

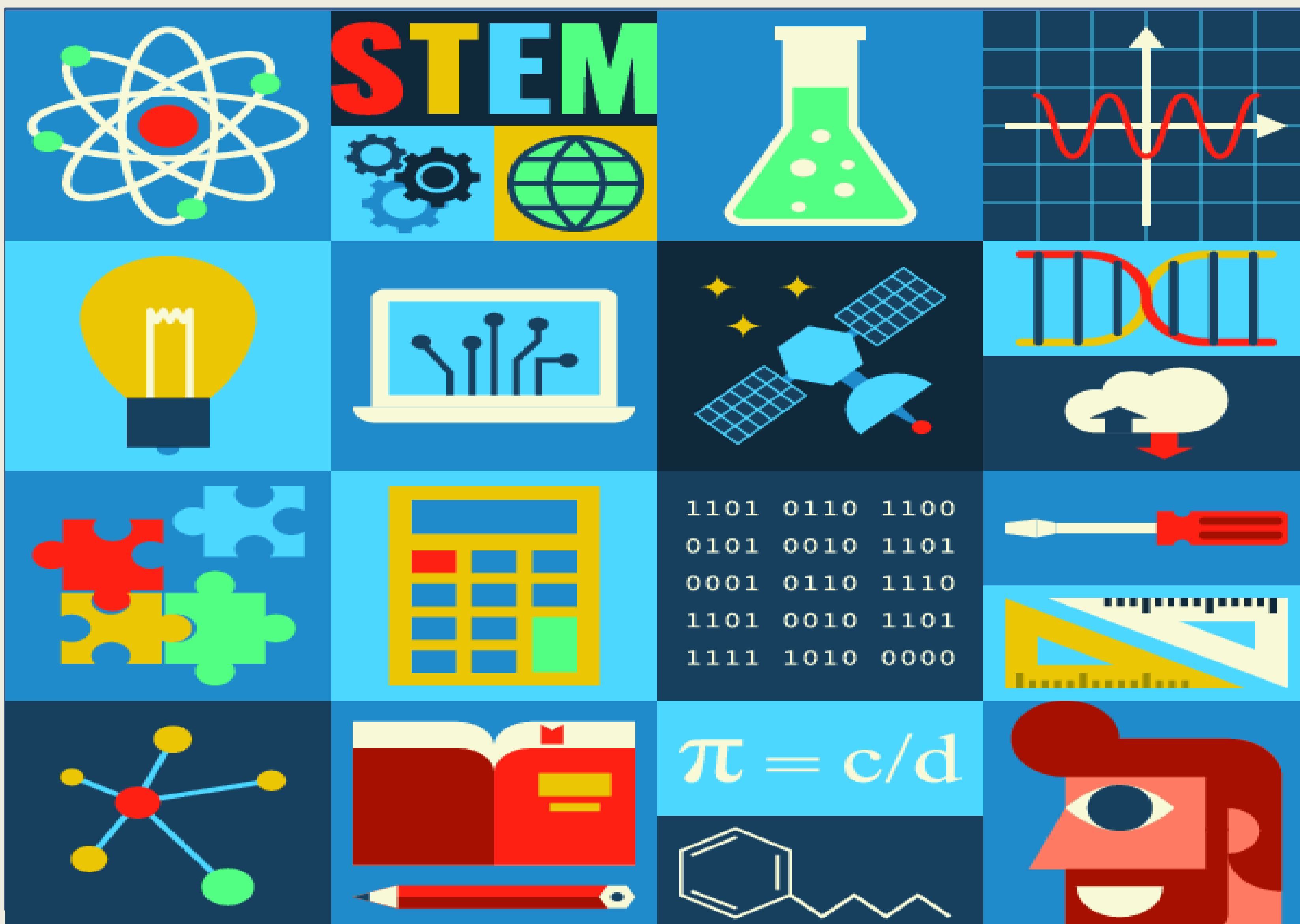
# A STEM szerepe a mérnökképzésben

Simonics István

Óbudai Egyetem

## A probléma felismerés folyamata

A STEM (Science, Technology, Engineering, and Math) (1. ábra) végzettségű szakemberek létszám- és képességihiánya Magyarországon is, hasonlóan mint egész Európában, kihívást jelent. A STEM képzési területen szerzett diploma a jelen, és különösen a jövő munkaerőpiacán versenyelőnyként jelenik meg, de a hosszú távú érvényesüléshez, nem elegendő önmagában egy-egy szakma elsajátítása. A jövő mérnökének kreatívnak, kezdeményezőnek, kitarónak, kritikusnak és analitikus gondolkodásúnak kell lennie, aki több nyelven is tud tárgyalni és kommunikálni. Az elmúlt években Magyarországon a képzéseket támogató kampányok, EU-s finanszírozású projektek, és kormányzati intézkedések ellenére sem nőtt, hanem összességében csökkent a STEM képzésekre jelentkezők száma. A bemeneti létszámot, a 2020-as felvételi adatok alapján, tovább csökkentette az ideitől bevezetett kötelező emelt szintű érettségi, a STEM szakokon továbbra is jelentős, és az átlagnál jóval magasabb a lemorzsolódás. A World Economic Forum kutatásai egyértelműen jelzik, hogy az Ipar 4.0 megváltoztatja a kompetenciaelvárásokat (Szakképzés 4.0, 2019). A 2015-ben végzett felmérés vizsgálta, hogy az ipar képviselőinek milyen kompetencia elvárásai vannak a képzett munkaerővel szemben 2015-ben és várhatóan ez a 10-es lista hogyan alakul 2020-ban. Mind a két listában, első helyen szerepel a komplex problémamegoldás, megjelenik a kritikus gondolkodás és a tárgyalás is (2. ábra).



A STEM felsőoktatás problémáinak alapvető jellemzői, hogy nincs elég jelentkező a mérnöki szakokra, nagy a lemorzsolódás, a munkaerő-piaci igények nem jelennek meg a tantervekben, az oktatás távol áll a valós munkahelyi helyzetektől és a probléma-megoldástól. A különböző elemzések alapján, megállapítható, hogy a felsőoktatásnak és az iparnak a következő elvárásokkal rendelkező képzésekre van szüksége a STEM területeken:

