

GYAKORLATORIENTÁLT MÉRNÖKKÉPZÉS MEGVALÓSÍTÁSA A MECHANIKA OKTATÁSBAN

IMPLEMENTING PRACTICAL ENGINEER TRAINING IN MECHANICS EDUCATION

Bakosné Diószegi Mónika egyetemi adjunktus /1081 Budapest, Népszínház utca 8.

ÖSSZEFOGLALÁS.

Az ipar elvárja a frissen diplomázott mérnöktől a magas színvonalú tudást. Fontosnak tartja továbbá, ennek a tudásnak a gyakorlati alkalmazását.

Az oktatásnak meg kell felelnie ezen elvárásoknak, mindemelett alkalmazkodnia kell az egyetemen tanuló diákok viselkedési kultúrájához.

Sikeresen együttműködni csak motivált hallgatóval lehet. Emiatt kulcsfontosságú az érdeklődés felkeltése, amely végigkíséri az egyetemi tanulmányokat, a szakmai fejlődéshez való hozzáállást. Az egyes alaptárgyak hasznosságának beláttatása, az ismeret elsajátításának fontossága, a munkaerőpiac igényeinek megfelelően. Mindez a mai fiatalokhoz közel álló gyakorlatias kivitelben, megtámogatva - a nap szinte 24 órájában általuk használt- infokommunikációs eszközökkel.

ABSTRACT.

The industry expects from a newly graduated engineer high quality knowledge. It also considers it important to use this knowledge in practice.

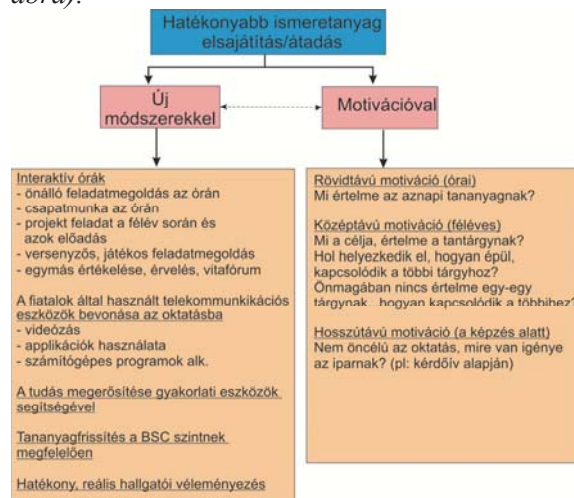
Education must meet these expectations, and it must adapt to the behavioral culture of current students. A motivated student can successfully collaborate. Because of this It is crucial to stimulate motivation that accompanies university studies and attitudes towards professional development. It is important to understand the usefulness of basic subjects, the importance of acquiring knowledge, in accordance with the needs of the labor market. All this needs practical implementation near to today's youth, with the help of infocommunication tools they use for almost 24 hours a day.

1. BEVEZETÉS

Oktatóként feladatunk a szakmai alapozó tantárgyak órarendi keretein belül is foglalkoznunk a tanulás hatékonyságának növelésével. A finn oktatási rendszer sikere azon alapszik, hogy az akkori iskolafejlesztési

törekvések egyik fő témája a dinamikusabb tudásméret gyakorlati megvalósítása volt. [1]

A tanárnak kell olyan módszert találnia, amivel képessé teszi az elméleti tudását az adott gyakorlati szituációban alkalmazni. Ugyanakkor az általam elképzelt oktatási módszernek több célt is kell szolgálnia (1. ábra).



1. ábra Az ismeretanyag hatékonyabb elsajátítása (saját ábra)

Az ismeretanyag hatékony elsajátítása növelhető:

a., Új módszerek bevezetésével

- interaktív órák, feladatok,
- tele és infokommunikációs eszközök alkalmazása,
- a tanultak megerősítése a gyakorlati alkalmazással,
- tananyag frissítés a műszaki fejlődés aktuális állása alapján,
- a hallgatók véleményezése a bevezetett módszerekről.

