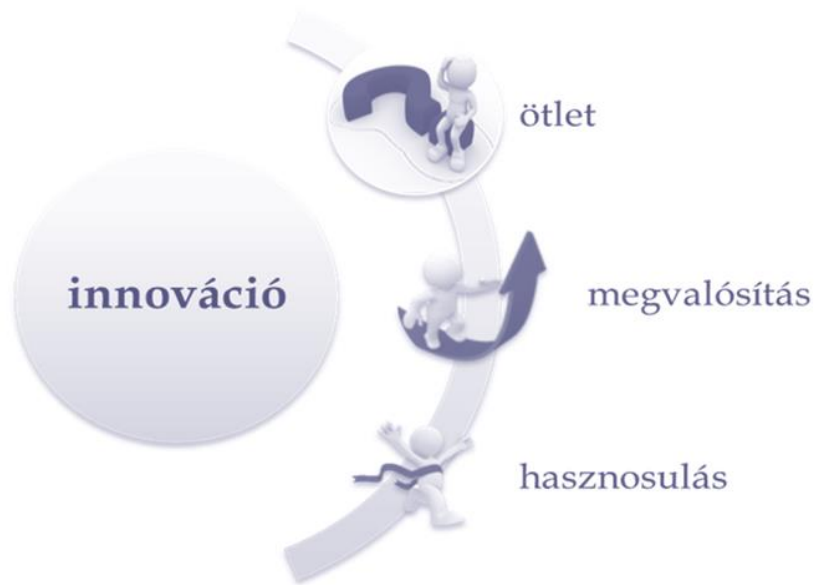


NAGY VALÉRIA

MŰSZAKI INNOVÁCIÓ

avagy

INNOVÁCIÓELMÉLET MŰSZAKIAKNAK



SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM, MÉRNÖKI KAR
SZEGED, 2018



MŰSZAKI INNOVÁCIÓ

avagy

INNOVÁCIÓELMÉLET MŰSZAKIAKNAK

Készült az

Emberi Erőforrás Fejlesztési Operatív Program (EFOP)
EFOP-3.5.1-16-2017-00004 azonosítójú
Duális és kooperatív képzések és azokat támogató szolgáltatások fejlesztése
a Szegedi Tudományegyetemen c. pályázat támogatásával

Írta, szerkesztette:

Dr. Nagy Valéria PhD

Szakmai lektorok:

Dr. habil. Meggyes Attila, ny. egyetemi tanár
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar
Balogh Tibor, üzemeltetési felkészülési osztályvezető
Paks II. Atomerőmű ZRt.

Fedőlap (grafikai) tervezője: Nagy Valéria

© Nagy Valéria

„Minden jog fenntartva.”

Kiadta:

Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar, Műszaki Intézet – Szeged, 2018

ISBN 978-963-306-605-8

TARTALOMJEGYZÉK

TARTALOM	.....	3
ELŐSZÓ	.....	4
BEVEZETÉS	.....	5
1. AZ INNOVÁCIÓ(S TEVÉKENYSÉG) SZÜKSÉGESSÉGE	.....	6
1.1. Az innováció fogalmi rendszere	.....	8
1.2. Innovációs szemlélet	.....	11
1.3. Az innováció keretrendszere, típusai	.....	16
2. STRATÉGIAI TERVEZÉS – INNOVÁCIÓS STRATÉGIÁK	.....	24
2.1. Nemzeti stratégiák	.....	25
2.2. Ágazati stratégiák	.....	28
3. SZELLEMITULAJDON-VÉDELEM	.....	34
3.1. Jogi szabályozás	.....	36
3.2. Iparjogvédelmi engedélyezési eljárások	.....	38
4. TECHNOLÓGIA- (ÉS TUDÁS)TRANSZFER	.....	46
5. INNOVÁCIÓS SZERVEZETEK	.....	53
6. AZ INNOVÁCIÓ MEGVALÓSÍTÓI	.....	60
7. AZ INNOVÁCIÓ GAZDASÁGI JELENTŐSÉGE	.....	69
8. EGY KIS TECHNIKATÖRTÉNET	.....	80
9. GYAKORLATI PÉLDÁK	.....	95
10. AZ INNOVÁCIÓ BUKTATÓI	.....	105
11. TUDÁSPRÓBA	.....	111
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	.....	115
TÁRGYMUTATÓ	.....	116



ELŐSZÓ

A Tisztelt Olvasó elé tárt interdiszciplináris, szintetizáló és hiánypótló egyetemi „mezotankönyv” megírásának gondolatát az innovációval közvetlenül és közvetve foglalkozó tudósok, politikusok, gyakorló szakemberek, feltalálók munkásságának megismertetése és Carl Popper tudományfilozófus ma is helytálló alapvetése ihlette, mely szerint „A felsőoktatásnak a kritikus gondolkodásra kell nevelni.”

E „mezotankönyv” ismeretanyaga a Műszaki innováció c. tantárgy kizárólagos tananyaga, míg a Kreativitás a mérnöki gyakorlatban c. tantárgy kiegészítő tananyagát képezi és az e-learning keretrendszerben is kiválóan hasznosítható. Legfőbb célkitűzése az innovatív gondolkodás hirdetése, ugyanakkor fontos, hogy a hallgatók megismerjék a műszaki tartalmú innováció menedzselésével kapcsolatos főbb elméleti és gyakorlati tudnivalókat. A teljesség igénye nélkül tartalmazza mindazokat az elméleti megközelítéseket és gyakorlati tapasztalatokat, amelyek hozzásegítik az ipari szférában munkát vállaló fiatal mérnököket, szakembereket, hogy egy módszeres problémamegoldáson nyugvó stabil és tartós teljesítmény elérése kerüljön a motivációjuk középpontjába. A bemutatott témakörök között helyet kap az innovációs tevékenységek műszaki/gazdasági folyamatokba illesztése, a technológia-transzfer sajátosságainak bemutatása, a technológia-menedzsment, a vállalati innovációs politika kialakítása, valamint az innovációs stratégiák készítésének alapvető kérdései. A tananyag kitér az innováció gazdasági jelentőségére is, valamint a K+F+I+O összefonódására, a műszaki fejlesztés sajátosságaira és foglalkozik a szellemi tulajdon védelmével. Az ipari szférából vett gyakorlati példák elemzésével felkészít az ipari szféra elvárásaira, és nem utolsósorban kitekint az innováció társadalmi háttérfeltételeire.

A terjedelmi korlátokra tekintettel az ismeretanyag összefoglalása elsősorban inkább áttekintő, útmutató jellegű. Ennek okán főiskolai, egyetemi hallgatóknak és oktatóknak lehet hasznos segédlet, de az ipari és vállalati szférában tevékenykedőknek, a vállalati innovációs politika kialakításában résztvevőknek, továbbá az innovációmenedzsment kultúra kialakításáért, fejlesztéséért felelős középvezetőknek is útmutatást adhat. Bízom benne, hogy minél többen haszonnal forgatják majd e művet.

S z e g e d, 2018. január

Nagy Valéria, szerző



BEVEZETÉS

Az innovációmenedzsment témakörében jegyzetek, oktatási segédanyagok, tanulmánykötetek, konferencia kiadványok bőséggel fellelhetők a Szegedi Tudományegyetem Gazdaságtudományi Karán, illetve a társegyetemeken, azonban azok inkább a közgazdász és menedzser képzés tanterveihez, tantárgyaihoz kapcsolódnak szervesen.

A Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karán műszaki képzési területen akkreditált alap- és mesterképzési szakok tanterveinek tantárgyai alapvetően a tervezés, gyártás, üzemeltetés, karbantartás, folyamatirányítás és -vezérlés köré csoportosulnak. Mindegyik területen fontos szerepet játszik a természettudományos ismereteket feltételező kreativitás hangsúlyozása, illetve ennek eredményeként az innovatív tevékenységek szabályozása (pl. szabadalmi eljárások, stb.). Ilyen módon az innovatív szemlélet kialakulásának elősegítésére is hangsúlyt kell fektetni a főiskolai, egyetemi oktatás során.

A témakörök kifejtésénél azt a módszert alkalmazom, hogy a főfejezetek végén megjelölöm azokat a forrásmunkaként használt (szak)irodalmakat és a témakörben fellelhető nemzeti és nemzetközi jelentéseket, internetes oldalakat, amelyek tanulmányozásával részletesebb kép tárul elénk a feldolgozott témakörökről. Bevallom, magam is sok új ismerettel gazdagodtam, amikor a témában született írásműveket olvasgattam, illetve rendszereztem. Engedje meg az Olvasó, hogy egy kis bepillantást nyújtsak az innováció világába, kitekintéssel a műszaki mérnökök csodálatos tevékenységére.

S z e g e d, 2018. január

Nagy Valéria, szerző



„És ne szabjátok magatokat a jelenvaló világhoz,
hanem alakuljatok át a ti elmétek megújulásával...”
(Pál Apostolnak a Rómaiakhoz írott levele 12:2)

1. AZ INNOVÁCIÓ(S TEVÉKENYSÉG) SZÜKSÉGESSÉGE

E fejezet mottójaként azért választottam Pál Apostol időtálló szavait, mert a bennünket körülvevő rohamosan fejlődő világ rendkívüli alkalmazkodó képességet feltételez (és kíván meg), amelynek azonban csakis akkor lehetünk birtokában, ha hajlandóságot mutatunk a folyamatos megújulásra: tudásunkat folyamatosan fejlesztjük. Egy mégoly modernnek tűnő problémahalmaz (nevezetesen a K+F+I+O problémakörének) vizsgálata sem nélkülözheti a nagy múltra visszatekintő előzmények feltárását.

Ha a témakör vezérgondolataira (kreativitás, ötlet, innováció stb.) a „Google” segítségével keresést indítunk

- akár magyarul,
- akár angolul

és a találatok számát az egyéb gyakori kifejezések számával összevetve együttesen szöfelhő segítségével ábrázoljuk (*1. ábra*), akkor vizuálisan is érzékelhető a téma hangsúlya. Továbbá az innováció, mint eredményorientált fejlesztési tevékenység jelentőségére enged következtetni.

A találatok száma az alábbi szavakra (keresés dátuma: 2018. január 13.):

- kreativitás: 3 080 000 találat
- ötlet: 6 120 000 találat
- innováció: 4 480 000 találat
- kreatív: 14 000 000 találat
- hatékony: 4 700 000 találat
- hatékonyság: 1 170 000 találat
- kutatás: 6 760 000 találat
- fejlesztés: 38 500 000 találat
- technológia: 5 200 000 találat



- innovációs politika: 605 000 találat



1. ábra Szófelhő (<https://wordart.com/edit/6odpfplxqo77>)

A Kreativitás és Innováció Európai Éve (2009) szlogenje az „*Álmodj, alkoss, újíts!*” „vezényszavak” voltak. A kreativitás és innováció népszerűsítésére felkért „nagykövetek” között ott volt pl. Rubik Ernő a híres Rubik-kocka (bűvös kocka) megalkotója, Bengt-Åke Lundvall az innovációkutatás vezető egyénisége, de Ken Robinson is, aki a kreativitás és az oktatás rejtelmét kutatja. (Róluk és munkásságukról még lesz szó a későbbi fejezetekben.)



E gondolatkörben fontos megemlíteni, hogy az egyetem (mint tanítómesterek és tanítványok közössége) szerepe elvitathatatlan, hiszen a K+F+I+O (kutatás-fejlesztés-innováció-oktatás) összefonódásának tere. A mérnökké válás folyamatában lépésről lépésre járjuk végig azt az utat, amelyen elsajátítjuk a természettudományos alapokon nyugvó tervezés, gyártás, üzemeltetés, karbantartás elméleti és gyakorlati ismereteit. Ezen ismeretek birtokában válik képessé és alkalmassá a mérnök hozzáadott értéket képviselő munkavégzésre.

Egyszersmind tanúi lehetünk az innováció komplexitásának (**2. ábra**): az ötlet, a megvalósítás és a hasznosulás egymástól el nem választható „mesterhármának” tekinthető. Itt megjegyzendő, hogy a hasznosulás nem feltétlenül jár az egyén és vállalata számára pénzben kifejezett/kifejezhető



haszonnal. Gondoljunk csak a társadalmi és környezetvédelmi hasznosulásra (pl. az Alaptörvényben rögzített néhány alapjog megvalósítása és biztosítása kapcsán).



2. ábra Az innováció komplex megközelítése

A **t**ársadalmi kihívásokra adandó válaszok technikától, technológiától, digitális kommunikációtól, felhőinformatikától való erős függése egész társadalmunkra kihatással van: alapvető (természet)tudományos tények birtokában lehetünk döntéshozói és felelős tagjai a társadalomnak. Csak hogy néhány említésre kerüljön közülük, amelyek közvetlenül kapcsolódnak a műszaki tudományokhoz (a technika és technológiafejlesztés révén):

- környezetünk megóvása;
- erőforrás-hatékonyság megteremtése;
- biztonságos, tiszta és hatékony energiaelőállítás;
- integrált közlekedési rendszer kialakítása stb.

1.1. Az innováció fogalmi rendszere



E fejezetben a teljesség igénye nélkül ismerhetjük meg a különféle kutatások, „iskolák” fogalmi megközelítéseit.



Schumpeter 1911-ben német nyelven (majd 1934-ben angol nyelven is) megjelent könyvében a gazdaságfejlesztés elméletét dolgozta ki. Hangsúlyozta a különbséget a találmány és az innováció között. Rámutatott arra is, hogy gazdasági elemzés szempontjából fontos az innováció, mert addig, amíg a gyakorlatba nem kerülnek, a találmányoknak nincs gazdasági vonatkozása. A nevéhez fűződik a „teremtő rombolás” mechanizmusának kidolgozása is.

Rogers és Shoemaker (1962, 1971) megítélése szerint az innováció olyan ötlet, termék vagy gyakorlat, amelyet az egyén újnak érzékel.

Simon és Kahn (1964) az innovációval kapcsolatban az emberi találékonyságot és kreativitást emelték ki.

Drucker (1985) azt vallotta, hogy az innováció a lehetőségek elemzésével kezdődik. Munkássága során azonosított hét olyan lehetőségforrást (váratlan, ellentmondás/következetlenség, folyamat szükségessége, ipar- és piaci szerkezet megváltozása, demográfiai változás, szemléletváltozás, új ismeretek), amelyek végső soron az innovációt ösztönzik.

Talán egy kicsit közelebb áll a mérnöki tudományokhoz Brynteson filozófiája, melynek lényege, hogy „Az innováció a kreatív ötletek gyakorlati alkalmazása”, illetve „Az innováció az emberi elme kreatív tevékenysége”.

A Frascati¹ kézikönyvben (a kutatás-fejlesztés elfogadott nemzetközi definíciói között) megtaláljuk a műszaki innováció meghatározását is, mégpedig: „A műszaki innováció olyan tudományos, műszaki, szervezeti, pénzügyi és kereskedelmi jellegű tevékenység – ideértve az új ismeretanyagba történő befektetést is –, amely ténylegesen vagy szándék szerint technikailag új vagy továbbfejlesztett termékek és eljárások megvalósításához vezet. A K+F egyike e tevékenységi körnek – az innovációs folyamat bármelyik szakaszában. Nemcsak eredeti forrása lehet az innovatív ötleteknek, hanem a problémamegoldás egyik eszköze is, amely a megvalósítás bármely pontján segítségül hívható.”

¹ Az OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development – Gazdasági Együttműködés és Fejlesztés Szervezete; Magyarország 1996. május 7-e óta tagja) 1963. júniusában rendezte meg a K+F statisztika szakértőinek találkozóját az olaszországi Frascati városában, ahol kijelölték a kutatás-fejlesztés mérésének koncepcionális kereteit.



Az Oslo kézikönyv 2005-ben napvilágot látott harmadik kiadásában² az innováció a következőképpen definiált: „új vagy jelentősen javított termék, eljárás, marketing módszer, szervezési – szervezeti módszer”.

A témakörben említést érdemel még a Frascati Kézikönyv (2002) és az Oslo Kézikönyv (2005) mellett a Szabadalmi Kézikönyv (1994), valamint a Camberra Kézikönyv (1995) is.



A 2014. LXXVI. törvény a tudományos kutatásról, fejlesztésről és innovációról az Oslo kézikönyv fogalomalkotását veszi alapul az innováció fogalmának rögzítésekor: „a gazdasági tevékenység hatékonyságának, jövedelmezőségének javítása, a kedvező társadalmi és környezeti hatások elérése érdekében végzett tudományos, műszaki, szervezési, gazdálkodási, kereskedelmi műveletek összessége, amelyek eredményeként új vagy lényegesen módosított termék, eljárás, szolgáltatás jön létre, új vagy lényegesen módosított eljárás, technológia alkalmazására, piaci bevezetésére kerül sor, ideértve azokat a változásokat, amelyek csak adott ágazatban vagy adott szervezetnél minősülnek újdonságnak”.

Azonban az innováció egy olyan komplex folyamatot sejtet, amikor is a kreativitás (újszerű ötletek generálása) hasznosítása van a középpontban.

Itt megjegyzendő, hogy az innovatív jelzőt korlátok nélkül használjuk napjainkban, sok esetben nem helyesen. Álljon itt néhány példa: innovatív gondolkodás, innovatív oktatás, innovatív pedagógus, innovatív finanszírozás, innovatív eljárások, innovatív politika, innovatív mérnök, stb. Ez utóbbi jelzős szerkezet nem szerencsés, mert a mérn**ö**k szó a latin eredetű találékony, zseni (ingenio, ingenious) szóból származik, amely ilyen módon már eleve magában rejti az „innovativitási képességet”.



Ez utóbbi gondolathoz kapcsolódóan legyen szabad felidézni gyermekkorom egyik kedvenc rajzfilmjét: a lengyel Varázsceruza (Zaczarowany ołówek) című sorozatot, amelynek főszereplője egy találékony

² Az első kiadás 1992-ben jelent meg.



kisfiú, aki minden problémát egy bűvös ceruza segítségével old meg azáltal, hogy rajzai megelevenednek az epizódokban. Kiemelkedő megfigyelési és gondolkodási képessége tette lehetővé egy-egy (műszaki) újdonság születését (invenció) és találékonyságával, kreativitásával hívta életre annak alkalmazását (innováció).

Talán ezzel a kis példával még inkább érzékeltethető, hogy életünk minden pillanatában jelen van valamilyen formában az alkotási vágy, a teremtésre való hajlam.

1.2. Innovációs szemlélet

A technikai³/technológiai⁴ fejlődés felgyorsulásával egyre inkább megmutatkoznak a generációk közötti különbségek – különösképpen a kommunikáció terén. Ez azonban visszahat az innovációs teljesítményre. Az egyes generációk által felölelt tíznyi éves idősáv már önmagában is különbségek forrása:

- X generáció (1965-1979)
- Y generáció (1980-1994)
- Z generáció (1995-2009)
- α generáció (2010-. . .)

(Megjegyzés: Az évszámok tájékoztató jellegűek, mert 1-3 év eltolódással publikálták műveiket a generációs elméletek kidolgozói.)

A kommunikációs különbségek mellett azonban egyre inkább kidomborodik az egyes generációk eltérő értékrendje, értékelmélete is. Ez oly módon hat az innovációra, hogy az eltérő társadalmi elvárások, a generált szükségletek, a felgyorsított életvitel folyamatosan megújuló és alkalmazkodó gondolkodást igényel.

³ A magyar nyelv értelmező szótára szerint (az Arcanum gondozásában megjelent és online elérhető kiadványban) a *technika* a természettudományok által megállapított törvényeknek – rendszerint gépekkel történő – gyakorlati felhasználása emberi célokra, illetve az erre vonatkozó elvek és ismeretek összessége. Gyártási, termelési eljárás.

⁴ A *technológia* mindazon módszereknek és eszközöknek az ismertetése, amelyeknek segítségével a nyersanyag használati tárgyakká dolgozható fel. Gyártási folyamat, illetve a gyártási folyamatok szerves egysége.



Ehhez kapcsolódóan Lucia Reisch dán fogyasztói magatartás kutató, aki a felhasználó-integrált innováció fejlesztését kutatja, megállapította, hogy a fogyasztói magatartás megváltoztatásához a felkínált lehetőségnek hozzáférhetőnek, megbízhatónak és könnyen használhatónak kell lennie. Éppen ezért nem célszerű megváltoztatni a fogyasztók beidegződéseit, hanem a hatékonyság érdekében azonosulni kell ezekkel.

Maga a műszaki tartalmú innováció azonban stratégiai hajtóerő. A műszaki fejlesztés, a műszaki (technikai) típusú kiemelkedő technológiai újdonságok szerepe társadalmi kihívásokkal teli világunkban felértékelődött.



Az innovációs szemlélet kialakításának szükségessége tehát néhány érdeklődő kérdést indukál, mégpedig:

- Az innováció válasz a globális problémákra?
- Az innováció a gazdasági „növekedés” mozgatórugója?
- A műszaki innováció az iparfejlesztés alapja?
- Hogyan járul hozzá az innováció(s szemlélet) a magasabb szintű társadalmi igények/elvárások teljesítéséhez?
- Hogyan hat az innováció(s szemlélet) a termelő/szolgáltató/projekt tevékenység folyamataira?
- Milyen mértékben képes hozzájárulni az innováció a hatékonysághoz?
- ...

A fenti kérdések a piaci mechanizmusok ismeretében válaszolhatók meg, tekintve, hogy a piacnak erősen koordináló szerepe van. De azt is figyelembe kell venni, hogy hatékony innovációs tevékenység több tudományterület együttműködésével, együtt-gondolkodásával valósulhat meg. Továbbá az innovációs szemlélet kialakulásának mindenkor előfeltétele a kreativitás.

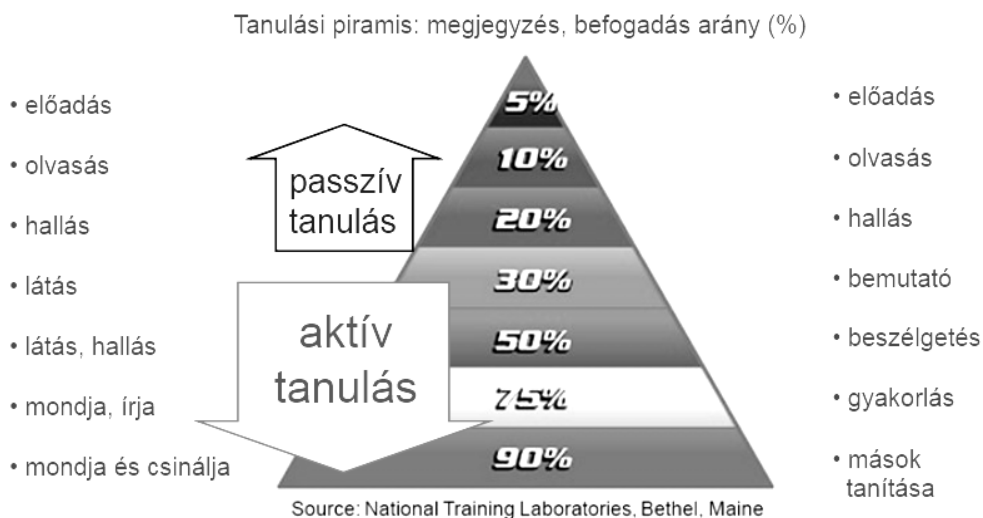
Gyarmathy Éva klinikai és neveléslélektani szakpszichológus szerint „a kreativitás nem más, mint a lelki egészség magas foka”.



A Mentor(h)áló Pedagógiai Esték rendezvénysorozat keretében tartott előadásában hangsúlyozta, hogy a kreativitás fejlesztése mellett annak fenntartása is fontos, mégpedig a következő „parancsolatok”-kal:

- Légy önmagad!
- Kérdezz és kérdőjelezz!
- **L**ásd meg az árnyalatokat!
- Kerüld a rutint!
- Tanulj minden nap valami újat!
- Használd a hibázásaidat!
- Építs kapcsolatokat!

A hatékony kreativitáshoz azonban szükségeltetik egy bizonyos intelligencia szint, avagy egy bizonyos szintű tudás. (Itt megjegyzendő, hogy 120-nál magasabb IQ esetén azonban már nincs hatással az IQ növekedése a kreativitásra.) Tudásra aktív-passzív tanulás útján tehetünk szert. Ezt szemlélteti a [3. ábra](#).



3. ábra Tanulási piramis⁵ (Molnár Tamás „slideplayer” oktatási célú előadásanyaga nyomán)

Itt ragadnám meg az alkalmat, felhívni a figyelmet Ken Robinson kutatásaira, megfigyeléseire is, aki több előadásában, könyvében is

⁵ Benjamin Franklin: *”Tell me and I forget, teach me and I may remember, involve me and I learn.”*



élményszerűen tárja elénk, hogy milyen módon koncentrálnak az oktatás a bal agyféltekére.



Visszatérve a kreativitáshoz, Kaszás György Kreativitássuli c. könyve hasznos olvasmány lehet az innovatív gondolkodás 23 kreatív technikájának megismeréséhez. Ezek a következők „kis parancsolatok” formájában:

- mozdítsd meg!
 - animáld!
 - méretezd át!
 - tedd átfedésbe!
 - rejtse el!
- építs és rombolj!
 - válaszd le!
 - hagyd ki!
 - kapcsolj össze!
 - adj hozzá!
 - ismételd!
 - törd darabokra!
- meséld el!
 - fantáziálj!
 - analogizálj!
 - mitologizálj!
 - szimbolizálj!
- válts!
 - helyettesítsd!
 - helyezd át!
 - személyesítsd meg!
- csavarj egyet rajta!
 - ironizálj!
 - transzformáld!
 - torzítsd!
 - parodizálj!



- tagadd meg!
- ötvözd!

A felsorolás alapján kijelenthető, hogy a teljesen új/merész ötletek mellett a hagyományos megoldások és a kreativitás szimbiózisa, valamint adott körülmények között a technikák együttes alkalmazása eredményezhet innovációt.

Az alkalmazható kreatív technikák mellett ismerjük meg (Horváth Endre 2011. novemberében egy Telekom rendezvényen tartott előadása alapján) a problémamegoldó csoportokban sikeresen alkalmazható 12 kreatív folyamatot is⁶:

- fókuszmeghatározás
- miérték (5 miért)
- Ishikawa (halszálka diagram (ok-okozat)) módszer
- ötletroham (keret- és peremfeltételek)
- „hat” kalap módszer (minden részterületre – folyamat, információ stb. van egy felelős)
- „Mind Mapping” (elágazásos módszer)
- mandala módszer (központi probléma keretben)
- véletlen behatás
- provokáció
- „scamper” (kiemelve néhány technikát – pl. helyettesítés, áthelyezés, módosítás, újjászervezés, eltávolítás)
- ötletmátrix
- ötletből ötlet

Az előzőekben ismertetett technikák és folyamatok készség szintű ismerete és alkalmazása felértékelődik a jövőben, ugyanis a Világgazdasági Fórum (WEC – World Economic Forum) által közzétett 10 legfontosabb munkavállalói készség, képesség (Top 10 skills) tekintetében várhatóan átrendeződik a fontossági sorrend 2020-ra 2015-höz viszonyítva, illetve mások is helyet kapnak a listában. Továbbá megfigyelhető, hogy a kreativitás előkelőbb helyet fog elfoglalni.

A listákat az [1. táblázat](#) tartalmazza.

⁶ További ötletek meríthetők a Design Synectics területéről.



1. táblázat A legfontosabb munkavállalói készségek, képességek

2020-ban	2015-ben
1. komplex problémamegoldás	1. komplex problémamegoldás
2. kritikus gondolkodás	2. együttműködés
3. kreativitás	3. emberekkel való bántni tudás
4. emberekkel való bántni tudás	4. kritikus gondolkodás
5. együttműködés	5. tárgyalási készség
6. érzelmi intelligencia	6. minőségellenőrzési képesség
7. mérlegelési és döntéshozatali képesség	7. szolgáltatásorientált szemlélet
8. szolgáltatásorientált szemlélet	8. mérlegelési és döntéshozatali képesség
9. tárgyalási készség	9. figyelmes hallgatás, beleérzőképesség
10. rugalmas gondolkodás	10. kreativitás

A kreativitásról, illetve annak pszichológiai alapjairól részletesebben lesz szó a 6. fejezetben.

