

DUNAÚJVÁROSI EGYETEM

Gazdálkodási és menedzsment szak - Üzleti kommunikáció specializáció

TDK DOLGOZAT

**MEGOLDÁSOK A MEZŐGAZDASÁG
KIHÍVÁSAIRA, ÚRKUTATÁSBA
IMPLEMENTÁLTAN**

Gulyás Zsuzsa
közgazdász jelölt

2023.01.06.

KIVONAT

Elemzői becslések szerint a világ népessége 2050-re 10 milliárdra növekszik. Az előrejelzések szerint az élelmiszertermelésnek 70%-al kell növekednie, hogy a kereslet kielégíthető legyen. Komoly kihívásokkal kell szembenéznie az élelmiszer alapanyagot, élelmiszert előállító rendszereknek. A fenntarthatóság a fejlődés tekintetében globális élelmiszertermelés, a populáció növekedésének ütemével szemben, kihívásokkal teli időszakot élünk meg. Azonnali megoldások szükségesek, felelősségteljes döntések sorozatát várják el a gazdaság szereplőitől. Az állati és a növényi fehérjeforrások mennyisége mára már, nem elegendő. Az alternatív fehérjeforrás a rovarokból nyerhető. Az állatok takarmányozása rovarfehérjével dúsítva, sok problémára nyújthat megoldást.

Emberi fogyasztásra fókuszáló termő területeket nyerni

- A technológia kiforrott és biztonságos zárt rendszer
- Gyors forgási sebességű késztermék előállítása
- KARBON semleges gyártási folyamat
- Minimális ökológiai lábnyom
- Hulladékgazdálkodásban kiemelkedő szerep
- Fenntartható
- Bővíthető

Az új „energiaforrás”, megoldást kínálhat az állati takarmányozás reformjára is. A rovarból előállított fehérje ma már nem számít újdonságnak. Többéves tapasztalat, kiforrott technológia mellett a biztonságos termelés egyértelműsíthető.

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés.....	4
1.1.	A dolgozat célkitűzései, indokoltága.....	5
1.2.	Kutatásmódszertan.....	5
1.3.	Vízió.....	6
1.3.1	Célpiramis.....	7
2.	Innováció.....	7
2.1.	Definíciók.....	7
2.2.	Innováció típusai.....	8
2.3.	Magyarország innovációs mutatói nemzetközi összehasonlításban (V4).....	9
3.	A digitalizáció és a felelősségteljes innováció a jövőtudatos képzési folyamatban – hatása a versenyképességre és a vonzóképességre.....	10
3.1.	Digitalizáció.....	11
3.2.	Felelősségteljes innováció.....	12
3.3.	Jövőtudatos gondolkodás.....	13
3.4.	Versenyképesség és vonzóképesség.....	15
3.5.	Napjaink megatrendjei, a felsőoktatásban és a szakképzésben.....	16
4.	Fenntarthatóság.....	19
4.1.	Marketing mix (7P).....	20
5.	Helyzetelemzés.....	21
6.	GMO Fogalma.....	23
6.1.	Növénynemesítés fogalma.....	23
6.2.	Növénynemesítés céljai és feladatai.....	24
6.3.	Precíziós gazdálkodás.....	24
7.	Nemzetközi kitekintés.....	26
8.	Fő fehérjeforrások.....	28
8.1.	Szója termesztés.....	28
8.2.	A nagymértékű szójafogyasztás következményei, (veszélyei).....	29
8.3.	Hazánkban folyó szója termesztés.....	29
8.4.	Halliszt előállítás.....	30
8.5.	Rovarfehérje.....	30
9.	Hal, szója, rovar fehérjék összehasonlítása.....	32
10.	Rovar tenyésztés és feldolgozás bemutatása.....	35
11.	Asszertív kommunikáció.....	35
12.	Fenntartható “körkörös” gazdálkodás, mely élelmiszer, -szerves hulladék, - takarmányozás, - növények trágyázása.....	37
12.1.	Rövid ellátási lánc,„REL”.....	38
12.2.	Interjú Fóris Annával.....	39
13.	Az Ipar 4.0 már most fel kell készülni, az Ipar 6.0-ra fókuszálva, tervezni.....	41
14.	Vízióban megfogalmazott Ipar 6.0.....	42
15.	Új irányok a felsőoktatásban.....	42

16.	Az űrkutatásból kiemelt fókuszponti lehetőségek, mezőgazdasági aspektusból.....	43
17.	Az Airocide, innovatív űrtechnológia, amely mára a társadalom minden tagja számára elérhetővé vált	43
18.	Magyarország nemzeti űrstratégiája	45
19.	Űrkutatáshoz kapcsolódó vízióm	46
ÖSSZEGZÉS		47
Irodalomjegyzék		48
Ábrajegyzék.....		49
VR környezet		49

1. Bevezetés

Ezen dolgozat lehetőséget nyújt számomra, hogy diszciplinárisan átívelő összefüggéseket meglátva, kibonthassam elképzeléseimet. Tanulmányaim egyik jelen fókusza, gazdálkodás és menedzsment, üzleti kommunikáció specializáció szak, a Dunaújvárosi Egyetemen, a másik az NKE világűrpolitikai tanácsadó posztgraduális képzése. Ettől szélesebb a „TACIT”¹ tudása egy embernek, annál kíváncsibb, tudásszomja kielégíthetetlen. Abszorpciós képességei, filozófiai „játékterekre” is elvezethetik. Az utóbbi idők történései, az emberi létet érintő minden területre, tudományra kihatóan, makró és mikró szinten egyaránt, napról napra történelem íródik. Oly gyorsasággal telnek meg az újkori történelemkönyv lapjai, hogy a hyper gyorsaságot szinte követni sem lehet, s éppen ez az aggasztó, hogy ha felmerül egy kérdés, azonnali választ, megoldást kell találni. A globális felmelegedés, mely évek óta foglalkoztatja a tudósokat, a káros anyag kibocsátás, a környezetszennyezés, a hulladékgazdálkodás, a migráció, a túlnépesedés, a COVID19, a munkaerőhiány, az energiaválság, a háború! S nem csak egy országot, földrészt érintenek ezek a problémák, hanem globálisan, egész Földünk lakosságát érintik. A termőterületek fogyatkoznak az erdőirtások ellenére, az éghajlatváltozás befolyásolja a mezőgazdaságot, a termésátlagok csökkennek az aszály miatt, vagy a fagykárak következtében pusztul a termés. Az élelmiszer igény a föld populációjának növekedésével egyre nagyobb. Amennyiben a mezőgazdaságból, növénytermesztésből származó alapanyagok szűkösen állnak rendelkezésre, az állattenyésztés számára gondoskodni kell alternatív forrásokról, hogy a takarmányozás ki tudja szolgálni a megnövekedett igényeket. A fogyasztói társadalom minden szempontból pazarló létét, fel kell adni. Nem csak a tudósokon múlik a „holnap”, hanem rajtunk is embereken, hogyan tudjuk a gondolkodásunkat, tetteinket átalakítani úgy, hogy a jelen kontextusa nem tartható fenn így tovább!

Talán megoldást jelenthet a hazánkban még innovatívnak számító rovar tenyésztés és feldolgozás, s az abból származó fehérjeforrás megjelenése. Ez nem csak a mezőgazdaságot érintő új technológiát jelenti, hanem a munkaerőpiacot, a hulladékgazdálkodást, a carbon semlegességet, de akár az emberi táplálkozást is befolyásoló tényezőkről is beszélhetünk. Ez a folyamat igényli a legkifinomultabb kommunikációt, hiszen társadalmi szinten kell beavatkozni, s tájékoztatást nyújtani. A tudás olló hatalmas távlatokat nyit, a duális képzés, az oktatástechnológia high-tech eszközeinek populáris rendszerei lehetővé teszik a legújabb technológiák „űr” körülmények közötti vizsgálatait, laboratóriumi kísérleteit is.

¹ Gulyás Zsuzsa MA szakdolgozat Zsigmond Király Egyetem 2016 Budapest „A pedagógusok jövője az életpálya modell szemszögéből megközelítve”

1.1. A dolgozat célkitűzései, indokoltsága

Cél: egy a valós probléma felvetése és megvalósítható víziók bemutatása.

A mezőgazdaságban kialakult globális méretű katasztrófa elkerülésének lehetséges megoldásai közül az egyik, mely talán a leggyorsabb, időjárástól független, **GMO mentes terméket** előállító technológia. Az **Ipar 6.0-ra való** felkészülés elengedhetetlen lépés sorozataként, mezőgazdasági folyamatot szimulációs környezetben az úrkutatáshoz kapcsolva vizsgálni. 2022. szeptemberében elindult **UniSpace** szakirányú továbbképzés, mely az élő- és élettelen természettudományok, a műszaki és informatika tudományok területeit összekapcsolva kutatási projektünk meg is valósítja. Az úrkutatási szakos hallgatók, a multimédia eszközeivel hatékonyan kapcsolódhatnak be ebbe a speciális laboratóriumba.

Kulcsszavak: mezőgazdasági innováció adaptálása, úrkutatás, virtuális valóság, Ipar 6.0, versenyképesség, kiterjesztett valóság, szimuláció, multimédia, fenntarthatóság, oktatás, kommunikáció.

A dolgozat célkitűzései 4 fő pontba sorolhatók:

1. Innovatív mezőgazdasági eljárások bemutatása, indokoltsága
2. Alternatív megoldások
3. Kommunikációs gátak feloldása
4. Úrstratégiába illeszthető mezőgazdasági kísérletek, kutatások, szimulációk, duális képzésben, gyakorlati hely megteremtése

1.2. Kutatásmódszertan

A társadalomtudományi kutatás a társadalmi lét szisztematikus megfigyelése azzal a céllal, hogy összefüggéseket fedezzünk fel a megfigyelt dolgokban, és értelmezzük azokat, következtetéseket vonjunk le, tényszerűen és tárgyilagosan, valamint víziót állíthassunk fel. Kutatás, szakirodalmi áttekintésre, dokumentumok elemzésre hagyatkozhatok. Mit mondtak a témáról más szerzők? Milyen elméletek, jó gyakorlat, mérések, statisztikák lelhetők fel a témában? Kik foglalkoznak rovar fehérjével, és mit mondanak? Milyen kutatások, esetleg pilot programok folytak korábban? Az eddigi eredmények egybehangzók vagy ellentmondanak egymásnak? Vannak-e kockázatok, hiányosságok, amelyek a munka folyamán az elemzés során feltárássra kerültek? Fontos az elemzés minősége, – Hitelesség, – Megbízhatóság, – Érvényesség az, amelynek szeretnék megfelelni. Mivel beavatkozás-mentes vizsgálatokat tudok csak tenni, így a tartalomelemzés és a meglévő statisztikák elemzése kiemelten fontos

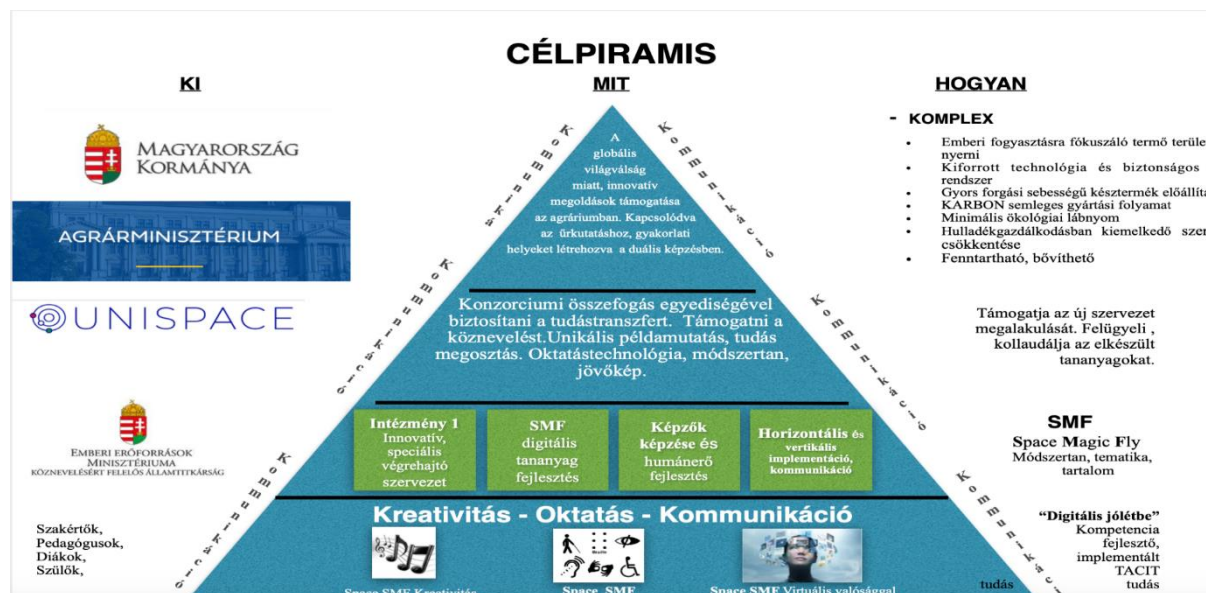
alappillérei dolgozatomnak. Nyomtatott kiadványokat és online forrásokat, adatbázisokat használtam fel a forrástípusokból. Valamint interjút készítettem Fóris Anna, “Az Év Agrárembere” “Ökológiai gazdálkodó, kategória győztesével.

1.3. Vízíó

A globális demográfiai növekedés és a fejlett országokban látható munkaerőhiány, illetve alacsony termékenységi rátának a problémája az EU-ban 2050-ig a 60 évesnél idősebb korosztály a népesség 32-35%-át teszi ki. Ennek a korosztálynak kulcsfontosságú lesz az egészségben eltöltött évek számának növelése, hogy a munkaerőpiaci lehetőségeik megmaradjanak. A 60 év felettieknél az egy főre jutó aktív (dolgozó) korú népesség aránya csökken, vagyis kevesebben lesznek azok, akik el tudják tartani a nem aktív korosztályt. A feladatok, munkafolyamatok átalakulnak az előrejelzések szerint. A mesterséges intelligencia a robotika, átszervezi, rendezi s átalakítja a munkahelyekhez kellő humánerőforrás kompetenciáit. Több mint egy évtizede statisztikai adatai szerint, az európai országban 10% körüli munkanélküliség volt. Mára a tendencia átfordult, olyannyira, hogy munkaerőhiány van. 2021 végén Magyarországon, 5%-os volt a munkaerőhiány, az Európai Unióban átlag 6-7%. 1995 óta a nyugat-európai országokban csökkenő termelékenységi rátát figyelhetünk meg az USA és Japánhoz képest. A koronavírus (pandemia) digitális felgyorsulást okozott. A home office teljesen kitöltött munkaideje ellenére a “hosszabb” munkaidő, a termelékenységet még inkább visszavetette. Ez a *“termelékenységi paradoxon”, a gyorsuló technológiai változások ellenére nem erősödik a termelékenység.* Egy teljes (interdiszciplináris) innovációval, mely több területre is kihatással lesz, érdemes elgondolkodni. Magyarországon esetlegesen is teret nyerhet ez a kiforrott biztonságos zárt rendszerű technológia és megindulhat a tenyésztés/termelés, amely sokak számára teremthet új munkahelyeket. A megváltozott külső kontextusok, a recesszió, a háború, az energiaválság, s mint láthatjuk, olvassuk naponta megjelenő szakértői előre jelzésekből, az élelmiszerhiány. Az előbb felsorolt tények, megfelelő kommunikációval, elég pressziót jelentenek-e az alternatív fehérjeforrások hazai elfogadottságára? Véleményem szerint az állati takarmányozásban fog először elfogadottá válni a rovarokból nyert fehérje. S esetleg a későbbiekben, először divat trendként, majd a köztudatba beleivódott, tudatos fogyasztói magatartás hatására, ökológiai lábnyom és energia minimalizáló gyártás miatt, az emberi fogyasztás is számításba jöhet. Az Európai Unióban már támogatottá vált a rovarfehérje emberi fogyasztásra történő elfogadása. Követi-e hazánk agráriuma ezt a trendet? A társadalmi ellenállást hogyan lehet legyőzni kommunikációval, a

gasztro-kulturális szokások, hagyományaink, hogyan fognak és mikorra átalakulni annyira, hogy hazánkban is ne csak a kulináris élvezeteket, különlegességeket kedvelők hódoljanak a rovarfogyasztás oltárán. Mindennapos fogyasztásra ösztönözve a lakosságot.