b., A motiváció serkentésével

- rövidtávon gondolkodva, az aktuális tantárgy aznapi tananyagának gyakorlati példán történő bemutatása,
 - középtávon gondolkodva, az aktuális tantárgy fontossága, a többi tantárgyhoz való kapcsolata,
 - hosszútávon gondolkodva, a tanultakat, hogyan tudja alkalmazni majd a munkája során.
- A módszert több, általam tanított tantárgy közül a Mechanika Szilárdságtan gyakorlati óráján vezettem be. A hagyományos

mechanikaoktatás túlzottan is elméleti. A hallgatók sok esetben nem tudják összekötni az órán hallott tananyagot a valósággal. Szempont a valós életből vett szerkezet mechanikai modelljének felismerése, a csapatmunka megismerése, a tudás gyakorlati alkalmazása, sikerélmény szerzés, és az eredmények prezentálása. Mindez akár a tanítási óra keretein kívül, önálló megoldandó házi feladatként. A cikk bemutatja, hogyan valósítható meg a Mechanika tantárgy oktatásába integrált Csoportos Projekt Feladat kísérleti alkalmazása, valamint annak eredménye.

2. A MECHANIKA TANTÁRGY SZILÁRDSÁGTAN GYAKORLATI ÓRÁJÁNAK MEGÚJÍTÁSA ÚJ MÓDSZEREK BEVEZETÉSÉVEL

Egy Diplomás Pályakövető Rendszer (DPR) 2017-es felmérése alapján: „A válaszadók közel kétharmada azt tapasztalja, hogy a tanulmányai alatt elsajátított ismereteket, a saját, illetve a kapcsolódó szakterületeken szerzett kompetenciáit, készségeit tudja a leginkább hasznosítani a munkája során, és csak egytizedük gondolja úgy, hogy egészen más szakterületen szerzett ismeretekre lenne szüksége a munkája során.” Ebben 32 intézmény vett részt – közülük 14-ben érhető el műszaki képzés –, és közel 21 ezer 2012-ben, 2014-ben vagy 2016-ban végzett hallgató töltötte ki a kérdéssort. [2]

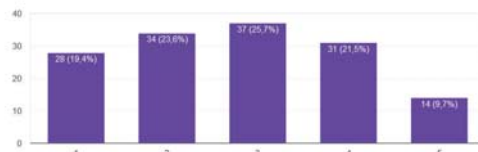
Tehát a műszaki oktatás tartalmi alapjai fontosak és hasznosak is, ennek ilyen irányú reformálása nem szükséges.

Mivel specifikusan a saját intézményünkben tűztem ki célul a tanítás módszertani változtatást, emiatt nem történt hagyományos értelemben vett irodalomkutatás. Arra törekedtem, hogy feltárjam az Óbudai Egyetem Gépész karán történő oktatásában, vannak-e olyan hiányosságok, amelyek az ipar részéről elvárásaként jelennek meg. Kollégáimmal együtt összeállítottunk egy kérdőívet a néhány évvel korábban végzett hallgatóink számára. A hiteles visszajelzést tőlük vártuk, hiszen az iparban eltöltött munka során a hiányosságokra ők adhatnak egyértelmű iránymutatást.

Ebből látható alább néhány konkrét kérdés és a rájuk adott válaszok grafikus ábrázolása (2-6. ábra).

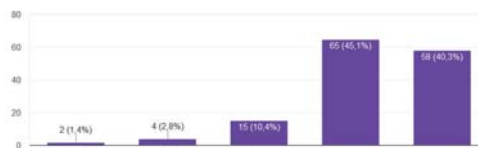
4. Kérjük értékelje, hogy milyen szintű felkészítést kapott az egyetemen a csapatban történő munka szempontjából!

144 válasz



4a. Ön szerint mennyire fontos a fenti felkészítés a szakmai érvényesülés szempontjából?

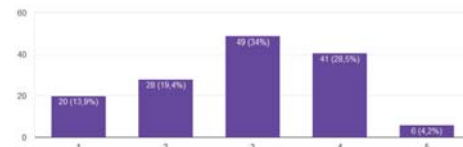
144 válasz



2. ábra Kérjük, értékelje, hogy milyen felkészítést kapott az egyetemen a csapatban történő munka szempontjából!