1.3. Az innováció keretrendszere, típusai

Ebben a részben röviden ismertetésre kerülnek azok a megközelítések, amelyek elősegít(het)ik az innovatív gondolkodás kialakulását. De ezek ismertetése előtt engedje meg az Olvasó, hogy kiragadjak egy részletet a nemzeti felsőoktatásról szóló 2011. évi CCIV. törvényből, mégpedig:



„35. § (1) Az oktatói munkakörben foglalkoztatottat megilleti az a jog, hogy világnézete és értékrendje szerint végezze oktatói munkáját, anélkül, hogy annak elfogadására kényszerítené vagy készítené a hallgatót, a képzési program keretei között meghatározza az oktatott tananyagot, megválassza az általa alkalmazott oktatási és képzési módszereket.
(2) Az oktatással kapcsolatos feladatokat ellátó kötelessége, hogy az ismereteket tárgyilagosan és többoldalúan közvetítse, a jóváhagyott tanterv szerint oktasson és értékeljen, a hallgató emberi méltóságát és jogait tiszteletben tartsa; az oktató tevékenysége során vegye figyelembe a hallgató egyéni képességét, tehetségét, fogyatékoságát.”

A felsőoktatási tevékenységet alapjaiban meghatározó jogszabály adta keretek között az oktatói munka folyamatában kiemelt szerep jut a tanulási eredmény alapú szemléletnek, amelynek fókuszában a „tanuló” és a

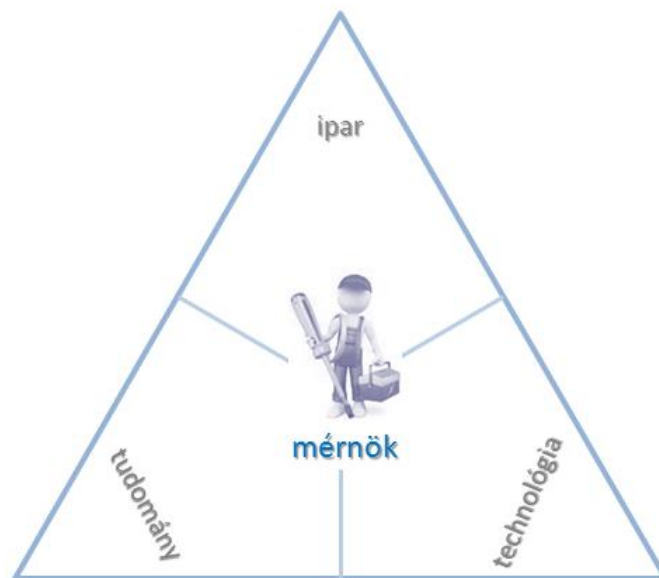


„tanulás” áll. Mind az oktatás, mind pedig a számonkérés tekintetében irányadó a szakokra lebontott tanulási eredmény alapú képzési és kimeneti követelményeket tartalmazó 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet.

A kompetenciák birtokában (a tanulási eredmény alapú szemlélettel megszerzett tudás, képességek (ki)fejlesztése, attitűdök kialakulása, autonómia és felelősségvállalás) válik képessé egy mérnök a komplex megközelítést kívánó „problémák” megoldására.

Természetesen az oktatás „csak” egyetlen lépés az innovatív gondolkodás kialakításának folyamatában: a tudás létrehozásában ugyan döntő szerepe van az egyetemi oktatásnak, de a hasznosítás felelőssége az egyénre hárul, azonosulva Frank Bettger eszméjével: *„A világ egyetlen főiskolája és egyeteme sem tehet érted többet, mint hogy segít neked segíteni önmagadon”.*

Az innovatív gondolkodás hirdetésében, illetve a mérnökké válás folyamatában az ipar részvétele is megkerülhetetlen. A [4. ábra](#) a tudomány-technológia-ipar relációjának értelmezését szemlélteti, köz(ép)ontjában a mérnökkel.



4. ábra A mérnök szerepe az innovációban

A tudomány-technológia-ipar „hármásában” a mérnökök szerepe megkérdőjelezhetetlen. Feladatuk, hogy a kulcs~~tech~~ológiákat (KET), vagyis az olyan kulcsfontosságú alaptechnológiákat, amelyek a technika jelen állása szerint még nem tekinthetők kiforrott technológiáknak (vagyis nem



alkalmasak a tömeges elterjesztésre) a társadalom és gazdaság szolgálatába állítsák. Ez tulajdonképpen ezen technológiáknak a (tovább)fejlesztését és ipari hasznosítását jelenti. E technológiák tudásintenzitása és gazdasági potenciálja hozzájárul a társadalmi kihívások megoldásához. Csakhogy néhányat megemlítsünk közülük – a SEC(2009) 1257 dokumentumban foglaltakkal összhangban:

- a fotonika,
- a nanotechnológia,
- a mikro- és nanoelektronika,
- a korszerű anyagok,
- az ipari biotechnológia tekinthető kulcsfontosságú alaptechnológiáknak (alaptechnológia csoportoknak).

Az ipari szereplők (és itt alapvetően a vállalkozások értendő) Technológiai Készség Szintjének (TRL – Technology Readiness Level) értékelése a következőképpen történik.

A TRL nem más, mint az egyes technológiák érettségi szintjének mutatói. Kilenc szintet azonosít a Manufacturing Technology Program keretében elkészült „deskbook”, illetve a Horizont 2020 keretprogram 2018-2020 munkatervének „G” melléklete is:

- TRL 1: alapvetések rögzítése
- TRL 2: technológiai koncepció megfogalmazása
- TRL 3: kísérletileg igazolt koncepció
- TRL 4: laborban validált technológia
- TRL 5: ipari környezetben validált technológia (a kulcsfontosságú alaptechnológiák tekintetében releváns ipari környezetben)
- TRL 6: ipari környezetben működő technológia (a kulcsfontosságú alaptechnológiák tekintetében releváns ipari környezetben)
- TRL 7: prototípus kipróbálása működési környezetben
- TRL 8: elkészült rendszer
- TRL 9: bizonyítottan működő valós rendszer az alkalmazásának szempontjából meghatározó környezetben (a kulcsfontosságú alaptechnológiákat felhasználó versenyképes gyártásban)

A TRL 1 a legalacsonyabb, míg a TRL 9 a legmagasabb szintet jelöli.

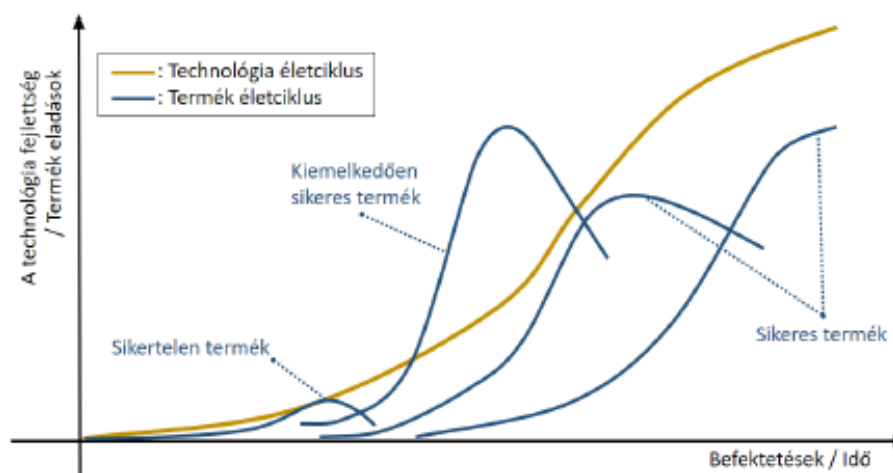


A TRL mutatóihoz szorosan kapcsolódnak az MRL (Manufacturing Readiness Level – gyártási készenlét érettségének a mérése) mutatók, azonban itt előfordul egy 10. szint is, amely tulajdonképpen a gyártórendszerek folyamatos fejlesztését és a „lean” gyakorlatok helyzetét hivatott mérni. (Megjegyzés: A Lean Termelési Rendszer (Lean Manufacturing) annyit jelent, hogy a hatékony termelés érdekében a hozzáadott értéket nem képviselő (rész)műveleteket kiszűrik/kiküszöbölik a gyártási folyamatokból. Itt megjegyzem azt is, hogy az innováció egyik fő jellemereje pedig éppen a hatékonyság.)



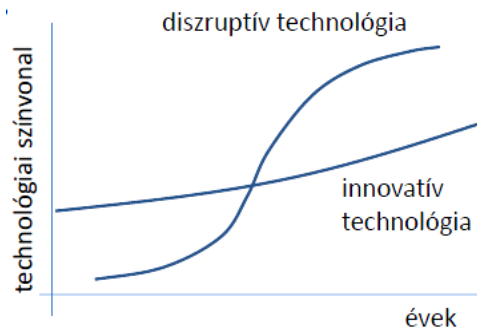
A jogszabályi környezetet/keretet tekintve említést érdemel még a 2014. LXXVI. törvény a tudományos kutatásról, fejlesztésről és innovációról, amely fogalomtárában a kutatás-fejlesztési és innovációs eredmények hasznosításáról az alábbiak szerint rendelkezik: *„vállalkozás keretében, üzleti céllal, gazdasági eredmény reményében történő felhasználás, továbbá az olyan közösségi célú felhasználás, amelynek eredménye a lakosság életminőségének és a közszolgáltatások minőségének javítása, a természeti és épített környezet védelme, az ország fenntartható fejlődése, valamint védelmi képességének és biztonsági helyzetének javítása”.*

Az egyetemek – közöttük a Szegedi Tudományegyetem is – aktív résztvevői a hazai innovációs tevékenységnek. A 2017. májusában rendezett Innovációs Napon elhangzott előadások között Rohács József előadásában bemutatott ábrák (5. ábra, 6. ábra és 7. ábra) szemléletessé teszik az innovációk és innovációs technológiák közötti alapvető különbségeket.



5. ábra Az innováció típusai



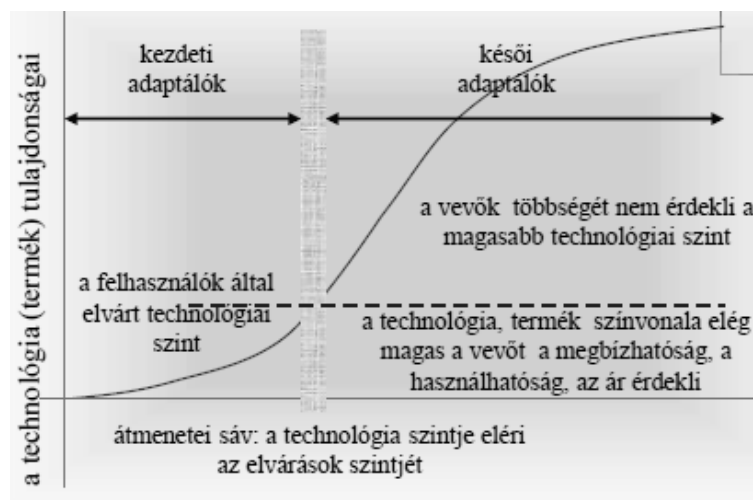


6. ábra Innovációs technológiák

A technológiák típusainak jellemzése:

- innovatív („fenntartható”) – a jelenlegi rendszer javítása
- diszruptív – a régi rendszer leépítése, magasabb szinten egy új létrehozása
- szubverzív – több ágazatban vált ki alapvető változást (tűzvédelem, LEAN, Systems Engineering)

A [7. ábra](#) az innováció diffúziója követhető nyomon.



7. ábra Az innováció diffúziója

Az innováció-diffúzió szereplői:

- újítók



- kezdeti adaptálók
- kezdeti többség
- késői többség
- lemaradók

Az innováció-diffúzió témakörének mélyebb tanulmányozásához ajánlott irodalmak fellelhetők az e fejezet végén található irodalomjegyzékben.



Felhasznált és javasolt irodalmak jegyzéke

1. Buzás Norbert – Kállay László – Lengyel Imre: Kis- és középvállalkozások a változó gazdaságban. JATEPress, Szeged 2003.
2. Csíkszentmihályi Mihály: Kreativitás – A flow és a felfedezés, avagy a találékonyság pszichológiája. Akadémiai Kiadó, Budapest 2009.
3. Csíkszentmihályi Mihály: Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention. Harper Perennial, New York, 1997
4. Fagerberg, Jan – Mowery, David C.: Innovation: A Guide to the Literature. The Oxford Handbook of Innovation. Centre for Technology, Innovation and Culture, University of Oslo, 2006
5. Inzelt Annamária: Bevezetés az innovációmenedzsmentbe. Műszaki Kiadó., Budapest 2008.
6. Inzelt Annamária – Bajmóczy Zoltán (szerk): Innovációs rendszerek – Szereplők, kapcsolatok és intézmények. SZTE Gazdaságtudományi Kar Közleményei, JATE Press, Szeged 2013.
7. Kaszás György: Kreativitássuli. Centrál Kiadói Csoport Kft., Budapest 2017., 272 p.
8. Molnár Tamás: A hallgatók figyelmének folyamatos fenntartása távoktatási kurzusokban. Debreceni Egyetem
<https://slideplayer.hu/slide/5585033/>
9. Nagy A. (szerk.): Innováció menedzsment. Innostrada Klaszter, Szolnok 2010.
10. Nyström, Harry: Creativity and innovation. John Wiley & Sons Inc., Chichester (UK) 1979, 134 p.
11. Pakucs János – Papanek Gábor: Innovációs menedzsment kézikönyv. MISZ, Budapest 2006.
12. Roger Martin: The Design of Business – Why design thinking is the next competitive advantage. Harvard Business School Press, 2009, 256 p
<http://rogerlmartin.com/lets-read/the-design-of-business>



13. Rogers, E. M.: The diffusion of innovation. 3rd edition, Free Press, New York 1983
14. Rohács József: Diszruptív technológiák kutatás-fejlesztése az e-mobility területén és integrálásuk a mérnökképzésbe. SZTE Innovációs Nap, 2017. május 30.
15. Roukes, Nicholas: Design Synectics – Stimulating Creativity in Design. Davis Pubns, 1988, 224 p
16. Schmookler, J.: Invention and Economic Growth. Harvard University Press, Cambridge, 1966
17. Szakály Dezső: Innováció- és technológiamenedzsment I-II. Bíbor Kiadó, Miskolc 2002.
18. Szilágyi József: A kreativitás mint az innováció egyik oki tényezője. Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle, 2006/6. szám, pp. 39-52
19. Frascati kézikönyv – Javaslat a kutatás és kísérleti fejlesztés felméréseinek egységes gyakorlatára. NKTH, Budapest 2004. (OECD, Paris 2002)
20. K+F tanácsadó gazdálkodó szervezetek számára. NORRIA, Budapest 2009.
21. Oslo Manual, Guidelines for collecting and interpreting innovation data. OECD – Eurostat, Paris 2005.
22. 2014. évi LXXVI. törvény a tudományos kutatásról, fejlesztésről és innovációról
23. 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet a felsőoktatási szakképzések, ..., az alap- és mesterképzések képzési és kimeneti követelményeiről
24. COM(2009) 512: Felkészülés a jövőre: közös stratégia kidolgozása a kulcsfontosságú alaptermotechnológiákkal kapcsolatban; Európai Bizottság, 2009.
25. Európa 2020 stratégia – Innovatív Unió
26. https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/wp/2018-2020/annexes/h2020-wp1820-annex-ga_en.pdf
27. http://www.dodmrl.com/MRL_Deskbook_V2.pdf
28. https://www.innovacio.hu/1g_hu.php (Magyar Innovációs Szövetség)
29. <https://www.weforum.org>



„A könyvtár mesterséges éden.” (Alphonse Lamartine)





ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK AZ 1. FEJEZETHEZ

1. Mit nevezünk invenciónak?
2. Mi tekinthető innovációnak?
3. Jellemezze az innováció komplexitását!
4. Mik azok a kulcstechnológiák?
5. Milyen technológiai érettségi szintek különböztethetők meg?



ugrás: TARTALOMJEGYZÉK



„Csak jobbítsuk meg magunkat,
szabjunk más rendet dolgainknak,
tegyük régi helyére és méltóságára militarem disciplinam:
egy nemzetnél sem vagyunk alábbvalók ...
ha kevesen vagyunk is.”
(Zrínyi Miklós, 1660.)

2. STRATÉGIAI TERVEZÉS – INNOVÁCIÓS STRATÉGIÁK

Ebben a fejezetben azokat az információkat gyűjtöttem össze, amelyek megismerése feltétlenül szükséges ahhoz, hogy egy mérnök képes legyen a vállalati innovációs politika irányainak kijelölésére, illetve innovációs stratégia előkészítésére. Ezért elsőként tisztázni kell, hogy:



Mi is az a stratégia?

A stratégia görög eredetű szó, a hadvezetés vezérlő elveit jelenti. A stratégiákkal szemben alapkövetelmény, hogy legyen alkalmas az adott terület formálására, jövőképeinek hitelesítésére. Lévén, hogy a társadalmi jóllét alapja a versenyképesség (a versenyképesség sajátja pedig maga az innováció), ezért ennek a megteremtéséhez, fenntartásához szükséges feladatok azonosítása, a vezérlő elvek rögzítése, a stratégiai célkitűzések, a küldetés megfogalmazása elsődleges.

A stratégiai célkitűzések megvalósulásában a mérnökök szerepe kulcsfontosságú. Nem feledkezhetünk meg azonban arról az alapvetésről, hogy a mérnök feladata a technológiai folyamatok biztonságos megtervezése, illetve a biztonságos üzemeltetés.

Ugyanakkor a vízió – stratégia, alkotás – innováció lineáris (de igen összetett) folyamatban az ösztönzésnek kiemelt szerepe van. Ennek az ösztönzésnek kell megjelennie a stratégiákban szorosan a feladatok mellett.



2.1. Nemzeti stratégiák



„Minden emberi gondolat cselekedetté valósulni vágyakodik.” – írja Bugát Pál 1830-ban megjelent egyik tankönyve (Éptan) előszavában. A gondolatmorzsákból akkor lesznek/lehetnek cselekedetek, ha befogadó környezetet teremtünk azoknak. Nincs ez másként az innovációt eredményező gondolatokkal/ötletekkel sem: az innováció medre olyan stratégiák kidolgozásával, végrehajtásával alakítható ki, amelyeket áthat a holisztikus szemlélet és magán viseli a politikai bölcsesség jegyeit is.

Befektetés a tudásba, befektetés a jövőbe címet viseli Magyarország megújított kutatási, fejlesztési és innovációs stratégiája, amely 2018. január 3-án látott napvilágot társadalmi véleményezés alatt álló tervezet formájában.



A stratégia főbb részei:

- módszertani bevezető
- áttekintő helyzetkép
- problémaazonosítás és stratégiai lehetőségek (SWOT elemzés, problémafa)
- jövőkép és célkitűzések (átfogó, horizontális, specifikus célok)
- végrehajtás fő eszközei és intézményrendszere
- monitoring
- (megvalósítás kockázata)



A műszaki területhez (is) köthető főbb irányokat az Intelligens Szakosodási Stratégiában (3S – Smart Specialization Strategy) találjuk meg az alábbiak szerint:

- fejlett jármű- és egyéb gépipari technológiák (korszerű anyagok és technológiák, járműipari és gépipari fejlett gyártástechnológiai



rendszerek, precíziós gépgyártás, anyagszelektáló rendszerek, nanotechnológia, robotika, mechatronika stb.)

- tiszta és megújuló energiák (a környezeti terhelést csökkentő, energia- és költséghatékony energiatermelés, energiátárolás és -elosztás, megújuló energia és „bioenergia” hasznosítása, hulladékok és melléktermékek energiacélú hasznosítása, tisztaszén technológiák, innovatív fűtőelemek és leszerelés-technológia az atomenergetikában)
- fenntartható környezet (a környezet fenntarthatóságának és a természeti erőforrás gazdálkodás elősegítése korszerű technológiákkal, környezetipari innovációk a víz-, szennyvíz- és hulladékkezelés területén, illetve környezetvédelmi célú fejlett gyártástechnológiai rendszerek stb.)
- egészséges és helyi élelmiszerek (funkcionális élelmiszerek, magas hozzáadott értékű élelmiszer-alapanyagok, élelmiszerbiztonság stb.)
- agrár-innováció (fajtanemesítés, öntözéstechnológia fejlesztése, talajjavítás, agrár-biotechnológiai fejlesztések, komplex agrárgazdasági fejlesztések stb.)
- intelligens technológiák (fotonika, lézertechnológia, bionika, korszerű szénhidrogén technológiák, korszerű csomagolás-technikai technológiák, logisztika, kreatív ipar stb.)
- infokommunikációs technológiák és szolgáltatások (az ágazati prioritásokat segítő technológiák – intelligens közlekedési rendszerek, diagnosztikai képalkotás, felhőalapú szolgáltatások, 3D térinformatika, távfelügyeleti rendszer, szimulációs és optimalizációs informatikai fejlesztések, távvezérlés, adatátviteli hálózatok stb.)

Műszaki területen feltétlenül meg kell említeni az alábbi stratégiákat is:

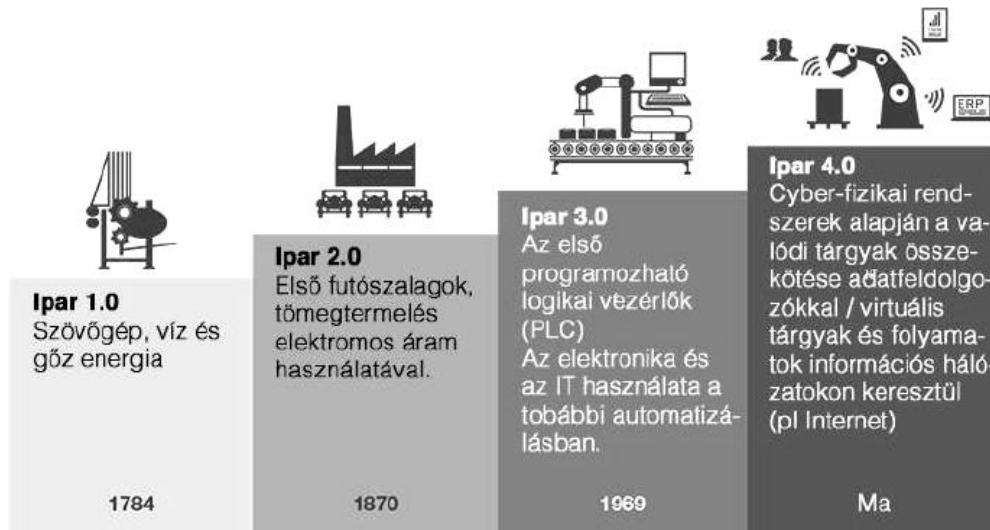
- Irinyi Terv (innovatív iparfejlesztés irányainak meghatározása)
- Ipar 4.0 Program (újraiparosítás)
- Nemzeti Infokommunikációs Stratégia
- (Fokozatváltás a felsőoktatásban)
- (Digitális Jólét Program)

Ezek közül kiemelendő az Ipar 4.0 dokumentum, amely tulajdonképpen egy iparfejlesztési iránymutatás, egy új szemlélet, egy új – más alapokra



helyezett – digitális korszak megvalósításának főbb lépéseit, feladatait körvonalazza.

A **8. ábra** érzékelteti az ipar fejlődésének korszakait.



8. ábra Ipar 4.0 vízió

Az „újraiparosítás” egyik akadálya, hogy a kkv-szektor (kis- és középvállalkozói szféra) szereplői nem rendelkeznek azokkal az erőforrásokkal (és tőkével), amelyek szükségesek a megvalósításhoz, tehát az államnak kiemelt feladata van a finanszírozás (pl. vissza nem térítendő támogatások, hitelek formájában) kérdéseinek megválaszolása tekintetében.

Másrészt a társadalmi hatás (pl. munkahelyek kérdése) csak „jósolható” és a jog is csupán követi a technikai/technológia fejlődést, de elő nem mozdítja azt.

Kétségtelenül az Ipar 4.0 korát éljük jelenleg, de előre vetül az Ipar 5.0, amelyben a gép és ember úgy tud együtt dolgozni, hogy hatékonyabb (kevesebb időráfordítás és kevesebb hiba révén) lesz a termelés.

A robotika elvitathatatlan szerepe és az emberi faktor újraértékelése keltette életre az Ipar 5.0 filozófiáját (**9. ábra**), amely szerint a robot és az ember hatékony együttműködése eredményezhet innováció-kultúrát. Ez az új ipari forradalom azonban nem csupán a társadalomra lesz hatással, hanem a gazdaságra, valamint a környezetvédelemre (a pazarlás megszüntetése és a hulladék keletkezésének megelőzése révén, illetve a



hozzáadott értékkel rendelkező újrahasznosítás révén) is. És ez már nem a távoli jövő.

1780	1870	1960	JELLEN	JÖVŐ
Gépesítés (víz- és gőzhajtás)	Elektromosítás (elektromosság, futószalag, tömegtermelés)	Automatizálás (számítógépek, robotika)	Digitalizáció (információ- terjesztés, hálózatosítás, adatelemzés, kapcsolt eszközök, mesterséges intelligencia)	Együttműködés (gép és ember, kognitív számítógépes rendszerek, megosztott értéklánc, távtermelés)
Ipar 1.0	Ipar 2.0	Ipar 3.0	Ipar 4.0	Ipar 5.0

9. ábra Ipar 5.0 – Gép és ember szimbiózisa

Összefoglalóan azt mondhatjuk, hogy az Ipar 5.0 az emberi intelligencia és a kognitív számítástechnika előnyeit ötvözi a hatékonyság érdekében (figyelembe véve a társadalmi hatásokat is).

Ugyanis a társadalmi fejlődés messze lemaradt a műszaki/technikai fejlődéstől.

2.2. Ágazati stratégiák



A nemzeti stratégiában kijelölt fejlesztési irányokhoz kapcsolódó különböző területek fejlesztésének részletes kidolgozását az ágazati stratégiák tartalmazzák.

Itt megjegyzendő, hogy minden, műszaki területet érintő stratégia fő célkitűzése mellett a „gazdaságfejlesztés” is célkitűzésként említhető, továbbá az innováció akkor lesz hatékony, ha a szakpolitikákba is integrálódik.

Álljon itt példaként a környezettechnológiai innováció (Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia), már csak annak okán is, mert *„a környezetvédelmi ipar versenyképessége meghatározó a jövő szempontjából, hiszen csak az biztosíthat hatékony környezetvédelmi megoldások a gazdaság többi ágazata számára”.*



A környezettechnológiai innováció lehetséges típusai (amelyek mögött természetesen sok-sok műszaki feladat rejtőzik):

- termékinnováció
- szervezeti innováció
- folyamat innováció:
 - csővégi technológiák
 - tiszta termelési technológiák

A megelőzés alapelvén alapuló technológiai beavatkozások, a termékfejlesztés, a szolgáltatás-innováció mellett a szennyezéskezelés innovációjának és a technológia-transzfer előmozdításának is jelentős szerepe van. Továbbá horizontális jelleggel segíti a célok elérését a sajátos tudatformálás, az oktatás és a képzés fejlesztése. Ehhez kapcsolódóan szakterületi eszköz lehet:

- a szennyezés megelőzésére irányuló technológiai innováció
- a termékek környezetvédelmi szempontú innovációja
- a szolgáltatások környezetvédelmi szempontú innovációja
- a szennyezéskezelési technológiai innováció
- a környezettechnológia hatásainak vizsgálata és beágyazása társadalmi szemléletformálással és oktatással (figyelemmel a generációs különbségekre a kommunikáció területén)

Kiegészítésként fontos megemlíteni a környezettechnológiákat közvetlenül alkalmazó (környezet)ipari szektorokat, úgymint

- horizontális jellegű technológiai innovációk (fenntartható anyaggazdálkodás, kulcstechnológiák)
- hulladékgazdálkodás
- vízgazdálkodás (vízellátás, szennyvíztisztítás)
- levegőtisztaság-védelem, zaj és rezgés elleni védelem, szaghatás elleni védelem
- agrárium (környezetkímélő termesztési technológiák, öntözés stb.)
- kármentesítés
- megújuló energia termelése
- ökoépítészet



A jövő fejlesztésével kapcsolatban a stratégiai tervezés mellett szót kell ejteni a kommunikációról és együttműködésről is, hiszen a

közös probléma → megoldás a problémára → „elterjesztés”

relációban a tényleges műszaki innováció, mint folyamat, az alább felsorolt elemek adta keretben értelmezhető és valósítható meg:

rendszer szemléletű kutatás

+

intelligens gyártás

+

befogadó társadalom



A fentebb felsorolt témakörökhöz kapcsolódóan a [2. táblázat](#) tartalmaz néhány olyan mutatót és azokhoz rendelt átfogó célkitűzést (a Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia 2. melléklete alapján), amelyek környezetünk szempontjából leginkább relevánsak.