1.3.1 Célpiramis



1. ábra saját szerkesztés

2. Innováció

Az innováció egy kreatív ötletből származó folyamatot jelöl, amely megvalósítja az ötletet. Az innováció talán az egyik legfontosabb egysége az üzleti folyamatok közül. Az innovációs folyamat során új érték teremődik.

2.1. Definíciók

- Schumpeter²: "a fogyasztók körében még nem ismert új javak vagy ezek új minőségének az előállítása, (termékinnováció) – egy új termékhez kapcsolódva új gyártási vagy kereskedelmi eljárás alkalmazása, (folyamatinnováció) – egy értékesítési feladathoz kapcsolódva új piac megnyitása, piaci lépések (piaci, marketing innováció) – nyersanyagok vagy félkész termékek új beszerzési forrásainak felkutatása, megszerzése

² <https://www.jstor.org/stable/1924551>

(beszerzési) – új típusú szervezet létrehozása, iparági struktúra átalakítása (szervezeti innováció) “

- Chikán (1994)³: “az innováció a vevői igények kielégítésének új, a korábbinál magasabb minőséget képviselő módja.” 2
- Drucker 2002.⁴ 111.o. “a váratlan dolgok, külső események, -siker vagy kudarc ellentmondások, amelyeket a vállalat a gazdasági jelenségek, a valóság között tapasztal,
 - különféle folyamatok szükségletei, amelyek során a jobb megoldásokat keresi
 - iparágak és piacok strukturális változásai
 - demográfiai változások
 - szemléletváltozás a társadalomban
 - új tudás, beleértve a tudományos és a nemtudományos ismereteket
- OECD Frascati Kézikönyve⁵: technológiai innováció: „minden olyan tudományos, műszaki, szervezeti, pénzügyi és kereskedelmi jellegű tevékenység, beleértve az új ismeretanyagba történő befektetéseket is, amely ténylegesen, vagy szándék szerint műszakilag új vagy továbbfejlesztett termékek, eljárások és szolgáltatások megvalósításához vezet.”

2.2. Innováció típusai

- Új termék bevezetése
- Új gyártási mód bevezetése
- Új piac megnyitása
- Új nyersanyag- vagy félkész termék-forrás megszerzése
- Iparági átszervezés

Mára az innováció típusai mixé érettek ebben a folyamatban, ok okozati összefüggések egymásra épülése, folyamattá változtatja, s a gazdaság átalakulása elvárja ezt a revelációt.

A rovar tenyésztés és feldolgozás az innováció minden területére is hatást gyakorol.

- Termékinnováció (push és pull típusú)
- Beszerzési innováció
- Értékesítési innováció (marketing innováció)

³ Chikán Attila: Vállalatgazdaságtan, Akadémiai Kiadó ISBN: 9789634546269

⁴ Management Drucker, Peter F. - Maciariello, Joseph A. - Collins, Jim Harper Collins Publ. USA, 2008

⁵ OECD Frascati Kézikönyve 4: FRASCATI kézikönyv Javaslat a kutatás és kísérleti fejlesztés felméréseinek egységes gyakorlatára OECD 2002 Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal 2004

- Technológiai innováció
- Szervezeti innováció (új szervezet megszüntetése, létrehozása)

Az innováció keretében jelenik meg a termékfejlesztés, technológiai megújítás, szervezeti modernizálás, értékesítés, így a tevékenységrendszer különböző elemeinek, az innováció folyamata szerinti összekapcsolása jelenik meg.

Innovációs lánc: •Kutatás-fejlesztés •Beruházás •Termelés •Marketing-Kommunikáció
•Értékesítés

- Az innováció csak akkor lehet sikeres, ha a fogyasztók az innováció eredményét a piacon elfogadják, rendszeres piaci kereslet jelentkezik.
- Az innováció tudatos alakítása a vállalatoknál szükségessé teszi az innovációs stratégia alkalmazását.

2.3. Magyarország innovációs mutatói nemzetközi összehasonlításban (V4)

Az állami K+F támogatások tekintetében a V4 országok összehasonlításában Magyarország, kiválóan teljesít.

A foglalkoztatottság, valamint a tudásintenzív szolgáltatások tekintetében a V4-ek között, Csehország után a második legmagasabb hazánkban. A statisztikai adatok alapján jelen pillanatban ezen mutatók stagnálnak.

5 mutató, amelyben legjobban teljesít Magyarország:

- állami K+F támogatások,
- köz- és magán együtt publikálás,
- high tech export,
- nagysebességű internet hozzáférés,
- tudásintenzív ágazatok
- foglalkoztatottság aránya

5 mutató, amelyben legrosszabbul teljesít Magyarország:

- új doktoranduszok száma,
- innovációs kiadások,

- formavédelmi oltalmak,
- PCT szabadalmak,
- folyamat-innováció

Az Innovációs együttműködések révén a tudásáramlás javul, javulhat Magyarországon, amihez többek között a KKV szektor innovációs együttműködése maximálisan hozzájárul. Az innováció töke igényes, melyet a KKV szereplői nem tudnak finanszírozni, sőt tapasztalatom alapján a különböző régiókban működő kis és középvállalkozások vezetői gyakorta, vezetői kompetenciák hiátusában vergődnek. De azt leszögezhetjük, hogy a termelékenységet hosszú távon csak ökoszisztéma építéssel lehet elérni, állami támogatásokkal fokozni és fenntartani. Így górcső alatt láthatók azok a területek, amelyek pillér megerősítéssel képesek lesznek funkciójukat megtartva jól prosperálni.

3. A digitalizáció és a felelősségteljes innováció a jövőtudatos képzési folyamatban – hatása a versenyképességre és a vonzóképességre⁶

A digitalizáció, mint az Ipar 4.0 fő megatrendje, közvetlenül vagy közvetett módon minden ágazatra, képzési területre hatással van, életünk gyökeres átalakulásának lehetünk tanúi. A digitalizáció nem más, mint az élet minden területébe beférkőző online, virtuális jelenlét, a szüntelen adat- és információcsere okos eszközök és emberek között. A digitalizáció kapcsán a versenyképesség, vonzóképesség és az innováció fogalma egyrészt felértékelődik, másrészt pedig új értelmet is nyerhet a jövőtudatos képzési folyamatban is.

Gondolataink a jelenben megfogalmazott, de a jövőbe mutató, a társadalmi és egyéni igényekhez és szükségletekhez igazodnak. Az Ipar 4.0 kifejezés a folyamatosan növekvő ráirányuló figyelem miatt az elmúlt években – és a trendek alapján a következő pár évben – a legnépszerűbb technológia hívó szava. A digitalizáció kétségkívül napjaink egyik legmeghatározóbb megatrendje, az innováció pedig igen fontos a társadalom és a gazdaság fejlődésében. Míg a 80-es évek vége a telekommunikáció, a 90-es évek a multimédia és az internet, a 2000-es évek közepe a közösségi média világformáló hatásáról értekezett, addig ma mindenki azt próbálja megbecsülni, hogy a negyedik ipari forradalomnak nevezett jelenség milyen módon alakítja át napjainkat és milyen jövőbe vezet minket. Ezzel összefüggésben,

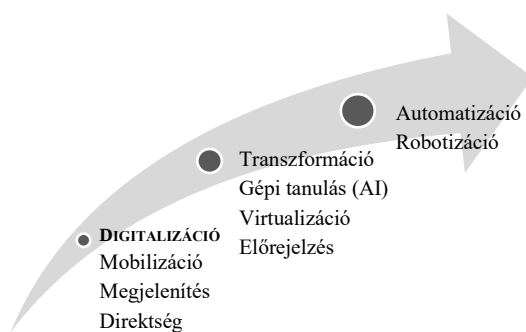
⁶ A digitalizáció és a felelősségteljes innováció a jövőtudatos képzési folyamatban – hatása a versenyképességre és a vonzóképességre Gulyás Zsuzsa, Dr. Zuti Pál NJSZT- MMO Eszék nemzetközi konferencia 2022. június 6-7. (szerzőtárs írásos engedélyével)

hatásaiban nagyobb és szélesebb kört érintő változást hoz, mint a korábbi folyamatok.

A fenti hatások közül tanulmányunkban öt nézőpontot kívánunk vizsgálni, mint kihívásokat: milyen hatása lesz a digitalizációnak a társadalmi, képzési folyamatokra és miért izgalmas téma ma, hogy milyen innovációs képességgel (felelősségteljes innovációval) kell rendelkezünk ahhoz, hogy versenyelőnyt szerezzünk a digitális transzformációval a versenyképesség és a vonzó képesség terén, valamint a jövő tudatos képzési folyamatban a megatrendek vizsgálatánál.

3.1. Digitalizáció

Gerd Leonhard (2016)⁷ jövőkutató úgy látja, hogy a digitalizáció egy technológiai trend (megashift) kezdő állomása. A trendeket követve azt látható, hogy a digitalizáció nemcsak iparágakat, hanem a gazdasági környezet mellett társadalmi aspektusokat is megreformál. „A digitalizáció egy önkatalizáló folyamat.” (Zuti B. 2018: 2.)⁸ Megállapítása szerint „a digitalizáció egyik legfőbb jellemzője, hogy a változás mértéke lineárisról exponenciálisra vált, és éppen emiatt a gyorsan bekövetkező változás miatt a digitalizáció valódi sebessége, iránya, impaktja magas bizonytalansági szintet rendel magához, tehát jelenleg nehezen tudjuk megbecsülni a digitalizáció hosszú távú hatásait” (Zuti B. 2018: 6.)⁹. Kimondhatjuk, hogy a digitalizáció nem a jövő, hanem a jelen.



2. ábra A digitalizáció egy technológiai trend kezdőállomása, az Ipar 4.0 megatrendje

15-20 éve az IKT (információs és kommunikációs technológia) iparág vezette még a hatékonysági innovációt, de a 2000-es évek elején az IKT már nem versenyelőny volt, hanem egy infrastruktúra, az innovációt máshol kellett keresni. Bő tíz évvel később fordult a trend, és

⁷ Gerd Leonhard (2016) <https://www.techvshuman.com/wp-content/uploads/2016/07/Technology-vs.-Humanity-Ch-1-Prologue-to-the-Future-Gerd-Leonhard-Preview-.pdf>

⁸ (Zuti B. 2018: 2.) http://publicatio.bibl.uszeged.hu/13586/1/Zuti_Bence_Digitalizacio_felsooktatas_es_regionalis_versenykepesség.pdf

⁹ (Zuti B. 2018: 6.) http://publicatio.bibl.uszeged.hu/13586/1/Zuti_Bence_Digitalizacio_felsooktatas_es_regionalis_versenykepesség.pdf

ma már nem kérdés: a digitalizáció az értékteremtés új formája (2.ábra).

Jogosan vetődhet fel a kérdés, hogy ezek a radikális változások, melyeket a digitalizáció hordoz, hogyan fognak hatni az oktatásra, az élethosszig tartó tanulásra. Az oktatás-képzés-tanulás évszázadok óta kulcsszerepet tölt be az emberiség fejlődése kapcsán és működésük relatíve stabil keretek között mozgott az idők során. Ezt a stabil keretet oktatási intézményeknek nevezzük.

Az ágazati fejlesztések kapcsán egy dolgot nem lehet figyelmen kívül hagyni: a szakképzésnek is fel kell zárkóznia az ipari fejlődéshez! Napjainkban ez a társadalmi igény kezd realizálódni. Felelősségteljes innováció

3.2. Felelősségteljes innováció

A digitalizáció a jövő motorja, minden ágazat minden szereplőjének fel kell készülnie az általa diktált kihívásokra, és ennek a folyamatos innováció a kulcsa. Definíció szerint az innováció egy kreatív ötletből születő folyamatot jelöl, amely megvalósítja az ötletet. A gyakorlatban azonban nem elég egy ötlet, sem az ehhez kapcsolódó cselekvési terv. A digitalizáció röviden annyit jelent, hogy a fizikai világot leképezzük egy virtuális térben is, teret engedve azoknak a módszereknek, amelyeket egyébként az IoT világában megszokhattunk. Míg az előző ipari forradalmaknál az innovációk közvetlenül magukra az iparágakra hatottak és csak közvetlenül az emberekre, addig ez a reláció a negyedik ipari forradalomnál megváltozik: a jelen forradalom már az iparágakra és az emberekre is közvetlenül hat, melynek egyenes következménye, hogy gyakorlatilag a hatása az élet minden aspektusába egyenesen begyűrűzik. A jövő: az innovációs intelligencia! Az eddigi kutatások határozottan arra mutatnak, hogy létezik előrelátható innovációs siker – és persze, annak ellentéte is, az előre ugyancsak megjósolható innovációs sikertelenség. A felelősségteljes innováció (RRI - *responsible research and innovation*) felfelé ívelő előretörése világszerte megfigyelhető, mint egy új megatrend. A KFI tevékenységbe fektetett források óriási mértéket öltenek nemcsak a vezető technológiai vállalatoknál, de a kormányzati oldalon is. Ezek a fejlesztések azonban sok esetben nem veszik a kezdetektől fogva figyelembe egy adott termék vagy szolgáltatás hosszú távon potenciálisan bekövetkező, a társadalomra vagy gazdaságra káros hatásait. A felelősségteljes innováció ezt a kritikus kockázati faktort kívánja feloldani (vagy minimalizálni) a technológia segítségével, mindemellett a fenntarthatóság eszményét szem előtt tartva. Ezért van kitüntetett szerepe a felelősségteljes innovációnak a képzési folyamatban.

Az RRI „transzparens és interaktív folyamat, amelyben a társadalmi szereplők és az innovátorok kölcsönös felelősséget vállalnak az innovációs folyamat és eredményei etikai elfogadhatósága, fenntarthatósága és társadalmi kívánatossága iránt (annak érdekében, hogy a tudományos és technológiai fejlődés beépülhessen a társadalomba. (Schomberg 2011)¹⁰. Annak vizsgálata során, hogy egy kutatás-fejlesztés, innováció, képzés (és annak folyamata) felelősségteljes-e, nagyon jó kiindulópontot jelent a felelősségteljes innováció négy dimenziója. Az RRI kihívásai tehát fontos szerepet szánnak az innováció szereplői közötti együttműködésnek. A felelősségteljes innováció során nem kizárólag a kimeneti eredményekkel kapcsolatos kérdésekre kell választ adni, hanem a kutatási és képzési folyamatot és annak céljait is figyelembe kell venni (Stilgoe és szerzőtársai 2013)¹¹. Ami már most nyilvánvaló, hogy a technológiai fejlődés rombolva fog innoválni. A saját, materiális világunkat már ismerjük, de az új világot, melyben párhuzamosan élünk, a digitális világot, még alig fedeztük fel, a benne rejlő potenciál még rendkívüli csekély mértékben kihasznált (L. 3. ábra).