- Minőségi hallgatói bemenet, szakmailag felkészült a mérnöki ismeretek megszerzéséhez szükséges biztos alapkompenciák (matematika és az adott szakhhoz szükséges egyéb STEM területeken elmélyült alapismeretek).

Az Ipar 4.0 megjelenése megváltoztatja a kompetenciaelvárásokat	
2020-ban <sup>5</sup>	2015-ben
1. Komplex problémamegoldás	1. Komplex problémamegoldás
2. Kritikus gondolkodás	2. Csapatmunka
3. Kreativitás	3. Emberek kezelése
4. Emberek kezelése	4. Kritikus gondolkodás
5. Csapatmunka	5. Tárgyalás
6. Érzelmi intelligencia	6. Minőségellenőrzés
7. Ítélet és döntéshozatal	7. Szolgáltatás orientáció
8. Szolgáltatás orientáció	8. Ítélet és döntéshozatal
9. Tárgyalás	9. Aktív hallgatás
10. Kognitív rugalmasság	10. Kreativitás

- Elkötelezett hallgatók-, akik tisztában vannak vele, hogy mire vállalkoztak, és képesek teljesíteni a követelményeket.
- Magas színvonalú STEM képzés, elméleti alapoás és a gyakorlati alkalmazás megfelelő aránya.
- Munkaerőpiac számára releváns tudás és vállalati szakmai gyakorlatok.
- Idegen nyelv magabiztos ismerete.
- Nagyobb létszámú műszaki tömegképzés, alacsony lemorzsolódási aránnyal;
- Magas sikerességi ráta: a hallgatók a tantervnek megfelelő időben befejezik a tanulást, megszerzik a végzettséget és kilépnek a munkaerőpiacra.

A középfokú oktatási intézményekből a felsőoktatásba felvett fiatalok nem egységes tudással érkeznek, eltérő pedagógiai módszerekkel képezték őket, és amint arra a PISA tesztek is rámutatnak – országos szinten - a STEM felsőoktatáshoz szükséges ismereteik, matematikai kompetenciák nem a megfelelő mértékben kerülnek fejlesztésre a középiskolai tanulmányaik során. Felismerve a fenti problémákat, és az ipari elvárásokat, az oktatáspolitikusok megvizsgálták külföldi példákat, amelyek adaptálhatók lennének Magyarországon. A francia mérnökképzés erős elméleti természettudományos képzést vegyít gyakorlati mérnöki tapasztalatokkal. Franciaországban a felsőoktatási képzés az egyetemeken az ún. Grande École elitképző intézményekben valósul meg.