2. táblázat Átfogó célok és mutatószámok

Mutatók [mértékegység]	átfogó cél
Anyagigényesség [DMC/GDP]	nyersanyagok felhasználásának csökkentése
Energiaigényesség [toe/GDP]	energia felhasználásának csökkentése
Vízigényesség [m ³ /GDP]	erőforrás-hatékonyság
Fosszilisenergia-hordozókkal kapcsolatos importfüggőség [%]	erőforrás-hatékonyság
Megújuló energiaforrások részesedése a villamosenergia-termelésben [%]	megújuló, megújítható erőforrások használata
Települési szilárd hulladék keletkezés [kg/fő]	hulladékhasznosítás fejlesztése
Csomagolási hulladék hasznosítása [%]	hulladékhasznosítás fejlesztése (másodlagos nyersanyagok)
Szennyvízkezelés [m ³]	erőforrások takarékos használata



Mutatók [mértékegység]	átfogó cél
Szennyvíztisztítással ellátott lakosság [%]	erőforrás-hatékonyság
Energiatakarékos eszközök és berendezések forgalmazása [Ft]	energiaforrások takarékos használata
Környezetvédelmi iparban foglalkoztatottak aránya [%]	magas hozzáadott értékű, tudásigényes technológiák kifejlesztése, elterjesztése
Környezetvédelmi vonatkozású bejegyzett szabadalmak, oltalmak és bejelentések száma [db]	magas hozzáadott értékű, tudásigényes technológiák kifejlesztése, elterjesztése
Exportbevétel a környezetvédelmi ipari értékesítésből [%]	magas hozzáadott értékű, tudásigényes technológiák kifejlesztése, elterjesztése

A fentiek megvalósításában a kkv-k szerepe elvitathatatlan, azonban az akadályok és motiváló tényezők is említést érdemelnek (a teljesség igénye nélküli felsorolással):



akadályok:

- elavult műszaki/technológiai infrastruktúra
- K+F részleg hiánya
- alapkutatás, alkalmazott kutatás és kísérleti fejlesztés integrációja
- forráshiány (kockázati tőke hiánya) a vállalkozáson belül
- hosszú megtérülési idő
- bonyolult jogi és egyéb szabályozások
- nem kielégítő hozzáférés támogatási forrásokhoz
- adópolitikai ösztönzők elégtelensége, hiánya
- kapcsolattartás/kommunikáció nemzetközi partnerhálózatban (pl.: időzónák problémája)
- ...





motiváló tényezők:

- meglévő piaci helyzet fenntartásának, erősítésének lehetősége (versenyképesség)
- új piaci szegmensek meghódításának lehetősége
- többletbevétel vizionálása
- kedvező adópolitika
- vissza nem térítendő támogatások, pályázati források
- kedvező kamatozású célhitelek
- inkubációs lehetőség
- ...



Felhasznált és javasolt irodalmak jegyzéke

1. Európa 2020 stratégia – Innovatív Unió
2. Magyarország megújított Befektetés a tudásba, befektetés a jövőbe kutatási, fejlesztési és innovációs stratégiája, NKFIH, Budapest 2018.
3. Nemzeti Környezettechnológiai Innovációs Stratégia 2011-2020
4. Innováció a fenntartható jövőért – Ökoinnovációs Cselekvési Terv
5. Ipar 4.0 Program – <https://ipar4.hu>
6. Irinyi Terv – Az innovatív iparfejlesztés irányainak meghatározásáról. Nemzetgazdasági Minisztérium, Budapest 2016.
7. 2014. évi LXXVI. törvény a tudományos kutatásról, fejlesztésről és innovációról
8. www.nkfi.gov.hu



„A könyvtár mesterséges éden.” (Alphonse Lamartine)





ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK A 2. FEJEZETHEZ

1. Mit nevezünk stratégiának?
2. Hogyan épülnek fel a stratégiák?
3. Mit jelent az Ipar 5.0 iparfejlesztési irány(zat)?
4. Soroljon fel ágazati stratégiákat, majd egyet kiválasztva ismertesse annak lényegét!
5. Milyen akadályai, illetve motiváló tényezői lehetnek a kis- és középvállalkozások innovációs tevékenységi hajlandóságának?



ugrás: TARTALOMJEGYZÉK



„Az ember – gondolkodó nádszál”
(Vekerdi László, 1986.)

3. SZELLEMITULAJDON-VÉDELEM

E fejezet mottójaként Vekerdi László szavait választottam. Nem véletlenül, hiszen annak a nagyszerű emberi képességnek – amit úgy hívunk, hogy gondolkodás – a birtokában leszünk képesek olyan szellemi termékek létrehozására, amelyek sok-sok ember életét megkönnyít(het)ik, illetve mindennapjait élhetővé tehetik, élhetővé teszik.

A téma **k**özérdeklődésre számot tartó, amit az is jelez, hogy 2000-ben az ENSZ Szellemi Tulajdon Világszervezete (WIPO – World Intellectual Property Organization) április 26-át a Szellemi Tulajdon Világnapjává nyilvánította. A kutatás mezején a szellemitulajdon-védelmével kapcsolatosan hasznos források lehetnek:

- Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala
- Szabadalmi Kézikönyv
- Szabadalmi Közlöny és Védjegyértesítő
- Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle
- 1995. évi XXXIII. törvény a találmányok szabadalmi oltalmáról

A Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatalának honlapján megtalálhatjuk, hogy



Mit is jelent a szellemi tulajdon?

„Szellemi tulajdon alatt az alkotó elme szüleményeit értjük: ide tartoznak a találmányok, az irodalmi és művészeti alkotások és a kereskedelemben alkalmazott megjelölések, nevek, képek és formák. A szellemi tulajdon tárgyai jogi védelmet élveznek: ez biztosítja, hogy a találmányok vagy egyéb alkotások jogosultjai tevékenységükért megfelelő erkölcsi és anyagi elismerésben részesüljenek. A szellemi-tulajdon jogok két nagy ágát:

- *az iparjogvédelmi és*
- *a szerzői jogok alkotják.”*



A továbbiakban azonban inkább az iparjogvédelmi kérdések kerülnek előtérbe, tekintettel arra, hogy e formák kapcsolódnak szorosabban össze a „műszaki mérnöki léttel”.



Mi a szellemi tulajdon-védelem célja?

„A szellemi tulajdon-védelem célja az alkotó elme által létrehozott termékek, nevezetesen a találmányok, az irodalmi, művészeti és tudományos alkotások, a tudományos felfedezések, az árujelzők (védjegyek, márkanevek, földrajzi árujelzők stb.), illetőleg az ipar, a tudomány, az irodalom vagy a művészetek terén folyó szellemi tevékenység erkölcsi és jogi védelme, anyagi elismerése.

A szellemi tulajdon-védelem szabályrendszere a polgári jog egyik területeként kizárólagos vagyoni és személyhez fűződő jogok biztosításával nyújt jogi védelmet a szellemi alkotások létrehozói számára.

A szellemi tulajdon-védelem teremti meg az egyensúlyt az innovatív megoldások és kreatív alkotók érdeke és a szélesebb közérdek között annak érdekében, hogy elősegítse egy olyan környezet kialakulását, amely a kreativitás és az innováció virágzására épül.”



Mire terjed ki az iparjogvédelem?

„Az iparjogvédelem a műszaki jellegű szellemi alkotások, valamint az áruk és szolgáltatások megkülönböztetésére szolgáló megjelölések (árujelzők) jogi oltalmát biztosító jogintézmény. Az iparjogvédelem a polgári jog egyik sajátos részterülete, amelynek körébe a következő alkotásfajták tartoznak: a találmányok, a használati minták, a formatervezési minták, a növényfajták és a különböző árujelzők, úgymint a védjegyek és a földrajzi árujelzők. Iparjogvédelmi formák: szabadalom, védjegy, használati minta, növényfajta-oltalom, forma-tervezési minta, földrajzi árujelző.”



Mi a találmány és mi a szabadalom?

„Találmánynak hívjuk a termékre vagy eljárásra vonatkozó új műszaki meg-



oldást; az azon fennálló jogi oltalom neve pedig szabadalom vagy szabadalmi oltalom. A szabadalmi oltalom meghatározott földrajzi területre és 20 évre szól, amelyet követően a találmány közkinccsé válik. A szabadalom tulajdonosának kizárólagos joga van arra, hogy a találmányt hasznosítsa, vagy arra másnak engedélyt adjon.”



3.1. Jogi szabályozás

Következzen néhány fontosabb részlet – amely a későbbiekben fontos lesz a szellemi tulajdon védelmének tárgykörében – kiragadva a találmányok szabadalmi oltalmáról alkotott 1995. évi XXXIII. törvényből.



Mi minősül újdonságnak?

2. § (1) Új a találmány, ha nem tartozik a technika állásához.

(2) A technika állásához tartozik mindaz, ami az elsőbbség időpontja előtt írásbeli közlés, szóbeli ismertetés, gyakorlatbavétel útján vagy bármilyen más módon bárki számára hozzáférhetővé vált.

(3) A technika állásához tartozónak kell tekinteni az olyan korábbi elsőbbségű belföldi szabadalmi vagy használati mintaoltalmi bejelentés tartalmát is, amelyet a bejelentési eljárásban az elsőbbségi időpontot követően tettek közzé, illetve hirdettek meg.

3. § A 2. § alkalmazásában a technika állásának részeként nem vehető figyelembe a találmánynak az elsőbbség napját legfeljebb hat hónappal megelőző nyilvánosságra jutása, ha az

a) a bejelentővel vagy jogelődjével szemben elkövetett jogsértés következménye, vagy

b) annak eredménye, hogy a bejelentő vagy jogelődje a találmányt a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala elnökének a Magyar Közlönyben közzétett közleményében megjelölt kiállításon bemutatta.



És álljon még itt példaként néhány paragrafus, amelyek rámutatnak a szellemi tulajdon sajátosságaira:



- A szabadalmi oltalom keletkezése vonatkozásában:

18. § (1) A szabadalmi oltalom a bejelentés közzétételével keletkezik, az oltalom hatálya visszahat a bejelentés napjára.

(2) A közzététellel keletkező oltalom ideiglenes. Véglegessé akkor válik, ha a bejelentő a találmányra szabadalmat kap.

- A szabadalmi oltalom időtartamával kapcsolatosan:

22. § A végleges szabadalmi oltalom a bejelentés napjától számított húsz évig tart.

- Kiegészítő oltalomra vonatkozóan:

22/A. § (1) Az Európai Közösség rendeleteiben meghatározott esetben, feltételekkel és időtartamra a találmány tárgya kiegészítő oltalomban részesül azt követően, hogy a szabadalmi oltalom az oltalmi idő lejártával megszűnik.

(4) A kiegészítő oltalmi tanúsítvány tartamára évenként fenntartási díjat kell fizetni. A díj az alapszabadalom alapjául szolgáló szabadalmi bejelentés napjának megfelelő naptári napon előre esedékes.

- A szabadalmi oltalom fenntartása a következőképpen szabályozott:

23. § (1) A szabadalmi oltalom tartamára évenként, külön jogszabályban meghatározott fenntartási díjat kell fizetni. A díj az első évre a bejelentés napján, a további évekre a bejelentés napjának megfelelő naptári napon előre esedékes.

- Találmánybitorlásról van szó az alábbi értelmezés szerint:

34. § Ha a szabadalmi bejelentésnek vagy a szabadalomnak a tárgyát jogosulatlanul másnak a találmányából vették át, a sértett vagy jogutódja követelheti annak megállapítását, hogy a szabadalom egészben vagy részben őt illeti meg, valamint kártérítést követelhet a polgári jogi felelősség szabályai szerint.

- Szabadalom**m**bitorlás tekintetében:

35. § (1) Szabadalom**m**bitorlást követ el, aki a szabadalmi oltalom alatt álló találmányt jogosulatlanul hasznosítja.

(2) A szabadalmas a bitorlóval szemben – az eset körülményeihez képest – polgári jogi igényeket támaszthat.



3.2. Iparjogvédelmi engedélyezési eljárások

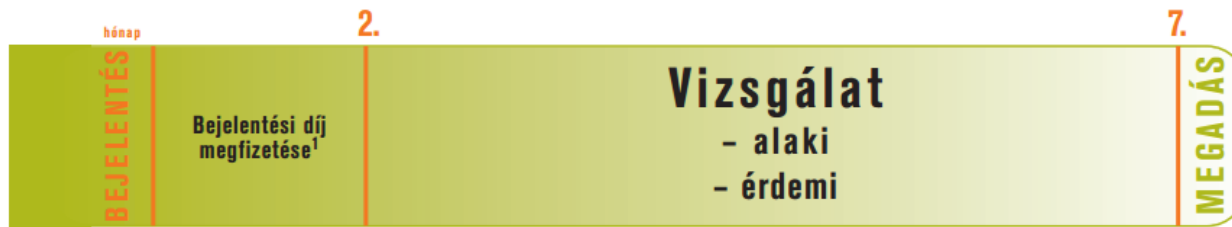


A Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala által összeállított általános útmutató szerinti iparjogvédelmi engedélyezési eljárások az alábbiakban olvashatók. A folyamatábrák alapján végigkövethető a szabadalmi eljárás minden mozzanata és iránymutatást kapunk annak időtartamára vonatkozóan is:

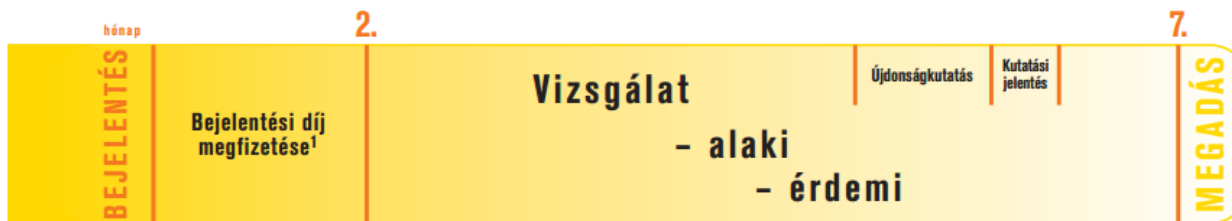
- Szabadalom



- Használatiminta-oltalom



- Formatervezésiminta-oltalom



Itt megjegyzendő, hogy a K+F prioritást élvez az innovációs folyamatban.



– Védjegyvoltalom (alapeljárás, gyorsított eljárás, különleges gyorsított eljárás)



¹ Minden további eljárási lépés előfeltétele.

² Külön díj ellenében gyorsítottan is kérhető.

³ Az ellenérdekű fél a lajstromozásra irányuló eljárás teljes időtartama alatt észrevételt tehet a feltétlen kizáró okok alapján, a meghirdetés után pedig felszólalásra is lehetősége van a viszonylagos kizáró okok alapján.

⁴ A bejelentési díj korábbi befizetése arányosan csökkenti az áttutási időt.



Példa az időtáv érzékeltetésére (teljes folyamat több mint 10 év)

protézisek kifejlesztése (kinematikai modellek készítése)



laboratóriumi kísérletek



preklinikai fázis



értékelés, jóváhagyás (önkéntesek, páciensek)



tanulmányok készítése

Lehetőség van nemzetközi bejelentésre (ún. közösségi iparjogvédelmi eljárások indítására) is a Szabadalmi Együttműködési Szerződés (Patent Cooperation Treaty) alapján, amely egységes bejelentést tesz lehetővé 148 tagországra vonatkozóan. Meg kell jelölni azokat a tagországokat, ahol a szabadalom érvényesítésre kerüljön.

A műszaki fejlesztések (elsősorban technikai, technológiai fejlesztések) és azok termelékenység-növelő hatása között időbeli eltérés (ún. késleltetési hatás) tapasztalható. A késleltetési hatás mértékét befolyásolja pl.

- az alkalmazás költsége, illetve
- a kiegészítő beruházások, szükségszerű fejlesztések költségei és ezek időigénye,
- a létrehozott új technológiák folyamatos fejlesztése, tökéletesítése,
- valamint az alkalmazási lehetőségek bővítése.

A technológiai típusú innovációk gazdasági hatása a nem technológiai típusú innovációk (pl. szolgáltatásinnovációk) alkalmazásával realizálható, együttesen eredményeznek versenyképességet.

Hasznos útmutató lehet még a kutatási eredmények disszeminációja útvesztőiben a Szegedi Tudományegyetem Kutatás-Fejlesztési és Innovációs Igazgatóságának Kutatási eredmények oltalmazása és hasznosítása c. Kutatói segédlete (is).

E dokumentum összefoglaló táblázata ([3. táblázat](#)) az új megoldásokhoz hozzárendeli az oltalmi lehetőségeket.



3. táblázat Az új megoldások oltalmi lehetőségei

ÚJ MEGOLDÁS	OLTALMI LEHETŐSÉG
Műszaki jellegű megoldás, termék, szerkezet	Szabadalom, használati mintaoltalom
Műszaki eljárás	Szabadalom
Szoftverrel, számítógéppel megvalósított műszaki jellegű megoldás	Szabadalom
Szervezési megoldás	Csak USA-ban szabadalom
Szoftverrel, számítógéppel megvalósított szervezési jellegű megoldás	Elsősorban USA-ban szabadalom, de a Bilsky döntés értelmében máshol is lehetséges
Biotechnológiai találmány	Szabadalom, know-how
Szoftver	Önmagában csak a neve védhető védjeggyel, USA-ban Szabadalmi oltalommal védhető
Név, cégnév, logó, árujelző	Védjegy, földrajzi árujelző
Forma, esztétikai megoldás, külső megjelenés	Formatervezési oltalom
Növényfajta	Növényfajta-oltalom
Internet azonosító	Domain
Franchise	Védjegy, Domain
Ötlet	Továbbfejlesztendő megfelelő irányban, legalább általános „megoldássá”
Know-how	Nevesített iparjogvédelmi oltalomban nem részesíthető, korlátozottan kizárólagos jellegű védelemben részesül közkinccsé válásig

SZTE Kutatás-Fejlesztési és Innovációs Igazgatóság www.inno.u-szeged.hu

Fontos információ az ún. újdonságkutatás elvégzéséhez, hogy az e-kutatás⁷ adatbázisában (hazai nyilvántartásba vett, továbbá a Magyarország területén is hatályos nemzetközi és közösségi iparjogvédelmi oltalmi formák adataiban) fellelhető publikus információk között lehetőség van keresésre tájékozódás céljából.

⁷ A Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatalának ingyenesen elérhető publikus adatbázisa, amely 2011. június 1-től a Publikus Iparjogvédelmi Adatbázis Család (PIPACS web) helyébe lépett.





A külföldi szabadalmak és használati mintaoltalmak, dokumentumok felkutatására is lehetőség van több díjmentesen használható adatbázisban, pl. az Espacenet (EPO) adatbázisban, ahol az Európai Szabadalmi Hivatal által közzétett dokumentumok, illetve több mint 90 ország 80 millió szabadalmi dokumentumainak felkutatására alkalmas.

Néhány díjmentesen használható adatbázis:

- Espacenet (EPO)
- Google patents (Google)
- Patentscope (WIPO)
- Patentlens
- Priorsmart
- DEPATISnet (Német Szabadalmi és Védjegy Hivatal)
- Eurázsiai Szabadalmi Szervezet (EAPO)
- Freepatentsonline
- IPdiscover
- Latipat – Espacenet (latin-amerikai országok szabadalmi adatbázisa)

Egyéb, térítésköteles adatbázisok:

- Derwent World Patent Index
- Global patent index (EPO)
- Ificlaims
- Derwent Innovation
- Patbase
- Patbase express
- Patent inspiration
- Patentorder Patenttracker
- Paton (Ilmenau Műszaki Egyetem)
- Qpat (Questel-Orbit)
- Relecura
- STNeasy





Felhasznált és javasolt irodalmak jegyzéke

1. Estefánné Varga Magdolna – Dávid Mária – Hatvani Andrea – Héjja-Nagy Katalin – Taskó Tünde: Pszichológia elméleti alapok.
<http://old.ektf.hu/hefoppalyazat/pszielmal/index.html>
2. Katona József: Az innováció értelmezése a 2005. évben kiadott Oslo kézikönyv harmadik kiadása alapján. MISZ, Budapest 2006.
3. http://www.amazon.com/Design-Business-Thinking-CompetitiveAdvantage/dp/1422177807/ref=sr_1_1?ie=UTF8&s=books&qid=1255202162&sr=1-1
4. http://www.innovacio.hu/5c_hu.php (Magyar Innovációs Szövetség)
5. www.nkfi.gov.hu (Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal)
6. www.sztnh.gov.hu (Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala)
7. <http://www.sztnh.gov.hu/hu/>
8. <http://www.sztnh.gov.hu/hu/mit-jelent/mi-a-szellemitulajdon-vedelem-celja>
9. http://www.sztnh.gov.hu/sites/default/files/a3_altalanos_utmutato_webre.pdf
10. <http://www.sztnh.gov.hu/hu/szakmai-oldalak/hasznalati-minta/hogyan-kutassunk>
11. www.inno.u-szeged.hu (Szegedi Tudományegyetem – Kutatás-Fejlesztési és Innovációs Igazgatóság)
12. <http://www.inno.u-szeged.hu/kutatas-fejlesztas/szellemi-alkotas/online-talalmanyi2>
13. <https://worldwide.espacenet.com/>



„A könyvtár mesterséges éden.” (Alphonse Lamartine)





ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK A 3. FEJEZETHEZ

1. Mit nevezünk szellemi tulajdonnak?
2. Mi minősül újdonságnak?
3. Mikor beszélünk találmánybitorlásról?
4. Milyen iparjogvédelmi eljárások léteznek?
5. Mutassa be a szabadalmi eljárás folyamatát!



ugrás: TARTALOMJEGYZÉK



„Minden emberi gondolat cselekedetté valósulni vágyakodik.”

(Bugát Pál, 1830.)

4. TECHNOLÓGIA- (ÉS TUDÁS)TRANSZFER

A Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatalának internetes fogalomtára a kutatás-fejlesztés és innováció fogalomrendszerét betűrendbe szedett definíciók formájában tartalmazza. Ezek között a technológia-transzfer – mint speciális marketingtevékenység – az alábbi meghatározással szerepel: „Szűkebb értelemben a technológia piacra juttatását, míg tágabb kontextusban értelmezve az új tudás, ismeretek átadását jelenti. A folyamatba beletartozik minden olyan ismeret és dolog átadása és átvétele, amelynek felhasználásával a technológia fogadója képessé válik új termékek vagy szolgáltatások előállítására. Az értelmezésbe beletartozik az ismeretek, a tudás átadása vagy átvétele ugyanúgy, mint a tárgyiasult tudásé (gépek, eszközök, eljárások).”

Kirkland 1996-ban lényegre törően így fogalmazott: „A technológia transzfer az a folyamat, amelynek révén az egyik területen generált ötleteknek és technikáknak az alkalmazására egy másik területen kerül sor.”



Mielőtt azonban a technológia-transzfer sajátosságait megismernénk, érdemes tanulmányozni a Collingridge-dilemmát, amely arra hívja fel a figyelmet, hogy egy adott technológia bevezetése előtt, illetve beágyazódása során a technológia hatásainak átfogó elemzése szükséges annak érdekében, hogy minél több információ álljon rendelkezésre a bevezetéshez, elterjesztéshez. Az idő előrehaladtával ugyanis a fejlesztési lehetőségek esélye egyre inkább csökken. Hronszky Imre Kockázat és innováció c. művében részletesen elemzi a Collingridge-dilemmát a technológia hatáselemzés (TA – Technology Assessment⁸) kontextusában.

⁸ A technológia hatáselemzés 1972-ig nyúlik vissza. Ekkor hozták létre az Amerikai Egyesült Államokban az Office of Technology Assessment nevű intézetet, mint szakértői tevékenységet végző szervezetet. Ma már Európában is nyomon követhető ehhez hasonló intézmények, szervezetek megalakulása.



Az előrelátás problémája viszont, hogy egy adott „műszaki objektum” viselkedéseinek és hatásainak előreláthatósága, illetve annak a társadalmi és műszaki viszonyok hálójába való beágyazódása között paradox viszony áll fenn. Tehát e két paraméter között optimalizációs kapcsolat van, ugyanis a tervezés, illetve a megvalósítás korai szakaszában nagyon nehéz előre látni a lehetséges következményeket. (Itt felhívnam a figyelmet arra is, hogy közvetett módon ugyan, de a tervezési szakasz végigkövethető a „műszaki objektum” teljes életciklusán. Azt is fontos leszögezni, hogy oly módon kell a jövőbe mutatóan elemzést végezni, hogy csak jelenbeli tényekre, társadalmi fogadtatásra, fogyasztói magatartásra támaszkodhatunk.)

Hadd legyen szabad idézni a fentiekben említett műből a technológia hatáselemzés összefoglaló meghatározását: *„Eredeti definíciója szerint a technológia hatáselemzés a technológiapolitikai tanácsadás egy formája. Ennek során szisztematikus, átfogó és lehetőleg korai feltárását végzik el az új technikák, technológiák (műszaki objektumok, műszaki rendszerek) bevezetésekor a lehetséges hosszú távú, rejtett, másod-, harmadlagos hatásoknak és esetleges szinergikus effektusoknak. A technológia hatáselemzés, szükség esetén, kiterjed műszaki alternatíva javasolására is.”*

Az általam oly sokat hangoztatott interdiszciplinaritásnak a technológia hatáselemzés – mint célkutatás – maximálisan teret enged, hiszen a jövőbeli hatások minél biztosabb meghatározását komplex megközelítéssel: több tudományág (kockázattudomány, környezettudomány, társadalomtudományok stb.) összekapcsolása garantálja.

A műszaki innovációra a tudomány rohamos léptékű előrehaladása ösztönzőleg hat (habár e viszony ellenkezője is igaz, gondoljunk csak a tudományos kísérletekhez kifejlesztett mérőberendezésekre). A technológia fejlődése azonban újfajta komplex tudást, közvetlen és gyors reagálást igényel.

Polányi Mihály már több mint fél évszázada említette tanulmányaiban az ún. „hallgatólagos tudás” fogalmát, amely tulajdonképpen azt a verbálisan ki nem fejezett tudást jelenti, amely elmélete szerint a megismerés folyamatában bír jelentőséggel és értelmezési képesség, heurisztikus képesség formájában testesül meg.

Maga Polányi Mihály így fogalmaz: *„...azok az alapok, amelyekre a valóságot építjük – az adatok, amelyeken egy felfedezés nyugszik – nem azonosíthatók tökéletesen. Ennek messzeható jelentősége van. Míg a figyelmünk fókuszában levő dologról világos elképzelésünk van, nagyon homályosan és*



tökéletlenül vagyunk tudatában azoknak a nyomravezető jeleknek, amelyekre akkor támaszkodunk, amikor ezen elképzelést megalkotjuk, tehát a járulékos elemeknek. Ez a hallgatólagos megismerés szerkezete." (Itt megjegyzendő, hogy ez a fajta tudás nem adható át közvetlenül.)



A technológia- és tudástranszfer előfeltétele az együttműködés (eredmény-orientáltság):

- vállalkozások között
- kutatóintézetek között
- vállalkozások és kutatóintézetek között
- határokon átívelő együttműködés

Az együttműködések révén nyílik lehetőség a tőkeintenzív és technológiaintenzív kutatás-fejlesztésre (R&D), valamint oktatás-tanulásra (T&L).

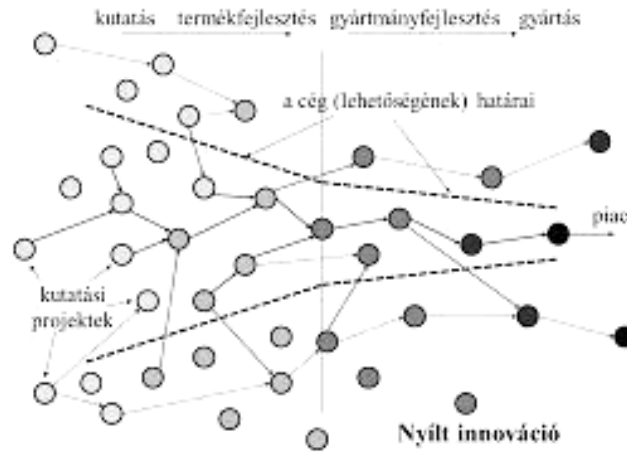
A 2.2. alfejezetben felsorolt akadályok és motiváló tényezők tulajdonképpen a technológia- és tudástranszfer létjogosultságát indokolják. Az akadályok a transzfer okaiként, míg a motiváló tényezők előnyként értelmezendők.