3 ábra A felelősségteljes innováció dimenziói (RRI) Forrás: Lukovics Miklós, Udvari Beáta, Zuti Bence, Kézy Béla: Az önvezető autók és a felelősségteljes innováció. *Közgazdasági Szemle*. 2018. 65: 9 pp. 949-974.

3.3. Jövőtudatos gondolkozás

A digitalizáció nem cél, hanem eszköz, ám amíg ez gondolat nem hatja át a vezetői mentalitást, a vállalatok, intézmények nem lesznek képesek a képzési folyamatok előnyeit kihasználni. A vezetőknek pedig érdemes tisztában lenniük azzal, hogy a változásokat diktátumokkal véghez vinni nem lehet (tudatosság fejlesztés, jövőtudatosság). A digitális technológiában fontos szerepet játszó kommunikáció az alábbi összefüggésben, folyamatban realizálható a képzési folyamatban.

Digitalizáció, Innováció - Technikai kommunikáció – Designkommunikáció
(Jövőtudatosság)

A kommunikáció csoportosításánál rendező elvnek tekinthetjük az átviteli közeget. Így

¹⁰ https://www.researchgate.net/publication/239917899_Towards_Responsible_Research_and_Innovation_in_the_Information_and_Communication_Technologies_Field

¹¹ https://www.researchgate.net/profile/Erik-Fisher-3/publication/263662345_A_Framework_for_Responsible_Innovation/links/5d90e34d458515202b74859d/A-Framework-for-Responsible-Innovation.pdf

beszélhetünk, társadalmi-, biológiai- és technikai kommunikációról. Számunkra, a digitalizáció és az innováció világában a technikai kommunikáció a legfontosabb tényező. A digitális technológiák másik meghatározó, kitüntetett paramétere a fejlődés, fejlesztés szerepe a képzési folyamatban. Ezen paraméter meghatározó kommunikáció típusa a designkommunikáció. A designkommunikáció alatt a következőt értjük: „fejlesztésbe (fejlődésbe) integrált kommunikáció” (Cosovan - Horváth 2016)¹². Nem utólagos kommunikáció, hanem a stratégiai fejlesztés (fejlődés) és akcióterv készítés elsődleges célja! A képzési folyamatban gyakran használjuk a problémamegoldás és a feladatmegoldás terminológiát. A digitalizáció korában egyértelműen különbséget kell tenni a két fogalom között. Értelmezésünkben feladatmegoldás alatt azt a problémamegoldást értjük, amely algoritmizálható, vagyis digitalizálható. Ennek megfelelően szerepe van a digitalizációs technológiában, mint értékteremtő folyamatban. Algoritmus alatt definíció szerint, bármely szabatosan előírt eljárás matematikai modelljét értjük. A feladatmegoldás minősége megjelenik az algoritmikus-, kritikai- és a rendszerszemléletű gondolkodásban továbbá a kreativitásban. Tehát napjaink uralkodó globális megatrendjében, a digitális átmenetben jelentkező pedagógiai innovatív fejlesztés során, a digitalizáció korában az egyik legfontosabb cél az algoritmikus gondolkodás kialakítása, fejlesztése (szükséges és elégséges feltétel: a digitális kompetencia fejlesztése a felelősségteljes innováció dimenzióinak megfelelően). Az a pedagógus, aki napjainkban nem rendelkezik a fenti gondolkodásmóddal és szemlélettel, az elavult ismereteket konzervál! Részletesebben: napjaink pedagógusának naprakész szakmai ismeretekkel, nagy tapasztalattal, szakmai, intellektuális, szociális, módszertani, digitális kompetenciákkal és megfelelő felelősségtudattal (felelősségteljes innováció) és jövőtudatos gondolkodással kell rendelkeznie ahhoz, hogy a digitalizáció világában hatékonyan eligazodni képes innovatív pedagógus legyen, az Ipar 4.0 filozófiájának megfelelően.

S.	M.	A.	R.	T.
p	é	m	e	e
e	r	b	a	r
c	h	í	l	v
i	e	c	i	e
f	t	i	s	z
i	ő	ó	z	h
k		z	t	e
u		u	i	t
s		s	k	ó
			u	
			s	

4.ábra A jövőtudatosság célrendszere

¹² (Cosovan - Horváth 2016)

<https://docplayer.hu/116188728-Horvath-dora-cosovan-attila-horvath-daniella-lachin-namaz.html>

Ez az a szemlélet és gondolkodásmód, amely egyértelműen különbséget tesz a fenti filozófia értelmében a problémamegoldás és a feladatmegoldás között (L. 3. ábra). Az algoritmikus gondolkodás és szemlélet a pedagógiai tevékenység meghatározó mozgató ereje, összhangban azzal, hogy a 21. század a kompetencia, a kompetens tudás birtoklásának az évszázada. A jövőtudatos gondolkodásnak hatása van az intézményi közösségformáló szemléletre és célrendszerre is. A közös irányokat jelentő szemléletek ugyanis már hasznos alapjai a vezetői célkitűzéseknek és az átfogó pedagógiai stratégiaigondolkozásnak, a külső és belső kommunikációnak, a designkommunikációnak és a tanárok, oktatók előnyeinek (elköteleződés, felelősségtudat, teljesítménycentrikusság, jövőtudatosság), az operacionalizált intézményi kultúra pontjainak (gazdaságosság, hatékonyság, versenyképesség, vonzóképesség, tanulóközpontúság, bizalom) építésének. Nagy a felelősségünk, ugyanis ma kell oktatni a jövőt!

A jövőtudatos gondolkodásban nagyon fontos szerepe van az adatnak. A világ legértékesebb „cikke” napjainkban ugyanis az adat. Az adatalapú gondolkodás abban segíti a jövőtudatos gondolkodást, hogy a vezető félretéve a vezetői kevélységet, nem csak ösztönösen, hanem egyéb külső tényezőket is figyelembe vesz – például viselkedési- és mikroszegmentációs adatokat is – és hoz meg egy nagy valószínűséggel a korábbinál jobb döntést. Iszonyatos mennyiségű adat (Big Data) keletkezik minden egyes pillanatban, ebben pedig megtalálni a megfelelő minőségű és kritikus adatokat már egy sokkal nagyobb kihívást jelent (algoritmikus gondolkodás).

A képzési folyamatban az intuitív döntéshozatal elengedése és a folyamat adatalapokra való helyezése nagyobb valószínűséggel jobb döntéseket eredményez. Az már egy nagyobb kihívás és digitalizációs sikerkritérium, hogy ebből a hatalmas adatmennyiségből hogyan lehet a megfelelő adatokat kinyerni és azok alapján meghozni a megfelelő döntéseket. De itt értünk el a digitalizáció legnagyobb kerékkötőihez: az emberi tényezőhöz és az intézményi kultúrához. A lényeg, hogy emberi hozzáadott érték nélkül a digitalizáció nem tud realizálódni!

3.4. Versenyképesség és vonzóképesség

A versenyképesség és vonzóképesség régóta használatos fogalom, de előtérbe kerülése, értelmezésének pontosítása a globális verseny megerősödésének kezdetétől figyelhető meg (Lengyel 2003)¹³. A gazdasági életben a verseny különböző szintekre vonatkozhat:

¹³ <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/terstat/2006/02/wlengyel.pdf>

- egyes termékek és szolgáltatások;
- egyes vállalatok.

A várakozások szerint a reaktív magatartás nem lesz elég, egyfajta proaktív, stratégiai gondolkodásmód válik szükségessé a versenyképesség megőrzéséhez. A versenyképesség és a vonzókéesség viszonylatában legfontosabb az emberi tényező szerepe. Ezt sohasem szabad figyelmen kívül hagyni! A képzésben a versenyképesség lényegében a minőség, a minőségirányítás szinonimája. Továbbá nagyon fontos megemlíteni, hogy a versenyképességben az innováció és a képzés a kulcskérdés. A versenyképesség fogalma általában kétféle szemléletet ötvöz. Egyrészt versenyben elért eredményeket, másrészt a jövőbeli sikeres helytállásra való képességet, Lényegében: a fejlettségre és fejlődésre való képesség együttes meglétét jelenti a globális versenyben!

A gazdasági életben a vonzó képesség értelmezése a következő: a területi vonzókéesség általában a nemzeti és külföldi vállalatok vonzására és megtartására való képességre utal. A vonzókéesség meghatározó indikátorai a képzési folyamatban a következők: intézményi környezet, infrastruktúra, kulturális élet, tudásalapú társadalom, környezeti tényezők, KFI tevékenység, egészségügy, oktatás - képzés. A digitalizáció korában a vonzókéesség egyik legmeghatározóbb tényezője a technikai- és a designkommunikáció képessége, amelyek tekintetében azon intézmények érhetnek el sikereket, amelyek kommunikációja több csatornán keresztül, és komplex módon történik a széles spektrumú kommunikációja.

3.5. Napjaink megatrendjei, a felsőoktatásban és a szakképzésben

A 21. század kihívása az egész életre kiterjedő tanulás igényének társadalmi tudatba ágyazódása, támogatása. Az első megatrend a demográfiai és munkaerő-piaci változások jelentik. Megjelenik a Z generáció a felsőoktatásban és a szakképzésben. Számukra az oktatás nem versenyképes akkor, ha statikus. Akkor versenyképes, ha az egy dialógus oktatók és hallgatók, tanulók között, gondolatok cseréjére fókuszál és nem feltétlenül az oktatóteremben marad. Kritikus, proaktív és felelősségteljes gondolkodásra kell nevelni őket. Olyan generációról beszélünk, akik „digitális bennszülöttek” és soha nem látott mértékű romboló innovációval fognak szembesülni az életük során. Új módon kell megközelíteni őket az oktatásban és új módon kell oktatni őket, hogy a változó munkaerőpiacon helyt tudjanak állni. A digitalizáció nem választható, kizárólagos szerepük van benne: rajtuk múlik, hogy nyertesei vagy vesztesei lesznek-e?

A második megatrend az egyetemi, szakképzési funkciók változásaiból ered. Az egyetemi

funkciók változása, bővülése egy, a kezdeti időktől fogva zajló, konstans folyamat. Az egyetem kezdetben kizárólag az oktatást, mint funkciót látta el, szakembereket létrehozva a társadalom számára. Az első tranzíció akkor zajlott le, amikor az egyetemeken az oktatás mellett a kutatás is megjelent, mint alaptevékenység. Ettől fogva az egyetemek már a szakemberek mellett tudósokat, a jövő gondolkodóit is képezték. A második tranzíció a menedzseri szemlélet egyetemi szinten történő megjelenésével párhuzamosan zajlott. A két korábban tárgyalt fő funkciók mellett megjelent a harmadik misszió, mint a további forrásszerzés, a tudástranszfer és a hálózati kapcsolatok kiépítésének fő platformja. Napjainkban az egyetemek bekapcsolódnak a digitális színtérbe, ezzel új lehetőséget teremtve az oktatás, a kutatás és a harmadik misszió terén egyaránt. (Lukovics – Zuti 2014)¹⁴ Napjainkban szakképzésben a Szakképzés 4.0 legfontosabb szempontjai: a hatékony képzési rendszer, a duális modell fejlesztése, a vonzó képes szakmai képzés, a feladatorientált felnőttképzés (ahol az objektivitás szükséges és elégséges feltétele a mérhetőség és a megfigyelhetőség) és a professzionális szervezeti keretek között működő versenyképes képzési intézményrendszer.

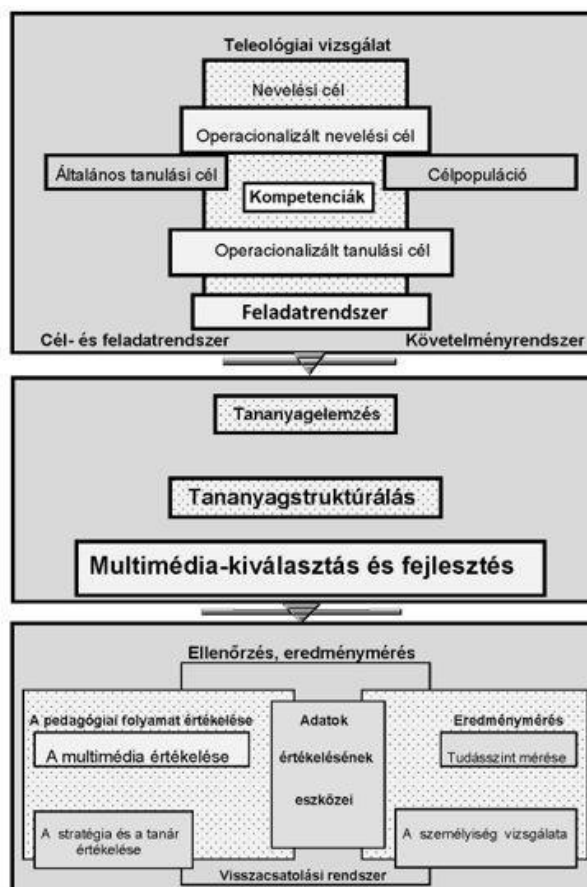
A harmadik megatrend a digitalizáció. Itt jelenleg globális szintű átalakulási folyamat zajlik. A digitális technológiák olyan területekre is beférkőznek, ahol korábban erre nem volt lehetőség, vagy éppen csak nem volt jellemző a jelenlétük. A digitális képzés nem egyenlő a digitális eszközökkel végzett képzési folyamattal. A digitális képzés a digitális életre felkészítő képzés. A digitális képzés nem a hagyományos képzési folyamat lineáris folytatása, nem ráépül, hanem kiváltja, helyettesíti annak bizonyos meghatározó, de elavult elemeit. A képzett szakember a digitális gazdaság legfontosabb erőforrása, ezért a képzési folyamat legfontosabb jellemzői a következők:

- az ismeret kiválasztásának és megszerzésének képességét adja;
- a hiba lehetősége nélkül nincs kreativitás;
- a digitális technológia ismerete feltétel, de önismeret és célok nélkül a technológia uralkodik rajtunk és nem mi uraljuk a technológiát.

A képzési folyamatban a multimédia fejlesztés rendszerszemléletű design-kommunikációjának eredménye: a tananyagfejlesztés digitális technológiai modellje. (L. 5. ábra).