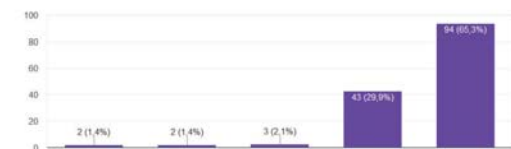
6. Kérjük értékelje, hogy milyen szintű felkészítést kapott az egyetemen a gyakorlati/alkalmazott ismeretek szempontjából!

144 válasz



6a. Ön szerint mennyire fontos a fenti felkészítés a szakmai érvényesülés szempontjából?

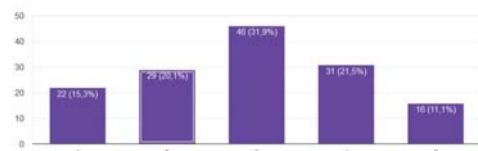
144 válasz



3. ábra Kérjük, értékelje, hogy milyen szintű felkészítést kapott az egyetemen a gyakorlati/alkalmazott ismeretek szempontjából!

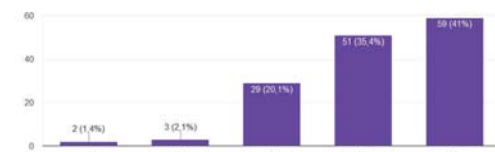
10. Kérjük értékelje, hogy milyen szintű felkészítést kapott az egyetemen a kreativitás szempontjából!

144 válasz



10a. Ön szerint mennyire fontos a fenti felkészítés a szakmai érvényesülés szempontjából?

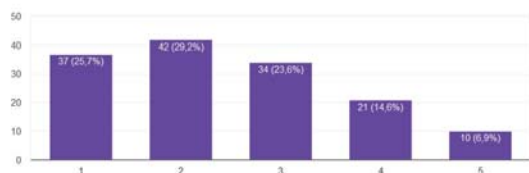
144 válasz



4. ábra Kérjük, értékelje, hogy milyen szintű felkészítést kapott az egyetemen a kreativitás szempontjából!

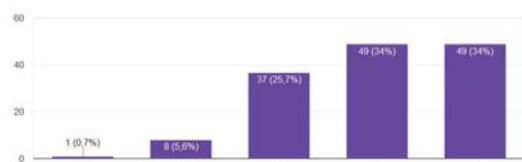
11. Kérjük értékelje, hogy milyen szintű felkészítést kapott az egyetemen az előadóképesség szempontjából!

144 válasz



11a. Ön szerint mennyire fontos a fenti felkészítés a szakmai érvényesülés szempontjából?

144 válasz



5. ábra Kérjük, értékelje, hogy milyen szintű felkészítést kapott az egyetemen az előadóképesség szempontjából?

A kérdőív minden kérdése két részből áll. A fő rész tartalmazza az egyetemen kapott felkészítés értékelését az adott szempont szerint, az a., részében pedig arra kérdeztünk rá, hogy azt mennyire tartja fontosnak a munkahelyi tapasztalatok alapján. A skálát 1-5-ig állítottuk be, ahol 1- egyáltalán nem, 5-teljes mértékben. A felmérésben 177 hallgató vett részt és adott értékelhető választ.

Megállapítható volt ez alapján, hogy fejlesztésre szorul a csoportmunka, a tudás gyakorlati alkalmazása, az önfejlesztés, a kreativitás és az előadó készségek. A kérdőív feldolgozása után tovább bővült, illetve konkretizálódott a bevezetendő módszerrel szemben támasztott követelmények sora.

3. A TANTÁRGY SIKERES TELJESÍTÉSÉNEK KÖVETELMÉNYE, ÉS A CSOPORTOS PROJEKT HÁZI FELADAT ISMERTETÉSE

Célul tűztem ki a kérdőív alapján feltárt hiányosságok pótlását a bevezetésben megadott eszközök és módszerek segítségével. Mindezt úgy, hogy az ne érintse az egész évfolyamot (300 Hallgatót), a kimeneti eredményesség bizonytalansága és az összehasonlíthatóság miatt. Ebből adódóan 2 kísérleti csoportban alkalmaztam az új módszert, egyenként 25-25 fővel.