Innovációs és technológia-transzfer szolgáltatók:

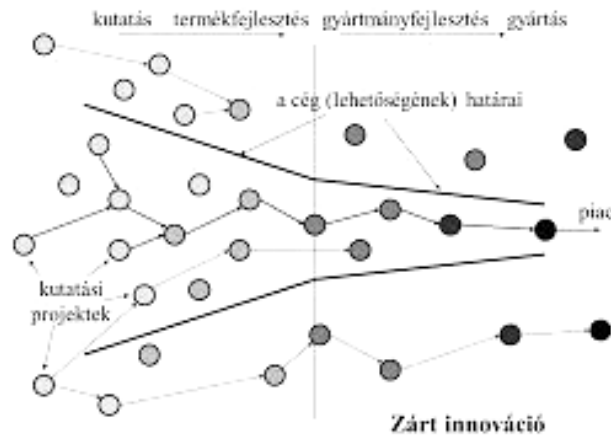
- Regionális Innovációs Ügynökségek
- Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Nonprofit Kft.
- Puskás Tivadar Közalapítvány PTA
- Iparfejlesztési Közalapítvány (IFKA)
- Enterprise Europe Network magyarországi konzorcium
- Európai Üzleti és Innovációs Központ Hálózat (EBN)
- Budaörsi Ipari és Technológiai Park (BITEP)
- Közép-magyarországi Innovációs Központ (CHIC)
- ValDeal Innovációs Zrt
- Egyetemi technológiai transzfer irodák (pl.: Szegedi Tudományegyetem Kutatás-fejlesztési és Innovációs Igazgatósága)



A transzfert a nyílt innováció is segítheti. A nyílt innováció (amikor szabadon áramlanak az ötletek) fogalmát és modelljét Chesbrough dolgozta ki (10. ábra).



a)



b)

10. ábra Innovációk típusai – a) nyílt innováció, b) zárt innováció)

A transzfer formái lehetnek:

- oktatói/kutatói/hallgatói mobilitás
- közös kutatás-fejlesztés (oktatás)
- társas vállalkozások alapítása
- „export/import”, licencia



Visszatérve a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala fogalomtárához, ismerkedjünk meg két vállalkozás fajtával:

- spin-off: egyetemi vagy közfinanszírozású (non-profit) kutatóhely fejlesztési eredményeinek piaci hasznosítására létrehozott vállalkozás. A spin-off vállalkozásban érdekeltek az egyetem vagy kutatóintézet kutatói és általában egy külső menedzsment, amely az új termékre vagy eljárásra alapuló céget működteti.
- start-up: induló tudásintenzív vállalkozás, amely kis tőke- és munkabefektetéssel is gyors növekedést produkál.

A progresszív gondolkodásmód és tudás szerepe felértékelődik, hiszen az innováció alapösszefüggése: kreativitás + vállalkozó szellem.

A tudásmenedzsment témakörében mindenképpen meg kell említeni a tudástérkép készítés jelentőségét. A tudástérkép elkészítésének alkalmával egy adott (gazdasági) szervezet (pl. vállalkozás, egyetem, kutatóhely stb.) számba veszi tudásvagyonát (itt megjegyzendő, hogy ez egy folyamatos tevékenység, lévén, hogy folyamatosan változik a szervezet) a következőképpen:

- Tacit tudás
 - Szakértelem
 - Képesség, attitűd
 - Tapasztalat
 - ...
- Explicit tudás
 - Módszertanok
 - Esettanulmányok
 - ...
- Implicit tudás
 - Termékek
 - Szolgáltatások
 - ...

(Csak zárójelben jegyzem meg, hogy az ipari parkok szerepe is elvitathatatlan az innováció erősítésében.)

Végezetül legyen itt példaként a Szegedi Tudományegyetem tudástérképének szerkezete) <http://tudasterkep.szte.hu/>):





UNIVERSITAS SCIENTIARUM SZEGEDIENSIS
SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM

Ahol *Tudás és szakmák* találkozik

Keresés

Kutatási projektek Szolgáltatások Műszerek

Ismeretbővítő kutatás (alap- elméleti kutatás)
 Probléma orientált kutatás (alkalmazott-, piacosítható kutatás)
 Fejlesztés (termék-, eszköz-, szolgáltatás fejlesztése)

Látogatók száma: **0 2 8 9 3**

TUDOMÁNYTERÜLETEK

- + Humántudományok
- + Társadalomtudományok
- + Természettudományok
- + Formális tudományok
- + Alkalmazott tudományok
- + Orvos- és egészség tudományok

EGYETEMI EGYSÉGEK

- + Állam- és Jogtudományi Kar
- + Általános Orvostudományi Kar
- + Bölcsészettudományi Kar
- + Egészségtudományi és Szociális Képzési Kar
- + Fogorvostudományi Kar
- + Gazdaságtudományi Kar
- + Gyógyszerésztudományi Kar
- + Juhász Gyula Pedagógusképző Kar
- + Mezőgazdasági Kar
- + Mérnöki Kar
- + Természettudományi és Informatikai Kar
- + Zeneművészeti Kar



Felhasznált és javasolt irodalmak jegyzéke

1. Buzás Norbert – Kállay László – Lengyel Imre: Kis- és középvállalkozások a változó gazdaságban. JATEPress, Szeged 2003.
2. Collingridge, D.: The social control of technology. Frances Printer Publisher, London 1980
3. Erik von Hippel: Democratizing Innovation. MIT Sloan School of Management, Cambridge 2005
<http://web.mit.edu/evhippel/www/democ.htm>
4. Erik von Hippel: Free Innovation. Cambridge MA: MIT Press 2017, 236 p.
https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2866571
5. Hronszky Imre: Kockázat és innováció (A technika fejlődése társadalmi kontextusban). Arisztotelész Kiadó, Budapest 2002.
6. Kirkland, J.: Introduction: The Problem of Technology Transfe, In: Barriers to International Technology Transfer, Kluwer Academic Publisher, 1996.
7. Kovács Katalin: A nyílt innováció elmélete. Közép-magyarországi Innovációs Központ, Budaörs 2006.
8. Krugman, P.: A Model of Innovation, Technology Transfer and the World Distribution of Income, Journal of Political Economy 1979/87, pp. 253-266



9. Mary Harrington Hall: Beszélgetés Polányi Mihállyal. Polanyiana Vol. 2. No. 3. (1992) pp. 27
10. Rohács József: Diszruptív technológiák kutatás-fejlesztése az e-mobility területén és integrálásuk a mérnökképzésbe. SZTE Innovációs Nap, 2017. május 30.
11. Research and Innovation Action
12. <http://nkfih.gov.hu/szakpolitika-strategia/fogalomtar/fogalomtar>
13. <http://tudasterkep.szte.hu/>



„A könyvtár mesterséges éden.” (Alphonse Lamartine)



ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK A 4. FEJEZETHEZ

1. Mit nevezünk technológia-transzfernek?
2. Mit jelent a Collingridge-dilemma?
3. Mit értünk technológia hatáselemzés alatt?
4. Mi az a hallgatóságos tudás, milyen ismérvekkel rendelkezik?
5. Milyen szerepe van innovációs szempontból a spin-off és start-up vállalkozásoknak?



ugrás: TARTALOMJEGYZÉK



„Nem az a kérdés, hogyan ültess új,
 innovatív gondolatokat a fejedbe, hanem
 hogy a régieket hogyan tüntesd el onnan”
 (Dee Hock, 1994.)

5. INNOVÁCIÓS SZERVEZETEK

Az egyik legfontosabb hazai innovációs szervezet a Magyar Innovációs Szövetség (MISZ), melynek „hitvallása”:

„A tudás létrehozása, hasznosítása és diffúziója a gazdasági növekedés, a fejlesztés és az egészséges nemzeti létezés egyik alapeleme, ezért központi kérdés az innováció jobb mérésének az igénye. Utóbbi időben az innováció természete és megjelenése megváltozott, így szükségessé vált az is, hogy az innovációs folyamatot mérő indikátorok jobban tükrözzék ezeket a változásokat, és az innováció-politika alkotói számára az elemzés megfelelő eszközeiként szolgáljanak.”

A MISZ⁹ közreműködik abban, hogy tagvállalatai hozzájussanak azokhoz a konkrét gazdasági, szakmai, üzleti információkhoz, tanulmányokhoz, amelyek segítik a szellemi termékek létrejöttével kapcsolatos tevékenységüket.

Küldetése előmozdítani a hazai innovációt, ennek érdekében

- proaktívan javaslatot tesz a döntéshozóknak,
- véleményt nyilvánít az innovációt érintő kérdésekben,
- képviseli a tagság érdekeit és szolgáltatásokat nyújt számukra,
- erősíti az innovációbarát társadalmi szemléletet.

A Magyar Innovációs Szövetség a szellemi termékek létrehozását, elterjesztését, illetve átadását, átvételét és gyakorlati hasznosítását kívánja segíteni annak érdekében, hogy növekedjen a vállalatok és velük a magyar gazdaság teljesítménye, jövedelemtermelő képessége, az innováció segítségével felgyorsuljon a modernizáció és ennek eredményeképpen a gazdasági fejlődés.

⁹ A Magyar Innovációs Szövetségnek csak jogi személyek (vállalatok, vállalkozások, kutatóintézetek, egyetemek, egyéni vállalkozók stb.) lehetnek tagjai.



A szövetség célja, hogy a kutatás, a műszaki fejlesztés és a tervezés során az állandó megújulásra való törekvés a magyar gazdaság növekedését elősegítse. Ennek érdekében a Szövetség közreműködik abban, hogy

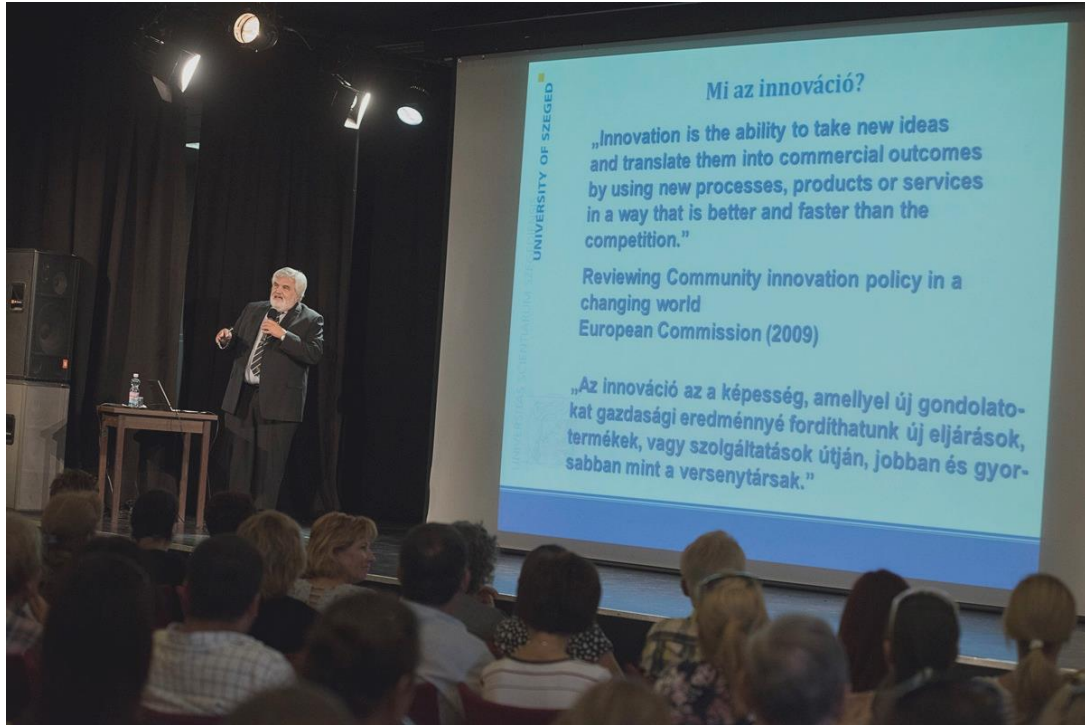
- a tagvállalatok érdekeinek szakmai és gazdasági szempontból való érdekképviselése hatékony legyen,
- növekedjen Magyarországon a létrehozott, illetve hasznosított szellemi termékek száma és értéke,
- a hazai termékekben, gyártmányokban, nagyobb mértékben realizálódjanak a szellemi termékek, elsősorban a hazai innovációs eredmények,
- a technológiatranszfer segítse a gazdasági eredmények javulását, az innovációs eredmények létrehozásának finanszírozási rendszere egyértelműen ösztönző legyen,
- a jogi szabályozás támogassa és védje az innovációs eredmények létrehozóit és hasznosítóit,
- széles körű elismertséget kapjanak a kiemelkedő innovációs teljesítmények.

Továbbá

- képviseli a tagvállalatok szakmai érdekeit, ellátja az innovációs szféra egészének szakmai érdekképviselését, érdekérvényesítését,
- az innovációs folyamatban érdekelték (kutatóintézetek, fejlesztővállalatok, innovatív vállalatok és vállalkozások, tanácsadó, marketing és egyéb innovációs szolgáltató cégek, önálló vállalkozók, kockázati tőkebefektetők stb.) számára információs rendszert alakít ki és működtet, szakmai konferenciákat, szimpóziumokat szervez,
- hivatalos kapcsolatot tart az állami szervekkel, kamarákkal, az egyéb érdekképviselési szervezetekkel, jogalkotókkal és jogalkalmazókkal, valamint az innovációval foglalkozó szervezetekkel, közreműködik a hazai K + F és innovációpolitika alakításában,
- regionális hálózatot épít ki és széleskörű bel-, és külföldi kapcsolatrendszert alakít ki,
- tagozatai és bizottságai közreműködésével, javaslatok, állásfoglalások kidolgozásával és egyéb segítséggel (marketing munkával, reklám-, és propaganda-tevékenységgel, szakmai tanácsadással stb.) kedvező szakmai háttérrel biztosít a hazai innovációs tevékenységekhez.



A Mentor(h)áló Pedagógiai Esték 2018. június 4-i előadója Szabó Gábor MISZ elnök volt.



1. kép Pillanatkép az előadásból (Mentor(h)áló Pedagógiai Esték felvétele)

A teltházas előadás első része az innováció társadalmi és gazdasági indíttatású igényét elemezte, majd az innováció indukálta előre nem látható (de sejthető) hatások megvillantása is helyet kapott az innovációs potenciál és mérhető teljesítményt elemzése közben.

Egy másik említést érdemlő intézmény a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal.



Főbb feladatait a 2014. évi LXXVI. törvény rögzíti az alábbiak szerint (a teljesség igénye nélkül):

- a tudomány-, technológia- és innovációpolitika kidolgozásában és megvalósításában való közreműködés
- kutatás-fejlesztési és innovációs pályázati kiírások közzététele, benyújtott támogatási igények formai és tartalmi értékelésének megszervezése és lebonyolítása, támogatási döntés előkészítése,



támogatási szerződések megkötése, beszámolók/részbeszámolók alapján történő kifizetések megalapozottságának megítélésében való közreműködés

- támogatási programok nyomon követése és értékelése
- a kutatás-fejlesztési és innovációs szakpolitika érvényesülését elősegítő kormányzati információs és elemző tevékenység ellátása, valamint a hazai kutatás-fejlesztési és innovációs infrastruktúra adatbázisának működtetése
- a kutatás-fejlesztés és innováció területén folyó nemzetközi, illetve európai integrációs együttműködés szakmai feladatainak ellátása, továbbá a nemzetközi tudományos és technológiai együttműködésből adódó feladatok ellátása
- a kutatás-fejlesztés területén megvalósuló magyarországi befektetések elősegítése, koordinálása
- a mikro-, kis- és középvállalkozások innovációs tevékenységének ösztönzése és innovációs képességének fejlesztése versenyképességük növelése érdekében
- a hazai kutatás-fejlesztési eredmények nemzetközi piacra juttatásának ösztönzése, különös tekintettel a kis- és középvállalkozások külpiacra lépésének segítésére
- a hálózatosodás és kutatási együttműködések támogatása hazai és nemzetközi szinten
- az adaptív és a nem-technológiai innovációs tevékenységek ösztönzése elsősorban a kis- és középvállalkozások körében
- ...



Itt megjegyzendő, hogy a tudományos kutatásról, fejlesztésről és innovációról szóló 2014. LXXVI. törvény kimondja, hogy a „Belföldi székhelyű, a számvitelről szóló törvény hatálya alá tartozó gazdasági társaság (kivéve mikro- és kisvállalkozás) innovációs járulékot köteles fizetni.”, amely egy ún. innovációs alapot képez.

Érdemes megemlíteni a Demola-t is. Nyílt innovációs platform vállalkozások, hallgatók és felsőoktatási intézmények kreatív együttműködésére. A finnországi Tampere-ből indult, 2014-ben már 9



Demola központ működött Európa szerte. A magyarországi megvalósítást a Műegyetem koordinálja, egységes lehetőséget teremtve más felsőoktatási intézmények hallgatóinak a bekapcsolódásra.)

Ugyan nem tartozik szervesen e témakörhöz a támogatási források ismertetése, de a 6. és 7. fejezet tartalmához megelőzően illeszkedik, megalapozza azokat.

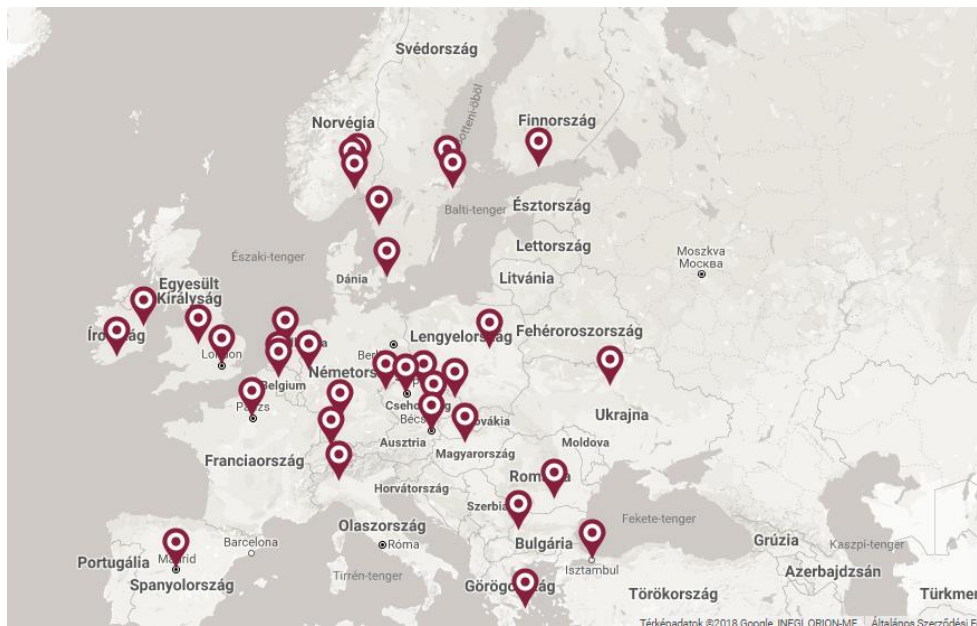
Jelenleg a 2014-2020-as időszakra vonatkozóan a Gazdaságfejlesztési és Innovációs Operatív Program (GINOP) említendő, amely a magyar gazdasági növekedés ösztönzése miatt jött létre. Az operatív program egyik legfontosabb célkitűzése, hogy a magyarországi foglalkoztatási ráta elérje a 75%-ot. Ennek érdekében öt fő beavatkozási területet határoz meg:

- foglalkoztatás növelése és munkahelyteremtés,
- vállalkozások, valamint kiemelt növekedési potenciállal rendelkező ágazatok és térségek versenyképességének fejlesztése,
- K+F+I tevékenységek ösztönzése és a tudásgazdaság erősítése (K+F+I+O),
- integrált infokommunikációs fejlesztések, az Információs és Kommunikációs Technológiai (továbbiakban: IKT) szektor fejlesztése,
- alacsony szén-dioxid-kibocsátású gazdaságszerkezetre való áttérés támogatása, valamint a környezet megőrzése és védelme, és az erőforrás-hatékonyság növelésének elősegítése.

Az egyik legjelentősebb nemzetközi innovációs szervezet az IRC (International Research Center), amely egy független non-profit szervezet világszerte partnerhálózattal ([1. térkép](#)).

A legfontosabb társadalmi kihívásokról, sürgető kérdésekről folytatott kutatásokban jelentős szerepet játszanak az új társadalmi és multidiszciplináris megközelítések. A nemzetközi képességek és a helyi piaci szakértelem egyesítése segíthet a stratégiai célok elérésében.





1. térkép Térképrészlet az IRC partnerhálózatáról



Felhasznált és javasolt irodalmak jegyzéke

1. <https://budapest.demola.net/>
2. http://www.innovacio.hu/1a_hu.php
3. www.nkfi.gov.hu
4. <http://www.jgypk.hu/mentorhalo/rektor-ur-volt-a-vendegunk/nggallery/thumbnails>
5. <https://www.ginop.hu/>
6. <http://www.internationalresearchcenter.org/>
7. <https://www.ircsearchpartners.com/>
8. 2014. évi LXXVI. törvény a tudományos kutatásról, fejlesztésről és innovációról



„A könyvtár mesterséges éden.” (Alphonse Lamartine)





ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK AZ 5. FEJEZETHEZ

1. Mi a Magyar Innovációs Szövetség küldetése?
2. Melyek a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal főbb feladatai?
3. Mi az az innovációs alap?
4. Melyek a GINOP által megjelölt fontosabb beavatkozási területek?
5. Jellemezzon egy nemzetközi innovációs szervezetet!



ugrás: TARTALOMJEGYZÉK



„Találjuk fel a jövőt.”
(Gábor Dénes, 1963.)

6. AZ INNOVÁCIÓ MEGVALÓSÍTÓI

Bevezető gondolatként Gábor Dénest idéztem: „*Találjuk fel a jövőt.*”, de hogyan is? Az egyetemeknek meghatározó szerepe van ebben, hiszen Eötvös Loránd már 1887-ben leírta, hogy

„*Az egyetem feladata a középiskolában kellőleg előkészített fiatal embereknek előadások és gyakorlatok oly módon való kiképzése, hogy tudományos ismereteik alapján az egyház, állam és társadalom szolgálatára alkalmasokká váljanak.*”, de

„*...csak azt mondhatjuk tudományosan képzettnek, a ki elméjét egy vagy más szak beható tanulmányozása által a gondolkozásra általában képessé tette, és a ki széles körű irodalmi ismereteket szerzett magának, úgy hogy a tudományban vagy az életben fölmerülő föladatokat talán csak hosszú megfontolás után és sok segédeszközzel, de végre is meg tudja oldani.*”

Az egyetem feladata tehát az innováció alapjainak megteremtése, míg a vállalatok a konkrét innováció megvalósítói. Lévén, hogy az innováció interaktív folyamat, Harry Nyström a kreativitás és innováció összefüggéseit elemezgette vállalati kontextusban svéd nyelven 1974-ben megjelent *Kreativitás és innováció* c. művében. Míg Szilágyi József Nyström művét alapul véve a kreativitás összetevőit egyéni és kis csoport szinten is vizsgálta és egy csokorba gyűjtötte a kreativitás definíciót az alábbiak szerint:

Clark Moustakas (1967) szerint „*A kreativitás absztrakció, mely csak egy sajátos, egyedülálló relációban ölt konkrét formát.*”

J. P. Guilford (1971) pedig úgy definiálja a kreativitást, hogy „*divergens¹⁰ gondolkodás a problémamegoldásban*”.

¹⁰ különböző irányokban való gondolkodás



Érdekességként megemlíti, hogy George Prince (1972) egymással szembenálló tagokból összetett fogalompárokkal azonosította a kreativitást, úgymint (a teljesség igénye nélkül a felsorolásból kiragadva néhányat példaképpen):

- önhatalmú harmónia
- nem várt bizonyosság
- formálható makacsság
- életbevágóan fontos trivialitás
- fegyelmezett szabadság
- tiszavirág-életű szilárdság
- egységesítő különbség

Csikszentmihályi megközelítésében a *„Kreativitás minden olyan tett, ötlet, vagy termék, amely egy létező tartományt vagy megváltoztat, vagy új tartománnyá alakít át.”*

Mindezek figyelembe vételével Szilágyi József összefoglalóan úgy jellemezte a kreativitást, mint az a képesség, hogy egységgé formáljon olyan tényezőket, amelyek máskülönben csak összefüggéstelen információk maradnának.

A kreativitást Guilford is vizsgálta, szerinte *„A kreativitás alkotóképességet, teremtőképességet jelent, amely során a különféle képességek szerveződése lehetővé teszi az elszigetelt tapasztalatok össze-kapcsolását, újszerű értelmezését és új formában történő megjelenését.”*

A kreativitás alapja a divergens gondolkodás, míg az intelligencia alapja a konvergens gondolkodás. (Itt legyen szabad megjegyezni, hogy egy hipotézis felállítása intuitív ötleteken alapszik, míg annak igazolása konvergens gondolkodás eredménye. Mint ahogy a korábbi fejezetekben is említésre került, a konvergens és divergens gondolkodás nem szétválasztható.)

A divergens gondolkodás egy probléma több oldalról való megközelítését jelenti annak megoldása során, illetve olyan elemek összekapcsolását, amelyeket rendszerint egymástól függetlennek, vagy össze nem illőnek tartunk.

Guilford és Torrance művei alapján Szilágyi összegyűjtötte a kreatív egyén legfőbb jellemzőit is, melyet némi kiegészítéssel az alábbiakban ismertetek:

- problémára való érzékenység,
- nyitottság az új elképzelések iránt,



- ötletgazdagság,
- impulzivitás,
- eredetiség,
- változásra törekvés,
- rugalmasság (gyors, rugalmas reagálás az új helyzetekre),
- szintetizálás,
- elaboráció,
- nonkonformizmus
- analízis,
- újradefiniálás,
- komplexitás,
- értékelés
- „nagyobb a fegyelmezetlenségre való hajlam”, az általuk elért cél érdekében.

A kreativitás, a gondolkodás és az intelligencia komplex és tudományos igényességű értelmezésének teljességéhez az EKTF egyik kutatócsoportjának Pszichológia elméleti alapok c. művéből is kiragadtam néhány részletet. Tegyük egy kis kitérőt ezen kutatási eredmények mezejére.

A gondolkodás a megismerőtevékenység legmagasabb foka, amely alapvetően lehet:

- divergens (széttartó)
- konvergens (összetartó)

Gondolkodásunk révén vagyunk képesek:

- a problémák megoldásához vezető út megtalálására,
- szabályok megfogalmazására, alkalmazására,
- következtetések levonására és
- véleményünk megindoklására.

Problémamegoldó gondolkodáshoz először meg kell ismernünk magát a problémát (pszichológiai értelmezésben). Maga a probléma legtöbbször úgy definiált, mint a célhoz vezető ismeretlen út. Az út megtalálása pedig a problémamegoldás.

A probléma természetét tekintve lehet jól definiált, amikor a megoldáshoz szükséges minden adat, tényező és cél pontosan meghatározott, valamint



rosszul definiált problémát, amelyben sok a bizonytalan tényező, amit csak becsülni tudunk bizonyos valószínűséggel.

Illetve léteznek belátásos problémák, amelyek megoldása hirtelen ötleteken alapszik.

A probléma-megoldási folyamat mozzanatai:

- A feladat megértése. Perem- és keretfeltételek tisztázása.
- Tervkészítés, megoldási javaslatok kidolgozása, alternatíva keresés.
- A megoldási lehetőségek szűkítése, azok alkalmasságának mérlegelése.
- A lépések sorrendjének meghatározása.
- Kivitelezés, tulajdonképpeni megoldás.
- Az eredmény felülvizsgálása, ellenőrzése, verifikáció, visszacsatolás.

Egy komplex probléma megértése, az azzal történő azonosulás akkor és csak akkor lehet teljes, ha több nézőpontból képesek vagyunk meglátni és értékelni az adott problémát. A divergens gondolkodási stratégia mellett azonban tényszerű tudásra is szükség van, hiszen *„...minden nagy mesterségben van valami alapismeret, amit kitűnően el kell sajátítani, a többi, a felépítmény sikere ennek az alapnak biztosságától függ.”* (Klebelsberg, 1929.)

Mivel a kreativitás és intelligencia összekapcsolódik, az értelmi képességek rendszere lehetővé teszi a sikeres megoldásokat és ezáltal a környezetünkhöz való sikeresebb alkalmazkodást. Továbbá leküzdhetők a nehézségek, megoldhatók a bonyolultabb problémák és feladatok is.

