ST CENTURY

**Majár János** PhD adjunktus

*Miskolci Egyetem, Fizikai Intézet, 3515 Miskolc-Egyetemváros*

**Abstract:** *A cikk célja, hogy röviden felvezeesse a műszaki felsőoktatás néhány olyan problémáját, és a mögöttük lévő okokat, melyek túlmutatnak a mindennapokból jól ismert megfogalmazásokon. Külön figyelmet szentelek a kifejezetten 21. századi problémákra, és azok következményeire, illetve arra, hogy ezek egy része hogyan teremti meg a lehetőséget az oktatási tevékenység új alapokra helyezésére. A cikkben röviden teszek néhány ajánlást is arra vonatkozóan, hogy milyen új módszerek és elvek segíthetik a fennálló problémák megoldását – kiemelve, hogy a legfontosabb lépés a megoldás felé vezető úton éppen az érintettek alkotó együttműködésének beindítása lenne.*

#### BEVEZETÉS

A műszaki felsőoktatás számára a 21. század új kihívások sorát hozta. A gyorsuló módon változó világ a felsőoktatásba is komoly problémákat hozott, és jellegéből fakadóan az átlagosnál is jobban megsínyli ezeket a műszaki felsőoktatás. Ennek kiemelt oka egyrészt az a tény, hogy a műszaki tudományok művelőinek lépést kell tartani a technológiai fejlődéssel, másrészt a kialakuló problémák egy része közvetlenül is megjelenik a műszaki oktatásban (a nem műszakiaknál ezek egy jó része csak áttételesen).

A helyzet súlyosságát fokozza, hogy nem csak a felsőoktatás nem alkalmazkodik az új helyzetekhez, de a technológiák fejlesztésével és alkalmazásával foglalkozó piaci szektor sem adaptálódik hozzájuk – látványos különbség van a cégek elvárásai, és a munkaerőként szóba jövő új generációk képességei, készségei, alapattitűdjei között. Sőt, az elvárások és a lehetőségek saját dinamikájuk mentén inkább széttartanak, semmint élhető középútra terelődnének.

A felsőoktatás problémáinak jó részével jelen cikkem nem tudok, és nem is kívánok foglalkozni. Nincs lehetőség belemenni finanszírozási, demográfiai, vagy társadalmi problémák széles körébe. A célkeresztbe azokat a problémákat helyezem, amelyek kifejezetten a műszaki felsőoktatás hallgatóinak tanulási készségeit, és ezzel összefüggésben szocializációs folyamatait érintik, elvégre eszközeink alapvetően ezek megoldásához vannak. A cikk rövid terjedelme miatt ezen problémák mély, vagy átfogó feltárására nincs lehetőség. El kívánom kerülni a problémák megoldásának külső tényezőre hárítását (jellemzően az államot, vagy a közoktatás szereplőitől szoktuk a problémák megoldását várni), elsősorban az érdekel, hogy egy műszaki egyetem, illetve annak oktatói mit tehetnek a felmerülő problémák megoldásáért.

A felsőoktatásba belépő hallgatók jó része komoly hiányosságokkal küzd alapvető készségek tekintetében, a vonatkozó képességeik fejletlenek, a tudásuk hiányos. Megjegyzendő, hogy ezen problémák nagy részének kialakulása már jóval a közoktatásba való belépés előtt megkezdődik, a szocializáció korai szakaszában jelennek meg, és mélyülnek el a hiányosságok. Külön kiemelendők ezek közül a tanuláshoz kapcsolódó készségek, illetve a természet működésének megértéséhez kapcsolódó tudások és képességek. Ezen hiányosságok nyomasztóan hatnak azokra az oktatókra, akik igyekeznek oktatási tevékenységüket folyamatosan fejleszteni.