¹⁴ https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3108366

A modellben jelen van digitális stratégia központi eleme, amely maga a technológiai modell, illetve az innovációs beavatkozási terület eljárása, a kutatás-fejlesztési innováció. Ezen paraméterekből eredeztethető, hogy a tananyagfejlesztés komplex módszere egy intencionális folyamat keretrendszerében zajlik. Ebben a folyamatban megjelenő kompetenciák az algoritmikus és kritikai gondolkodással, a magas szintű információkezelési készségekkel és a fejlett kommunikációs készségekkel állnak kapcsolatban. A digitális tananyagfejlesztés központi elemei közül kiválasztva a tananyag strukturálását, amely a tananyag rendező-mátrix módszer alkalmazásával, a rendszer gráf és a reláció-mátrix felírásával



5. ábra A tananyagfejlesztés digitális technológiai modellje.

kezdődik. A digitális technológia korában gyorsan nő a multimédia "termelése" a képzési folyamatban. Ez az extenzív fejlődés, mennyiségi növekedés természetes jelenség. Bizonyos mennyiségi szintek nélkül a multimédia nem válhat "tényezővé". De ahogyan az lenni szokott, az extenzív szakasz igen nagy tömegű ballaszt termelésével jár. A világon mindenütt nagy arányban készül multimédia, amely esetleg tetszetős, érdekes, ötletes és általában véve hasznosnak is tűnik. Elegendő azonban közelebbről megvizsgálni, hogy konkrétan milyen célt, követelményt és kompetencia fejlesztést szolgálnak, és ennek hogyan tesznek eleget, kiderül, hogy a fejlesztő maga sem fogalmazta meg ezeket a kérdéseket kellő konkrétsággal. Ennek következtében értékelés nincs vagy nem lehetséges. Az extenzív fejlődés megteremtette már azokat a feltételeket, amelyekre építve kibontakozhat az elméleti megalapozást igénylő intenzifikálás a multimédia-fejlesztésnél is. Nagyon fontos továbbá, hogy a részvételen alapuló új platformoknak és szolgáltatásoknak köszönhetően a felhasználók aktív szereplőkké, termelőkke vagy úgynevezett prosumerekké (professzionális felhasználókká) váljanak. A felhasználók kreativitásának és részvételi motivációjának növelése érdekében feltétlenül új képzési és fejlesztési politikákat kell kialakítani.

Összegzés: viták – aggodalmak

- Gondolkodásmód-váltás szükséges.
- Digitális aspektusok elkerülhetetlenek a mindennapi életben.
- Konstans összeköttetés fontossága ember és eszköz között.
- Intézményi versenyképesség javítása.
- Intézményi vonzóképesség fontossága.
- Mennyi és milyen MTMI (STEM) szakemberre van szükség?

4. Fenntarthatóság

A fenntarthatóság fogalomköre fejlődést jelent, és nem növekedést. A fenntarthatóság a fejlődés tekintetében globális élelmiszer termelés, a populáció növekedésének ütemével szemben, kihívásokkal teli időszakot élünk meg. Azonnali megoldások szükségesek, felelősségteljes döntések sorozatát várják el a gazdaság szereplőitől, kutatóktól. Az állati és a



6. ábra: fenntarthatósági metszet

növényi fehérje források mennyisége mára már, nem elegendő. Már 2019 májusában Gyuricza Csaba, a NAIK főigazgatója, egyetemi tanár a világszerte szorongató fehérje problémáról beszélt. Az éghajlatváltozás, a környezeti hatások, a gazdasági recesszió, a háború, azonnali megoldásokra ösztönzi a tudósokat, kutatókat. Az élelmiszerellátás és a takarmányozás szoros összefüggési láncolatok ok, -okozati káros következményeit meg kell állítani. A fenntarthatósági szempontok és a funkcionális előnyök támogatják a kereslet növekedését, a magas költségeket és árakat, a jelenlegi korlátozott termelési kapacitás és a jogszabályok a fő tényezők, amelyek korlátozzák az ágazat növekedését. Jelenleg az állateledel a rovarfehérjék legnagyobb piaca, ezt követi az aquafeed piaca. "Ma még csak néhány ezer tonna rovar fehérjét használnak fel a vízi takarmányozásban. A rovar fehérjék bizonyítottan tápláló tulajdonságokkal rendelkeznek a halak számára. De a jelenlegi árszint mellett a kiváló táplálkozási tulajdonságok önmagukban nem elegendőek a rovarfehérjék széles körű elterjedéséhez. " Kiválthatóvá válik a halakból kinyert halliszt, (mely átérződik a húson), s nagy mennyiségben található meg az állati takarmányokban és tápban. A másik alkotó elem a szója.

A fogyasztói, vásárlói magatartás változásai

- külső globális tényezők befolyása

- a fogyasztói, vevői öntudatosság, függetlenség, individualizmus,
- az érzelmek vásárlói döntésekben történő felértékelődése,
- a márkatermékek jelentőségének növekedése,
- a vásárlás, mint élmény előtérbe kerülése,
- fogyasztók korszerű technikához való viszonya,
- környezet- és egészségtudatosság,
- globális és helyi szokások együttlélése

4.1. Marketing mix (7P)

<i>Ár</i>	<i>(Price)</i>
<i>Termék</i>	<i>(Product)</i>
<i>Elosztási hely</i>	<i>(Place)</i>
<i>Hirdetés-reklámpolitika</i>	<i>(Promotion)</i>
<i>Emberi tényező</i>	<i>(People)</i>
<i>Környezeti és tárgyi elemek</i>	<i>(Physical Evidence)</i>
<i>Folyamat</i>	<i>(Process)</i>

Külön figyelmet kell fordítani **(promotion) Hirdetés- és reklám politikára** A marketing kommunikációért felelős részterületbe tartoznak a reklámozás, a PR tevékenység, a direkt marketing és az értékesítési promóciók. Eme kényes témában a marketing üzeneteknek jelentősége még inkább felértékelődik, a fogyasztók megszólítása a különböző média csatornákon keresztül. Szemléletformálásra lesz szükség, hiteles asszertív kommunikációra, amivel meg lehet nyerni a vásárlókat.

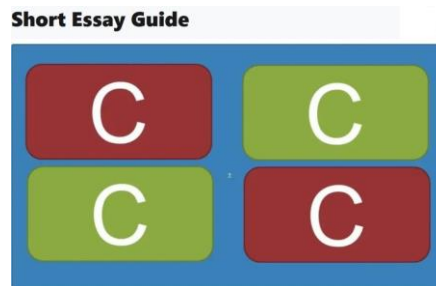
Marketing mix- 4C (1990 Robert Lauterborn 4P ről 4C)¹⁵

Amíg a promóció manipulatív technika, addig a kommunikáció együttműködő folyamatot biztosít. A cél nem kifejezetten csak az, hogy az üzenet eljusson a fogyasztóhoz, hanem hogy egy párbeszéd, segítve a vevőt döntésében, annak megerősítésében. Véleményem szerint elvárt eszköz az innováció vezérelt marketing alkalmazása. Az innovációmarketing és a marketinginnováció együttese, képes a technológia-orientált, szervezeti innovációk komplex rendszerét speciális önmagában is innovatív marketingtevékenységgel bemutatni, s kezelni.

¹⁵ [Marketing mix- 4C \(1990 Robert Lauterborn 4P ről 4C\) 5 Robert Lauterborn, a Shift Paradigm October 27, 2018 / February 1, 2020](#)

Annál is inkább elengedhetetlenek a korai piaci, környezeti jelzések, mert a ma innovációja, sokak számára talán nem is érthető, mérhető, mert megkérdőjelezi a változás mibenlétét a fogyasztó. Innováció mozgatja a világot, s létre jönnek új igények, termékek, árucikkek, alapanyagok, piacok. **Élvezettel tanulni elv szerint** a piaci, gazdasági szereplők,

kutatók, döntéshozóknak, egyaránt képesnek kell lenniük korábbi tudásukat bővíteni, újat elsajátítani, nyitottnak lenni az új jelenségek, trendek megismerésére, elemzésére, megértésére, sőt olyan légkört kell kialakítani társadalmi szinten, hogy az új kihívásokkal való szembesülés ne félelmet keltsen, hanem a sikert erősítse.



7. ábra <https://lowerwisdom.com/why-lauterborn-changemarketingmix/>

5. Helyzetelemzés

Szárazföld 37,7 % mezőgazdasági terület, melynek 70 % - át közvetve vagy közvetlenül az állattartásban hasznosítanak. A rovartenyésztés és feldolgozás, rendkívül alacsony ökológiai lábnyom mellett képes nagy mennyiségű fehérjét biztosítani egész éven. (Antonovits Bence Dániel: Az intenzív tücsök termelés technológiai kihívásai - 2019. máj. 20.)¹⁶



fotó: 12 <https://pilisborosjeno.hu/portfolio-items/antonovits-bence-daniel/>

Antonovits Bence Dániel agrármérnökként Gödöllőn végzett, ahol a high-tech mezőgazdaságra, ipari élelmiszer- és takarmányrovar-tenyésztésre specializálódott. 2016-ban Hollandiába költözött, ahol kutató-fejlesztőként, majd 2017-től Belgiumban kutató-fejlesztőként és termelésvezetőként dolgozott Európa egyik legnagyobb tücsök farmján. 2019 ősze óta tanácsnoki munkája mellett az ágazat meghonosításáért dolgozik CTO/projektmenedzserként¹⁷ egy hazai cégnél.

Az új „energiaforrás”, jelen pillanatban megoldást kínál az állati takarmányozás reformjára is. Több éves tapasztalat, kiforrott technológia mellett a biztonságos termelés egyértelműsíthető.

¹⁶ Antonovits Bence Dániel: Az intenzív tücsök termelés technológiai kihívásai - 2019. máj.

¹⁷ antonovics <https://www.youtube.com/watch?v=uW-7S5jDkNg>

Antonovits Bence már 2017 végén online kérdőívet állított össze, melyet 2800-an válaszoltak meg. A kérdőív kiértékeléséből láthatjuk, a válaszadók közül 41-43% kóstolná meg a rovarból származó ételeket, mint ahányan elzárkóznak előle. 16% rendszeresen fogyasztaná a rovarokat bármilyen feldolgozásban. A nők sokkal elutasítóak, mint a férfiak. 50% a nem fogyasztana, 40 % kipróbálná a rovarokat, feldolgozott formában.

Az entomofagiát gyakran úgy határozzák meg, hogy magában foglalja a rovarokon kívül más ízeltlábúak, például pókfélék és miriapodák fogyasztását is.

Az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) 2003 óta támogatja az ehető rovarok üzem szerű tartását, feldolgozását. A rovarok értékes tápanyagot jelentenek táplálkozási tulajdonságaik, valamint a fenntarthatóság miatt. A rovarok kiváló minőségű fehérje-, vitamin- és ásványianyag-forrást biztosítanak azoknak a fogyasztóknak, akik tudatosan étkeznek. Világszerte több mint 130 országban. körülbelül 2 milliárd ember fogyaszt rendszeresen rovarokat fehérje forrásként.

- *RaboResearch¹⁸ jelentés szerzői előrejelzése szerint a rovar fehérjék iránti kereslet, főként takarmányok és állateledelek összetevőjeként, 2030-ra elérheti a félmillió tonnát, szemben a mai körülbelül 10 000 tonnás piaccal.*
- *Beyhan de Jong és Gorjan Nikolik, a Rabobank elemzői szerint, ennek a mennyiségi mérföldkőnek a 2030-as elérése jelentős fordulópontot jelenthet a rovar ipar számára.*

A fenntarthatóság nem csak elméleti szinten, hipotetikus modellek alapján elképzelt, hanem a modell valódiságát kockázat elemezve képes megoldást nyújtani a 21. század elvárásainak megfelelően, maximális biztonság mellett.

"A rovaripar egyre nagyobb méreteket ölt, befektetésekkel, befektetőkkel és partneri kapcsolatokkal támogatottan. A technológia kiforrottság, az automatizálás, a robotika, mesterséges intelligencia és a jogszabályi változások miatti hatékony növekedés, valamint a termelési költségek csökkenése is lehetővé teszi a széleskörű elterjedését ennek a technológiának. Az ipar számára így könnyebb lesz a kínálat bővítése, vagy a termelési mennyiség megkétszereződjön, vagy akár négyszereződjön, és így a gyártás meghaladja az egymillió tonnát."

¹⁸ <https://geneticliteracyproject.org/gmo-faq/where-are-gmo-crops-and-animals-approved-and-banned/>

6. GMO Fogalma

Szeretném, hogy a GMO¹⁹ fogalma teljes mértékben érthető és értelmezhető kontextusban jelenik meg és az esetleges félreértések a helyükre kerüljenek.

A genetikailag módosított szervezetek (röviden: GMO-k) olyan szervezetek, amelyekben a genetikai örökítőanyagot (DNS-t) mesterségesen átalakították elő úgy, ahogy az a természetben nem fordul elő. A technológiát gyakran nevezik „modern biotechnológiának”, „géntechnológiának”, „génmódosításnak” vagy „génmanipulációnak”. Ezzel a technikával lehetőség nyílik az élő szervezet kiválasztott génjeinek, gén szakaszainak vagy mesterségesen kialakított szintetikus géneknek az átültetésére, bármely élő szervezetbe. A génátültetés lehetősége, nem-rokon fajok között is fennáll (például bakteriális gének beültetése növénybe). A GMO-k fontos tulajdonsága, hogy szabadalmaztathatóak. Ez lehetővé teszi az előállító számára, hogy egy élő szervezet a tulajdonába kerüljön és a felett minden szempontból rendelkezzen és ellenőrzést gyakoroljon.

A GMO –val a növénynevelés folyamata is felgyorsítható, nem kell a keresztezés után évek alatt felszaporítani a fajtát és a szelektálással sem kell foglalkozni. A génmódosítással irányítottan tudunk új növényfajtákat létrehozni, hogy szárazság tűrőbb legyen vagy nagyobb termésátlagot biztosítson.

Az Egyesült Államokban feldolgozott élelmiszerek 85%-a tartalmaz génmódosított szervezeteket és az USA, a világ GOM termelésének az 50% át adja.¹⁴

6.1. Növénynevelés fogalma

A nevelés, az egymástól genetikailag különböző változatok vagy formák, kiválogatását jelenti. Olyan tudományos és gyakorlati tevékenység, amely a növényi öröklöttség megváltoztatására és javítására törekszik. A növénynevelés az evolúció felgyorsítása és irányítása mesterségesen megteremtett feltételek között. A növénynevelés-tan alkalmazott tudomány magába foglalja, hogy milyen tudományos eszközök és módszerek segítségével tudjuk megváltoztatni a növényi szervezet öröklődését, és miként fejlesszük ki és rögzítsük a növény kívánt tulajdonságait és bélyegeit.

¹⁹ GMO 2022.10.28. 12:00 <https://2010-2014.kormany.hu/download/f/a5/60000/gmo-rol%20roviden.pdf><https://geneticliteracyproject.org/gmo-faq/where-are-gmo-crops-and-animals-approved-and-banned/>

6.2. Növénynemesítés céljai és feladatai²⁰

A cél elsősorban az emberiség számára a termelés igényeinek a figyelembevételével megfelelőbb új és a korábbinál potenciálisan nagyobb értékű növényfajtákat, hibrideket állítson elő. A nemesítési feladatok, illetve célkitűzések meghatározásánál mindig figyelembe kell venni a nemzetgazdaság változó igényeit a növények termesztési, értékesítési, felhasználási módját és más speciális követelményeket.

A növénynemesítés célja, olyan növényi fajták előállítása:

Amelyek a jelenlegi termesztésben lévő növényeknél termékenyebbek, az egyre tökéletesedő agrotechnika következtében javuló életfeltételeket a legjobban hasznosítják, minőségileg kiválóbbak, és amelyek a fogyasztás, élelmiszeripar, kereskedelem igényeinek megfelelnek, időjárás szélsőségeit tűrik (fagy, szárazság), növényi betegségekkel és állati kártevőkkel szemben ellenállóbbak, termésbiztonság nagyobb termesztési költsége alacsonyabb.