A Mechanika Szilárdságtan féléve a tantárgyi követelmények teljesítése után, az aláírás megszerzésével sikeres. Ezt követően van lehetőség a vizsgaidőszakban vizsgázni. [3] A

félév során 2 db 25-25 pontos zárthelyi dolgozatot írnak az évfolyam diákjai, melyből összesen minimum 25 pontot kell szerezniük. A dolgozatok tartalmát és a pontozást tekintve nem szándékoztam változtatni, így azt meghagytam a többi gyakorlati csoporthoz hasonlóan.

A tanmenet szerint a szorgalmi időszakban a hallgatóknak fejenként 2 db házi feladatot kell dokumentáció formájában elkészíteniük. Ezeket egyenként sorszámozott kiindulási adatokkal kell kiszámolni és papíron beadni a 7. és a 12. héten. Ezekért a feladatokért plusz pont nem jár, de a félév sikeres teljesítésének feltétele, elmulasztása letiltást von maga után. A félévi számonkérések közül ezt a részt választottam ki a változtatáshoz.

Egy házi feladatot adtam ki, amit csapatban kellett elkészíteniük. A csapatokat 4-5 főben határoztam meg a névsor alapján, ami csoportonként 5-5 hallgatót jelentett. Beadási, egyben prezentációs határidőnek a 12. hetet adtam meg, ami a 2. zárthelyi dolgozat írása előtti alkalom. A téma egy gépszerkezet modellezése, majd egyik olyan tartójának kiválasztása, ami lehet kéttámaszú vagy befogott tartó mechanikai modellje. A csoportok maguk kerestek a kitzűzött feladatnak megfelelőt. Ez lehet akár otthon, akár az egyetemen, a műhelyekben, akár ismerősnél a saját életükből vett példa. Mivel a szilárdságtan félév végén tudniuk kell az egyes elemeket az igénybevételek és feszültségek alapján méretezni és ellenőrizni, továbbá azok terhelésre történő deformációját meghatározni, így ennek gyakorlati alkalmazása volt e projekt célja is.

A feladat általam meghatározott fő paraméterei:

- Le kell mérni a kiválasztott szerkezet főbb méreteit, továbbá bemutatni ezeket képek és/vagy videó formájában.
 - Erről a kialakításáról vázlatot, szerkezeti modellt kell készíteni.
 - A szerkezet egy kiválasztott tartójáról mechanikai modellt kell készíteni.
 - A lemért valós méretek és a felvett vagy megadott terhelések alapján meg kell határozni a feszültségeket, majd szerkezeti, minőségi anyagot kell választani hozzá.
 - A méretezett elemet deformációra kell visszaellenőrizni.
 - Mindent dokumentálni kell word-ben és az előadáshoz szükséges ppt-ben is.
- Az előadás általam meghatározott fő paraméterei:

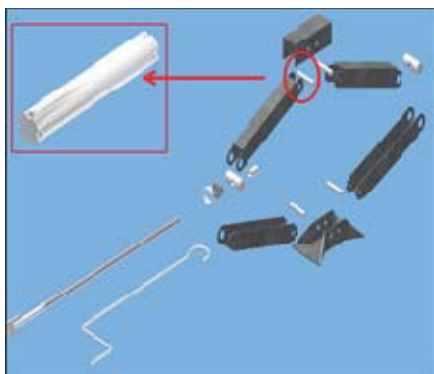
- Az előadáson a csoport minden tagjának aktívan részt kell vennie.
- Az előadás időtartama 10 perc.
- A word-nek és a ppt-nek tartalmaznia kell videót és/vagy fényképeket (amin mindenki rajta van, selfie).
- A word és a ppt-fílet az előadás megtartásával egyidőben elektronikusan is le kell adni.

A bemutató órán a csoportok egymást értékelik, az előre meghatározott 5 féle a szempont alapján 1-től 5-ig, maximum 25 pont értékben. Értékelési szempont a feladat kiválasztása (kreativitás), helyesek-e a mechanikai megállapítások, az előadás módja, a csapatmunka (együtt dolgozás) és a prezentációra adott idő betartása.