Ide tartozik azonban azoknak a tényezőknek a sora is, amelyek önmagukban nem problémát jelentenek, hanem olyan új „helyzetek”, amelyekhez egy oktató nehezebben alkalmazkodik, és ennek az alkalmazkodásnak az akadályozottsága okozza a problémát. Ezen „helyzetek” feltárása, az alkalmazkodás módozatainak kidolgozása (új oktatás-módszertani, pedagógiai eljárások és alapattitűdök fejlesztése) új lehetőséget jelenthet az oktatási problémák feltárásában és megoldásában.

## EGYÜTTMŰKÖDÉS, KOMMUNIKÁCIÓ

Elsőként, és legfontosabbként kiemelendő, hogy a problémák megoldása túlmutat az egyetemi és főiskolai oktatók egyéni, vagy kiscsoportos lehetőségein. Már a problémák feltárásához is több, különböző megközelítésre van szükség. Ebbe beleértendő nem csak szakmai metszetű együttműködés, de a korosztályokon átívelő kommunikáció is. Ugyanis a problémák háttérében a szocializációs folyamatok átalakulása áll, és ezen változások felgyorsulása és totálissá válása generációs problémaként is megjelenik, amelynek az időállandója is egyre kisebb. Ma már nem is várható el egy oktatótól, hogy ezeket a változásokat önmaga kövesse, alkalmazkodjon hozzájuk.

A problémák és erőforrások – a változások – feltárására a felsőoktatás minden érintett egysége (szakmai oktatás, alapozó oktatás, általános műveltségi képzések, stb.), a közoktatás, a végzeteket befogadó társadalmi szegmensek (műszaki irányban ezt az alkalmazó cégek, illetve a tudományos közélet jelenti), és a kapcsolódó társadalmi szervezetek közös innovatív, de tudományos értékű munkája, érdemi együttműködése szükségeltetik. Nem szabad azonban kihagyni ebből a folyamatból az érintetteket, a hallgatók és középiskolai diákok köreit, közösségeit sem.

## A SZOCIALIZÁCIÓ ÁTALAKULÁSA – A VIRTUÁLIS VILÁG TÉRNYERÉSE

A megannyi változás háttérében a felnövekvő generációk szocializációjának átalakulása áll, még ha ez nem is tekinthető minden probléma kiváltó okának. Az egyén szocializációjának szerves részévé vált az életünk bizonyos szegmenseinek a virtuális térben történő megélése. Nem csupán a közösségi oldalakon kialakuló közösségek (inkább kvázi-közösségek) jelentik ennek lényegi elemét, de a fiatal generációk korai életszakaszaira jellemző információfeldolgozásnak is egyre inkább eluralkodó eleme az informatikai eszközökön keresztül történő tanulás. Ma már a

korai életszakaszban elsajátítandó tudások és fejlesztendő készségek is természetes eszközként használják az interneten megtalálható forrásokat.

Elmondható, hogy a szocializációs folyamatok (és ezzel együtt a tanulás különböző formáinak kialakulása) részévé vált magához a virtuális térhez történő szocializálódás. Ez az újabb és újabb generációk életében egyre hamarabb történik meg, és a szocializációs folyamat üteme, lefolyásának módja nagyban függ a szociális helyzettől, vagy éppen a család értékrendjének elemeitől, a kérdéses fiatal képességeitől. Nem tekinthető hát standardnak, mint a szocializációnak azon szakaszai, amelyek életkorhoz, vagy életszakaszhoz kötöttek (pedig azok is több tényezőtől függnnek).

A jelenkor pedagógus és oktatói világa egyelőre idegenkedik ennek a kérdésnek a feszegetésétől, és általánosságban is inkább a problémáit látják, illetve összességében is csak problémának tekintik. Pedig ez egyrészt egy olyan tényező, ami ellen nem igazán tehetünk, másrészt vannak olyan vonatkozásai, amelyek kifejezetten pozitívak, lehetőséget adnak új módszerek fejlesztésére, illetve arra, hogy a fiatal generációk jobban és többet tudjanak elsajátítani azokból a tudásokból, amelyekre szakmai életükben szükségük lesz.