A növénynemesítés feladatai

Fajtaelőállítás, fajtafenntartás, vetőmag előállítás, fajtajavítás, honosítás.

A fajtaelőállítás a nemesítés elsődleges feladata, amelynek során az ismert és alkalmazott fajtáknál hasznosabb, ellenállóbb, a környezeti hatásokkal szemben nagyobb tűréshatárral bírnak, bővebb terméshozamot biztosítanak. Új növényfajtákat, hibrideket állítanak elő. Olyan növényeket, amelyek a javuló agrotechnológia feltételek mellett még jobb minőségű termésekre képesek, a kedvező körülményekre maximálisan reagálnak, a kedvezőtlen viszonyok pedig a legkevésbé érintik hátrányosan. Az előállított fajták a köztermesztésben magukra hagyva fokozatosan leromlanak. Ezért a fajtafenntartó nemesítés feladata a már meglévő fajták értékes tulajdonságainak életerejét, alkalmazkodóképességét megőrizni.

6.3. Precíziós gazdálkodás

Emlékszem családi gazdaságunk működésére, mikor 1200 pulyka nevelése volt a feladatom. Négy havonta érkeztek a 80/90 dkg-s kispulykák, egyesével lápiszolni kellett a csőrüket az összezárt kannibalizmus megfékezésére. 25 kg-s tápos zsákokból történő önetetők feltöltése, hatalmas hordókból történő itatás, szó sem volt akkor még, internet alapú precíziós

²⁰ https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/8591/0010_1A_Book_07_Novenynemesites.pdf?sequence=2&isAllowed=y

gazdálkodásról. A technika és a technológia fejlődése az agrár szektorban is meghozta az áttörést.

2012-ben az Európai Unió támogatásával indult “Plants Employed As Sensing Devices” projekt, melyben monitorozó szenzorokkal borították be a növényeket, s környezetüket. Az érzékelők internet alapon továbbítják az adatokat, így a mérések, majd azokból nyert statisztikai adatok teljes képet adnak minden változásról “Real Time”-ben.

Aczél Ádám, aki kutató, megvalósító, tanácsadó, Ipar 4.0, hazai kreatív ipar megerősítésének stratégiájában, mezőgazdasági őstermelő, elmondta saját gazdaságában létrehozott, s működtetett informatikai fejlesztését:

„Az informatikai innovációk a gyakorlatban is egyre elterjedtebbek lettek az elmúlt évtizedben. Fokozottan terjed a növénytermesztésben a Precíziós gazdálkodás, mely segítségével átlagolás és általánosítás helyett pontos helyspecifikus kijuttatás tesz lehetővé. A Precíziós gazdálkodással üzemanyagot spórolhatunk meg, hatékonyabbá is pontosabbá tehetjük a munkálatokat, táblán belüli tápanyag utánpótlás biztosításával, input anyagot takaríthatunk meg. Az RTK rendszer segítségével 1-2 cm pontossággal tud a gép automatán dolgozni és éveken keresztül ugyanazt a nyomvonalat megjegyezve visszatérni és folytatni a munkálatokat, így a talajmunkáknál minimális lesz az “átverés” és a taposási kár. A tápanyag utánpótlásnál a táblán belül is több szektorra felosztva, átlag alapján különböző mértékű tápanyag utánpótlást tudunk elvégezni. Egy gazdaságon belül a gépek egymással tudnak kommunikálni és az üzem vezetője, naprakészen folyamatosan tudja távolról felügyelni a munkálatokat és a fontosabb értékeket adatokat azonnal látja. Minden adat naplózásra kerül így később kielemezhető. A traktorok az eszközökkel ISO busz rendszeren keresztül kommunikálnak a minél precízebb és pontosabb munkavégzés érdekében. Az elektronikus gazdálkodás naplót, a nitrát jelentést, Illetve 2023. január 1-jétől A Nébih ügyfélprofil felületén lehet beadni <https://upr.nebih.gov.hu/>²¹. Az Egységes kérelmet, A területalapú támogatás státuszát eddig kifizetett összegét az alábbi online felületen lehet intézni és ellenőrizni: <https://www.mvh.allamkincstar.gov.hu>²².

Tekintsük át, mitől is lehet precíziós a gazdálkodás? Folyamatos kontroll, (adatok rögzítése a folyamatokról), ellenőrzés, adatok kiértékelése, mely elengedhetetlen lesz a tervezéshez, vagy az azonnali beavatkozáshoz. A folyamatok analizálásával képessé válunk, hozzá igazítani a

²¹ <https://upr.nebih.gov.hu/>

²² <https://www.mvh.allamkincstar.gov.hu>

működéshez a történéseket és gyakorlati visszacsatolással kiértékelni, módosítani, változtatni. A precíziós állattartáshoz technika, technológia és speciális rendszerek kialakítása szükséges. Érzékelők, szenzorok, számítógépes hálózatok, perifériák, szoftverek. Nem csak az állatokra vonatkozóan történnek a mérések, (adatrögzítések, de a környezeti, hőmérsékleti, tápanyag igényeinek a felmérését végzi detektálja. Így az állatok, az állattartásnál felmerülő igényeket lehet optimalizálni, s akár modellek segítségével tudjuk, új innovatív technológiák alkalmazásával gyakorlatba átültetve a tenyésztést professzionálisan, költséghatékonyan végrehajtani. Kísérletek zajlanak, a sertésenyésztés az, amelyben láthatjuk a precíziós gazdálkodás eredményeit igazán.

Felmerül bennem egy kérdés, Abishur Prakasht olvasva. A technológiai fejlődés és geopolitika kapcsolatainak egyik legelismertebb kutatója tollából származó könyv olvasásával. “Új geopolitika a világ jövője technológia II. kötet”.²³

2015-ben Dubaiban wifi kapcsolatra alkalmas fákat ültettek, egy esetleges kapcsolódás interakciójába, visszahathat egy hecker támadás? A precíziós gazdaságokba lévő automatizálás, robotika, beavatkozások, Élelmiszerbiztonság? Csak kockázati szintek, melyeket nem lehet felületesen kezelni.

7. Nemzetközi kitekintés

Az ENSZ közzétett jelentése alapján Nyugat-Afrika, az elmúlt évtized legsúlyosabb élelmiszer válságával küzd. Csád, Etiópia, Kenya, Szudán és Szomália az elmúlt 40 év legsúlyosabb szárazságával szembesül. A segélyszervezet szerint 60 millió ember éhezhet hamarosan a térségben, az Atlanti-óceántól a



Vörös-tengerig húzódó övezetben. Ukrajna és Oroszország a világ legnagyobb búza exportőrei. Az ENSZ szerint Afrika 54 országa a búza csaknem felét Ukrajnából és Oroszországból

²³ Abishur Prakash - “Új geopolitika a világ jövője technológia II. Kötet 154 oldal

importálja, de a háború miatt a szállítások akadoznak vagy teljesen leálltak. Oroszország emellett jelentős műtrágya szállítója is az afrikai országnak. 2016-ban Shukla Vikas tanulmánya²⁴ hívta fel a figyelmet az éghajlat változás következményeire, úgy mint a termőterületek csökkenésére, valamint az ebből következő élelmiszerhiányra. Az elmúlt 70 évben megháromszorozódott a bolygó népességének száma, az ENSZ jelentése szerint november 15-én elértük a 8 milliárd főt hivatalos ENSZ adatok alapján. A legfrissebb becslések alapján a század végére 10, 4 milliárdan élünk majd a Földön. A népességnövekedés 1960-as években volt a leggyorsabb, legmagasabb. A gazdasági fellendülés, a munkalehetőségek bővülése, a hölgyek aktív szerepvállalásával, fogamzásgátlómódszerek terjedésével, az edukáció terjedésével, ugyan statisztikailag is kimutatható lassulás látszódott.

Viszonyzámként megjelent az átlagélettartam és az előrejelzések szerint 2050-re a 65 év felettiek száma 10 százalékról 16 százalékig emelkedhet. (1990-ben az átlagélettartam 63 év volt, 2019-re 72 év). A bolygó népességének fele Ázsiában, – 30 % Kelet- és Délkelet-Ázsiában, a bolygó népességének fele Ázsiában él – 29 százalék kelet- és Délkelet-Ázsiában, 26 százalék pedig közép- és Dél-Ázsiában él. Kína vezeti a demográfiai magasságokat, de ENSZ becslések szerint 2023-ban India maga mögött hagyhatja, így 2060-ra, várhatóan 1,7 milliárd fő lehet. A XX. század végére India 1,5 milliárd, Kína 770 millió főt számlálhat. Bár Kína régóta vezeti a versenyt, az ENSZ becslései szerint a következő évben India maga mögött hagyhatja: míg az indiai lakosságszám tetőzését 2060-ra, körülbelül 1,7 milliárd főre becslik, Kínában csökken a népesség. A század végére India 1,5 milliárd főnél jár majd, Kína addigra 770 millió főt számlál majd. A hagyományos hús és növényi alapú fehérjék előállításához szükséges művelhető földterületek nagysága korlátozott, illetve csökkenő tendenciát mutat.

Élelmiszer-ellátási láncainkba azonnali beavatkozásra, változtatásra van szükség. A legnagyobb fehérje forrást jelenleg növénytermesztésből származó pillangósokból és a tengeri halakból előállított halliszt biztosítja. A túlhalászat és a termőterületek csökkenése a fehérjehiányt növelni fogja. A hiány felszámolásához az egyik megoldás lehet például a rovarfeldolgozás. Már 2020-ban PREGA konferencián **elhangzottak szerint 2025-ben már 1,2 millió tonnányi rovarfehérjére előállítására és keresletére számítottak a szakemberek. Jelenleg** Franciaország, Hollandia és Belgium járnak az élen rovartenyésztésben. Az EU Élelmiszerbiztonsági Ügynökségének (EFSA) vizsgálata szerint a lisztukacok alkalmasak az

²⁴ Shukla Vikas Climate Change To Destory Vital food suppliens in Africa - <https://www.valuewalk.com/could-market-forces-and-carbon-labeling-turn-the-tide-on-climate-change/>

emberi fogyasztásra is. Az állati takarmányozás területe az elsődleges. A haszonállatok és házi kedvencek számára készül.

8. Fő fehérjeforrások

Állati, növényi és különböző rovarokból nyerhetők, a hagyományostól eltérő, ámbar nem ismeretlen technológia, egyre inkább teret hódít Európában is. Megjelent az Úrtáplálkozás palettáján is a rovar fehérje, melyet az őszi kurzuson a MATE előadásán hallottam. Dolgozatom nagy részben külföldi forrásokra hagyatkozott, mivel hazai szakcikknek állnak nagy mértékben rendelkezésre. Egy amerikai szakdolgozat inspirált, s ennél a fejezetnél használtam fel kutatási adataikat, inspiratív meglátásaikat. Nicolas Cram MEng,CBET, CHSP, Nolan Shipman, MD, John M. Quarles Phd. Reducing Airborne Microbes in the Surgical Texas AM University 2004.²⁵

8.1. Szója termesztés

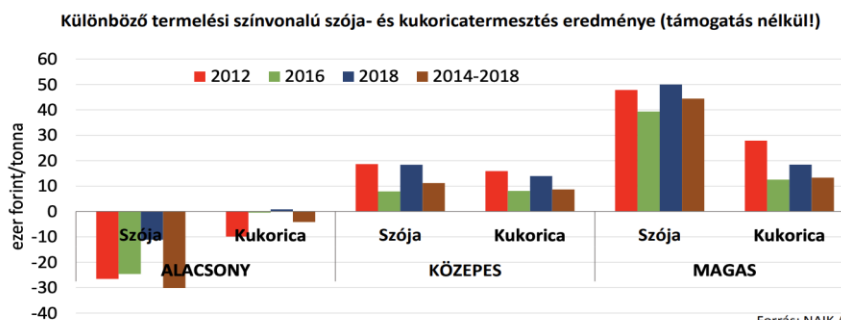
5000 éve a szójabab talajjavítóként volt jelen a mezőgazdaságban. Az i. e. 11-12. századi Kínában a szóját fermentálással ehetővé tették, szójaszószt. Később, az i. e. 2. században a szójatúrót, a tofut. A szója, létfontosságú aminosavakat is tartalmaz, (fitoösztrogének) A fitoösztrogének természetes növényi vegyületek, felépítésük miatt hasonlóak a nemi hormonokéhoz. Nagy mennyiségű szója fogyasztása befolyásolhatja a hormonháztartást.

- A fitoösztrogének segítik a szervezet védekező képességét a daganatok ellen.
- Hormonális hatásuk miatt jól használhatók a csontritkulás ellen.
- Az osteoporosis a nemi hormonok szintjének csökkenésekor, például a nőknél a “változás” időszakában szokott fellépni.

Fitoösztrogén tartalma mellett a szója nagy mennyiségben tartalmaz kalciumot, cinket, B-vitaminokat, mindenekelőtt B12-vitamint

²⁵ [Nicolas Cram MEng,CBET, CHSP, Nolan Shipman, MD, John M. Quarles Phd. Reducing Airborne Microbes in the Surgical Texas AM University 2004.](#)

A szójatermesztés versenyképessége Magyarországon



- Közepes színvonalú szójatermesztés: a kukoricatermesztését ~30%-kal meghaladó ágazati eredmény (profit) a 2016. év kivételével
- Magas színvonalú szójatermesztés: az ágazati eredmény (profit) minden évben meghaladta a kukoricatermesztését, átlagosan 2-szeres mértéket meghaladón

8. ábra Forrás: https://magyarszoja.hu/pdf/TIE_Bak_20190912.pdf

8.2. A nagymértékű szójafogyasztás következményei, (veszélyei)

A szója nagy mennyiségben tartalmaz fitoösztrogéneket. Ezen tartalma miatt befolyásolhatják saját hormonháztartásunkat, amennyiben nagyobb mennyiségben visszük be őket a szervezetünkbe. Magas kockázatot jelent, pláne kisgyermekeknél lehet különösen veszélyes. Vagy azoknál a személyeknél, akik szója, és alkotó elemeik valamelyikére intoleránsak.

8.3. Hazánkban folyó szója termesztés

Napjaink takarmányozásában a szója az egyik legfontosabb és legszélesebb körben használt fehérjeforrás. Világszinten összesen több mint 1,3 millió km²-en terjeszkednek a szójaültetvények, melyek legnagyobb részt Dél-Amerika területén találhatók.

Magyarországon termelt szója KSH 2022-05-30:

Összes terület: 165 757 Ha

Termésátlag: 2,83 tonna/ Ha

B-A-Z megye: 9 5 42 Ha

Termésátlag: 2,42 tonna/Ha

8.4. Halliszt előállítása

A hallisztet elsősorban tengeri halászatból származó halakból készítik. Az utóbbi 50 évben az egy főre jutó halfogyasztás megkétszereződött, 10 kg helyett már 20 kg – ez gyorsabb növekedést jelent, mint ahogy maga a népesség növekszik! Az igények kiszolgálása érdekében a tengeri halászat csökkenésével párhuzamosan a tenyésztett halak mennyisége dinamikusan növekszik. 2020-ban már ugyanannyi halat fogtak ki, mint amennyit tenyésztettek, és 2030-ra várhatóan kétszer annyi halat fognak tenyésztetni. A hallisztet nagy mennyiségben használják halgazdaságokban, de házikedvenceknek szánt tápokban, illetve takarmány alapanyagként is találkozhatunk vele. A megnövekedett igény miatt, gyakran nem elhanyagolható problémákhoz vezethet:

Eltűnnek tengeri ételeink: A halpopulációk 70%-a kimerülés szélén áll. A pazarló és növekvő fogyasztói igények számlájára írják a kutatók, hogy a jelenlegi tendenciákat követve 2048-ra teljesen kiürülnek a tengerek és az óceánok.