A hatékony oktatást az előkészítő évfolyamok megszervezése segíti elő:

- Intenzív, tudatos felkészítés a STEM képzési területre.
- Alapkompenciák erősítése, a STEM alaptudás elmélyítése a közoktatás után, a formális felsőoktatási képzés előtt.
- Erősítik a szakma iránti elköteleződést.
- A középfokú oktatás – amely aktív szereplőként vesz részt a felsőoktatásra történő felkészítésben – és a felsőoktatás között, hatékony együttműködést alakítanak ki.
- A műszaki ismeretek mellett, az előkészítő a humán területeken is ad ismereteket, mutatva, hogy a mérnök az értelmiséghez tartozik.

## Új típusú képzési modell kialakítása

A magyarországi munkaerőpiac jelenleg és a jövőben is nagy számban igényli a STEM területeken a felkészült, gyakorlatorientált tudással rendelkező szakembereket. Ugyanakkor két területen a felsőoktatási intézményeknek kevés ráhatása van.

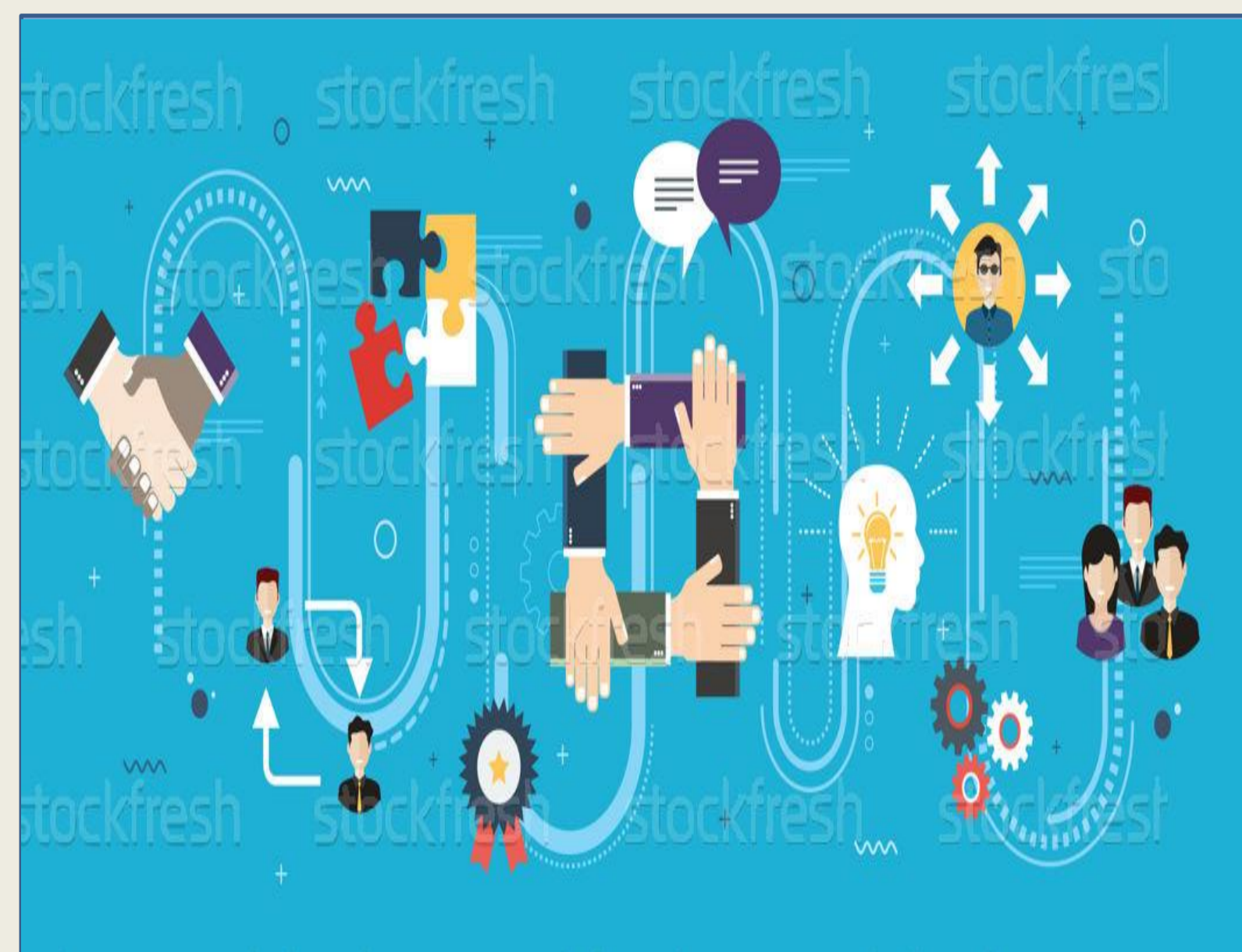
Az egyik, hogy a felsőoktatásba bekerülő hallgatóknak nem megfelelő a tudásszintje. A felsőoktatásban a formális képzés során kevés lehetőség van a felzárkóztatásra, a középiskolában nem megfelelően elsajátított ismeretek pótlására és a kompetenciák elsajátítására. A középfokú oktatáshoz képest az egyetemen a terhelés hirtelen növekszik meg, miközben az oktató és a hallgató közötti távolság is nagyobb, a kezdő hallgatóknál hiányoznak azok a tanulás-módszertani technikák, amelyek elősegítenék a hallás utáni önálló tananyag feldolgozást.