A kérdéssel fontos lenne érdemben foglalkozni, és különválasztani az új szocializációs elem természetes velejáróit, körülményeit, az általa megnyíló új lehetőségeket (és azokat eszközként felhasználni), illetve azokat a problémákat, amelyek a virtuális szocializációs folyamat diszfunkcióinak köszönhetőek (amelyeket fontos lenne kezelni, megoldani).

## TANULÁSI KÉSZSÉGEK

A szocializáció fent leírt változása rányomja a bélyegét a tanulási készségek változásaira is, ami önmagában, és a virtuális világ problémáitól függetlenül is komoly gond. Jellemző például, hogy az interneten elszórt, egymáshoz bonyolult hálózatban kapcsolódó tudás-töredékek a gondolkodást és a tanulási folyamatokat hogyan befolyásolják. A tanulás során a fiatal nem egységes rendszerben gondolkodva helyezi el az így megszerzett információkat, és köti egymáshoz őket (saját adottságainak megfelelő logika mentén), hanem töredékek laza hálózatát igyekszik megjegyezni.

Ennek jellemző tünetei, hogy a megtanult információk néha döbbenetesen széles körűek, viszont a konkrétumok nem kapcsolódnak szervesen egymáshoz. Megszűnt a stabil tudásbázis, minden információ kapcsolataiban és használhatóságában is fluktuál, és ráadásul bármikor elveszhet (az éppen aktuális kapcsolódási pontoktól függően stabil, vagy éppen esetleges az adott tudáselem).

A sokrétűbb, szerteágazóbb információtömeg lehetőséget adna nagyobb áttekintő rendszerekben történő gondolkodásra, a tudás elmélyítésére, átfogóbb logikák megértésére. Nehezebb viszont kiszűrni a hamis adatokat, lévén az internet sem szűri ezeket. Így a fiatalok tudása (random módon) rengeteg „szeméttel” terhelt, ami ma már nem a „felesleges”-t jelenti, hanem a „kifejezetten káros”-t.

Tovább nehezíti a helyzetet, hogy a mindennapokban állandó „pörgés”-re vannak szoktatva, életritmusuk kapkodó, rendszertelen, impulzív. Ennek egyik jellemző

tünete az olvasási és írási készségek rohamos visszafejlődése (az új generációknál igazán ki sem alakulnak ezek), lévén az olvasás és az írás „lineáris” műveletek, és ezért több türelmet, nyugalmat igényelnek.

Ennek a helyére lép a szórt információ-elemeket majdnem párhuzamosan kezelő látásmód, ami viszont lehetőséget adna a rendszer-alapú tanulásra, illetve kifejezetten érzékennyé teszi a tanulókat az audiovizuális élmények feldolgozására (ezekből sokkal több információt raktározhatnak el, és sokkal hatékonyabban).

A tanulási szokásokat és készségeket illetően talán a legsúlyosabb gond – bár ez nem a 21. század újdonsága –, hogy nem viszonyulnak tudatosan saját tanulási szokásaikhoz. Nem próbálkoznak különböző módszerekkel (nem is ismernek ilyeneket), és a mégis felmerülő lehetőségek közül sem tudnak választani (nincsenek a megfelelő választás megtételéhez sem módszereik, illetve saját képességeiket sem ismerik eléggé). Jellemző, hogy olyan tanulási módszereket erőltetnek magukra (vagy mások erőltetik rájuk), amelyek nem nekik valók, ami rosszabb eredményekhez, sikertelenséghez, motivációvesztéshez vezetnek.

A műszaki felsőoktatás számára ezek kiemelt problémakörök, lévén a műszaki tudományokat csupán „magolással” nem lehet érdemben elsajátítani (a rövid, esetleg középtávú emlékezésből nem lesz a szakmai tevékenységben hosszú távon is hasznosuló kompetencia). Ezzel ellentétben egyedül ezt a módszert ismerik és művelik tömegesen. Emiatt a számukra természetesebb információfeldolgozás (több rész-elem egyszerre történő feldolgozása) helyett rá kényszerülnek egy lineáris tanulási módszer alkalmazására.