- Káros hatás a biológiai sokszínűsége: Minden vízi növénynek és állatnak szerepe van az ökológiai egyensúly megteremtésében.
- Felborul a tápláléklánc: Egyes halfajok kihalásával a ragadozó halak nem jutnak megfelelő táplálék forráshoz.
- Már most megfigyelhető az egyes halfajok méretének, illetve hújának minősége csökken
- Etikai szempontok, az elmaradottabb térségekben olcsó munkaerővel történik az ipari halászat.
-

8.5. Rovarfehérje

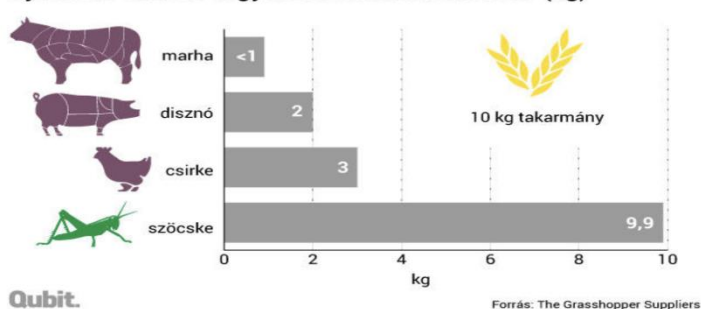
2021. januárban az EU Élelmiszer-biztonsági Ügynöksége francia kezdeményezésre engedélyezte a lisztkukac emberi fogyasztását és árusítását, majd májusban az Európai Bizottság is megszavazta a rovaralapú élelmiszerek forgalmazását.

A globális élelmiszergyártás, a kialakult válság, éghajlati viszonyok alakulása, háború, pandémia, kihívásokkal szemben keresi az alternatív fehérjék előállításának lehetőségét. Jelenleg a növényi alapú és a tenyésztett húsból nyert fehérje kapják a legnagyobb szerepet a feldolgozóiparban. Nemzetközi kutatások elemzői azt vetítik előre, hogy a rovarok hamarosan nem csak a keleti kultúrában lesznek jelen, hanem hamarosan világ szinten az állati takarmányozásban megjelennek és az emberi táplálékban is, különböző formulákban,

alternatív kiegészítőként is táplálékunk lesz. A növényi alapú élelmiszerek mára nem csak divatossá, de egészségessé nyilvánítottan épültek be a táplálkozásunkba. A különböző alternatívák a marketing hatására, valamint társadalmi szinten megmutatkozó túlérzékeny fogyasztóknál az allergia, felhívta a figyelmet a táplálkozásunkban bekövetkezett “betegségek”, a módosított étkezési szokásaink kialakítására. Természetesen a hús és húsfeldolgozásból származó ételek továbbra is jelen vannak, de érezhető a keresleti átalakulás, s tapasztalhatjuk a piac mozdulását. Itt kell megemlítenünk a szóját, mely szintén jelen van, igaz, hogy csak nagyon kis százalékban, mint emberi táplálék alapanyag.

A harmadik alternatív fehérjeforrás a rovarok. A rovarok kiváló minőségű fehérje-, vitamin- és ásványianyag-forrást biztosítanak, melyeket kutatások igazolnak. Azok a fogyasztók, akik tudatosan

Tíz kilónyi takarmány felhasználásával nyerhető emberi fogyasztásra alkalmas hús (kg)



Qubit.

Grafika: Tóth Róbert János

táplálkoznak, valamint gasztrokultúrájuktól nem áll messze a rovarok fogyasztása, hagyományosan fogyasztanak rovarokat. Európában egyáltalán nem szerepel, s nincs jelen eme fehérje forrás. Ezért nagy ellenszenvet, undort, negligálást kelt már csak a gondolata is, hogy rovarot fogyasszanak, vagy rovarból származó alapanyagot használjon fel. De a kutatások visszaigazolták, hogy sokan vannak olyanok is, akik annak érdekében, hogy tudatosan étkezzenek, s étrendjüket fenntarthatóbbá tegyék, de nem akarnak áttérni a teljes mértékben növényi alapú táplálkozásra, így vegyesétrendet követnek.

Az Agroinform mezőgazdasági online szakmai lap, kérdőív kitöltését kérte olvasóit. 300 fős minta született, melynek statisztikai adataiból kiderült, hogy megkérdezettek 64 %, soha, semmilyen körülmények között nem tudná elképzelni, hogy rovarfehérje-alapú táplálékot fogyasszon. 14 % csak akkor enné meg, ha felismerhetetlen formában fogyasztaná a rovarokból készült “táplálékot”. A válaszadók csupán 22 % nyitott arra, hogy rovarfehérjét fogyasszon, vagy abból elkészített élelmiszert. 300 főből 54% azért volt elutasító, mert undorodik a rovaroktól, a fennmaradók /kulturális/ gasztronómiai hagyományokra hivatkozva negligálták a rovar fogyasztást.

1. táblázat: Rovarlisztek kémiai összetétele						
Kémiai összetétel, %	Fekete-katonalégy-lárva	Közönséges-lisztbogár-lárva	Házilég		Házi tücsök	Selyemhernyóbáb
			lárva	báb		
Nyersfehérje	35-57	44-69	42-68	66-76	55-67	49-58
Nyerszsír	15-50	23-47	4-32	14-16	10-22	30-35
Nyersrost	7		1,6-8,6	15,7	16-22	1,8-9,5
Hamu	11-28	1,0-4,5	6-17	5,5-9,8	3,6-9,1	1,5-11

A korszerű takarmányozásban való felhasználásuk, a szójadara és a halliszt helyettesíthetősége miatt főként a kémiai összetételtől és a táplálóanyag-tartalomtól függ (1. táblázat).

Lényeges kérdés, hogy rovarlisztek összetétele mennyiben tér el a szója- és a hallisztól. Mivel néhány rovar, például a fekete katonalégy lárva, a házilég lárva, a lisztukac, a selyemhernyó bábja akár 36% olajat is tartalmazhat, ezért a rovarolaj más felhasználhatóságának érdekében zsírtalanítják.

10. ábra Kép Forrás: <https://magyarmezogazdasag.hu/2021/01/05/uj-helyettesitok-halliszt-es-szojadara-kivaltasara>

2. táblázat: Esszenciális aminosavak a különböző rovarlisztekben						
Kémiai összetétel, %	Fekete-katonalégy-lárva	Közönséges-lisztbogár-lárva	Házilég		Házi tücsök	Selyemhernyóbáb
			lárva	báb		
Lizin	6,0-8,0	4,6-6,1	5,0-8,2	4,8-6,5	5,4	6,7-7,5
Metionin	1,7-2,4	1,3-2,0	1,3-3,7	1,5-2,6	1,3-1,5	3,0-4,6
Cisztin	0,1	0,8-0,9	0,5-1,0	0,4	0,8	1,4
Fenilalanin	4,6-5,6	3,5-4,3	3,7-5,9	3,7-4,7	2,8-3,2	4,4-5,1
Triptofán	0,5	0,1-0,9	1,4-1,5	-	0,5-0,6	0,9-1,5
Treonin	1,3-4,8	3,5-4,4	2,0-4,1	3,0-3,4	3,6	5,2-5,4
Arginin	5,3-6,1	3,8-5,6	3,7-5,8	4,2-5,9	6,1	5,3-6,8
Hisztidin	2,3-4,5	3,2-3,6	1,0-3,6	1,5-2,6	2,2-2,3	2,5-2,8
Leucin	7,1-8,4	7,4-10,6	4,5-6,4	4,9-5,4	9,5-10,0	6,0-8,3
Valin	6,4-9,1	5,5-6,6	1,3-4,9	3,4-4,6	4,9-5,2	5,1-5,6
Izoleucin	4,7-5,6	4,1-5,0	2,3-3,7	3,2-3,5	4,3-4,6	4,1-5,7
Prolin	5,5-7,7	6,6-7,0	2,5-4,7	3,1-3,7	5,5-5,6	4,0

Összességében megállapítható, hogy a rovarlisztek aminosav szintje megfelelő, sőt a legfontosabb aminosavszintek a selyemhernyólisztben és a fekete katonalégy lárájában még magasabb is, mint a szójában.

11. ábra Kép forrás: <https://magyarmezogazdasag.hu/2021/01/05/uj-helyettesitok-halliszt-es-szojadara-kivaltasara>

A takarmányozásban lehetőség nyílt a rovarfehérje gyártásnál arra is, hogy a rovarokat feldolgozva takarmány adalék alapanyagként, alternatív dúsításnak használják fel az állattenyésztésben. A növekvő fenntarthatósági aggályok egyre inkább megkövetelik az innovatív eljárásokat, keresendő a megoldásokat a takarmányozási válságot megelőzendően. 130 országban, közelítőleg 2 milliárd ember fogyaszt rendszeresen rovarokat. Az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) 2003 óta támogatja az ehető rovarok fogyasztását, s feldolgozását, kiváló tápanyag tartalmuk miatt.

9. Hal, szója, rovar fehérjék összehasonlítása

1 db 18 grammos zacskó Jimini fokhagymás lisztukac 6,90 euro

1 db Bugfoundation rovarhamburger 5,99 euro

1 csomag EatGrub 12 grammos ropogósan sült tücskök 1 font

A csökkenő tendencia jól látható, hiszen: *Tücsökpör 2017 Finnország 100 euró/kg-ról 50 euró/kg-ra, Tücsökpör 2017 Thaiföldön 30 euró/kg-ról 20 euró/kg-ra, Tücsökpör 2017 Finnország 100 euró/kg-ról 50 euró/kg-ra.*



Kép forrás: <https://www.agrarszektor.hu/elelmiszer/20221019/saskat-es-tucsok-arul-a-magyar-szupermarket-leesik-az-allad-ha-meglatod-mennyiert-41009>

Az Agrárszektor Online Magazinjának 2022. 10. 19.-én olvashattuk az élelmiszerek hírfolyamában erről az érdekességről. A külföldi árak mellett itt a hazai összehasonlítás, a gourmandok számára, hazai élelmiszerláncban is kapható 80 g tücsök fehérjés chips 890 forintba kerül, 20 g fűszeres sült tücsök 2 890 forintba, 10 g ehető sáska kakukkfű és oregánó fűszerezéssel 2 990 forintba kerül. A magas ár az exkluzivitásnak köszönhető.

Az állattenyésztés takarmányozásában az elmúlt évtizedekben a fehérjeforrás a tenyésztett halak mellett a szója jelentette. A megváltozott éghajlat, a termőterületek csökkenése miatt a takarmányforrások ezen alapanyag szűkössége, fenntarthatósága megkérdőjelezhetővé vált. Egyes kutatások szerint a szójabab termelése erdők irtásához és a mezőgazdasági vegyszerek túlzott használatához is vezethet. A statisztikai adatok alapján 1960 óta tenyésztett haltermelés több mint 50-szeresére növekedett. Halliszt, ami takarmány alapanyag az a lehalászott halakból állítják elő. Az állati takarmány 25%-ban halakból, 75%-ban gabonából vagy szójababból áll. A gabona drágulása még inkább predesztinálja a szója iránti keresletet, amiből következik a takarmányárak növekedése, így az állattartás drágulása miatt a vevők felé eladhatatlan áron jelenhet meg. Az innovációs kiutak keresése az ár növekedés miatt, még inkább az alternatív megoldások keresése került prioritásba. Különböző prognózisok előrejelzése alapján 2030-ra a rendelkezésre álló feldolgozható és fogyasztható halállomány 65%-a tenyésztett halból származik majd. Ezen adathalmaz még több lehetőséget mutat a rovar feldolgozás tekintetében, ami az állati takarmányozás gyökere bifurkációs pontja lehet. Forrás: FAO.

A kutatások alapján a rovarokból származó fehérje, pontosan összehasonlítható a szójaból és a halakból nyert fehérjével. Az előállítási költség, hatékonyság mutatókkal egyetemben. Kiemelt figyelemmel az EU-ban engedélyezett rovarok összehasonlíthatóságára, különös tekintettel a Fekete katonalégy lárváira. Az Enterra és a Protix, mint legnagyobb rovar termelők és

feldolgozók, akik már 2018-ban a Reutersnek nyilatkoztak²⁰, “rovar takarmány áraik hasonlóak vagy kissé meghaladták a versenytárs takarmányokét, amelyek halliszt, vagy szója adalékból gyártanak.” A rovar piaci áttörés még várat magára, de ha górcső alá vesszük a 2022 es év angliai példáját, melyben állami támogatást kapnak az újonnan létesülő rovartenyésztő és feldolgozó üzemek, valóban elgondolkodtató, hogyan is fog alakulni a takarmányozási piac, de a merészebb előrejelzések szerint emberi fogyasztásra is engedélyezhetik a rovar fehérjét. A rovarfehérje piaca 2030-ra elérheti a 8 milliárd USD-t. Ha a kialakult globális kontextus továbbra is fennáll, vagy esetleg romlik a helyzet a keresleti és kínálati tényezők továbbra is kedvezően alakulnak, akkor valódi robbanásszerű lesz az agrárium átalakulása. Az egészségesebb és fenntarthatóbb táplálkozás irányába mutató tendencia ösztönözheti a nyugati társadalomban is a rovar alapú termékek megjelenését. A takarmányozás teszi ki az állattenyésztési költségek 45-75%-át.

Antonovits Bence Dániel rovartenyésztési szakértő agrárszektor számára adott interjújából megtudhattuk, hogy az állati fehérjékkel szemben jóval kisebb az ökológiai lábnyomot hagy a rovarfehérjék előállítás. Kis területen folyik a tenyésztés és a feldolgozás.

Takarmányértékesítési értékek összehasonlítása:

- szarvasmarha: 6-9 kg/kg, intenzív (abrakos) marhahízulás esetén,
- juh: 4-6 kg/kg, 3-8kg/kg szélső értékek mellett,
- sertés: 3,5-3,8 kg/kg,
- brojlercsirke: 1,9-2,3 kg/kg,
- brojlerpulyka: 2,7-3,1 kg/kg (20 hétre számolva),
- házikacsa: 2,3-2,8 kg/kg,
- pecsenyegalamb: 2,5-3 kg/kg,
- nyúl: 4-5 kg/kg (takarmányvesztéssel együtt)
- **házi tücsök 1,7 kg/kg,**
- **lárva 1,3 kg/kg**



2020. június saját fotó

A rovarokban koncentráltabb a fehérje 60%, de 70% feletti fehérjét tartalmazó fajok is vannak, s a minősége is kiváló. Aminosav, zsírsav-profiljuk és ásványianyag-tartalmuk a vizsgálati teszt eredmények tükrében, rendkívül jó, kiváló esszenciális tápanyagforrást jelent. A rovartenyésztés és feldolgozás jóval kevesebb mennyiségű vizet és energiát igényel.

10. Rovar tenyésztés és feldolgozás bemutatása

Működő termesztő rendszer:

dr. Walter Jansen fejlesztette ki a teljesen zárt és automatizált „rovar farmot” a Holland Mavitechgroup és Amusca céggel. A rendszerük napi 3500 kg rovar tud előállítani és teljesen automatizált. Modulárisan bővíthető. 2 db 40 lábas egymásra helyezett konténerből áll. Biztonságos zárt rendszer.