A másik probléma, hogy a választott szakmához kapcsolódó identitásuk nem alakul ki a felvételiig, így nem elég motiváltak, és a terhelés növekedésével nem a kellő elszántságot tanúsítják a tanulmányaik iránt.

A STEM felsőoktatásban csak akkor növelhetjük a hatékonyságot és a sikerességet, ha a középfokú oktatás magaslatára és felsőoktatás hegye között húzódnó szakadék fölé függőhidat emelünk a fiataloknak (3. ábra).

Az Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Karán, egy új típusú, három szintű villamosmérnöki képzési modell bevezetését javasolták, amely a felsőoktatási tanulmányokat megalapozó felkészítő előképzésből (2 félév), egy 6 féléves Bachelor of Profession (BProf), és egy rövid, 2 féléves Master of Profession (MProf) képzésből áll.



A felkészítő előképzés során a matematika, fizika kompetenciák erősítésére helyezik a hangsúlyt, továbbá az általános mérnöki alapismereteket sajátítanak el a közoktatásban tanuló, leendő hallgatók. Ezeket kiegészíti az idegen nyelvi kompetenciák erősítése, hogy az egyetemi éveik alatt a hallgatók a külföldi szakirodalmat, már nagy magabiztossággal olvassák és dolgozzák fel, valamint nyitottak legyenek a külföldi mobilitási lehetőségek kihasználására. A tanulás-módszertan gyakorlatok során elsajátítják azokat az ismereteket, amelyek megkönnyítik beilleszkedésüket a felsőoktatásba.

A Bprof képzés 1. évében az hallgatók az alapozó műszaki tárgyakat, gazdasági és menedzsment, valamint informatikai ismereteket tanulnak. A szakmai idegen nyelv továbbra is hangsúlyosan jelenik meg a tanulmányokban. A 2. évben a szakmai elméleti multidiszciplináris természettudományi képzésre helyeződik a hangsúly, de ebben az évben már lehetőségük van szabadon választani későbbi szakosodásuknak megfelelő tantárgyakat. Is. Ekkor a hallgatók csoportosan végeznek projektfeladatot, és a képzés vállalati gyakorlattal zárul. A 3. évben a BProf szaknak megfelelő magasabb szintű szakmai tantárgyak mellett egy választott területre specializálódnak., és újabb kötelező gyakorlaton vesznek részt.

Az előkészítés és az együttműködés a Szakképzési Centrumokkal közösen történik (4. ábra), amelyet elősegít, hogy a felsőoktatás és a szakképzés irányítása is az ITM-ben van. Kidolgoztuk a szakképzési tanárokkal közösen a felsőoktatási elvárásoknak megfelelő tanterveket.



ÓBUDAI EGYETEM  
ÓBUDA UNIVERSITY

KANDÓ KÁLMÁN VILLAMOSMÉRNÖKI KAR  
TREFORT ÁGOSTON MÉRNÖKPEDAGÓGIAI KÖZPONT