Ehelyett hasznosabb lenne egy modulárisabb, sok audiovizuális élményt (is) nyújtó szisztéma, amely többfajta tanulási módszer alkalmazását is lehetővé teszi – beleértve a lineáris tanulást (elvégre van, akinek a képességei ezt preferálnák) is. Külön kiemelendő a jellegzetesen virtuális funkciórendszereken alapuló bemutatóeszközök és oktatási segédletek kialakításának fontossága, ami még közelebb vihetné a hallgatókhoz az elsajátítandó tudásanyagot, illetve fejlesztené a választott szakma által megkövetelt készségeket és képességeket is. Főleg, ha ezek interaktívan, és az élménypedagógia módszertanát is felhasználja.

## A VALÓSÁGGAL VALÓ KAPCSOLAT ÉS A MŰSZAKI ÉRZÉK

Ahogy egyre közelítünk a konkrét szakmai kérdésekhez, egyre mélyebbre áshatjuk magunkat a problémák özönében – azonban a cikk jelen terjedelmében ez aligha kezelhető. Több olyan fontos problémát sem fogok tudni itt vázolni, amelyek részei a probléma-együttesnek, fontosak, a helyzetük súlyos, azonban nem kifejezetten „újak”, egy több évtizedes degradálódási folyamat eredményei. Jellemző például a matematikai előképzettség degradálódása, felemásságai, a matematikai gondolkodás alkalmazásának egyre növekvő hiánya.

Ide tartozhatna még a különféle áltudományos nézetek terjedésének problémaköre is, ami a magas szintű döntéshozatalban már jelenkorunk súlyos problémája, és amivel szemben az új generációknak egyre kisebb a védettsége (lévén egyre rosszabb a tárgyi tudásuk, és azokat a módszereket sem ismerik,

amelyekkel elkülöníthetők a tudományos és nem tudományos gondolatok, eredmények, elméletek, ideák). Ez is régóta eszkalálódó probléma, ami szorosan összefonódik az alábbiakban részletezett kérdésekkel, de mégsem tekinthető újnak, csupán a súlyossága növekedett a helyzetnek.

Az egyik „új” elem a műszaki érzéket érintő problémák világában az, hogy már gyermekkortól más tapasztalat- és élménykészlettel nőnek fel az új generációk. A felsőoktatás oktatói saját generációjukban megannyi élménnyel gazdagon nőttek fel, amelyek szorosan kapcsolódtak természettudományos jelenségekhez, vagy műszaki eszközökhöz. A műszaki/természettudományos oktatás feladata a mi fiatalkorunkban még inkább az volt, hogy ezeket az élményeket, tapasztalatokat új rendbe szervezze, nevet adjon az egyes fogalmaknak, és matematikailag is leírható összefüggésekbe rendezze azokat.

A felnövő új generációk között épp hallgatóvá érnek azok, akiknek az élménykészlete gyerekkorából származóan gyökeresen más. Nem akarok csak az információtechnológia eszközeire hivatkozni, vagy leragadni közhelyeknél, mint például „a mai fiatalok csak számítógépeznek”. Mert a lényeg nem is az, hogy mit csináltak, hanem inkább az, hogy milyen tapasztalatokat nem szereztek meg, és hogy ez milyen hatással van a szakmai jövőjükre.

Mindez a tudományos gondolkodás és a technikai érzék általános, és drasztikus romlásához vezet. Néhány éve még jókat mosolyogtunk egy-egy „anomálián”, vicces történeten (hallgatók bakijai technikai és tudományos kérdésekben). Ma azonban ezek általánossá váltak, és a kivételt inkább azok képezik, akik legalább alapszinten rendelkeznek a választott műszaki szakma alapvető kompetenciáival.

Az oktatásnak – és ebbe kiemelten beleértem a természettudományos/műszaki felsőoktatást – feladata ma már nem csak az, hogy a meglévő tapasztalatokat újrendezze, hanem az is, hogy figyelembe vegye az eltérő élménykészlet hatásait, a meglévőkre is érdemben építsen, illetve az élménypedagógia módszereivel pótolja a hiányzó tapasztalatokat.