3 rovar engedélyezett az EU-ban: lisztkukac, vándorsáska, házi tücsök

Tartása: Zárt intenzív, ellenőrzött rendszerben, **nem invazív fajok.**

Fehérjetartalom	18%
Zsírtartalom	11%
Rost (kitin)	magas

Lisztkukac tápértéke

A rovarok tenyésztésekor alap táplálék lehet például az ocsú (fogalma: a gabona, napraforgó, szója, kukorica tisztításakor elkülönített, aszott, törött szemek és gyommagvak keveréke. Takarmányértéke, összetételétől függően, igen változó, tápértéki hatása többnyire nem megfelelő). Így az ocsút a legtöbb esetben zöld szemétként kezelik.

Minden mezőgazdasági mellékterméket teljes mértékben fel lehet használni más feldolgozóipar számára már értéktelennek minősül a gyártás során semmilyen káros anyag nem marad vissza csak a kifejezett rovar trágya, valamint az itatásból származó növényi rost, amely visszaforgatható mint talajjavító szerkezetként, valamint tápanyag utánpótlásra felhasználható egység rész keletkezik melyet visszaforgatva a természetes föld közegbe emelni tudjuk annak minőségét. Nem keletkezik semmilyen szennyezés, hulladék, káros anyag, sőt a kör-körös gazdálkodást alap tézisének kiválóan példa értékkel manifestálja.

A feldolgozás minőségbiztosítási eredménye:

- Nem keletkezik semmilyen szennyezés, hulladék, káros anyag, szemét;
- a CO kibocsátás minimalizálható;
- Termőföld javítás, trágyázás a rovar növekedése alatt keletkező trágyával javítható a talaj.

11. Asszertív kommunikáció

A kommunikáció széles, a társadalom minden tagjához szólónak kell lenni. Közös felelősség a jelenünkért és a jövőnkért. A már többször említett külső kontextus válságok generikuma, talán az emberiség létét minden területre behatóan, vészhelyzeti kommunikáció hatásossága nem kérdőjelezhető meg.

A tömegkommunikáció Lasswell transzmissziós modell (1948) White – kapuőr (1950) Schramm, W. – tömegkommunikációs modell (1954) Katz és Lazarsfeld kétlépcsős modell (1955) Gerbner, G. – társadalmi kommunikációs modell (1956) Westley és MacLean – tömegkommunikáció modell (1957) Maletzke – a tömegkommunikáció modell (1963) Hieber, Ungurait és Bohn – a tömegkommunikáció koncentrikus kör modell (1974) Molotch és Lester (1974) Az ötvenes évek vége, hatvanas évek elejére a kommunikáció kutatása, a tudományágak, pszichológia, biológia, matematika konszenzusában vizsgált eredmények alapján, egyetemleges modellt felállítva, sémák alapján tudni működni a tömegkommunikáció. Mint láthatjuk, a kommunikációs csatornák, mára kialakult széles tárházát hozta el a felhasználók számára a digitális kor. A közösségi média manipulativitását, s pszichológiai behatásait. Westley és MacLean (1957) szerzők alkották meg a kommunikátor kifejezést. A kommunikátor nem az újságíró volt, hanem az intézmények képviselői. A kommunikátor “manipulál”, számára a legkedvezőbb irányba befolyásolja a médiát. Bifurkációs üzenet a mostani tömegmédia számára: „kommunikátor bárkiből lehet, aki egy kis csoport nevében magára tudja vonni a média figyelmét.”

Infuenzerek, akik lehet, értékeket, csupán s abban vagyon mérve követő táboruk, de....! lehet támasztani a s mindjárt nem hiteles követőtábor válik a (Thomas Mann, Mario De a virtuális világ személy, az individuum



hogy nem is valódi érzéseket közvetítenek, erejük, hogy mekkora a Sajnos tényekkel alá követők megvásárlását, számszerűsített manipuláció eszközévé. és a varázsló)

elvakultságában, (a tartozni szeretne

valahova) láttatni, azt is, ami nincs. Hogyan tudunk mégis hitelesek maradni a tömegtájékoztatóban? Szakértők bevonásával, pro és kontra vélemények ütköztetésével. Hagyományok bemutatásával, eredmények publikálásával, talán sikeressé tudunk válni.

Mielőbbi szemléletmód váltásra van szükség, a megváltozott környezet, környezeti hatások, az időjárás drasztikus változása, szélsőségesége az aszály sújtja a mezőgazdaságot. Át kell strukturálni a termő területeken a kultúrnövények termesztését. A kihívások minden területre értendők. A mezőgazdaság a feldolgozóipar, kereskedelem s a végfelhasználók tekintetében. Az újdonság kétségeket generál és ellenállást válthat ki. Jelen esetben a rovar fogyasztása, vagy a belőlük származó alapanyag előállítása, elfogadása, úgy, hogy a köztudatban ne váltsón ki

ellenérzést. *A mezőgazdaság a fentebb sorolt okok miatt, nincs más lehetőségünk, mint megváltoztatni az élelmiszertermelés feldolgozás és fogyasztás módját, illetve a témával kapcsolatos nézeteinket is.* A fejlett gazdaságok, még mindig a valódi húsrá úgy tekintenek, mint az igazi fehérje forrásra. A világ változik, pandémia, háborúk, éghajlatváltozás, s ha kommunikáció nem megfelelő, érvekkel, nem kellően alátámasztott, s jövőbe mutató, akkor valóban kevés az esély, hogy le tudják győzni a rovar evéssel kapcsolatos aggályokat. A gasztrokulturális negatív brandingelés miatt és a gyártás miatti magas ár gátolja egyelőre, ezen technológia és termék széleskörű elterjedését.

12. Fenntartható “körkörös” gazdálkodás, mely élelmiszer, -szerves hulladék, -takarmányozás, - növények trágyázása

Körforgásos gazdaság célja, hogy minél kevesebb környezetre káros, hasznosíthatatlan hulladék keletkezzen a gyártás az anyagok felhasználása a fogyasztás során.

5 R

Refuse (nyersanyag felhasználás), **Reform** (újítások), **Reduce** (csökkentés gyártás, szállítás során), **Reuse** (újrahasználat, javítás), **Recycle** (össze gyűjtés, feldolgozás)

Az élelmiszer termelés és fogyasztás elképesztő mennyiségű szerves hulladék keletkezik világviszonylatban is. A hulladék ártalmatlanítása csak hatalmas anyagi és technológia ráfordítással lehetséges. A rovar feldolgozó üzemeknek ez a termelés/ fogyasztásból származó „veszteség”, értéket jelent, hiszen ezen, speciálisan kezelt hulladék a rovarok táplálására fel lehet használni. Így a rovarok nemcsak fenntartható fehérjeforrást nyújtvák folyamatosan, de a szerves hulladék problematikájában is megoldást jelentenek, jelenthetnek.

Az új „energiaforrás”, megoldást kínálhat az állati takarmányozás reformjára is. A rovarból előállított fehérje ma már nem számít újdonságnak. Több éves tapasztalat, kiforrott technológia mellett a biztonságos termelés egyértelműsíthető.

Hazánkban a **zöld és körforgásos gazdaságra való folyamatos áttérés, az** egy főre jutó széndioxid kibocsátásunk a 6. legalacsonyabb az EU-ban, de többet használunk mi is fel az erőforrásainkból, mint amennyi felhasználható lenne. Június 8.-a a magyar túlfogyasztás napjává vált, sajnos negatív ökológiai egyenleggel zárult, de a figyelemfókuszban továbbra is jelen van. Az infokommunikáción alapuló beruházásokat tovább kell ösztönözni, fejleszteni.

A zöldkötvény kibocsátása, amelyből a befolyt összeget csak környezetvédelmi és energiahatékonysági beruházásokra lehet kizárólag fordítani.

Az innovációs és fokozni kell, a KKV üzleti megoldások, nyomtatás, CRM, MI, az szolgáltatók és az úipar elengedhetetlen a



12. ábra <http://korkorogazdasag.hu/tudat-e/korkoros-gazdasag/>

digitalizációs áttállást szektorban. Digitális robotika, 3D 5G, az ipari tekintetében fejlesztés.

12.1. Rövid ellátási lánc„REL”

A rövid élelmiszerlánc: „...olyan szereplők kölcsönös kapcsolata, akik közvetlenül részt vesznek az élelmiszerelőállításának, feldolgozásának, terjesztésének és fogyasztásának folyamatában. „Renting és szerzőtársai” [2003, 394. o.]²⁶

- Alkalmazkodni kell a helyi környezethez és a kialakult a helyzethez. Gyártó, - Feldolgozó-Felhasználó oldalról is kialakítható, generálható egy „formabontó”, sajátos „REL”.

Gyártó, aki nyitott az új piacszerzési lehetőségekre, kellően innovátor, felismeri azt a szak gazdát, aki nyitott ennek a láncnak a részesévé válni, s ezen szereplők a váltáshoz rendelkeznek megfelelő TACIT tudással.

A „REL”-ek sokféle fenntarthatósági problémára tudnak megoldással szolgálni. A kialakult helyzethez, a helyi adottságokhoz, környezethez, azonnal képesek a micro közösségek reagálni.

1. táblázat A zöld ellátási lánc-menedzsment eszközei a kockázati és a lehetőségfókuszú megközelítés esetén

	A kockázati fókuszú ZELM eszközei	A lehetőségfókuszú ZELM eszközei
Az ellátási lánc részei • központi vállalat/termelés • közvetlen beszállítók • közvetett beszállítók/teljes ellátási lánc	• anyagáram-elemzés, termelési információs rendszer • beszerzési ellenőrző lista • specifikus környezeti adatok bekérése a beszállítóktól • életciklus-elemzés (LCA) • beszállítói auditok, értékelések	• anyagáram-optimalizálás • zöld energiatanúsítvány • pozitív értékelő lista • életciklus-optimalizálás • ökodezign • kiterjesztett termékfelelősség (product stewardship) • beszállítófejlesztés és -képzés
Környezeti kulcsterületek • szén-dioxid-kibocsátás • vegyszerek használata • vízfelhasználás • hulladékgazdálkodás • biodiverzitásra való hatás	• szénlábnym-számítás • veszélyes anyag nyilvántartó listák, REACH adatlapok stb. • vízlábnym szállítás • anyagmérlegek • biológiai sokféleség monitoring	• szénsemlegességi számítások • pozitív kritériumok teljesítése (pl. Fair Trade, organikus termék stb.) • fenntartható üzleti modellek (pl. termék-szolgáltatás rendszerek) bevezetésének megalapozása

Forrás: Schaltegger & Burritt (2014, p.236) alapján

²⁶ Benedek Zsófia – Balázs Bálint *Külgazdaság*, LVIII. évf., 2014. május-június (100–120. o.) „Rentingésszerzőtársai” [2003, 394. o.] *Journal of Economic Literature* (JEL) kód: Q13, Q18, R11.

12.2. Interjú Fóris Annával

Életforma, melyben az egyensúly lévén boldogok az emberek s családtagjaik REL, vállalkozások nehézségei, kitüntető elismerés

Magyarországon is egyre népszerűbb közösségi gazdaságokból vásárolni. A statisztikai adatok alapján már 2020-ban több mint 1000 tagot láttak el országszerte szezonális zöldségekkel, gyümölcsökkel, hússal, tejtermékekkel. A közösségi mezőgazdálkodás olyan együttműködés, amelyben a gazdálkodók és vásárlók alkotják a közösséget, így segítik, támogatják egymást. Hosszú távon vállalt elköteleződést jelent. A termelőknek biztos, kiszámítható termelést, megélhetést, a fogyasztóknak pedig, megbízható forrásból, leinformálható gazdaságból származó, jó minőségű, egészséges, helyi élelmiszert. Ez rövid ellátási lánc, bizalmi alapú, melyben a résztvevők biztonságban, minőséget adnak, s kapnak.

Kedves Anna, szeretnék szívből gratulálni hatalmas elismerésként megkapott kitüntetéshez, melyet pár napja kaptál meg!

Hol élték, gazdálkodtok?

Székesfehérvár mellett, Pátka egyik külterületén, Vargahegyen élünk. Kertészmérnök vagyok Férjem Ödön, Földmérő. 11 éve költöztünk Pátkára. Jelenleg közel hektáron gazdálkodunk.

Hogyan is kezdődött a Ti történeteket?

Hatalmas erővel s hittel vágtunk neki a gazdaságunknak. Három telket sikerült megvásárolnunk s hármat bérelnünk. Így majdnem 1,2 hektár volt egyben. Egy háztáji önellátó gazdaság képe lebegett előttünk, melynek kialakítására egy ekkora terület számunkra tökéletesen elég. Sokan nem hittek bennünk. Kétkedve tekintettek ránk, hogy diplomával földet túrunk, hogy fizikai munkát végzünk, hogy a szuper kis városi albérletünket személyi kölcsönökért és barátoktól kölcsönként pénzen vásárolt zártkertre cseréljük. Sokan megdöbbenek, hogy kiköltözünk a semmibe, ahol nincs vezetékes víz, se közvilágítás.

Nagyon fárasztó és kimerítő volt, de sikerült!!!

Milyen terveket szőttetek?

A mellettünk lévő telkeket zöldségesnek szántuk, a legtávolabbiakat pedig első körben lucernásnak. Úgy terveztük, hogy 2-3 év múlva elkezdjük a gazdaság végleges szerkezetének kialakítását, lesz majd egy kis legelő a kecskéknak, a gyümölcsös alatt tyúkok rohangálnak

majd, fákkal vesszük körbe a gazdaságot, lesz egy levendulás és körbesétálható gyönyörű zöldségágyások. Egy olyan gazdaság képe lebegett előttünk, ahol minden mindentől függ, és mindennel összefügg, ahol a gazdaság egy egységet alkot, óriási a biodiverzitás, és ahol a mindennapi használatban megjelennek a magyar gazdálkodás tárgyi örökségei is.

Nagyjából 3000m²-t jelöltünk ki zöldségesnek. Ezen a területen kívántuk a saját szükségleteinket megtermelni, s a felesleget értékesíteni. Az első két esztendőben ez tökéletesen sikerült, a következő évektől kezdve pedig egy Zöldségközösséget építettünk fel. Már nem csak a felesleget adtuk el, hanem célzottan ismerősöknek, barátoknak is termeltünk. Fantasztikus érzés volt látni, hogy amit 10 éve, egyetemistaként megálmodtam, lerajzoltam, s ami közös álmommá vált, az valóra válik. Kis zártkerti telkekből, egy majdnem 1,5 hektáros gazdaságot tudtunk kialakítani.

Elképesztő fordulatok, a vállalkozások „mumusa”, a nem várt események?!

Igen sajnos! Bontanunk kellett. Mindent, amit kemény munkával felépítettünk... Várandósan, éjjelenként, fagyban, kerítést bontottunk. 4 napot kaptunk. Számomra végeláthatatlannak tűnt... De megcsináltuk! Egy reggelre se ól, se kerítés, se fólia, se gyümölcsfák. A télre elvermelt, s betárolt több száz kiló zöldséget kihordtuk a pincéből. Maradt az üres telek, s az általunk több kisteher autónyi szeméttől megszabadított pince...