Az intelligencia meghatározza az általános és speciális képességek függvényében teljesítményünket. Itt fontos leszögezni, hogy nem azonos tények, ismeretek birtoklásával, lexikális tudással, de megmutatja, hogy milyen mértékben vagyunk képesek alkalmazni tudásunkat. De az tény, hogy az intelligencia tesztek¹¹ a konvergens gondolkodás mérésére szolgálnak.

Az agyhullámok és a kreativitás vizsgálata során megállapítást nyert, hogy

¹¹ Az első intelligencia teszt 1905-ben készült. Az IQ átlagosan 90-110, ami fejleszthető.



- a bal agyfélteke – logika, memória, tények, adatok
- jobb agyfélteke – intuíció, képzelet

E témában érdemes megnézni Ken Robinsont Az iskola megöli a kreativitást? c. előadását. Már az óvodában elkezdjük kinevelni a kreativitást a kicsikből, az oktatás pedig szinte kizárólag a bal agyféltekére koncentrál. A tanult úton kell eljutni az egyetlen helyes megoldáshoz és szorgalmasan visszamondani a tankönyvből az olvasottakat. A másként gondolkodást, az alternatív, kreatív utakat nem hogy nem jutalmazták, de egyenesen „büntetik”, ahogy a hibát, hibázást is. Ezek a minták térképként ivódnak a fejünkbe.

David J. Hall által említett statisztika szerint négyéves korban a gyermekek kreativitás szintje 98%-on van, ez valójában a zseni szint. Tíz évesen már csak 34%, 17 évesen pedig 11%. Hogy miért csökken ilyen drasztikusan? A válasz: a tanult mintázatok miatt.

Az Innovációs Kompetencia Kisokos pedig innovációs szempontból közelíti a kreatív gondolkodás feltételeit (példákkal is illusztrálva azokat):

- a gondolkodás flexibilitása (nézőpontok, szempontok)
- ötletroham, ötletgazdagság
- eredetiség

Másrészt a válságok is mindenkor sürgetik az innovációt. Az innovatív magatartást egyébiránt a verseny ki is kényszerítheti (gondoljunk csak a dinamikusan fejlődő iparágakra).

Összefoglalva tehát a kreativitás: alkotóképesség, teremtő-képesség, amely során a különféle képességek szerveződése lehetővé teszi az elszigetelt tapasztalatok összekapcsolását, újszerű értelmezését és új formában történő megjelenését.

Míg az innovatív kreativitás: lényegi vonása a módosítás és tökéletesítés folyamata.

A Kreativitás Napja minden év áprilisában van. A 2009-es Kreativitás és Innováció Európai Éve¹² óta eltelt időszakban az egyéni, társadalmi és gazdasági fejlődés (regionális, globális) került előtérbe, azonban inkább a

¹² Európai Parlament és Tanács 1350/2008/EK határozata – 2008. december 16.



versenyképesség növelése a fokozódó versenyben és kihívásokkal teli világunkban (versenyelőny a világgazdaságban).

Itt ragadom meg az alkalmat, hogy néhány mondat erejéig a vállalkozásokra is történjen némi utalás a versenyképességgel kapcsolatosan. Egy adott vállalkozás (és közvetve egy adott ország) versenyképességét a fizikai tőke és a szellemi tőke együttesen biztosítja. Ez utóbbi alatt elsősorban azok az ötletek, azok a képességek értendők, amelyek közvetve értéket teremtenek (a megvalósításhoz pedig legtöbbször tőke szükséges). A versenyképesség megteremtését hivatott segíteni a start-up, spin-off és inkubáció.

A start-up kkv-k fejlesztésénél szükség lehet inkubációra. Míg spin-off (K+F tevékenysége, illetve technológia-transzfert végző) kkv-k versenyképességét a speciális szaktudás (szakértői kompetencia) jelenti.

Az inkubáció viszont olyan tevékenység, amelynek célja, hogy az induló, illetve kisvállalkozásokat olyan erőforrásokkal lássa el, amelyek javítják sikerük esélyeit. A vállalkozói inkubátor(ház) olyan telepszerűen létesített ipari és szolgáltató létesítmények együttese, amely a kor színvonalán képes a korszerű termékek előállításához, a modern technológiák alkalmazásához nélkülözhetetlen feltételeket és – magasabb szinten – szolgáltatásokat nyújtani.

És most térjünk vissza az előző gondolatkörhöz: Maslow motivációs piramisa értelmében az alapvető szükségletek a magasabb rendű szükségleteknek alárendelten jelennek meg. A piramis csúcsánál kapott helyet a kreativitás ([11. ábra](#)).



A kreativitásnak azonban vannak akadályai is:

- új ötletek kritikája
- kockázatkerülés
- szűk határidők
- irreális elvárások
- zavaró körülmények
- ...



A kreativitásnak vannak egyéb akadályai is (pl. gyorsan változó piaci igények és kihívások formájában). Ugyanakkor a csapatmunkára való képesség és hajlandóság fokozza a kreativitást.



11. ábra Maslow-féle szükséglet hierarchia (EKTF – Pszichológia elméleti alapok nyomán)

Az Etzkowitz és Leydesdorff-féle Triple Helix modell (1998) tulajdonképpen egy koncepció, amely

- az akadémiai szféra (egyetemek/kutatóintézetek),
- az iparvállalatok és
- a kormány

együttműködésével foglalkozik, azt vizsgálja.

E modellt egészítette ki egy évtizeddel később (2012) Székely és Keresztes, mégpedig

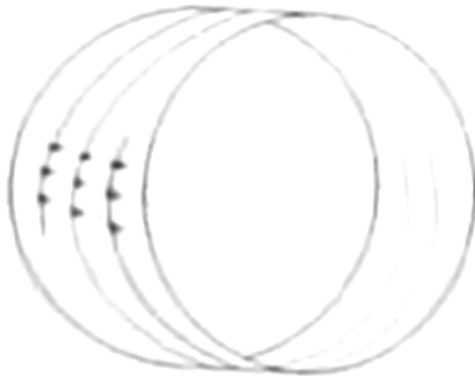
- tanácsadókkal és
- kockázati tőke befektetőkkel

Végezetül Horváth Endre 2011. novemberi előadásából egy kis „feladat”: 9 pötty összekötése egyetlen vonallal (*1. feladat*). A matematika – mint a



természettudományok királynője – fejleszti a logikus gondolkodást, ezáltal a problémamegoldó képességet, de bizonyos esetekben a laterális gondolkodás vezet el a megoldáshoz.

1. feladat:



Felhasznált és javasolt irodalmak jegyzéke

1. Budavári László – Baumgartner Klaudia: Innovációs Kompetencia Kisokos. INNONET Innovációs és Technológiai Központ. Győr 2006.
2. Comenius, Johannes Amos: Didactica Magna. Seneca Kiadó, 1992.
3. Estefánné Varga Magdolna – Dávid Mária – Hatvani Andrea – Héjja-Nagy Katalin – Taskó Tünde: Pszichológia elméleti alapok.
<http://old.ektf.hu/hefoppalyazat/pszielmal/index.html>
4. Etzkowitz, H. – Leydesdorff, L.: The endless transition: A „Triple Helix” of university-industry-government relations. Minerva, A Review of Science, Learning and Policy. Vol. XXXVI, No 3, pp. 203-208
5. Guilford, J. P.: The nature of human intelligence. McGraw-Hill, 1971
6. Hall, David J.: A kreativitás és innováció stratégiai szerepe. Coaching Határok Nélkül (CHN) 7. évad, 2017. november
7. Moustakas, Clark: Creativity and conformity. Van Nostrand, 1967
8. Prince, George: The practice of creativity. Collier, 1972
9. Székely Csaba: Innováció és kreativitás. Gazdaság és Társadalom 2013/4. szám, pp. 3-18



10. Székely C. – Keresztes G.: Gondolatok az innovatív stratégiák kialakításáról – Vezetés és hatékonyság Taylor után 101 évvel. Vezetéstudományi Konferencia, SZTE GTK, Szeged 2012.
11. Szilágyi József: A kreativitás mint az innováció egyik oki tényezője. Iparjogvédelmi és Szerzői Jogi Szemle, 2006/6. szám, pp. 39-52
12. Torrance, E. Paul: Making the creative leap beyond... Creative Education Foundation Press, 1999
13. <http://create2009.europa.eu/>
14. www.demola.hu
15. www.novumtv.hu
16. Robinson, Ken: Do schools kill creativity?
<https://www.youtube.com/watch?v=pusrOpFwJ8U>



„A könyvtár mesterséges éden.” (Alphonse Lamartine)



ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK A 6. FEJEZETHEZ

1. Melyek a kreatív egyén legfőbb tulajdonságai?
2. Mit nevezünk problémamegoldó gondolkodásnak?
3. Melyek a kreatív gondolkodás feltételei?
4. Mi az a Triple Helix modell?
5. Mi a lényegi különbség a kreativitás és innovatív kreativitás között?



ugrás: TARTALOMJEGYZÉK



„Egy találmány akkor érvényes, ha célszerűen hasznosítható – a haszon, mint a képzelet előrehajtó eleme, része az innováció kultúrájának.”
(Ungvári Tamás, 2016.)

7. AZ INNOVÁCIÓ GAZDASÁGI JELENTŐSÉGE

Schumpeter már 1911-ben leírta, hogy az innováció a gazdasági fejlődés hajtóereje. Az innovációs képesség – mint a gazdasági fejlődés egyik lehetősége – azonban a versenyképesség megőrzése, növelése stb. mellett ugyanakkor kockázatot is hordoz magában az új termékek, új szolgáltatások, új eljárások stb. révén. E kockázatok megnehezítik, illetve szélsőséges esetben megakadályozzák az adott új termék, új szolgáltatás, új eljárás stb. elterjedt és kiterjedt alkalmazását, azaz újabb fejlesztést indukálnak (gondoljunk a 4. fejezetben ismertetett és értelmezett Collingridge-dilemmára) – befolyásolva a gazdasági fejlődést.

A kockázat mellett az innovációban negatív hatások is jelen vannak, melyek előfordulásuk szerint lehetnek:

- környezeti hatások
- társadalmi hatások

és ezek is visszahatnak a versenyképességre.

Annak megállapítása, hogy milyen hatással van az innováció a gazdasági fejlődésre, szükségessé tette az innováció mérését.

A siker záloga tehát a kreativitás, innováció, hatékonyság/termelékenység.

Az Európai Innovációs Eredménytábla (EIS – European Innovation Scoreboard) egy innovációs összkép, amely összehasonlító értékelést ad az EU tagállamainak és egyes kiválasztott harmadik országok kutatási és innovációs teljesítményéről, valamint kutatási és innovációs rendszereik relatív erősségeiről és hiányosságairól. A teljesítmény szerinti pontszámuk alapján az országok négy teljesítménycsoportba sorolhatók. Az összevont innovációs index alapján kiszámított átlagos teljesítmény szerinti pontszámok tekintetében megkülönböztetett csoportok a következők:

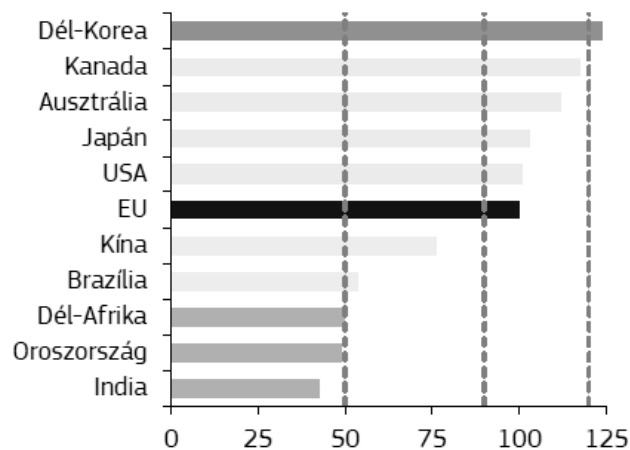
- Vezető Innovátorok



- Jelentős Innovátorok
- Mérsékelt Innovátorok
- Lemaradó Innovátorok

Magyarország az innovációs teljesítménye alapján jelenleg „Mérsékelt Innovátor” (EU átlag alatti) kategóriába tartozik az Innovation Union Scoreboard értékelése alapján.

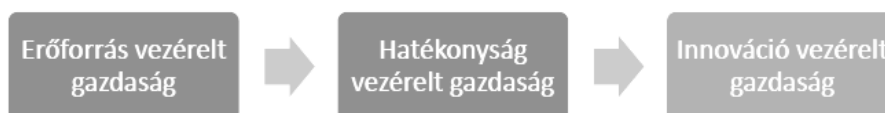
Az EIS összefoglalójában szerepeltetett globális teljesítményeket mutatja a [12. ábra](#). A sávok az egyes országok/országcsoporthok 2017-es teljesítményét mutatják, a szaggatott vonalak a teljesítménycsoportok küszöbértékeit jelölik.



12. ábra Globális teljesítményértékek

Itt megjegyzendő, hogy az Innovatív Unió az Európai Unió 2020-ig tartó stratégiai programjának egyik kiemelt kezdeményezése. Fő célkitűzése, hogy fel kell számolni az innovációt akadályozó tényezőket, és elősegíteni a kutatás, fejlesztési és innovációs teljesítmény növekedését, amit az Irinyi Terv is előre vetít.

Az Irinyi Terv a gazdaság fejlődését az alábbi ábrával ([13. ábra](#)) szemlélteti.



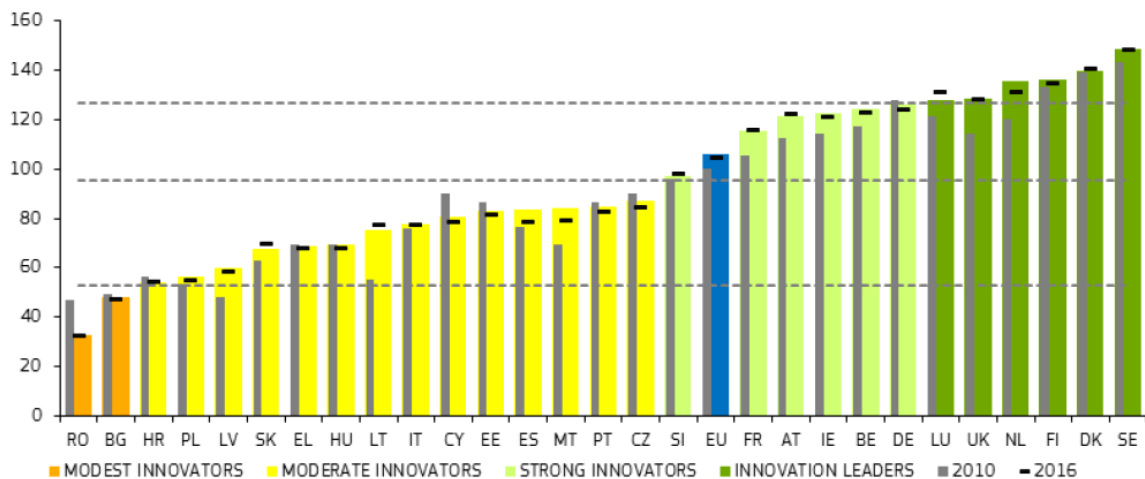
13. ábra A gazdaságfejlesztés állomásai



Az innovációs rendszerek teljesítményének elemzése 27 mutató felhasználásával, az átlagteljesítmény alapján történik. E mutatóknak négy fő típusa van, amelyek tíz innovációs területet (ún. dimenziót) fednek le az alábbiak szerint:

- Keretfeltételek
 - emberi erőforrások
 - vonzó kutatási rendszerek
 - innovációbarát környezet
- Beruházások
 - finanszírozás és támogatás
 - vállalati beruházások
- Innovációs tevékenységek
 - innovátorok
 - kapcsolatépítés
 - szellemi tulajdon
- Hatások
 - foglalkoztatásra gyakorolt hatások
 - értékesítésre gyakorolt hatások

Az innovációs rendszerek teljesítményét a **14. ábra** mutatja (az EIS elemzés alapján).



14. ábra Az EU tagállamok innovációs rendszereinek teljesítménye

Jelmagyarázat: Modest Innovators – Lemaradó Innovátorok; Moderate Innovators – Mérsékelt Innovátorok; Strong Innovators – Jelentős Innovátorok; Innovation Leaders – Vezető Innovátorok



A következő táblázat (4. táblázat) pedig a 2017-es innovációs indikátorokat (GII – Global Innovation Index) összegzi, amely alapján rangsorolhatók az egyes országok.

4. táblázat Innovációs indexek 2017-ben

Global Innovation Index 2017 rankings

Country/Economy	Score (0–100)	Rank	Income	Rank	Region	Rank	Efficiency Ratio	Rank	Median: 0.62
Switzerland	67.69	1	HI	1	EUR	1	0.95	2	
Sweden	63.82	2	HI	2	EUR	2	0.83	12	
Netherlands	63.36	3	HI	3	EUR	3	0.93	4	
United States of America	61.40	4	HI	4	NAC	1	0.78	21	
United Kingdom	60.89	5	HI	5	EUR	4	0.78	20	
Denmark	58.70	6	HI	6	EUR	5	0.71	34	
Singapore	58.69	7	HI	7	SEAO	1	0.62	63	
Finland	58.49	8	HI	8	EUR	6	0.70	37	
Germany	58.39	9	HI	9	EUR	7	0.84	7	
Ireland	58.13	10	HI	10	EUR	8	0.85	6	
Korea, Rep.	57.70	11	HI	11	SEAO	2	0.82	14	
Luxembourg	56.40	12	HI	12	EUR	9	0.97	1	
Iceland	55.76	13	HI	13	EUR	10	0.86	5	
Japan	54.72	14	HI	14	SEAO	3	0.67	49	
France	54.18	15	HI	15	EUR	11	0.71	35	
Hong Kong (China)	53.88	16	HI	16	SEAO	4	0.61	73	
Israel	53.88	17	HI	17	NAWA	1	0.77	23	
Canada	53.65	18	HI	18	NAC	2	0.64	59	
Norway	53.14	19	HI	19	EUR	12	0.66	51	
Austria	53.10	20	HI	20	EUR	13	0.69	41	
New Zealand	52.87	21	HI	21	SEAO	5	0.65	56	
China	52.54	22	UM	1	SEAO	6	0.94	3	
Australia	51.83	23	HI	22	SEAO	7	0.60	76	
Czech Republic	50.98	24	HI	23	EUR	14	0.83	13	
Estonia	50.93	25	HI	24	EUR	15	0.79	19	
Malta	50.60	26	HI	25	EUR	16	0.84	8	
Belgium	49.85	27	HI	26	EUR	17	0.67	47	
Spain	48.81	28	HI	27	EUR	18	0.70	36	
Italy	46.96	29	HI	28	EUR	19	0.73	31	
Cyprus	46.84	30	HI	29	NAWA	2	0.74	28	
Portugal	46.05	31	HI	30	EUR	20	0.71	33	
Slovenia	45.80	32	HI	31	EUR	21	0.68	44	
Latvia	44.61	33	HI	32	EUR	22	0.74	26	
Slovákia	43.43	34	HI	33	EUR	23	0.75	25	
United Arab Emirates	43.24	35	HI	34	NAWA	3	0.49	104	
Bulgaria	42.84	36	UM	2	EUR	24	0.80	15	
Malaysia	42.72	37	UM	3	SEAO	8	0.68	46	
Poland	41.99	38	HI	35	EUR	25	0.67	48	
Hungary	41.74	39	HI	36	EUR	26	0.73	30	
Lithuania	41.17	40	HI	37	EUR	27	0.59	84	
Croatia	39.80	41	HI	38	EUR	28	0.66	52	
Romania	39.16	42	UM	4	EUR	29	0.69	39	
Turkey	38.90	43	UM	5	NAWA	4	0.84	9	
Greece	38.85	44	HI	39	EUR	30	0.56	87	
Russian Federation	38.76	45	UM	6	EUR	31	0.61	75	
Chile	38.70	46	HI	40	LCN	1	0.60	77	
Viet Nam	38.34	47	LM	1	SEAO	9	0.84	10	
Montenegro	38.07	48	UM	7	EUR	32	0.63	62	



táblázat folytatása

Qatar	37.90	49	HI	41	NAWA	5	0.61	68	
Ukraine	37.62	50	LM	2	EUR	33	0.83	11	
Thailand	37.57	51	UM	8	SEAO	10	0.75	24	
Mongolia	37.13	52	LM	3	SEAO	11	0.74	27	
Costa Rica	37.09	53	UM	9	LCN	2	0.69	43	
Moldova, Rep.	36.84	54	LM	4	EUR	34	0.78	22	
Saudi Arabia	36.17	55	HI	42	NAWA	6	0.53	96	
Kuwait	36.10	56	HI	43	NAWA	7	0.79	18	
South Africa	35.80	57	UM	10	SSF	1	0.53	97	
Kuwait	36.10	56	HI	43	NAWA	7	0.79	18	
South Africa	35.80	57	UM	10	SSF	1	0.53	97	
Mexico	35.79	58	UM	11	LCN	3	0.61	74	
Armenia	35.65	59	LM	5	NAWA	8	0.80	17	
India	35.47	60	LM	6	CSA	1	0.66	53	
TFYR of Macedonia	35.43	61	UM	12	EUR	35	0.59	80	
Serbia	35.34	62	UM	13	EUR	36	0.61	67	
Panama	34.98	63	UM	14	LCN	4	0.69	38	
Mauritius	34.82	64	UM	15	SSF	2	0.48	109	
Colombia	34.78	65	UM	16	LCN	5	0.52	100	
Bahrain	34.67	66	HI	44	NAWA	9	0.56	88	
Uruguay	34.53	67	HI	45	LCN	6	0.59	82	
Georgia	34.39	68	UM	17	NAWA	10	0.63	60	
Brazil	33.10	69	UM	18	LCN	7	0.52	99	
Peru	32.90	70	UM	19	LCN	8	0.49	106	
Brunei Darussalam	32.89	71	HI	46	SEAO	12	0.34	124	
Morocco	32.72	72	LM	7	NAWA	11	0.61	71	
Philippines	32.48	73	LM	8	SEAO	13	0.65	55	
Tunisia	32.30	74	LM	9	NAWA	12	0.62	65	
Iran, Islamic Rep.	32.09	75	UM	20	CSA	2	0.80	16	
Argentina	32.00	76	UM	21	LCN	9	0.55	94	
Oman	31.83	77	HI	47	NAWA	13	0.46	115	
Kazakhstan	31.50	78	UM	22	CSA	3	0.46	116	
Dominican Republic	31.17	79	UM	23	LCN	10	0.65	54	
Kenya	30.95	80	LM	10	SSF	3	0.66	50	
Lebanon	30.64	81	UM	24	NAWA	14	0.61	69	
Azerbaijan	30.58	82	UM	25	NAWA	15	0.50	103	
Jordan	30.52	83	UM	26	NAWA	16	0.65	57	
Jamaica	30.36	84	UM	27	LCN	11	0.57	86	
Paraguay	30.30	85	UM	28	LCN	12	0.61	72	
Bosnia and Herzegovina	30.23	86	UM	29	EUR	37	0.47	112	
Indonesia	30.10	87	LM	11	SEAO	14	0.69	42	
Belarus	29.98	88	UM	30	EUR	38	0.39	120	
Botswana	29.97	89	UM	31	SSF	4	0.38	121	
Sri Lanka	29.85	90	LM	12	CSA	4	0.65	58	
Trinidad and Tobago	29.75	91	HI	48	LCN	13	0.56	90	
Ecuador	29.14	92	UM	32	LCN	14	0.62	66	
Albania	28.86	93	UM	33	EUR	39	0.37	122	
Tajikistan	28.16	94	LM	13	CSA	5	0.59	83	
Kyrgyzstan	28.01	95	LM	14	CSA	6	0.47	114	
Tanzania, United Rep.	27.97	96	LI	1	SSF	5	0.73	29	
Namibia	27.94	97	UM	34	SSF	6	0.48	108	
Guatemala	27.90	98	LM	15	LCN	15	0.56	91	
Rwanda	27.36	99	LI	2	SSF	7	0.33	125	
Senegal	27.11	100	LI	3	SSF	8	0.54	95	
Cambodia	27.05	101	LM	16	SEAO	15	0.63	61	



táblázat folytatása

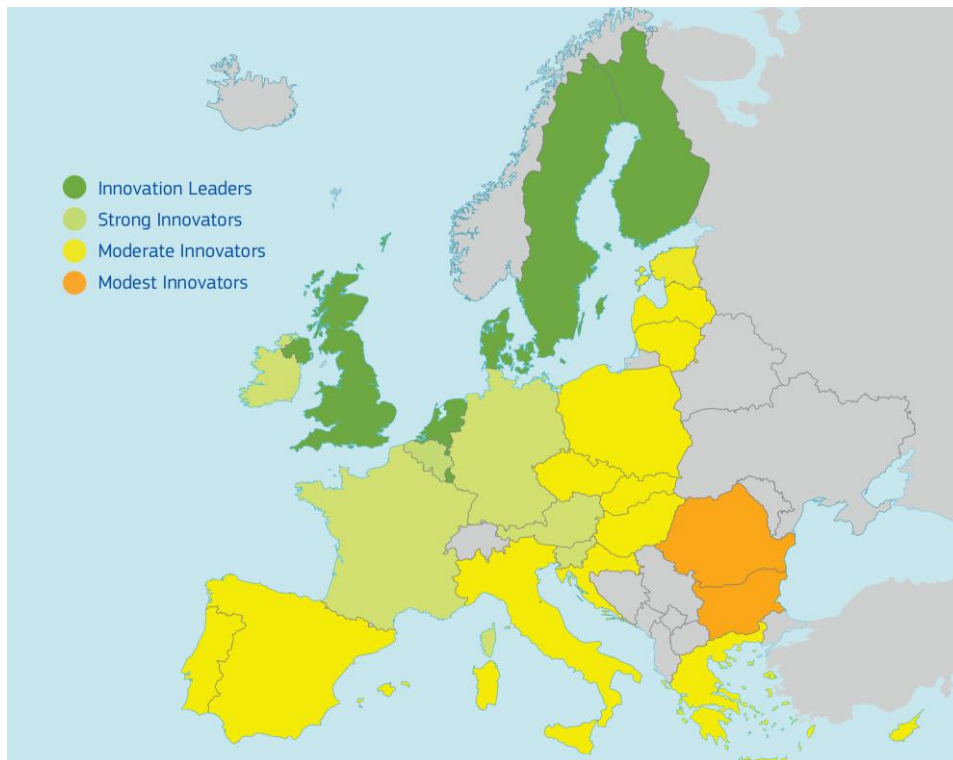
Uganda	26.97	102	LI	4	SSF	9	0.47	113	
El Salvador	26.68	103	LM	17	LCN	16	0.48	107	
Honduras	26.36	104	LM	18	LCN	17	0.52	101	
Egyipt	26.00	105	LM	19	NAWA	17	0.59	81	
Bolivia, Plurinational St.	25.64	106	LM	20	LCN	18	0.57	85	
Mozambique	24.55	107	LI	5	SSF	10	0.61	70	
Algéria	24.34	108	UM	35	NAWA	18	0.47	111	
Nepál	24.20	109	LI	6	CSA	7	0.49	105	
Etiópia	24.16	110	LI	7	SSF	11	0.72	32	
Madagascar	24.15	111	LI	8	SSF	12	0.68	45	
Côte d'Ivoire	23.96	112	LM	21	SSF	13	0.69	40	
Pakisztán	23.80	113	LM	22	CSA	8	0.62	64	
Banglades	23.72	114	LM	23	CSA	9	0.55	93	
Malawi	23.45	115	LI	9	SSF	14	0.53	98	
Benin	23.04	116	LI	10	SSF	15	0.47	110	
Cameroon	22.58	117	LM	24	SSF	16	0.56	92	
Mali	22.48	118	LI	11	SSF	17	0.60	78	
Nigeria	21.92	119	LM	25	SSF	18	0.52	102	
Burkina Faso	21.86	120	LI	12	SSF	19	0.24	127	
Zimbabwe	21.80	121	LI	13	SSF	20	0.56	89	
Burundi	21.31	122	LI	14	SSF	21	0.41	117	
Niger	21.18	123	LI	15	SSF	22	0.36	123	
Zambia	20.83	124	LM	26	SSF	23	0.59	79	
Togo	18.41	125	LI	16	SSF	24	0.28	126	
Guinea	17.41	126	LI	17	SSF	25	0.40	118	
Yemen	15.64	127	LM	27	NAWA	19	0.40	119	

Note: World Bank Income Group Classification (July 2016): LI = low income; LM = lower-middle income; ULM = upper-middle income; and HI = high income. Regions are based on the United Nations Classification: EUR = Europe; NAC = Northern America; LCN = Latin America and the Caribbean; CSA = Central and Southern Asia; SEAO = South East Asia, East Asia, and Oceania; NAWA = Northern Africa and Western Asia; SSF = Sub-Saharan Africa.