A műszaki oktatás szempontjából érdekes „vadhajtása” a vázolt problémának a technikai eszközök nem megfelelő ismerete. A használt eszközök felépítésével, belső szerkezetével, működési alapelveivel kapcsolatos élménykészletük is hiányos. Jellemző a „megnyomom a gombot, és a hatás látszik a képernyőn” viszonyulás a technikai eszközökhöz, ami a műszaki irányvonalon erősen kontra-produktív, még az informatikusok számára is. Hovatovább nemcsak hogy nem érdeklődnek ezen kérdések iránt, fel sem merül bennük, hogy ezzel lehet, és érdemes foglalkozni.

Szorosan kapcsolódik a fentiekhez egy másik problémakör is. Ez pedig a természettudományos gondolkodás alapelemeinek hiánya. Nem a tárgyi tudás ennek a problémának a magja (még ha a tárgyi tudás degradálódása ehhez komolyan hozzájárul), hanem az, hogy a hallgatók jó része a természet, illetve a természet megismerésének alapelveit sem ismeri, nemhogy készségszinten alkalmazza azokat.

Van egy sajátos módja annak, ahogyan a természettudományok leírják a vizsgált jelenségeket, és ahogy ennek mentén mélyebb ismeretekre teszünk szert a világ működéséről, vagy éppen a megszerzett tudást alkalmazzuk a technikai eszközeink

kialakítása és fejlesztése során. A tudományos módszertan – minden elvi és filozófiai kérdésével együtt is – egy logikus, jól alkalmazható eljárás, amelynek az egyes lépései (pl. jelenségek megfigyelése, mérések elvégzése, modellezés és visszacsatolás), illetve azok szabályai jól ismertek. Korábban a fiatalok ezt a mindennapi tapasztalatokkal együtt elsajátították (legalábbis egy jó részét), és ez nemcsak a műszaki, vagy természettudományos világlátásukat alapozta meg, hanem a valósággal való kapcsolatukat minden szinten. A jelenkor felnövekvő generációi számára ez a tudás, illetve tapasztalatkészlet sérült, vagy alig létezik.

Mindez már azért is veszélyes, mert a természettudományok alapelvei nem csupán a tudományos/műszaki fejlesztési tevékenységek alapköveként fontos, hanem egy döntéshozó számára (a hallgatóink egy része ilyen irányban tud elhelyezkedni) is segít eligazodni olyan témákban, amelyek részleteit nem ismeri pontosan, mégis fontos kiszűrnie a csalókat, vagy a téves, áltudományos elképzeléseket.

Ennek a problémakörnek a hátterében a korábban bemutatott jelenségek állnak. A virtuális világ térnyerésével ki kellene alakulnia egy olyan – egyébként önmagában pozitív – helyzetnek, amelyben a felnövekvő fiatal tisztában van a valódi és a virtuális világ működésének szabályaival, és az egyes dolgai esetében ezeket megfelelően szét tudja választani, ezek mentén értékelni, mindkét világ előnyeit értéként használni. Ehelyett nemhogy a valódi világ működésének szabályait nem sajátítják el, valójában a virtuális világéről is csak ködös fogalmaik vannak, viszont ezek között nem tudnak disztinkváltni.

Ennek a problémakörnek a feltárása és kezelése messze túlmutat egyetlen oktató lehetőségein – amellet, hogy a felmerülő probléma egyre súlyosabb, a tünetek egyre zavaróbbak, és az oktatók generációi ezekkel egyelőre nem tudnak önmaguk mihez kezdeni. Mindemellett megjelentek a témában olyan új lehetőségek, erőforrások, amelyek segítséget jelenthetnek a megoldás során. A rengeteg interaktív, audiovizuális oktatási segédlet mellett megjelentek olyan programok (jellemzően játékok), amelyek valamilyen természettudományos jelenséget (is) modelleznek, a program motorjában ilyen jelenségek adekvát leírásai szerepelnek (valamilyen pontossággal). Ezeket az eszközöket – vagyis amelyek keverik, de nem összemoszák a valódi és a virtuális világunk működési elveit – fontos lenne feltárni, és erőforrásként tekinteni rájuk.