Az 5 csapatból az 1. helyezett tagjainak 3 plusz pontot adtam a dolgozatokkal elért féléves eredményükhöz, így motiválva őket a minél alaposabb, igényes munkára.

A csoport tagjai bármikor megkereshettek az óra előtt-után vagy a kijelölt konzultációs időben az önállóan megoldandó feladattal kapcsolatban, mellyel minden csoport élt. Továbbá a 11. héten az óra utolsó 20 percében vitafórumot rendeztem. Ekkor egy-egy maguk által választott csoport összeült és bemutatták a másik csoportnak mire jutottak, hogyan gondolják a saját szerkezetük vizsgálatát. Ott jelezheték egymásnak az esetleges hibákat illetve meg is védhették saját gondolatukat.

Ahhoz, hogy 12 hét alatt fel tudjanak készülni erre a gyakorlatias feladat megoldásra, módszeresen kellett felépítenem a heti 2x45 perc gyakorlati óra tananyagát. Minden alkalommal valós szerkezeteket vittem mintafeladatnak, amiből elkészítettük a mechanikai modellt annak terheléseivel, méretezésével, feszültség meghatározásaival, majd az alakváltozásával (6. ábra).



6. ábra Az egyik gyakorlati óra feladata (csap igénybevétele, feszültség meghatározása)

4. AZ ÚJ TANÍTÁSI MÓDSZER ÉRTÉKELÉSE

A tanítás nem öncélú tevékenység. A tudást átadó és fogadó közötti módszer változtatása igényli az eredmények értékelését és a hallgatók általi véleményeztetést. Mindkét esetben összehasonlító módszert alkalmaztam, a két kísérleti csoport és az évfolyam többi csoportja között. A félév sikeres teljesítésének eredményessége alapján megállapítható, hogy az aláírás és a letiltások száma hasonló százalékos eredményt mutatott. Ugyanakkor az évfolyamszintű vizsgán az érdemjegyek sokkal jobban alakultak a Csoportos Projekt feladatot megoldóknál. Például a jó (4) jegyet évfolyam szinten 4,4% kapott, míg a kísérleti csoport 16,4%-a szerzett. Azaz a tananyag fontosságának beláttatása és annak gyakorlati alkalmazása eredményezi a motivációt amivel, növelhető az értékes tudás színvonala is.

Összeállítottam továbbá egy kérdőívet, ami a korábban megadott elvárásoknak megfelelően véleményezteti az egész évfolyamon a hagyományos és a Csoportos Projekt házi feladatokat. Ez alapján például „Mennyire tartotta érdekesnek a házi feladatot?“, „Mennyire fejlesztette a házi feladat a problémamegoldó készséget?“, „Mennyire fejlesztette a házi feladat megoldása a tanultak gyakorlati alkalmazását?“. A kérdőív kiértékelése alapján megállapítható, hogy jóval eredményesebben teljesített a Csoportos Projekt feladat, a hagyományos házi feladattal szemben.

Lehet természetesen az új módszernek sem %-ban, sem skálán mérhető hatása. Ilyen a hallgatók kapcsolatrendszerének megerősítése, a csapatmunka során szerzett baráti, bajtársi kötelékek kialakulása, amit az egyetemi kreditrendszer jelentősen károsít. A Csoportos Projekt feladat kísérleti alkalmazása sikeresnek bizonyult, melyet a jövőben szeretnék a többi általam tanított tantárgy esetében is specifikusan alkalmazni.

5. IRODALOM

- [1] <http://folyoiratok.ofi.hu/uj-pedagogiai-szemle/gyakorlatiassag-kreativitas-es-jozan-esz>
- [2] https://www.felvi.hu/felsooktatasi-muhely/kutatasok/Hallgatok/frissdiplomas_muszaki_hallgatok_munkaeropiac
- [3] [http://old.gbi.bgk.uni-obuda.hu/oktatas/pdf/ME22NND\(ngm-mech2\).pdf](http://old.gbi.bgk.uni-obuda.hu/oktatas/pdf/ME22NND(ngm-mech2).pdf)