Érdekeség: A GII 2018 jelentés alapján rangsorolt tíz leginnovatívabb ország a világban:

1. Svájc
2. Hollandia
3. Svédország
4. Egyesült Királyság
5. Szingapúr
6. Amerikai Egyesült Államok
7. Finnország
8. Dánia
9. Németország
10. Írország





15. ábra Teljesítménycsoportok

Jelmagyarázat: Modest Innovators – Lemaradó Innovátorok; Moderate Innovators – Mérsékelt Innovátorok; Strong Innovators – Jelentős Innovátorok; Innovation Leaders – Vezető Innovátorok

Egy másik mutató a Bloomberg innovációs hányados (Bloomberg Innovation Index), amely az országokat az alábbi tényezők alapján értékeli, majd rangsorolja:

- kutatás-fejlesztési intenzitás (K+F ráfordítás a GDP-hez viszonyítva)
- hozzáadott érték előállítása (GDP arányosan és egy főre vetítve)
- termelékenység (egy foglalkoztatottra jutó GDP és GNI)
- csúcstechnológia alkalmazása (hazai székhelyű high-tech vállalatok – pl. a repülőgépiparban; a biotechnológia területén; hardverek, szoftverek, félvezetők gyártásával, internetes szoftverek és szolgáltatások biztosításával, valamint megújuló energiaforrásokkal foglalkozó cégek száma)
- felsőoktatás hatékonysága (felsőoktatásba felvettek aránya, legalább felsőfokú végzettségűek aránya a munkavállalói szférában)



- kutatói összetétel (a kutatás-fejlesztésben résztvevő magasan képzett szakemberek – ideértve a PhD hallgatókat is – száma egy millió lakosra vetítve)
- szabadalmi tevékenység (szabadalmi bejelentések száma egy millió lakosra vetítve)

Az országok értékelésénél fontos szempont, hogy az értékelt hét kategória közül legalább hat kategóriában kell adatot közölni.

A Bloomberg innovációs hányados alapján leginnovatívabbnak értékelt tíz ország:

1. Korea
2. Svédország
3. Németország
4. Svájc
5. Finnország
6. Szingapúr
7. Japán
8. Dánia
9. Egyesült Államok
10. Izrael

A Global Competitiveness Report a könnyebb átláthatóság érdekében számokkal is érzékelteti a gazdasági fejlődés szakaszait, illetve az átmeneti sávokat ([5. táblázat](#)).

5. táblázat A gazdasági fejlődés egyes állomásai

	állomás 1 erőforrás vezérelt	átmenet állomás 1 és állomás 2 között	állomás 2 hatékonyság vezérelt	átmenet állomás 2 és állomás 3 között	állomás 3 innováció vezérelt
GDP/fő [US\$] (küszöbérték)	< 2000	2000-2999	3000-8999	9000-17000	> 17000



	állomás 1 erőforrás vezérelt	átmenet állomás 1 és állomás 2 között	állomás 2 hatékonyság vezérelt	átmenet állomás 2 és állomás 3 között	állomás 3 innováció vezérelt
alapvető követelmények súlyértéke	60%	40-60%	40%	20-40%	20%
hatékonyság- fokozás súlyértéke	35%	35-50%	50%	50%	50%
innováció faktor súlytényezője	5%	5-10%	10%	10-30%	30%

A egyes országok teljesítményük alapján hozzárendelhetők a gazdasági fejlődési szakaszokhoz. Ezt a szakaszonkénti besorolást pedig a [6. táblázat](#) tartalmazza.

Az átmeneti állomásokhoz tartozó országoknál szerepelnek az országok súlyfaktora is %-ban kifejezve.

6. táblázat Országok besorolása

állomás 1 erőforrás vezérelt	átmenet állomás 1 és állomás 2 között	állomás 2 hatékonyság vezérelt	átmenet állomás 2 és állomás 3 között	állomás 3 innováció vezérelt
35 gazdaság	15 gazdaság	31 gazdaság	20 gazdaság	36 gazdaság



állomás 1 erőforrás vezérelt	átmenet állomás 1 és állomás 2 között	állomás 2 hatékonyság vezérelt	átmenet állomás 2 és állomás 3 között	állomás 3 innováció vezérelt
Bangladesh Benin Burundi Cambodia Cameroon Chad Congo, Democratic Rep. Ethiopia Gambia, The Ghana Guinea Haiti India Kenya Kyrgyz Republic Lao PDR Lesotho Liberia Madagascar Malawi Mali Mauritania Moldova Mozambique Nepal Pakistan Rwanda Senegal Sierra Leone Tajikistan Tanzania Uganda Yemen Zambia Zimbabwe	Algeria (58.2, 36.4, 5.5) Azerbaijan (54.5, 39.1, 6.4) Bhutan (46.5, 45.1, 8.4) Botswana (53.8, 39.7, 6.6) Brunei Darussalam (50.2, 42.3, 7.4) Honduras (47.8, 44.1, 8) Kazakhstan (43.4, 47.4, 9.1) Kuwait (49.9, 42.6, 7.5) Mongolia (47.3, 44.5, 8.2) Nicaragua (57.6, 36.8, 5.6) Nigeria (58.5, 36.1, 5.4) Philippines (41.5, 48.9, 9.6) Ukraine (56.1, 37.9, 6) Venezuela (55.5, 38.4, 6.1) Vietnam (56.5, 37.6, 5.9)	Albania Armenia Bosnia and Herzegovina Brazil Bulgaria Cape Verde China Colombia Dominican Republic Ecuador Egypt El Salvador Georgia Guatemala Indonesia Iran, Islamic Rep. Jamaica Jordan Mexico Montenegro Morocco Namibia Paraguay Peru Russian Federation Serbia South Africa Sri Lanka Swaziland Thailand Tunisia	Argentina (31.2, 50, 18.8) Chile (28.6, 50, 21.4) Costa Rica (32.9, 50, 17.1) Croatia (32.3, 50, 17.7) Hungary (30.6, 50, 19.4) Latvia (27.3, 50, 22.7) Lebanon (34.2, 50, 15.8) Lithuania (25.3, 50, 24.7) Malaysia (39.1, 50, 10.9) Mauritius (38.9, 50, 11.1) Oman (27.2, 50, 22.8) Panama (28.4, 50, 21.6) Poland (31.7, 50, 18.3) Romania (38.8, 50, 11.2) Saudi Arabia (36.7, 50, 13.3) Seychelles (25.2, 50, 24.8) Slovak Republic (21.3, 50, 28.7) Trinidad and Tobago (24.1, 50, 25.9) Turkey (35.6, 50, 14.4) Uruguay (23.3, 50, 26.7)	Australia Austria Bahrain Belgium Canada Cyprus Czech Republic Denmark Estonia Finland France Germany Greece Hong Kong SAR Iceland Ireland Israel Italy Japan Korea, Rep. Luxembourg Malta Netherlands New Zealand Norway Portugal Qatar Singapore Slovenia Spain Sweden Switzerland Taiwan, China United Arab Emirates United Kingdom United States



Felhasznált és javasolt irodalmak jegyzéke

1. Chesbrough, H.: Open innovation. Harvard Business School Press, Boston 2003
2. Goulet, Raphael (szerk.): Kreativitás és innováció a régiók versenyképességének szolgálatában. Panorama Inforegio 29., Brüsszel 2009



- http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/panora_hu.htm
3. Havas Attila: Mit mér(j)ünk? Az innováció értelmezései – szakpolitikai következmények. Közgazdas. Szemle, LXI. évf. 2014. szept., pp. 1022-1059
 4. Lengyel Imre – Varga Attila: A gazdasági fejlődés és az innovációs potenciál térben elkülönül. Közgazdasági Szemle, LXV. évf. 2018. május, pp. 499-524
 5. Soumitra Dutta – Bruno Lanvin – Sacha Wunsch-Vincent: The Global Innovation Index 2017, Cornell University – INSEAD – WIPO, 2017
 6. Várkonyi László: A társadalmi részvétel lehetőségei a technológia-fejlesztés fenntarthatóságáért. Fenntartható életmód 2012/1., pp. 1-14
 7. Irinyi Terv – Az innovatív iparfejlesztés irányainak meghatározásáról. Nemzetgazdasági Minisztérium, Budapest 2016.
 8. European Innovation Scoreboard, European Commission, 2017
 9. Global Competitiveness Report 2017-2018, Appendix A – Methodology and Computation of the Global Competitiveness Index 2017-2018
<http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/04Backmatter/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018AppendixA.pdf>
 10. Technology and Industry Scoreboard, OECD



„A könyvtár mesterséges éden.” (Alphonse Lamartine)



ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK A 7. FEJEZETHEZ

1. Milyen állomásait ismeri a gazdaságfejlesztésnek?
2. Milyen céllal készül az Európai Innovációs Eredménytábla?
3. Csoportosítsa a „teljesítménymutatókat”!
4. Nevezze meg az innovációs teljesítménycsoportokat és jellemezze azokat!
5. Röviden értékelje hazánk innovációs teljesítményét!



ugrás: TARTALOMJEGYZÉK



„Be van fejezve a nagy mű, igen.
A gép forog, az alkotó pihen.”
(Madách Imre, 1862.)

8. EGY KIS TECHNIKATÖRTÉNET

A műszaki képzési területen a mérnökképzésben a tantervek többsége nem szentel külön tantárgyat a technikatörténetnek. Méltatlanul, mert páratlanul sok tapasztalat húzódik mögötte, megérdemli a figyelmet, és nem utolsó sorban hozzátartozik a mérnöki kultúra¹³ teljessé válásához. A kultúra ugyanis a kreativitás mozgatórugója (illetve tulajdonképpen közvetve az innovációé is).

Rudolph Niessler a 2009. február 16-17-én Brüsszelben megrendezett „Régiók a gazdasági változásért” c. konferencia elnökeként a kultúrát úgy definiálta, mint „a kreativitás és az innováció vektora”.

Feladata összetett, kedvező hatása átszövi mindennapjainkat:

- általa multikulturális társadalmak jöhetnek létre magas fokú integrációval
- generációk közötti párbeszédben hídszerepet „vállal”
- lehetővé teszi az egész életen át tartó tanulást



Mielőtt azonban feltalálókat és találmányaikat sorakoztatjuk fel, szót kell ejteni a műszaki mérnökökkel szemben megfogalmazott szakmai és társadalmi elvárásokról az ún. KKK (képzési és kimeneti követelmények – 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet) szerint a következőket ragadtam ki:

¹³ Az Akadémiai Kiadó gondozásában 2003-ban megjelent Magyar értelmező kéziszótár szerint a kultúra „Az emberiség által létrehozott anyagi és szellemi értékek összessége. A művelődésnek valamely területe, illetve valamely korszakban valamely népnél való megnyilvánulása. Továbbá szellemi javak, műveltség(i) színvonal). Valakinek művelt volta, műveltsége.”

A wikiszótár értelmezésében „Szellemi értékek összessége; egy közösség, társadalom életmódja, életfelfogása, szokásai, a hétköznapi munkájában alkalmazott módszerek, műszaki és tudományos ismeretek együttese.”



- gépészmérnök
 - átfogóan ismeri a műszaki szakterület tárgykörének alapvető tényeit, irányait és határait
 - ismeri a szakterületéhez kötődő fogalomrendszert, a legfontosabb összefüggéseket, elméleteket
 - ismeri a gépészeti területhez kapcsolódó információs és kommunikációs technológiákat
 - átfogóan ismeri szakterülete fő elméleteinek ismeretszerzési és problémamegoldási módszereit
 - behatóan ismeri a gépészmérnöki szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit
 - képes az adott műszaki szakterület legfontosabb terminológiáit, elméleteit, eljárásrendjét innovatív módon alkalmazni az azokkal összefüggő feladatok végrehajtásakor
 - komplex megközelítést kívánó, illetve váratlan döntési helyzetekben is a jogszabályok és etikai normák teljes körű figyelembevételével hozza meg döntését
 - képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására
 - törekszik arra, hogy a problémákat lehetőleg másokkal együttműködésben oldja meg
 - képes a rendszerszemléletű, folyamatorientált gondolkodásmód alapján a komplex rendszerek globális tervezésének elsajátítására
 - felelősséggel vállalja és képviseli a mérnöki szakma értékrendjét, nyitottan fogadja a szakmailag megalapozott kritikai észrevételeket
 - megosztja tapasztalatait munkatársaival, így is segítve fejlődésüket
 - ...
- mechatronikai mérnök
 - ismeri a mechatronikai, elektromechanikai, informatikai, mozgásszabályozási rendszereket, azok alapvető működése (mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből)



- ismeri az alapvető gépészeti, villamos- és irányítástechnikai rendszerekkel kapcsolatos számítási, modellezési, szimulációs módszereket
- ismeri a hazai és nemzetközi szabványokat, előírásokat
- ismeri a szakterület tanulási, ismeretszerzési, adatgyűjtési módszereit, azok etikai korlátait és problémamegoldó technikáit
- képes meghibásodások diagnosztizálására, a megfelelő hibaelhárítási eljárás kiválasztására (mind gépészeti, mind elektrotechnikai, mind irányítástechnikai megközelítésből)
- képes az elektronikai, gépészeti és informatikai szakterület integrálására és rendszerszintű gondolkodásra
- nyitott és fogékony az új, korszerű és innovatív eljárások, módszerek alkalmazására
- megosztja tapasztalatait munkatársaival így segítve fejlődésüket
- bekapcsolódik a munkájához kapcsolódó kutatási és fejlesztési projektekbe
- felelősséget vállal szakmai döntéseiért és az általa, valamint az irányítása alatt végzett munkafolyamatokért
- ...
- műszaki menedzser
 - ismeri a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, összefüggéseit, határait, korlátait
 - ismeri a műszaki szakterülethez kapcsolódó gazdálkodás- és szervezéstudományi szakterületek (termelésmenedzsment, minőségmenedzsment, innovációmenedzsment, környezetmenedzsment stb.) alapjait, követelményeit, összefüggéseit
 - ismeri a szűkebb műszaki szakterület technológiáit
 - képes műszaki, gazdasági dokumentációk megértésére, feldolgozására
 - képes üzleti tervek készítésére, döntéselőkészítési feladatok elvégzésére, innovációs stratégiák kidolgozására és megvalósítására
 - nyitott a műszaki szakterületet megalapozó általános és specifikus ismeretekre



- birtokában van a kutatáshoz, illetve a tudományos munkához szükséges széles körben alkalmazható problémamegoldó technikáknak
- a műszaki szakterületen képes a megszerzett tudás alkalmazására és gyakorlati hasznosítására, a problémamegoldó technikák felhasználására
- képes innovációs folyamatok tervezésének és megvalósításának összehangolására
- képes multidiszciplináris műszaki ismereteket igénylő feladatok összehangolására
- tiszteletben tartja mások szakmai véleményét és eredményeit
- rendszerszintű gondolkodás, megközelítés jellemzi
- felelősséget vállal az általa irányított és az általa elvégzett munkafolyamatokért
- ...

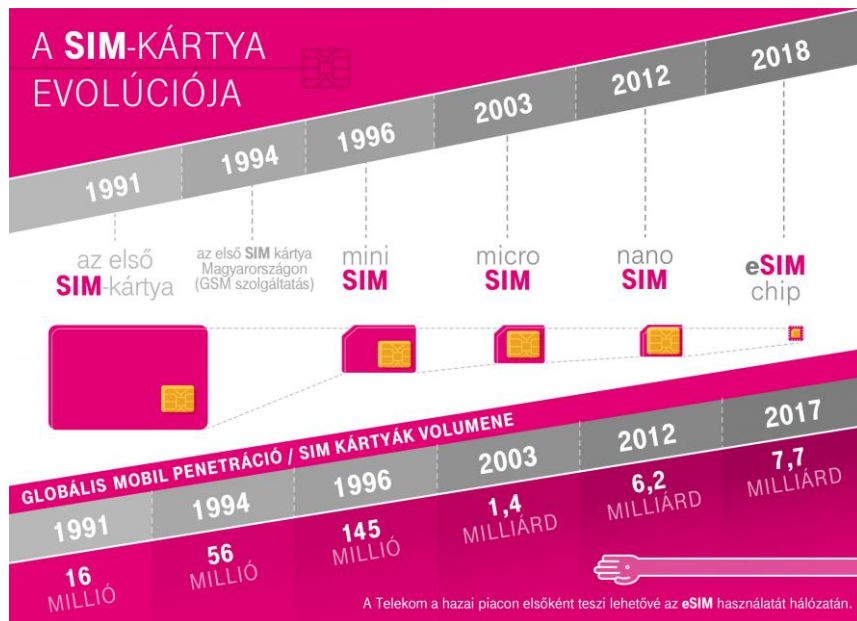
Néhány „érdekesség” az utóbbi (ki)fejlesztett technológiák közül, melyeket mérnökök kreativitása hívott életre:

- új tudományok megjelenése (pl. telematika¹⁴)
- az Universal Robots megalkotta a „kobot”-okat¹⁵, amely ötvözi az emberi kreativitást a robotok tömeggyártásban betöltött szerepével
- a Facebook Mesterséges Intelligencia Kutatói (FAIR – Facebook Artificial Intelligence Reserarchers) egymással kommunikáló „chatbot”-okat fejlesztettek.
- önvezető gépjárművek
- 5G hálózat
- a SIM kártyák fejlődésének jelenlegi állomása az eSIM (embedded SIM, chip) technológia kifejlesztése, e technológia elterjedése „számúzheti” az okostelefonokat (a [16. ábra](#) mutatja a SIM kártyák fejlődési szakaszait)
- ...

¹⁴ A telekommunikáció és az informatika összeolvadása eredményeként jött létre. A telematikai rendszerek alapja egy műholdas navigációs rendszer.

¹⁵ kollaboratív robotok





16. ábra A SIM kártya evolúciója

(<http://www.jovogyara.hu/esim-ujabb-lepes-az-iot-fele.html>)

A „műszaki mérnök” feladata tehát megteremteni az egyensúlyt a tradíció és a globalizáció között.

Technikatörténeti ismeretünk bővítése érdekében érdemes elolvasni pl.: Isaacson Innovátorok c. művét, illetve egyéb műveket, amelyek „nagyjaink” életpályájáról, munkásságáról írnak.

A következőkben¹⁶ pedig – a teljesség igénye nélkül – ismerkedjünk meg a műszaki élet néhány feltalálójával és találmányaikkal.

A Magyar Feltalálók Napja június 13. A Magyar Feltalálók Egyesületének kezdeményezésére 2009-ben tartották először. E napra esett a választás: Szent-Györgyi Albert (biokémikus, az első magyar Nobel-díjas) 1941-ben ezen a napon jelentette be találmányát: a C-vitamin tartalmú készítmények előállítására vonatkozó eljárását. A Magyar Műszaki Értelmiség Napja pedig június 6., Bánki Donát születésnapja tiszteletére.

¹⁶ A leírások a WIKIPEDIA – A szabad enciklopédia felhasználásával készültek (Jimmy Wales és Larry Sanger 2001-ben indította el a Wikipedia-t.)





És akkor kezdjük a bemutatást Bánki Donáttal (1859. június 6 - 1922. augusztus 1.), gépészmérnök:

Munkássága szorosan összekapcsolódott Csonka Jánossal, akivel 1890-re kifejlesztették az ún. Bánki-Csonka motort (a Ganz-Gyár nemzetközileg is versenyképes terméke lett), majd 1893. február 11-én szabadalmaztatták a fűvókás benzinkarburátort (porlasztót). 1894-ben szabadalmaztatta az első nagynyomású robbanómotort, a Bánki-motort, amelynél a robbanókeveréket a hengerbe porlasztott vízzel hűtötte le, s ezzel a motor hatásfokát korábban nem remélt mértékben sikerült fokoznia. Mind a kompresszió-növelés, mind a vízbefecskendezés – elsőként Bánki által tisztázott elvét – később is alkalmazták, bár a Bánki-motor elterjedését a néhány évvel később megjelent dízelmotor megakadályozta. 1917-ben feltalált turbinája (Bánki-turbiná) új utakat nyitott a törpe vízierőművek fejlesztésében.



Csonka János (1852. január 22 - 1939. október 27.), tiszteletbeli gépészmérnök:

A Bánki Donáttal közös munkásság eredményei az előző bekezdésben megtalálhatók. Saját fejlesztései, találmányai: 1877-ben készítette el az első magyar gázmotort, illetve 1884-ben az úgynevezett Csonka-féle gáz- és petróleummotort, 1900 körül a posta részére ő készítette az első motoros triciklit, illetve 1904-ben a posta részére benzinmotoros autót szerkesztett.



Déry Miksa (1854. október 24 - 1938. március 3.), vízepítő mérnök:

Részt vett a Duna és a Tisza szabályozási terveinek elkészítésében. Ezzel párhuzamosan elektrotechnikai kérdésekkel is foglalkozott, s ennek révén ismerkedett meg Zipernowsky Károllyal 1882-ben. Első közös munkájuk egy generátorként és motorként is üzemeltethető öngerjesztésű váltakozó áramú gép volt (1883-ban el is kezdték gyártani). Zipernowsky Károllyal és Bláthy Ottó Titusszal közösen alkották meg az első energiaátvitelre



alkalmas transzformátort (ZBD – Zipernowsky-Déri-Bláthy). 1897-ben szabadalmaztatta örvényáramú fékrendszerét, majd 1898-ban olyan felvonómotort szerkesztett, amely repulziós motorként indult, majd felgyorsulva aszinkron motorként működött tovább. 1903-04-ben dolgozta ki két kefe rendszerű egyfázisú repulziós motorját (Déri-motor).



Zipernowsky Károly (1853. április 4 - 1942. november 29.), gépészmérnök:

A Ganz-Gyárban Zipernowsky tervei alapján készítették el az öntóműhely világításához szükséges első egyenáramú dinamót, amellyel 56 V feszültségű 12 A áramerősségű egyenáramot termelve szénrudas ivlámpát tápláltak. 1885-ben Déry és Zipernowsky szabadalmaztatta a párhuzamos kapcsolású, tetszőleges áttételű váltakozóáramú induktorokon alapuló áramelosztó rendszert. Ezt néhány hónap múlva követte legnagyobb jelentőségű munkájának, a zárt vasmagos transzformátornak szabadalmi bejelentése, amelynek Bláthy Ottó is részese volt.



Bláthy Ottó Titusz (1860. augusztus 11 - 1939. szeptember 26.), gépészmérnök:

A Maxwell-egyenletek és saját kísérleti módszerei alapján – elsőként a világon – gyakorlatban használható módszert dolgozott ki a mágneses körök méretezésére. A MÁV gépgyárában 1883-ban átalakította a gyár akkori egyenáramú géptípusát, aminek hatására a gépek teljesítménye megnőtt, azonos súly mellett. A kezdeti időszakban ismerte fel a villamos gépek hőleadásának törvényszerűségeit is (mások csak az áramsűrűség és a melegedés közötti összefüggést állapították meg), Bláthy mondta ki először, hogy egy vezető, vagy egy gép melegedése attól függ, hány watt jut a hőleadó felület egységére. 1885-ben Zipernowsky Károllyal és Déri Miksával feltalálta a energiaátvitelre is alkalmas zárt vasmagú transzformátort. A szakvilágnak az 1885-ös budapesti Országos Kiállításon mutatták be. Számos egyéb találmánya is volt, például a villamos fogyasztásmérő és a háromfázisú generátor is. 1886-tól 96 bejelentett szabadalma volt. Ezen kísérleteinek egy részénél közreműködött Neustadt



Lipót. 1889-ben hozták forgalomba szabadalmazott, indukciós fogyasztásmérőit. A minden lakásban megtalálható „villanyóra” lényegében ma is ugyanolyan szerkezet, mint amilyennek ő megalkotta.



Jedlik Ányos (1800. január 11 - 1895. december 13.), természettudós, bencés szerzetes:

A nevéhez fűződik az első villanymotor megalkotása (1820-as években), amelyet „villámdelejes forgony”-nak hívtak, lényegében egy egyenáramú gép. 1826-ban megszerkesztette az „apparatus acidularis” („savanyúvízi készülék”) berendezést, amellyel szénsavas vizet állított elő. Felismerte az öngerjesztés elvét és 1856-ban lefektette a dinamó-elvet (amely alapján 1859-ben már gép is működött).



Kruspér István (1818. január 25 - 1905. július 2.), geodéta, geofizikus:

Részt vett (Szily Kálmánnal együtt) az 1875-ös nemzetközi métegyezmény előkészítő tárgyalásaiban, így módon hozzájárult az 1874. évi VIII. törvénycikk (A métermérték behozataláról) előkészítéséhez. E törvénycikk törvényes mértékegységekként vezette be Magyarországon a decimális alapú hossz- (méter), terület- (négyzetméter (négyszögméter), térfogat- (köbméter, liter), tömeg- (kilogramm) és teljesítmény- (lóerő) mértékeket). Nevéhez fűződik a decimális mértékegységrendszer meghonosítása, melynek során ellenezte a nemzetközi mértéknevek „magyarítását”, hagyományos magyar mértéknevekkel (öl, lat stb.) történő kiváltását. Kezdeményezésére jött létre 1878-ban a Magyar Királyi Mértékhitelítő Bizottság. Fejlesztett szintezőt, heliométeres távolságmérővel felszerelt teodolitot, szögfelrakó műszert. Kifejlesztette a dőlésszögmérő műszert (ejtmérő) (1878-ban ezüstéremmel díjazták a párizsi világkiállításon). Tökéletesítette a méter pontos meghatározását lehetővé tevő komparátort, illetve kifejlesztette a tömegkomparátort (1885-ben aranyérmet nyert az antwerpeni világkiállításon).





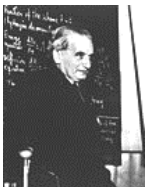
Kándó Kálmán (1869. július 8 - 1931. január 13.), gépészmérnök:

Villamos gépek tervezésével, fejlesztésével foglalkozott. A Ganz Gyárban a 19. sz. végén meghonosította a háromfázisú indukciós motorok gyártását. Ugyancsak a nevéhez fűződik a generátor és transzformátor tervezése, valamint gyártásuk beindítása. Kándó már 1900-ban javasolta a vasutak villamosítását: az 50 Hz-es egyfázisú váltakozó áramot a mozdonyban háromfázisúvá alakítva táplálják a vontatómotorokat. A gazdasági helyzet miatt kísérletei csak 1923. október 1-jén kezdődhettek meg a Budapest-Nyugati-Dunakeszi-Alag (ma Dunakeszi) vonalszakaszon. Kándó tervei alapján készült el az olasz Cinquanta elnevezésű mozdony, illetve 1912-ben a Trenta nevű gyorsvonati mozdony. 1926-ban megtervezte Európa akkor két legnagyobb teljesítményű egyenáramú gyorsvonati mozdonyát a Párizs-Orléans vonal számára.



Galamb József (1881. február 3 - 1955. december 4.), gépész üzemmérnök:

A Ford Motor Company-nál 1905. december 11-én kezdett dolgozni műszaki rajzolóként. Áttervezte a Ford N-modell hűtőrendszerét, majd a gyár főkonstruktőre lett. Farkas Jenő, Childe Harold Wills és ő alkották meg a híres Ford T-modell alkatrészeinek tervét. A szerkezeti tervek elkészítése során jelentős műszaki újításokat alkalmazott. Az ő találmánya volt az elsőként a T-modellnél alkalmazott bolygóműves sebességváltó és a levehető hengerfejű motor. 1913-ban Galamb vezetésével áttértek a mozgó összeszerelő szalagon történő sorozatgyártásra.

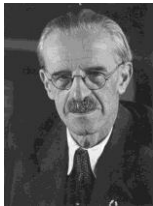


Kármán Tódor (1881. május 11 - 1963. május 6.), gépészmérnök, fizikus, alkalmazott matematikus:

Hidrodinamikával és aerodinamikával foglalkozott, illetve a határréteg-elméleten és a repülőgép szárnyprofil-elméleten dolgozott. Az első



világháború kitörésével 1914-ben besorozták az osztrák–magyar hadseregbe: idejét nagyrészt a Bécs melletti Aerodinamikai Laboratóriumban töltötte, ahol késedelem nélkül egy repülőfejlesztési kísérleti laboratóriumot rendezett be szélcsatornával. Itt Petróczy István, Zurovetz Vilmos és Asboth Oszkár közreműködésével egy – a helikopter elvein épült, de csak egy helyben lebegő – kötött tüzérsgéi megfigyelőeszközt terveztek és építettek, amit később PKZ néven szabadalmaztattak.