## AJÁNLÁSOK RÖVIDEN

A fenti problémafelvetések töredékesek, nem rendeződnek össze egységes problématérképpé, ez azonban nem is volt célom, nem is lehetséges egy ilyen terjedelmű írásban. Azonban nem szeretném a közös problémamegoldás gondolatával elütni a konkrét problémák megoldásának kérdéskörét, már csak azért sem, mert saját oktatói tevékenységem során is találkozom olyan tünetekkel, amelyeket kezelnem kell. Álljon itt néhány röviden megfogalmazott ajánlás, ötlet, amely talán megmutatja, milyen sok irányba el lehet mozdulni a jelen helyzetről, és érzékelteti, milyen sok eszköz állhat a rendelkezésünkre a megoldási folyamat

során. Ezek jó része (ami annak kereteibe belefér) a Fizika alapozó tárgyak oktatásában is megjelenik, vagy a javasolt módszerek fejlesztése éppen zajlik.

- Foglalkozni kellene különböző tanulási módszerek/stratégiák oktatásával, tanulásra neveléssel.
- Alkalmazkodni kellene a hallgatók saját tanulási módszereihez, modulárisan, többfajta tanulási módszerre/dinamikára is lehetőséget adva.
- Fontos lenne az elsajátítandó tudásanyagot több, különböző módon strukturálva (többfajta logika mentén felépítve) oktatni, hogy mindenki a saját képességei mentén tudja elsajátítani a kívánt tudást.
- Lévén a középiskolai oktatásból kiderülve nem tudható, ki milyen képességekkel rendelkezik (az értékelési rendszerek nem jól működnek), fontos lenne több „szinten” is oktatni, és lehetőséget adni azoknak, akik képességeiket tekintve jó tanulók lennének, de előképzettségük miatt felzárkóztatásra van szükségük.
- Egy másik irányból kiemelten fontossá vált a tárgyi tudás megszerzését célzó frontális oktatás és a készségfejlesztés arányainak drasztikus megváltoztatása az utóbbi javára (jelenleg túl kevés, és inkább frontális módszerek kiegészítőjeként szereplő készségfejlesztés zajlik a felsőoktatásban).
- A hallgatók figyelme folyamatosan szóródik, egyre rövidebb az az idő, amit koncentráltan tudnak tölteni. Ebben egy dinamikusan felépített, moduláris oktatási módszertan sokat segíthet, amellett, hogy ez többféle tanulási módszer alkalmazását is jobban elősegíti. Továbbá, az így felépített oktatás lehetőséget ad arra, hogy a hallgatók minél több lépcsőben szerezhessenek motivációt, és nem csak tartalmában, hanem módszereiben is inkább fenntartja az érdeklődésüket, mint az egy modulként megvalósuló hosszú, frontális előadás.
- Külön kiemelendők azok a modulok, amelyek audiovizuális, képi, vagy jellemzően virtuális eszközöket alkalmaznak. Ezek egyrészt „közelebb viszik” a hallgatóhoz az elsajátítandó tudást, másrészt adaptált módon, komplexen fejlesztik a célzott képességeket.
- A fentiekhez kapcsolódóan, lévén a hallgatók új generációi már alapvető tapasztalatok súlyos hiányával érkeznek a felsőoktatásba, fontos lenne – különösen az alapozó tárgyak oktatásában – ezek minél szélesebb körű pótlása. Erre leginkább az élménypedagógia módszerei lehetnek hasznosak, illetve a magas szakmai képzés során megjelenhetnek az interaktív nevelés elemei is.
- Ezen módszerek közül kiemelhető egy, amihez az erőforrások és a tapasztalat is rendelkezésre áll, és amely multifunkcionalitásának és modularitásának köszönhetően hatékonyabb a többi módszernél, ez pedig a laboratóriumi mérési gyakorlatok sorozata. Ezen gyakorlatok fontossága aligha túlbecsülhető.
- A fenti pontok összefoglalóan aláhúzzák annak a fontosságát, hogy az egyes kurzusokon (beleértve az alapozó tárgyakat és a szűken értelmezett szakmai tárgyakat egyaránt) érdemben, sőt, hangsúlyosan megjelenjen az élmények, az alapelvek, és a tárgyi tudás tekintetében is az alapok átadása. Ennek egyik legegyszerűbb módja a mindennapi életből vett példák tömeges bevitele az oktatásba (ahol erre lehetőség van).