Pattantyús-Ábrahám Géza (1885. december 11 - 1956. szeptember 29.), gépészmérnök:

A dugattyús szivattyúk légüstjének méretezésére kidolgozott eljárását az egész világon Pattantyús-módszerként ismerik. Foglalkozott pneumatikus anyagszállítással, kétfázisú áramlásokkal. Számos könyvvel gazdagította a magyar műszaki irodalmat, tankönyvei közül legjelentősebb a Gépek üzemtana, amely tizennégy kiadást ért meg. Mérnökgenerációk nevelője, a „Pattantyús-iskola” megteremtője volt.



Jendrassik György (1898. május 3 - 1954. február 8):

Több szabadalmat dolgozott ki, amelyekkel a járművekben is alkalmazható kis- és közepes teljesítményű dízelmotorok kifejlesztését alapozta meg. Kétéves fejlesztőmunka után, 1927-ben készült el a Jm 130 típusjelű, egyhengeres motor. Ezt továbbfejlesztve később két-, négy- és hathengeres változatok is készültek (stabil, vasúti jármű és hajó meghajtására alkalmas kivitelben), egyik fő jellegzetességük az előkamrás égéstér volt. Az 1937-ben elkezdett gázturbina-kísérleteket 1938 végére koronázta siker: megszületett a világ első önálló tüzelőtérrel rendelkező kis gázturbinája (100 LE-s teljesítménnyel és 21,2%-os gazdasági hatásfokkal). Az 1939-40-es években elkészítette az 1000 LE-re tervezett repülőgép-gázturbinát, ezzel párhuzamosan kísérleteket folytatott járművek részére szánt, 300 LE-s gázturbinával is, amely leválasztott munkaturbinával készült. Ez a hajtómű volt a világon az első légcsaváros gázturbina.





Szilárd Leó (1898. február 11 - 1964. május 30), fizikus:

1925 és 1933 között több szabadalma is született, ebből nyolc Albert Einsteinnel közösen. 1929-ben nyújtotta be a részecskegyorsító szabadalmát, 1931-ben az elektronmikroszkópét, illetve Einsteinnel közösen egy új típusú hűtőszekrényét. Szilárd és Einstein egyik nap szörnyű tragédiáról olvasott az újságban: egy család megfulladt, mert éjszaka mérges gáz (kén-dioxid) szabadult ki a jégszekrényük hibás szelepéből, amely beszivárogt a hálósobájukba. A tudósok ekkor kijelentették: találni kell valami olyan megoldást a szivattyúzásra, amely nem okoz balesetet. És ekkor megalkották az elektromágneses szivattyút. Ebben az volt újszerű, hogy nem tartalmazott könnyen meghibásodó forgóalkatrészt vagy dugattyút, hanem a folyékony fém elektromágneses továbbításával történt a hűtés. Zajszintje miatt sosem lett belőle termék, de az elvet hatékonyan használták 1942-ben az Amerikai Egyesült Államokban az atomreaktor fejlesztésénél, és ma is ezen az elven hűtik a tenyésztőreaktorokat. 1934-ben és 1936-ban két szabadalmat jelentett be: egy nyilvánosat, melyben homályosan utal az energiatárolásra (ha lenne egy olyan kémiai elem, amely két neutron bocsát ki, miután elnyelt egy neutron, amely megfelelően instabil, akkor ezzel az elemmel létre lehet hozni a nukleáris láncreakciót) és egy titkosat, amely a bomba elvét írta le.



Heller László (1907. augusztus 6 - 1980. november 8.), gépészmérnök és



Forgó László (1907. május 5 - 1985. június 24.), gépészmérnök:

Heller László az 1940-es években dolgozta ki az erőművek hűtővizének vízveszteség nélküli, levegővel történő száraz hűtésére a „Heller-System” néven azóta világszerte ismertté vált eljárást. A rendszerben alkalmazott speciális, ún. apróbordás alumínium hőcserélő (a Forgó-féle hőcserélő,



amely olcsón és viszonylag kis méretek mellett tudja átvinni a hűtendő meleg víz hőenergiáját a hűtő levegőbe) Heller zürichi évfolyamtársának, barátjának és munkatársának, Forgó Lászlónak munkája. A teljes rendszert Heller–Forgó rendszernek nevezik.



Rubik Ernő (1944. július 13 -), szobrász, építészmérnök:

1975-ben mutatta be bűvös kockáját (Rubik-kocka), amelyet eredetileg a térbeli mozgások szemléltetése céljából készített. Rubik Ernő így vallott a kreatív gondolkodásról: *„a kreativitás nem egy szakmához vagy egy tevékenységhez kötött dolog, hanem egy alapvető emberi képesség és tulajdonság. Kreatívnak kell lenni például ahhoz, hogy meggyulladjon a tűz, amikor tüzet rakok. Ez azt jelenti, hogy egy adott szituációban megtalálom az akkor éppen leginkább megfelelő megoldást. Nem okvetlenül azt használom, amit tanultam, de elemeiben benne van az is, csak másképp összerakva”.*



Domokos Gábor (1961. november 12 -), építészmérnök, alkalmazott matematikus és



Várkonyi Péter (1979. -), építészmérnök:

A Gömböc feltalálói (2006). A Gömböc az első ismert homogén test, amelynek összesen két egyensúlyi helyzete (pontja) van – egy stabil és egy instabil – vízszintes felületen. Az élő természetben az evolúció létre tudott hozni ilyen típusú formákat (pl. az Indiai csillagteknős páncélja: magas boltozatú páncél felborulás esetén segíti a teknőst a talpra állásban).





Telkes Mária (1900. december 12 - 1995. december 2.), fizikus (fizikai kémia):

Már egyetemista korában is voltak találmányai (elektromos biztosíték, elektromos úton való dohánynemesítés). Mivel a napenergia hasznosításának lehetőségeivel foglalkozott, szabadalmainak többsége ezért a napenergia hasznosításához kapcsolódik: a mobil, napenergiával működő tengervíz-sótalanító berendezését először az amerikai katonaság használta a második világháborúban. 1946-ban nyújtotta be szabadalmát a sugárzó energia hőátadó készülékre, 1951-ben a hőtároló egységre, 1952-ben a hő tárolására és felszabadítására szolgáló berendezésre, 1954-ben alkotta meg az első fotovillamos (FV) eszközt nátrium-szulfát oldatot használva. 90 éves korában nyújtott be szabadalmat a hideg tárolására, amely új fejezetet nyitott az épületek klimatizálásában és a légkondicionáló-iparban.



Árvai Péter (1979. október 26 -), informatikus, Somlai-Fischer Ádám (1976. -), építész, illetve Halácsy Péter, számítógéptudós:

A Prezi a Kitchen Budapest (KIBU), illetve a Magyar Telekom támogatásával jött létre 2008-ban azzal a céllal, hogy kiváltsa a lineáris, slide-alapú prezentációkészítést (nemlineáris felépítésű prezentációs eszköz, valójában egy virtuális vászon, melyre a prezentáció elemeit szabadon fel lehet vinni és rendezni). A tényleges fejlesztést a közel húsz fős Zui Labs végezte Árvai Péter, Somlai-Fischer Ádám és Halácsy Péter vezetésével.

...

E fejezet technikatörténeti visszatekintése alapján is igazolódik, hogy nem minden esetben különül el az invenció/inventor¹⁷ és az innováció/innovátor¹⁸.

¹⁷ ötletgazda, feltaláló

¹⁸ üzleti hasznosítók





Felhasznált és javasolt irodalmak jegyzéke

1. Bernáth István: Magyar feltalálók és találmányaik. Elektra Kiadóház, Budapest 2014.
2. Horn János: Életpályák – földtudományok, bányászat, energetika. Bányás Kultúráért Alapítván – Központi Bányászati Múzeum Alapítvány, Budapest 2009.
3. Isaacson, Walter: Innovátorok. HVG Kiadó Zrt., Budapest 2015.
4. Műszaki nagyjaink (sorozat). Akadémiai Kiadó, Budapest 1967.
5. „A múlt magyar tudósai” (sorozat). Akadémiai Kiadó, Budapest 1984.
6. Németh József: Mérföldkövek a magyar technika történetében. Budapesti Műszaki Egyetem, Budapest 1995., pp. 43–49.
7. 18/2016. (VIII. 5.) EMMI rendelet a felsőoktatási szakképzések, ..., az alap- és mesterképzések képzési és kimeneti követelményeiről
8. Rochard-jelentés 2007 – kíváncsiságvezérelt oktatás
9. www.inventor.hu
10. <http://www.gomboc.eu/hu/site.php?nyelv=1>
11. <https://www.wikipedia.org/> - WIKIPEDIA, A szabad enciklopédia
12. <https://wikiszotar.hu/ertelmezo-szotar/Kult%C3%BAra>



„A könyvtár mesterséges éden.” (Alphonse Lamartine)



ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK A 8. FEJEZETHEZ

1. Milyen feladatai vannak/lehetnek egy gépészmérnöknek egy adott szervezet innovációs tevékenységében?
2. Milyen feladatai vannak/lehetnek egy mechatronikai mérnöknek egy adott szervezet innovációs tevékenységében?
3. Milyen feladatai vannak/lehetnek egy műszaki menedzsernek egy adott szervezet innovációs tevékenységében?
4. Váolja a SIM kártyák evolúcióját! Mi az az eSIM?



5. Nevezzen meg legalább 3 hazai feltalálót és találmányaikat (térben és időben elhelyezve)!



ugrás: TARTALOMJEGYZÉK



„Kettős úton halad az élet:
Egyik a gyakorlat, másik az elmélet,”
(Arany János, 1851.)

9. GYAKORLATI PÉLDÁK

Ebben a fejezetben elsőként napjaink egyik fontos (ha nem a legfontosabb) témaköréből, az energetika területéről választottam két példát műszaki tartalmú innovációra:

- épületenergetika – bevonatos üvegek
- villamosenergia előállítás – atomerőművek üzemanyaga



Épületenergetika – bevonatos üvegek

Az épületek kedvező (hő)szigetelő tulajdonságainak kialakításában jelentős szerepe van a nyílászáróknak, ugyanis a hőmennyiség jelentős hányada az üvegfelületeken keresztül távozik az épületből. Figyelembe véve, hogy napjainkban az üveg a második legfontosabb anyag az építőiparban, egyre fontosabbá válik az üvegtermékek folyamatos fejlesztése, ezáltal az üvegipari innovációnak az épületenergetikára gyakorolt hatása. A Guardian Orosháza Kft. által gyártott „float” síküvegek, illetve a nanotechnológiai magnetron katódporlasztásos eljárással készülő bevonatos üvegek fizikai, optikai és hőtechnikai tulajdonságai (7. táblázat) meghatározzák az energetikai teljesítőképességet. A Guardian Configurator nevű program segítségével meghatározhatók a különböző bevonattal ellátott, eltérő felépítésű monolitikus üvegszerkezetek komplex jellemzői. Az eredmények összehasonlítása és elemzése segítséget nyújt az adott épületenergetikai célokhoz leginkább illeszkedő és az épületenergetikai követelményeket (is) kielégítő üvegszerkezetek kiválasztásakor.

Az energetikai követelmények kielégítése mellett a mai modern építészeti üvegeknek számos egyéb kritériumnak kell még megfelelniük, úgymint előnyös esztétikai megjelenés, tartósság, a lehető legtöbb természetes fény átocsátás, a tűz-, gáz- és szilánkbiztonság, fokozott hangszigetelés stb. E kritériumok közül valamennyi teljesíthető a Guardian cégcsoport által gyártott ún. „bevonatos” üvegekkel.



7. táblázat Üvegszerkezetek jellemzői

	Float	CG N	CG S	SG SN	SG N	SG SG
ε_c [%]	78,7	4,46	2,09	12,49	6,23	49,8
τ_v [%]	90,7	85,7	69,7	75,3	44	31,8
ρ_v [%]	8,4	5	18,6	4	4,2	14,6
	8,4	5,1	22,1	6,5	17,2	20,5
τ_e [%]	86,6	62	44,9	59,5	31,1	25,8
ρ_e [%]	7,9	25,2	43,2	16,1	25,5	22,5
	7,9	20,3	37,7	13,2	21,4	19
a_e [%]	5,5	12,8	11,9	24,4	43,4	51,7
τ_{UV} [%]	74,5	51,8	26,7	53,2	29,4	28,8
g [%]	87,9	63,7	46,5	63,1	37,2	35,9

Jelmagyarázat:

ε_c : emisszivitás; τ_v : látható fény átérésztés; ρ_v : látható fény visszaverés; τ_e : közvetlen napenergia átérésztés; ρ_e : közvetlen napenergia reflexió; a_e : közvetlen napenergia elnyelés; τ_{UV} : UV fényátérésztés; g : teljes napenergia átbocsátási tényező
 üvegszerkezetek jelölései: bevonat nélküli síküveg (float); ClimaGuard Neutral (CG N); ClimaGuard Solar (CG S); SunGuard High Performance Neutral (SG N); SunGuard SuperNeutral (SG SN); SunGuard Solar Silver Grey

A bevonat nélküli üvegek „Ug” értékeinek ismerete fontos annak érdekében, hogy egy üvegszerkezet „Ug” értéke is meghatározható legyen. Az üveglapok vastagságát változtatva a hőátbocsátási tényező változása elhanyagolható. Vagyis az üveglapok vastagsága energetikai szempontból nem befolyásolja jelentősen az „Ug” értékét. Ugyanakkor a többrétegű szerkezetekben az üveglapok közötti gázréteg vastagságának módosításával már a hőátbocsátási tényező is érzékelhető változást mutat. A gázréteg vastagságát növelve az „Ug” értéke csökken, azonban ez a csökkenés nem lineáris.

Az „Ug” értékét nem csak a gázréteg vastagsága befolyásolja, hanem az is, hogy milyen gáz kerül a két vagy három üveglap közé. A legalacsonyabb hőátbocsátáshoz tartozó gázvastagság kétrétegű szerkezetben: levegő és argon gáz esetén 15-16 mm, kripton gázzal töltve pedig 10 mm. Ugyanez az



érték háromrétegű üvegek esetében 18 mm, illetve 12 mm. Azonban figyelembe kell venni, hogy a túl vastag üvegszerkezetek terhelik az ablakok vasalatát, ezért háromrétegű szerkezetek esetén is a levegő és az argon gáztöltés ajánlott, vastagsága szintén 12 mm.

Olyan üvegszerkezetek hőátbocsátási tényezőjét vizsgálva, melyekben az egyik üveglap – általában a külső üveglap gáztöltés felé eső része – különböző bevonattal van ellátva, a jó hőszigetelő tulajdonságot a bevonattal ellátott üveg alacsony emissziós tényezője biztosítja. A különböző bevonattal ellátott üveglapokat tartalmazó, optimális felépítésű szerkezetek „Ug” értékei jelentősen alacsonyabbak a bevonat nélküli szerkezethez képest. A csökkenés elérheti akár a 70%-ot is.



Villamosenergia előállítás – atomerőművek üzemanyaga

A Paksi Atomerőműben a 12 hónapos blokküzemeltetési ciklusról fokozatosan áttérnek 15 hónapos ciklusokra (C15 projekt). Ehhez üzemanyagmódosításra volt szükség, mégpedig Gd-2_4.7 üzemanyag kazetta formájában. A Gd-2_4.7 (4,7%-os dúsítású) üzemanyag-kazetta magyar innováció (Dr. Nemes Imre és az általa vezetett reaktorfizikai kutatócsoport terve).

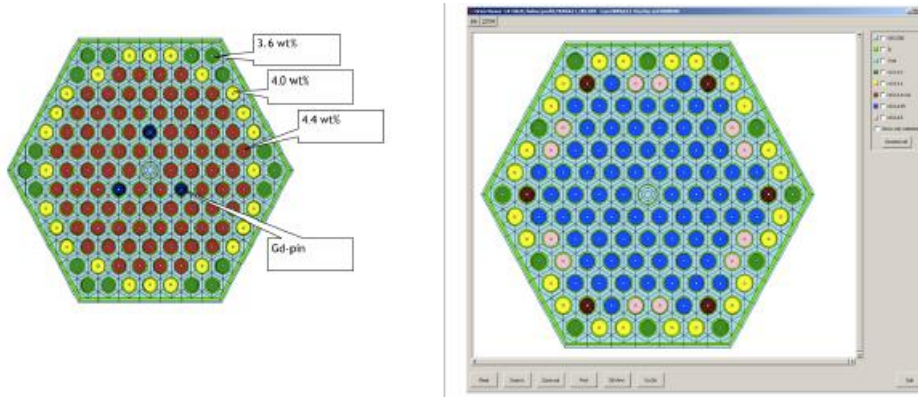
Tervezési szempont volt, hogy:

- az üzemanyag-geometria ne változzon
- egy lépésben csak egy módosítás végrehajtása történjen
- a reaktortartály falát érő neutronfluxus ne legyen magasabb, mint a korábbi

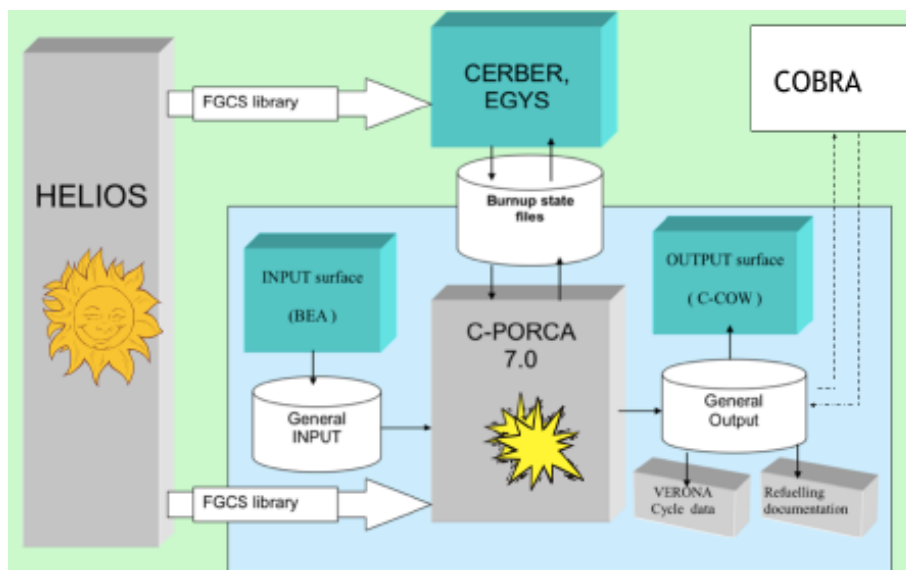
A tölteterv elemzések alapján a tartályfalat az azimutális (azimutális: mozgása horizontális és vertikális) maximumban a zóna övvarraton érő sugárterhelés kisebb vagy ugyanakkora, mint a 12 hónapos ciklust kiszolgáló 4,2% átlagdúsítású kazetták használata esetén fellépő terhelés. Ennek oka, hogy a 4,95% U-235 tartalmú pálcák alkalmazásával a 4,7% átlagdúsítás elérése mellett is lehetőség volt 6 db gadolíniumoxid tartalmú pálca kötegelésére, ami a kazettán belüli teljesítmény egyenlőtlenségek nagyobb mértékű csökkentését teszi lehetővé, mint amire a 4,2%-os üzemanyagban lévő 3 db Gd pálca képes. A Gd-2_4.7 kazettákra alapozott 415 napos egyensúlyi töltet 15 hónapos kampányonként 102 db friss üzemanyag kazettát igényel (90 munkakazetta 12 follower), ebből 66 db 4,7% dúsítású, 36 db pedig 4,2%-os dúsítású üzemanyag. Hosszabb



kampányok esetén növelhető (rövidebbek esetén csökkenthető) a 4,7% dúsítású kazetták aránya, egészen 425-428 effektív napos kampányig¹⁹. A tervezés a HELIOS 1.9, a C-PORCA 7.0 és a CERBER, EGYS programokkal/modellekkel történt (17. és 18. ábra).



17. ábra Töltetek elrendezése a reaktorblokkban (az innováció előtt - 4,2% és után - 4,7%)



18. ábra Töltettervezés

A HELIOS 1.9 funkcionalitását tekintve egy 2D-s (a reaktor geometriáját számításba vevő) tervező program. Egyszerre száznál is több izotópot tud

¹⁹ Kampánynak nevezzük azt az üzemidőt, amely alatt folyamatos villamosenergia termelés van két átrakás, más néven főjavítás között.



vizsgálni, mint lehetséges anyagot, valamint 46 üzemanyag csoporttal képes egyszerre számolni. Elsősorban a reaktorban lévő neutronfluxus²⁰ meghatározására alkalmas (részletes elemzés készíthető cellánként). A C-PORCA 7.0 3D-s tervező/modellező program részletes számításokat végez (a töltetek X,Y,Z tengelyre vett koordinátái, a teljes kiegészi periódus).

Az innováció előnyei:

- kevesebb fűtőelem felhasználás a teljes üzemidőre vetítve (a magasabb dúsítású üzemanyag kazetta alkalmazásának köszönhetően): 3%-kal csökken a kiégett fűtőelemek/kazetták mennyisége, 20%-kal a karbantartások során keletkező kis és közepes aktivitású radioaktív hulladékok, valamint a nem radioaktív hulladékok mennyisége
- a rendszerek és rendszerelemek folyamatos üzeme három hónappal megnő
- a főjavítási munkavolumen csökkenésével arányosan csökken a kollektív dózis, a munkahelyi balesetek bekövetkezésének valószínűsége
- a karbantartási költségek csökkennek (a rendszerek és rendszerelemek 3 hónappal megnövelt folyamatos üzeme révén)
- 2. blokk – 2015 ősz (megelőzően tesztüzem: 2014. nov., 3. blokk)

A vegyes alkalmazás további előnye a fentiekben mutatott rugalmasság, illetve – ami egyben szükségszerűség is –, hogy lehetővé teszi a nagy mennyiségű 4,2% dúsítású tartalék üzemanyag elhasználását.

A 8. fejezetben ismertetett találmányok közül több is szorosan kapcsolódik a gépiparhoz. Ezeket kiegészítendően jelesül álljon itt néhány példa:



A bányászathoz jó néhány gépészeti innováció (technikai újítás) kötődik. Léven, hogy a bányászati gépesítés a technológiai eljáráshoz illesztett, ezért ez utóbbi fejlesztése a gépesítés fejlesztését is „kikényszeríti”. Azonban az automatizálás területén elért eredmények nehezebben adaptálhatók más iparágakhoz viszonyítva, ez eredményezi a bányászati technológia lassabb fejlődését.

²⁰ Egységnyi felületre jutó neutron becsapódásokat neutronfluxusnak nevezzük.





Az agrárműszaki területről említést érdemelnek a permetezőgépek: szántóföldi permetezőgépeken a területteljesítmény növelése a munkaszelesség/az adott permetezőgép szórókeret-szélességének növelésével érhető el. A keretméretek növelésének azonban egyrészt szilárdsági határai vannak, másrészt pedig a keretlengések negatívan befolyásolják a szórás egyenletességet, illetve a célfelületi fedettséget. A célfelületet elkerülő növényvédőszer kijuttatással pedig a szükségesnél nagyobb mértékű környezetterhelést okozunk. A keretlengések csökkentésével egyenletesebbé tehető a célfelületi permetlerakódás, ami csökkentett hatóanyag kijuttatás mellett is lehetőséget biztosít a hatékony növényvédelemre. Alkalmazástechnikai szempontból a szántóföldi permetezésben megoldandó műszaki technikai feladat: a kártétel megelőzéséhez szükséges minimális mennyiségű hatóanyag célfelületre juttatása.

A Farmgép Kft., a Szolnoki Főiskola és a Debreceni Regionális Gazdaságfejlesztési Alapítvány a fenti problémára kereste a megoldást 2009-2010-ben. Célkitűzésük egy olyan „újszerű” szántóföldi permetezőgép szórókeret kifejlesztése, és prototípusának elkészítése, amely a keretlengések minimalizálása által kedvezőbb munkaminőségi jellemzőket eredményez a gyakorlatban elterjedten alkalmazott növényvédőgépekhez képest.

Elvégzendő feladatok voltak:

- A projekt keretében első lépésként mérőrendszert kellett kialakítani a keretlengések modellezéséhez, ezt követően laboratóriumi és szántóföldi kísérletek végzése is szükségessé vált a keretlengések és a fedettségi jellemzők közötti összefüggések igazolására.
- A laboratóriumi mérések során a változó sebességgel mozgatott szórókeret-szakasz sebességének maximumánál jelentkezett a permetfedettségi minimum, továbbá a szántóföldi vizsgálatok is igazolták a keretlengések és permetfedettségi jellemzők közötti konkrét összefüggéseket.
- A szántóföldi vizsgálatok eredményei egy dinamikai modell alapadataként szolgáltak, ezt követően került sor a csökkentett lengésű szórókeret dinamikai modelljének kialakítására, majd a kísérleti példány és a prototípus tervdokumentációinak elkészítésére és legyártásukra.



Szántóföldi permetezéskor a célfelület jellemzően a szántóföldi növények levélzetét jelenti, ahol megjelenhetnek a kórokozók és a kártevők. A célfelület tehát térben helyezkedik el, azonban az x - y dimenzió mérettartománya (a védendő állomány táblamérete) nagyságrendileg eltér a z irányú (x - y síkra merőleges) koordinátától (a védendő állomány magasságától). A szántóföldi állománypermetezés tehát olyan hatóanyag kijuttatási feladatot jelent, ahol nagy kiterjedésű x - y síkkal és kis mélységgel jellemezhető térben elhelyezkedő növényi levélzetre kell eljuttatni a növényvédőszeres vizes oldataként a levegőbe porlasztott hatóanyagot. A szántóföldi állománypermetezés absztrahált műszaki technikai feladata tehát x - y síkkal párhuzamos vonalszakasz mentén egyenletes cseppeket eredményező folyadékkijuttatás, és az y tengellyel párhuzamos mozgatás által egyenletesen lefedni egy adott síkfelületet.

A keretlengések és a permetezőgép munkaminősége közötti összefüggések feltárásának módszerei alapvetően a mozgásérzékelésből, mozgásérzékelési alapadatok feldolgozásából, egyes permetfedettségi jellemzők méréséből, többi permetfedettségi jellemző meghatározásából, valamint a mozgási adatok és a sebességi értékek összefüggéseinek feltárásából állnak.

A síkpermetezés fedettségi jellemzőinek meghatározásához a növényvédőgép vizsgálatok során leggyakrabban vízérzékeny lapokat használnak. A keretlengések és a célfelületi permetfedettségi jellemzők összefüggésének feltárása során az ismert koordináta pontokhoz és valós (ingadozó) haladási sebességekhez állandó folyadékdózis kijuttatás mellett fedettségi jellemzőket is hozzá kell rendelni.

A permetezés hatására elszíneződött tesztlapok fedettség jellemzőinek meghatározása számítógépes képfeldolgozó rendszer segítségével történik. Az elszíneződött tesztlapok képének digitális rögzítését követően az elemző szoftver meghatározza a mintákra, mintasorozatokra vonatkozó legfontosabb fedettségi jellemzőket: Az egyes mintákhoz tartozó fedettségértékek alapján minden ismert koordinátájú ponthoz hozzárendelhetők az ismert pályairányú sebesség és fedettségi értékek is.

A keretszakasz mozgásának ellenőrzésére szolgáló laboratóriumi próbapadi modul alapvetően két szerkezeti egységből áll: a mozgató mechanizmusból és a mozgási adatgyűjtő rendszerből.

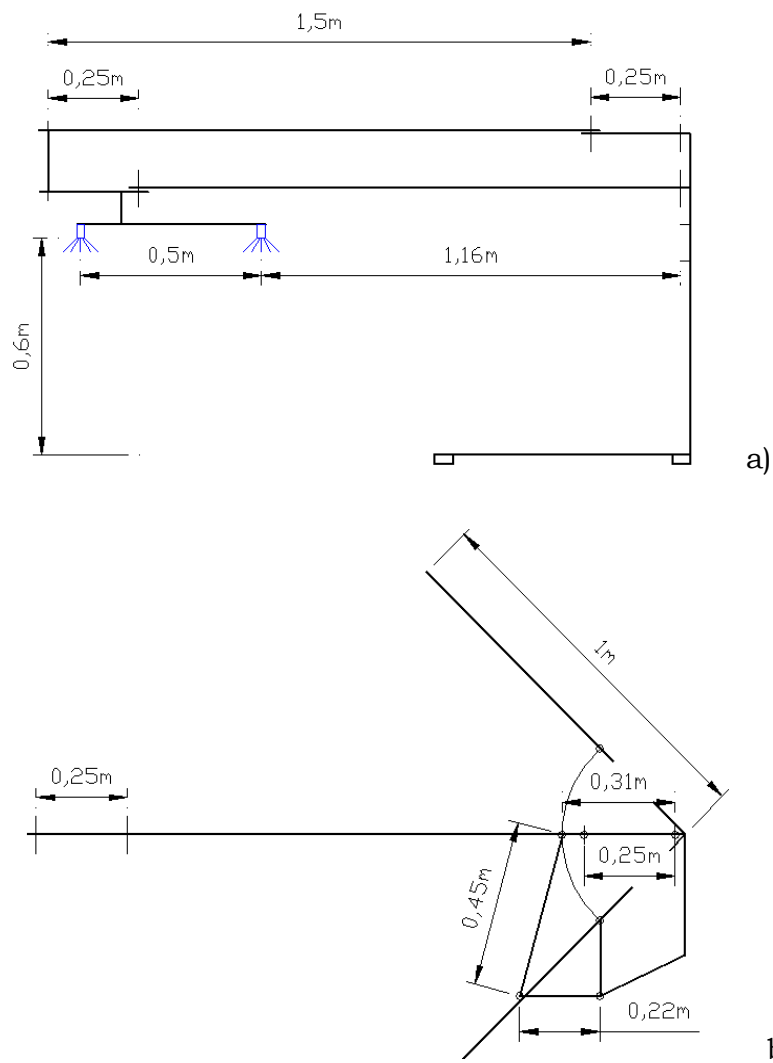
A laboratóriumi eszközfejlesztés keretében egy olyan mozgatómechanizmust kellett kifejleszteni, amely rendelkezik olyan függesztési ponttal, amelyre egy adott szőrőcső szakasz felfüggeszthető és képes azt vízszintes síkban 1-2 m/s sebességtartományban változó sebességgel mozgatni. Az elvárást egy síkbeli csuklós szerkezet segítségével valósítottuk meg. A változó



pályairányú sebesség megvalósítására alkalmas laboratóriumi próbapadot a **19. ábra** szemlélteti.

A paralelogramma szerkezet biztosítja a vizsgálandó szórócső-szakasz mozgási pályára merőleges helyzetét, az excenter által mozgatott rudazat pedig változó szögsebességgel mozgatja a paralelogramma hosszoldalát egy csuklóponton keresztül. Fő szerkezeti egységek:

- függesztő szerkezet
- mozgató mechanizmus
- permetező szerkezet
- tárgytartó fedettség ellenőrző tesztlapokhoz
- mozgásérzékelő és adatgyűjtő rendszer



19. ábra A laboratóriumi próbapad fő méretei (a és b ábrarészlet)





Napjaink „kihívása” az intelligens közlekedési rendszerek (köztük az önvezető autózás) – mint a digitális technológia és az elektromobilitás ötvöze – kialakításának alapvető feltétele a kommunikáció, mégpedig:

- járművön belüli kommunikáció
- közlekedésben résztvevő járművek közötti kommunikáció
- járművek és a közlekedési infrastruktúra közötti kommunikáció
- járművek és egy globális központi egység közötti kommunikáció

Ehhez azonban stabilan működő 5G hálózat szükséges (700 MHz frekvencia).

Ha már a járművek is szóba kerültek, akkor ejtsünk szót a motorhajtóanyagokról is. Ehhez kapcsolódóan ajánlom tanulmányozásra a biodízel mikrohullámú energiaközléssel történő előállításának lehetőségét.



Felhasznált és javasolt irodalmak jegyzéke

1. András József – Kovács József: A műszaki innováció sajátosságai a bányászatban. Műszaki tudományos közlemények 4., pp. 23-26
2. Buda Bernadett – Nagy Valéria – Barczy Attila: A bevonatos üvegek és az energiahatékonyság, avagy innováció az épületenergetikában. Energiagazdálkodás, 2016/57. évf. 5-6. szám, pp. 8-11.
3. Kalmár Imre – Kalmárné Vass Eszter – Nagy Valéria – Grasselli Gábor – Szendrei János: A szántóföldi permetezőgépek keretlengésének mérséklését megalapozó vizsgálatok. Műszaki Füzetek 2010 (8.) pp. 111-116
4. Kalmár Imre – Kalmárné Vass Eszter – Nagy Valéria – Gulyás Zoltán: Szántóföldi mérések a permetezőgépek keretlengései csökkentésének megalapozásához. MTA AMB XXXIV. Kutatási és Fejlesztési Tanácskozás, Gödöllő 2010. február 02., p 46
5. Kalmár Imre – Kalmárné Vass Eszter – Nagy Valéria – Grasselli Gábor: Próbapadi mérések a keretlengések és a permetfedettségi jellemzők közötti összefüggések demonstrálásához. VI. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia, Nyíregyháza 2010. április 22-24., pp. 523-528



6. Nagy Valéria – Keszthelyi-Szabó Gábor: "Biodiesel mikrohullámon": avagy növényi olaj alapú hajtóanyagok előállítása mikrohullámú energiaközléssel 138 p. Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar; CD kiadvány, 2014
7. Nemes Imre – Czibula Mihály: A C15. Mérnök újság. 21(12) pp. 16-17.
8. Spies Klaus: Methodical development. Process for improvement of methods and machinery in mining. Proceedings of the International Symposium on Mining Technology and Science, 1985
9. Zsilák Mihály – Nagy Valéria: Innovation at Paks Nuclear Power Plant. Analecta Technica Szegedinensia, 2016/Vol. 10, No. 2, pp. 36-41
10. www.npp.hu



„A könyvtár mesterséges éden.” (Alphonse Lamartine)



ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK A 9. FEJEZETHEZ

1. Indokolja az energiaipari innováció szükségességét!
2. Milyen kezdeti és peremfeltételeket – mint korlátozó tényezőket – tudna kijelölni épületenergetikai innováció esetén?
3. Mi a szerepe az üvegezésnek épületenergetikai szempontból?
4. Milyen kezdeti és peremfeltételeket – mint korlátozó tényezőket – tudna kijelölni villamosenergia termeléssel kapcsolatos innováció esetén?
5. Milyen előnyökkel jár(hat) egy atomerőmű üzemanyagának megváltoztatása?
6. Nevezzen meg egy gépipari innovációt és jellemezze azt!
7. Melyek az innovációt is magában rejtő feltételei az önvezető autózásnak?



ugrás: TARTALOMJEGYZÉK



*„Tanulmányozd először az elméletet,
 aztán jöjjön a gyakorlat, mely belőle származik.”
 (Leonardo da Vinci, XV. sz. vége)*

10. AZ INNOVÁCIÓ BUKTATÓI

E fejezet rávilágít arra, hogy a gondos fejlesztés ellenére sok esetben nem realizálódik a várt eredmény, és a fejlesztési erőfeszítések ellenére sem javul a vállalati teljesítmény. Ugyanakkor a sikeres innovációhoz vezető út is igen fáradságos, sok kitartást és befektetést igényel – mind pénzügyi, mind pedig infrastrukturális tekintetben.

Egy országban évente több ezer iparjogvédelmi eljárás indul, az új találmányoknak azonban csak töredéke²¹ lesz innováció.

A Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatalának 2017. évi jelentéséből néhány számadatot kiragadva érzékelhető, hogy az ötletek milyen számban „érnek” szellemi tulajdonná:

- A Magyarországon hatályos szabadalmak száma 2017. december végén 26225, a nemzeti úton megadott szabadalmak száma pedig 3184 volt (megoszlás tekintetében a nemzeti úton benyújtott szabadalmi bejelentések 92%-a magyar bejelentés, 8%-a külföldi bejelentés; a magyar bejelentések 69%-a egyéni bejelentés, 31%-a intézményi).
- Az Európai Szabadalmi Hivatal által megadott európai szabadalmak száma meghaladta a 105 ezret.
- Míg a Szellemi Tulajdon Világszervezete 243 ezer nemzetközi szabadalmi bejelentés regisztrált. Ez utóbbinak csupán csekély hányada bír hazánk területére is kiterjedő oltalommal.

A fentiek alapján kijelenthető, hogy sikeres innováció mögött mindig sikeres menedzsment húzódik, amely végigkíséri a teljes folyamatot az ötlet megszületésétől a piaci megjelenésig. E kontextusban értelmezhető az innovációmenedzsment, melynek feladata, hogy számba vegye, értékelje az

²¹ Egy gyógyszeripari példa kapcsán pl. 10 ezer potenciális vegyületből a preklinikai fázisig 250 jut el, de ebből átlagosan csak 1 végleges termék lesz.



innovációs folyamatot befolyásoló és meghatározó részfolyamatokat – úgymint ötletmenedzsment, fejlesztés/kifejlesztés, életciklus elemzés stb.

Az „innováció rögzös útján” megtett első lépés a potenciális ötlet kiválasztása, amely tulajdonképpen leszűkíti²² a lehetőségek körét. A megalapozott ötletszelektáláshoz azonban rendelkezésre kell állnia az ötlet részletes leírásának kiemelve benne az ötlet egyediségét, illetve hogy milyen problémára jelent megoldást. Az ötletben rejlő potenciális siker kidomborításához figyelemmel kell lenni az alábbiakra²³:

- milyen vevői igényeket céloz az ötlet megvalósítása,
- milyen ágazati és világpiaci tendenciák érvényesülnek az ötlet megvalósításával lefedni kívánt területen,
- meglévő (vagy lehetséges) versenytársak felkutatása a célterületen,
- piaci szegmens méretének meghatározása (vélelmezhető piaci részesedés),
- piacralépési akadályok azonosítása (konkurens és/vagy helyettesítő termékek/szolgáltatások/technológiák),
- ár, jövedelmezőség,
- SWOT elemzés elvégzése, kiegészítve az akadályokkal (az innováció buktatóival), kockázatok tervezett kezelése,
- az ötlet megvalósításán dolgozó csapat motiváltsága, alkalmassága (képesség, tudás, kapcsolati tőke),
- szükséges infrastruktúra,
- szükséges pénzügyi források,
- ...

Alapvetés, hogy már az ötlet „kinyilvánításának” pillanatától kezdve együttgondolkodjon a (műszaki) mérnök és a menedzsment (szűkebb értelemben a menedzser). Értem ez alatt a Cohen-Levinthal modell szerinti filozófiai gondolkodást (abszorpciós kapacitás koncepciója), vagyis egy adott cég/vállalat/egyéb szervezet azon képességét, hogy felismerje és elismerje

²² William Strunk szavaival „Egyetlen mondat sem tartalmazhat fölösleges szavakat, egyetlen bekezdés sem fölösleges mondatokat, ahogy a rajzban sem találhatunk fölös vonalakat, sem a gépben szükségtelen alkatrészeket.”

²³ A nem körültekintő ötletszelektálás vagy az elnagyolt információk alapján történő kiválasztás nem hozza meg a várt eredményt.



az új információk értékét, azonosuljon azzal, és alkalmazza gazdasági céljainak elérésére. Lévén, hogy a tudásmenedzsment és az innovációs folyamatok közötti kapcsolat igen erős, ugyanis egy adott cég/vállalat/egyéb szervezet munkavállalóinak tudása, készségei, képességei, attitűdje az adott cég/vállalat/egyéb szervezet szellemi tőkéjét²⁴ adják. Az adott cég/vállalat/egyéb szervezet abszorpciós kapacitása pedig a felhalmozott szellemi tőke függvénye. (Érdeemes e témakörben olvasgatni a Cedefop²⁵ kutatási jelentéseit is.)



Galia és Legros tanulmányában (2004) olvasható egy megállapítás, mely szerint *„Nyilvánvaló, hogy bizonyos problémák addig nem merülnek fel, amíg szembe nem találkozunk velük. Az innovatív cégek ütköznek leginkább problémákba, s minél innovatívabb egy cég, annál több problémája van.”* Ennek szellemében szeretnék megnevezni néhány problémát, amelyekkel az innovációs menedzsment szembesül az innováció során a sikert magában hordozó ötlet kiválasztása alkalmával, a (ki)fejlesztés folyamatában, valamint a piaci megjelenés időszakában.

A [8. táblázatban](#) tartalmazza az innováció buktatóit (a teljesség igénye nélkül), illetve azok elkerülésének módjait néhány példával érzékeltetve.

8. táblázat Az innováció buktatóinak „mátrixa”

buktatók	elkerülési lehetőségek
<p><i>ötletgenerálás elmarad</i></p> <p>pl. a cégvezetés számonkérésen alapul, a hierarchia erőteljes megjelenése a cégekultúrában</p>	<p>K+F+I iránti elkötelezettség megteremtése;</p> <p>ötletek keresésének kiterjesztése;</p> <p>vezetési stílus megváltoztatása;</p> <p>helyi adottságok minél teljesebb kihasználása, motiváció</p>
<p><i>értékes ötletek esnek áldozatul az ötletszelektálási mechanizmusban</i></p> <p>pl. cégekultúrához nem illeszkedő</p>	<p>ötlet egyediségének hangsúlyozása az adott cégekultúrába illesztve;</p> <p>jövődolgozóság hangsúlyozása;</p>

²⁴ felhalmozott tudásvagyon (Intellectual Capital Pyramid)

²⁵ Európai Szakképzés-fejlesztési Központ (European Centre for the Development of Vocational Training) – 1975-ben döntött az Európai Unió Tanácsa a létrehozásáról



buktatók	elkerülési lehetőségek
<p>ötletek; magas innovációs költségvonzatú ötletek; években mérhető (ki)fejlesztési eredmények; műszakilag nem megvalósítható ötletek; jogszabályi korlátok</p>	<p>befektetés és idő minimalizálásának, valamint a haszon maximalizálásának egyensúlya (együtműködés más piaci szereplőkkel); tudásmenedzsment működtetése; csapatmunka (csapattagok a különböző területek képviselői közül);</p>
<p><i>fejlesztés nehézségei</i> pl. nem körültekintő fejlesztés miatti műszaki hibák (gépjárművek „visszahívása”); elszigetelten folyó kutatások; a tervezés/fejlesztés figyelmen kívül hagyja a környezetvédelmi és energetikai iránymutatásokat (környezetvédelmi besorolás, energetikai osztálybesorolás); jogi szabályozás elégtelensége (drónok „közlekedése”, elektromos járművek műszaki vizsgáztatása)</p>	<p>kifogástalan működés²⁶; a biztonság szem előtt tartása, felelősségvállalás szempontjainak tisztázása; a jövőt formáló és nemzetközi színvonalú fejlesztési irányvonal kidolgozása; fenntarthatósági kritériumok szem előtt tartása; jogszabályok előkészítése: szakmai tartalom kidolgozása</p>
<p><i>piacra jutási nehézségek</i> pl. nincs fizetőképes kereslet (eladhatatlan termékek a boltok polcain); nem definiált célközönség; ágazati és világpiaci tendenciák felületes elemzése; marketing módszerek helytelen megválasztása</p>	<p>vevői igények teljes körű felmérése (szegmentálás); exportlehetőség elemzése; időzítés; túl kell lépni az adott iparág érdeklődésén; együtműködés más piaci szereplőkkel, akár versenytársakkal is; innovációs menedzsment erősítése</p>
...	...

²⁶ Gelernter filozófiája szerint a műszaki szépség feltétele a kifogástalan működés és e műszaki szépség fontos része korunk intellektuális életének.



És mindezek után szót kell ejteni a negatív tapasztalatokról is (a piacra történő bevezetés után jelentkező rejtett buktatók, mint „nem várt események” által okozott károk), amelyek jelentősen csökkentik a jövedelmezőséget, ezáltal az adott cég/vállalat/szervezet versenyképességét. Ezek kiértékelése, elemzése az innovációmenedzsment feladata, segítve ezzel újabb ötletek generálását és sikeres megvalósulását. Hiszen „*Dolgozni csak pontosan, szépen, ahogy a csillag megy az égen, úgy érdemes.*” (József Attila.



Felhasznált és javasolt irodalmak jegyzéke

1. Bencsik Andrea: A sikeres innováció titka. <http://kamaraonline.hu/cikk/a-siker-es-innovacio-titka>; 2016. november
2. Galia, F. – Legros, D.: Complementarities between barriers to innovation. *Research Policy* 2004, Vol. 33, pp. 1185-1199
3. Garcia, F. – Avella, L. – Fernandez, E.: Learning from exporting the moderating effect of technological capabilities. *International Business Review*, 2012, Vol. 21. No. 6., pp. 1099-1111
4. Gelernter, David: *Ami működik, az csodálatos. A technika esztétikája.* Vince Kiadó, Budapest 1998.
5. Goldsberry, C.: Innovating well is critical to success. *Modern Plastics Worldwide* 2007/84, 4, pp. 20-22
6. Griffith, R. – Huergo, E. – Mairesse, J. – Peters, B.: Innovation and productivity across four European countries. *Oxford Review of Economic Policy*, 2006, Vol. 22., No. 4., pp. 483-498
7. Hobcraft Paul: The 8 Pitfalls and Sinkholes of Innovation. <https://blog.hypeinnovation.com/the-8-pitfalls-and-sinkholes-of-innovation>, Jan 21, 2015
8. Hushi, I. – Stojnic, N.: The impact of innovation activities on firm performance using a multi-stage model. *Research Policy*, 2013, Vol. 42., No. 2., pp. 353-366
9. Kiss János: Az innováció hatása a vállalati teljesítményre és versenyképességre. *Közgazdasági Szemle* LXI. évf. 2014. március, pp. 294-314
10. Kasper, Gabriel – Marcoux, Justin: 8 Common Innovation Traps. *Stanford Social Innovation Review*, April 27, 2015
11. Wesley M. Cohen and Daniel A. Levinthal: Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*,



Vol. 35, No. 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation (March 1990), pp. 128-152

12. Tények és adatok – Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala éves jelentés (2017)
https://www.sztnh.gov.hu/sites/default/files/sztnh2017_web_2.pdf
13. Cedefop Research paper: The changing nature and role of vocational education and training in Europe – Volume 3: the responsiveness of European VET systems to external change (1995-2015), Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2018
http://www.cedefop.europa.eu/files/5567_en.pdf
14. www.quattroplast.hu - Innováció – lehetőségek és buktatók (Műanyagok alkalmazása)



„A könyvtár mesterséges éden.” (Alphonse Lamartine)



ELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK A 10. FEJEZETHEZ

1. Azonosítsa az innovációs folyamat tipikus buktató tényezőit!
2. Mit nevezünk abszorpciós kapacitásnak?
3. Vázolja az innovációs folyamat uralkodó szempontjait!
4. Mit értünk intellektuális tőke alatt?
5. Magyarázza el miért nem tekinthető minden találmány innovációnak!



ugrás: **TARTALOMJEGYZÉK**



11. TUDÁSPRÓBA

Befejezésül álljon itt néhány „tesztkérdés” a megelőző tíz fejezet ismeretanyagából:



1. Mely gondolkodás felelős a kreativitásért?

- a) konvergens
- b) divergens
- c) laterális



2. Melyik kreatív módszer az alábbiak közül?

- a) Bloomberg Rankings
- b) építés és rombolás
- c) Collingridge-dilemma



3. Mit nevezünk szabadalomnak?

- a) Találmány a termékre vagy eljárásra vonatkozó új műszaki megoldás; az azon fennálló jogi oltalom neve pedig szabadalom vagy szabadalmi oltalom.
- b) Szabadalom a termékre vagy eljárásra vonatkozó új műszaki megoldás.
- c) Oltalom alatt álló találmány hasznosítása.



4. Melyik állítás igaz?

- a) Az intelligencia alapja a konvergens gondolkodás.
- b) Az Ipar 5.0 a digitalizációs korszakot jelenti.
- c) Magyarország a Vezető Innovátorok közé tartozó gazdaság.





5. Melyik állítás hamis?

- a) Napjainkban a legfontosabb munkavállalói készségek, képességek a komplex problémamegoldás, a kritikus gondolkodás és a kreativitás.
- b) A diszruptív technológia tulajdonképpen egy (meglévő) régi rendszer leépítése, ezzel egyidejűleg magasabb szinten egy új létrehozása.
- c) A kulcstechnológiák olyan kiforrott technológiák, amelyek elterjedten alkalmazhatók.



6. Mi az az eSIM?

- a) electronic Selected Informatical Memory
- b) electronic Subscriber Identity Module
- c) embedded Subscriber Identity Module



7. Kik az innováció-diffúzió szereplői?

- a) inventorok és innovátorok
- b) újítók, kezdeti adaptálók, kezdeti többség, késői többség, lemaradók
- c) marketing szakemberek



8. Ki mondta, hogy „Az iskola megöli a kreativitást?!”

- a) Csíkszentmihályi Mihály
- b) Harry Nyström
- c) Ken Robinson



9. Milyen szervezet a WIPO?

- a) az ENSZ Szellemi Tulajdon Világszervezete
- b) az OECD statisztikai szervezete
- c) az EU Közösségi Innovációs Felmérési Szervezete





10. Hazánk melyik innovációs teljesítménycsoportba sorolható?

- a) Jelentős Innovátor
- b) Mérsékelt Innovátor
- c) Erősödő Innovátor



11. Mit szabadalmaztatott Galamb József?

- a) bolygóműves sebességváltót
- b) földönkívüli gépjárművet
- c) porlasztót



12. Ki találta fel a „forgony”-t?

- a) Csonka János
- b) Jendrassik György
- c) Jedlik Ányos



13. Ki volt Pattantyús-Ábrahám Géza?

- a) innovációelméleti kutató
- b) gépészmérnök
- c) villamosmérnök



13+1. A szövegben **zöld színnel vastagon szedett** betűk összeolvasásával milyen bölcsességgel gazdagodunk?

.....



A megoldások az alábbiakban olvashatók fehér betűkkel:



Értékelés:

- nem kielégítő: kevesebb, mint 6 találat
- kielégítő: 6-10 találat
- kiváló: 11-13 találat
- „innovatív”: 13+1 találat (telitalálat)



ugrás: TARTALOMJEGYZÉK



KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Felemelő érzés köszönetet mondani a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Gépészmérnöki Kara Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszékén *Dr. habil. Meggyes Attila* nyugalmazott egyetemi tanárnak, aki építő jellegű bírálatával segítette munkámat.

Hálával tartozom a Paks II. Atomerőmű ZRt. részéről *Balogh Tibor* üzemeltetési felkészülési osztályvezetőnek, hogy a kéziratot véleményezésre elfogadta és értékes javaslataival, hasznos tanácsaival hozzájárult annak megjelentetéséhez.



TÁRGYMUTATÓ

A, Á

abszorpciós kapacitás, 106

adaptív innovációs tevékenységek, 56

akadályok, 31, 48

B

Bloomberg Innovation Index (Quotient), 75, 76

Bloomberg Rankings, 76

C, CS

célkutatás, 47

Collingridge-dilemma, 46

csapatmunka, 65

D

Design Synectics, 15

diszruptív technológia, 20

E, É

eredményorientált, 6

Európa 2020, 22, 32



F

fejlesztés, 6, 7, 26, 31, 41, 46, 48, 54, 75

forgony, 87

Frascati kézikönyv, 9

G, GY

gazdasági vonatkozás, 9, 10, 19, 41, 69

GII – Global Innovation Index (Globális Innovációs Index), 72, 74

H

hallgatólagos tudás, 47

hatékonyság, 6, 8, 10, 19, 28, 69, 77

hozzáadott érték, 7, 19, 28, 75

I, Í

innováció, 6, 7, 8, 9, 10, 11

innováció szakaszai, 9

innovációs alap, 56

innovációs járulék, 56

innováció keretrendszere, 16

innovációs rendszer, 69, 71

innovációs teljesítmény, 11, 69, 70

innovatív kreativitás, 64

innovatív technológia, 6, 8, 10, 11, 12, 16

invenció, 11, 92



iparjogvédelem, 35, 41

J

jöllét, 24

K

KET – Key Enabling Technologies (Kulcstechnológiák), 11, 17, 29

képesség, 6, 10, 11, 15, 16, 34, 47, 50, 61, 63, 64, 66, 69

késleltetési hatás, 41

KIBU (Kitchen Budapest), 92

kockázatvállalás, 24, 47, 54, 65

kreativitás, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 80, 83, 91

kreatív technikák, 14

kutatás, 6, 7, 9, 25, 30, 48, 54, 69, 70, 71, 82

L

lineáris innovációs folyamat, 24

M

Magyar Innovációs Szövetség, 53

mérsékelt innovátor, 69, 70, 71

motiváló tényezők, 32

MRL – Manufacturing Readiness Level (Gyártási Készenléti Szint), 19

műszaki fejlesztés, 12, 41, 54



N, NY

nyílt innováció, 48, 49, 56

O, Ó

oktatás, 4, 7, 10, 13, 16, 17, 29, 48, 49, 64, 75

oltalom, 35, 36, 37, 39, 40

Oslo kézikönyv, 10

Ö, Ő

ötlet, 6, 7, 9, 10, 15, 25, 46, 48, 61, 62, 64, 65

ötletek kritikája, 65

ötletgazda, 92

P

Prezi, 92

R

Rubik-kocka, 7, 91

S, SZ

stratégiai tervezés, 24, 30

szabadalom, 35, 36, 37, 38, 41

szabadalmi eljárás, 38

szabadalombitorlás, 37



szellemi tulajdon, 34, 36, 71

Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala, 34, 36, 42

szolgáltatásorientált, 16

szubverzív technológia, 20

T, TY

találmánybitorlás, 37

társadalmi haszon, 8

társadalmi kihívások, 8, 12, 18, 57

technika, 8, 12, 17, 36, 41, 80, 83

technika jelen állása, 17

technikatörténet, 80, 84, 92

technológia, 11

technológia hatáselemzés – Technology Assessment, 46, 47

technológia-transzfer, 29, 46, 48, 65

teremtő rombolás, 9

TRL – Technology Readiness Level (Technológiai Készség Szint), 18, 19

tudás, 13, 17, 25, 31, 46, 47, 50, 53, 63

tudásintenzív, 50

tudástérkép, 50

tudástranszfer, 46, 48

U, Ú

újítások, 88, 101

újdonságkutatás, 42



újraiparosítás, 26, 27

V, W

védjegy, 34, 35, 40, 43

vezérlő elvek, 24

X, Y, Z, ZS

X generáció, 11

Y generáció, 11

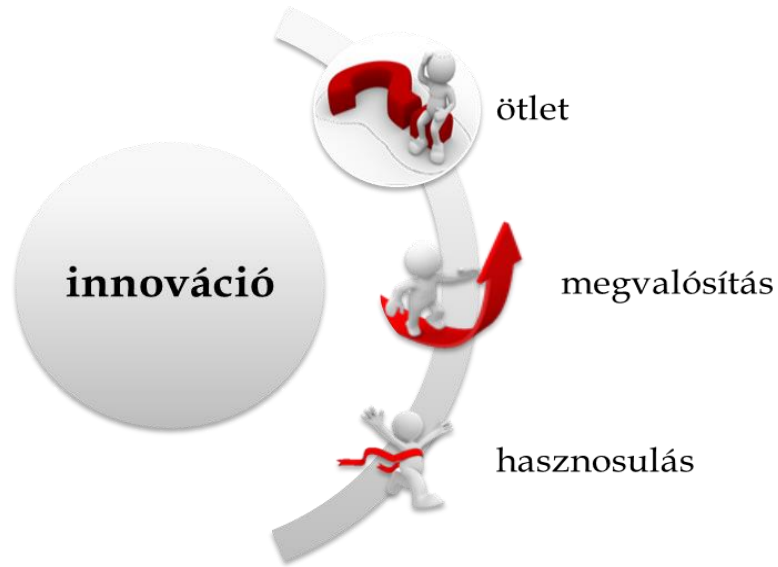
Z generáció, 11

zárt innováció, 49



ugrás: TARTALOMJEGYZÉK





Kiadó:
 Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Kar (Műszaki Intézet)
 Szeged, 2018

Példányszám: elektronikus kiadás

Webhely:
 Szegedi Tudományegyetem Klebelsberg Kuno Könyvtára, Contenta
 repozitóriumok – <http://contenta.bibl.u-szeged.hu/>
 SZTE Elektronikus Tananyag Archívum
<http://eta.bibl.u-szeged.hu/>

és az alábbi QR kód alatt:



ISBN 978-963-306-605-8