És a sor még sokáig folytatható lenne...

## ÖSSZEFOGLALÁS

Összefoglalásként elmondható, hogy a több évtizedes változások az oktatásban egyre gyorsabb ütemben eszkalálódnak, és új, kifejezetten a 21. századra jellemző problémákkal egészülnek ki, amelyek döbbenetes gyorsasággal kezdik érzékelteni hatásukat. Mindez az elmúlt évben érte el a felsőoktatást is, amely egyelőre csupán elszenvedi a változások következményeit, és a problémákra az esetek nagy részében adekvát megoldásokat nem tud felmutatni, az újonnan megjelenő lehetőségekkel nem tud élni. Megjegyzem, jelen helyzetben ez nem is elvárható, lévén az új helyzet áthidalhatatlan „generációs” különbségekben realizálódik. A megoldás így csak praktizáló oktatók, oktatási szakemberek és diákok/hallgatók közös stratégiaalkotási folyamatában születhet.

Egy ilyen hosszú távú folyamat mellett azonban gyors, „tüneti” megoldásokra is szükség van, mivel az egységes, átgondolt stratégia kialakításáig is a műszaki felsőoktatásnak a társadalom felé vállalt funkcióját be kell töltenie. Ezért külön foglalkoztam (ha csak röviden, felvillanás-szerűen is) néhány olyan problémával, amelyek ha másképp nem, tüneti jelleggel kezelhetők. A hallgatók hiányos, töredezett, szórt tudással érkeznek a felsőoktatásba, anélkül, hogy megfelelő tanulási módszereket alkalmaznának, vagy logikusan strukturálnák saját tudásukat, beleértve a fontossági sorrendek kialakítását. Módszereikre jellemző az egy-az-egyben másolás, reprodukálás, még azoknál is, akiknek a képességei nem erre hajlamosítanak – hozzátevé, hogy ez az alaplogika szöges ellentétben áll a fejlesztő, innovatív mérnöki gondolkodásmóddal.

Mindemellett az új generációk nyitottabbak, kifejezetten széleskörű ismeretekkel rendelkeznek, érdeklődők, és jellemző rájuk, hogy érzékenyek a virtuális, audiovizuális ingerekre, illetve az interaktív oktatási módszerekre.

Az egyetemi szférát sújtó adminisztratív terhek és a fennálló általános állapotok között egy oktatónak vajmi kevés ideje, energiája, motivációja marad ilyen kérdésekkel foglalkozni. Azonban a változás éppen csak elérte a felsőoktatást, annak tüneteivel teljes súlyával csak a következő években fog szembesülni, és a jelenkor kisgyermekének felnövésének idejére még újabb, ugyanennyire átfogó hatású problémákkal kell számolni. Így a jelenleg már érzékelhető problémák megoldásának kérdésköre minden évvel egyre sürgetőbbé válik.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutató munka a Miskolci Egyetem stratégiai kutatási területén működő Mechatronikai és Logisztikai Kiválósági Központ keretében valósult meg.

## HIVATKOZÁSOK

- [1] J. Majár: A műszaki felsőoktatás pedagógiai kihívásai a jelenkorban, tanulmány a Miskolci Egyetem TÁMOP-4.1.1.F-13/1-2013-0010 pályázatában
- [2] J. Majár: A Miskolci Egyetem Fizikai Intézetének laboratóriumai: kihívások és lehetséges válaszok, 28th microCAD Nemzetközi Multidiszciplináris Tudományos Konferencia, 2014