A vállalkozások sikere most mégis hatalmas elismerésben részesítették. Pontosítsd kérlek!

“A díj célja a mezőgazdaságban tevékenykedők közéleti munkájának, társadalmi felelősségvállalásának, elismerése, kiemelése az egész társadalom előtt.”²⁷

Milyen feltételeknek kell megfelelni? Kik kaphatják meg ezt a díjat?

Agrár végzettség, agráriumban tevékenykedés. De ez a díj nem a szakmai utat, hanem a társadalmi szerepvállalást ismeri el. Az agrár szakma számtalan különböző szakterületen tevékenykedő szakembernek ad munkát. A díjat is ehhez mérten 11 kategóriában indították 2022-ben. E kategóriák közül az ökológiai gazdálkodás kategória győztese lettem én. Munkám mellett társadalmi szerepvállalásom nagy része a gyerekek felé fordul. Ingyenes gyakorlati lehetőséget biztosítottam az elmúlt években a székesfehérvári Fehérvár Waldorf Iskola

²⁷ <https://azevagrarembere.hu/kategoriaigyoztesek/foris-anna/>

diákjainak, gyakorlati kertművelési órákat tartottunk. Egyetemi hallgatóknak biztosítunk gyakorlatilehetőséget. Segédkezünk diplomamunka, phd. munkakutatási anyagaiban. 2023-tól óvodásoknak szervezünk programot, melynek neve: „Négy Évszak” kertben. A természet minden évszakban fellelhető értékeit szeretném a legkisebbeknek megmutatni, s bízom benne, hogy a gyakorlati foglalkozásokon a gazdálkodás szeretetét is elültetem a szívükben.

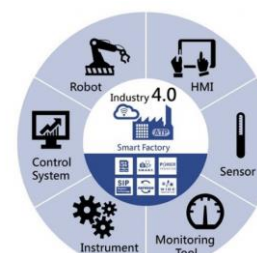
Emellett Zöldség Közösségünkben tevékenykedek. Amellett, hogy zöldséget-gyümölcsöt szállítunk tagjainknak, nagyon fontos számomra, hogy a környékbeli gazdákat megismerjék, így igyekszem őket is összekapcsolni a Zöldségközösséggel. Önkéntes munkára rendszeresen jönnek a közösségünk tagjai a gazdaságba. Van, aki egy nehéz munkanap után jön ki hozzánk, pihenés képpen gyomlálni. Ezzel a lehetőséggel is szeretném a városhoz közelebb hozni a vidéket, a falusi környezetet, hogy felértékelődjön a háztáji gazdálkodás!

Másik társadalmi szerepvállalásom: „Völgy -Híd”²⁸ Természetvédelmi Alapítványban vagyok kurátor. 2023-ban a környékbeli gombafajok felmérését folytatom, eredményeimről (Anyai teendőim függvényében) a következő kisKócsag évkönyvben kívánok beszámolni.

Szívből gratulálok, sok sikert kívánok!

13. Az Ipar 4.0 már most fel kell készülni, az Ipar 6.0-ra fókuszálva, tervezni

A jelen globális trendje az okos gyárak megalkotásában a digitalizáció széleskörű elterjedése és alkalmazása jelentette az Ipar 4.0 át. Ez a negyedik ipari forradalom (Ipar 4.0) jelentette. Ma már tisztában vagyunk az új irányzatok bifurkálásában. Napjainkban egy új irányzat nyer egyre nagyobb teret. A technológia mellett hangsúlyos szerepet kap, az emberi kéz, és az elme kreativitásának megfelelésében, a felelősségvállalás. Ez az irányzat nevesítve, az Ipar 5.0.



Kép Forrás: Dr. Husi Géza
Debreceni Egyetem Műszaki Kar

Ez a közgazdaságban nevesített kollaboratív iparág. Az előrelépés a gazdasági folyamatokban annyiban mutat előrelépést, hogy az ember, a gép és az informatika együttműködését helyezi középpontba, míg az Ipar 4.0 a gyártás digitalizálását a humán erőforrás háttérbe szorítja, majdnem technológiai kérdésnek tekinti. A komplexitást, együttműködést széleskörűen értelmezi: Ökológiai, ökonómiai, és társadalmi vetületeire fókuszál. Példa értéket mutat, mint

²⁸ <https://volgy-hid.blogspot.com/2022/10/ismet-leszallt-kiskocsag.html>

technológiai nagyhatalom Japán, 5.0-ás társadalom (Society 5.0) kialakulása látható. Szuperintelligens High-Tech társadalom tapasztalható. A technológiák alapvető szerepe szuperlatívuszokban nyert prioritást. Az Ipar 4.0 az automatizálás és a digitalizáció összekapcsolásáról szólt, addig az Ipar 5.0 preferenciája az emberek és a gépek közötti együttműködés fog állni. Az Ipar 5.0 az emberi szakértelmet helyezi fókuszba, a középpontban a technika, technológia ismerete és alkalmazása, komplex felhasználói tudása és alkalmazása nyer prioritást, a hatékony termelés fenntartásában és zökkenőmentesen működtetésében játszik fontos szerepet! A vezetőknek, döntéshozóknak, mérnöki tudományok mellett, holisztikus szemléletre van szükségük. Ezen szemléletmódot jelenlegi képzésem megerősítést nyert! A termelés a segítő adminisztráció, a gépekkel és az azokat irányító informatikai rendszerekkel, a beszállítókkal, forgalmazókkal összekapcsolt hálózatokkal. Az informatika térnyerése mutatja az ipar 5.0-át.



Kép forrás:<https://knowhow.distrelec.com/hu/a-dolgok-internete-iot/ipar-5-0-az-ipari-termelés-következő-lepese/>

14. Víziónban megfogalmazott Ipar 6.0

Mesterséges intelligencia, a tudás alapú társadalom, a kreatív gondolkodó szakmai TACIT tudással bíró elme, léte hozza el az Ipar 6.0. megvalósítását, a kommunikáció vertikális és horizontális kiterjesztését. Minden technikai és technológiai folyamat komplex alkalmazásával lévő folyamat együttesében való megvalósítást. A TUDÁS alapú társadalom, emberi kreativitás érzelmi intelligenciájában való megtestesítéssel.

15. Új irányok a felsőoktatásban

Tudás alapú innováció, az emberi erőforrás, menedzsment, kompetenciák emelése, környezeti tényezők, úrkutatásban való megnyilvánulása is egyértelművé vált. A kezdődő felsőoktatási átalakulás már megmutatkozott 2020-ban, s folytatódott, az első magyar úrstratégia megalkotásával.

2021 nyarán fogadta el a kormány az első magyar úrstratégiát, amelyben, a kutatók munkájára kell fókuszálni. 2021 őszén az **UniSpace** konzorciumának 16 egyetem együttműködő partnerként írtak alá megállapodást. 2022 június 18-án Sztáray Péter a Külgazdasági

Külügyminisztérium (KKM) biztonságpolitikáért felelős államtitkára közölte, hogy az egyetemek konzorciumba szervezése azt a célt szolgálja, hogy az Egyetemek tudjanak egymás tevékenységéről, a különféle műhelyekben végzett tevékenységek pedig a közös cél érdekében összeadódjanak. 2022 őszén indulnak a képzések, négy tudomány területre fókuszálnak, az élő, az élettelen természettudományra, a műszaki és informatikai területre, valamint a társadalomtudományokra.

16. Az űrkutatásból kiemelt fókuszponti lehetőségek, mezőgazdasági aspektusból

-A 90- es évek elején a NASA az amerikai űrállomáson kutatást indítottak friss gyümölcs és zöldségtermesztésre. A sikertelenség oka a növények által termelt etilén gáz volt. A Wisconsin Egyetem megoldotta a problémát egy akkor szabadalmaztatott, fotokatalitikus - oxidáció (TiO_2/PCO) elven működő berendezéssel, mely az etilén gáz mellett, képes a baktériumok, vírusok, penészgombák megsemmisítésére is. Minde mellett kis energia és szervíz igényű rendszert, mindenki számára elérhetővé tették. A pandémia alatt kezdte meg térhódítását hazánkban ez a technológia.

-Floridai Egyetem kutatói lúdfüvet neveltek az Apolló-11 asztronautái által hazahozott talajmintán. A tudósok maguk is meglepődtek, hogy a kísérlet sikerült: a növény megél a holdi talajon. Simon Gilroy növénybiológus: "A következő lépés, hogy a Hold felszínén kell megismételni a kísérletet". 2016 januárjában kiderült, már nemcsak leveles, hanem virágos növényekről is, hogy képesek kifejlődni, élni és túlélni az űrben. NASA-fejlesztésű növény termelő berendezést, amellyel a saláta is nőhetett, valamint Scott Kelly űrhajós, aki a kezdeti nehézségek (kókadtt levelek) ellenére, a locsolási metódus megváltoztatása után bízott a sikerben. A zinnia (rézvirág) a világűrben is gyönyörű színekben virul.

17. Az Airocide, innovatív űrtechnológia, amely mára a társadalom minden tagja számára elérhetővé vált

Aladics Csaba kizárólagos forgalmazóval történt beszélgetésünkből pontról-pontra, kiemelten:



Teljes légtér- kezelés

A légtér fertőtlenítésre használt UV technológiák a berendezések által árnyékolt



helyeken nem tudják kezelni a levegőt. Ma már azt is tudjuk, hogy csak 5 cm távolságból hatékonyak, és amelyek saját ventillációval rendelkeznek, ott az átfolyási sebesség nem haladhatja meg a 3 m/s sebességet, így általában nagyon kis kapacitásúak. Az „Airocide” berendezések saját ventillációjukkal a teljes légtér hatékony kezelésére képesek. Fertőtlenítési képességüket nem befolyásolja a helyiségek zsúfoltságának mértéke.

- Folyamatos légtér fertőtlenítés

Mivel az „Airocide” esetében nincs káros anyag kibocsátás, állandó emberi jelenlét mellett működtethető. A "szakaszos" megoldásoknál - pl.: ózon, UV, különböző ködölési eljárások - élőlények nem tartózkodhatnak a helyiségben, tehát csak órákkal az üzem indulása vagy állattartás esetén az állatok beteretése előtt használhatók. Amennyiben abból indulunk ki, hogy ezt tökéletesen művelték, akkor elpusztították a patogének 99,99%-át. Tegyük fel, hogy maradt 10 db patogén a légtérben (ez a szám bármekkora lehet, mert függ a kiindulási állapottól is). Nos, az életben maradtak azonnal szaporodni kezdenek, és számuk logaritmikus skála szerinti növekedésnek indul, melynek eredménye egy kórokozótól hemzseggő légtér. Ezt hatványozottan elősegíti a helyiség szellőztetése. Ezért a folyamatos üzemű légtér fertőtlenítés kiemelt jelentőségű szempont.

- Mérettől függetlenül minden kórokozót el tud pusztítani

Szűrés nélküli technológiát alkalmazunk, ezért a legkisebb mikroorganizmusok sem jutnak át, legyen szó szerves gázokról, penészgombáról, baktériumról, vírusról. A legtöbb készülék por, pollen, szag és füst eltávolításra is képes.

- Alacsony karbantartási, működtetési költség

Termékben egy úgynevezett reakció kamrát kell évente cserélni, melynek költsége a bekerülési költség kb. 10%- a. Lebontva napi költségre, 1-2 kávé árából megoldható a légtér fertőtlenítés a legnagyobb kapacitású berendezésekkel is. A reakciókamra cseréjét speciális tudás nélkül el lehet végezni, a nyomtatókban lévő tintapatron cseréjéhez hasonlítható. A gépekben nincs sem szűrő, sem kopó alkatrész, ezért rendeltetésszerű használat esetén nem igényel egyéb karbantartást. Működésükhöz nem szükséges semmilyen adalék, amely állandó költséget jelentene.

- Előnyök

Rendkívül kicsi energia igény, teljesen ZÖLD technológia, adalék és vegyszermentes működés, korrózió nincs. A legnagyobb kapacitású egység teljesítménye 390 W, tehát 4 izzó fogyasztásával vetekszik. A fotokatalitikus oxidáció elve garantálja, hogy semmilyen káros anyag nem képződik. Számos, különböző kapacitású és kialakítású berendezés elérhető.

- **Megtakarítás, költségcsökkentés**

A kórokozók többsége a levegőből kerül a felületekre, pl: padlóra, gépekre, berendezési tárgyakra, csomagolásra, termékekre, emberekre stb. A folyamatos légtér fertőtlenítés alkalmazásával több mint 80%- kal csökkenthető a felületi fertőzöttség, így azonnal számos, komoly költséggel járó fertőzési kockázat minimalizálható.

A berendezések hivatalosan is rendkívül hatékonyak a koronavírus ellen, az MRI Global²⁹ bevizsgálta az USA- ban a koronavírus elleni hatékonyságára, melynek metodikáját és eredményeit a mellékletben csatolom. Az erős infrastruktúrát, megbízhatóságot jól példázza, hogy gyártót bevezették a közelmúltban a tőzsdére.

18. Magyarország nemzeti űrstratégiája²⁹

Stratégia jövőképe:

Magyarország már most is a nemzetközi űrtevékenység fontos szereplője, a kommunikáció hiánya miatt nem jut el, ez az információ a társadalom széles rétegeihez sajnos. A rendelkezésre álló kapacitások és képességek hatékonyabb hasznosulás mellett a nemzetközi partnerségek, az oktatás tudományos feltételeinek fejlesztése priorizált célokat fogalmazott meg.

Stratégiai célok:

1. Magyarország nemzetközi szerepének erősítése, kapcsolatainak szélesítése, koordináció szervezeti kereteinek megteremtése;
2. Az űrszektorban a nemzetgazdaság egészét, innovációs és fenntartható növekedést ösztönző lehetőségek kiaknázása;
3. Az űrszektor prosperitásához elengedhetetlen, tudásalapú társadalmi, gazdasági feltételek és infrastrukturális háttérének kialakítása, fejlesztése.

A legsürgetőbb hazai űripar területi lemaradása:

1. szakemberhiány (minden területen);

²⁹ <https://space.kormany.hu/download/7/bd/c2000/Magyarorsz%C3%A1g%20%C5%B0rstrat%C3%A9gi%C3%A1ja.pdf>

2. kutatás-oktatás-ipar duális képzés (tudástranszfer);
3. hazai támogatási keretrendszer hiánya;
4. nemzetközi együttműködési potenciál kihasználatlansága.

19. Űrkutatáshoz kapcsolódó vízióm

Az agrár ágazat és a hozzá kötődő képzési stratégia láthatóan, azonnal reagál a kialakult problémákra, s megoldásokat keres, s javasol. Interdiszciplináris átjárással, összekötő víziómmal szeretnénk hozzájárulni az agrárium ciklikusságának megfelelően már most a tervezés időszakában, felkészülni az Ipar6.0 versenyképességének lehetőségeire.

UniSpace egyetemi képzéséhez kapcsolódóan szimulációs környezetben K+F támogatással megvalósuló gyakorlati helyek megteremtésével. Vizsgálhatnánk, kutathatnánk a rovarfehérje előállítását, felhasználva a NASA által minősített NASA funded TiO₂/PCO technológiát. A speciális Fitotron kamrából kiindulva hasonlóan lehet vizsgálni speciális kontextusban a rovarok fejlődését, növekedését. A DUÁLIS képzés keretében gyakorlati helyet biztosítva, a hallgatók számára.

ÖSSZEGZÉS

A disciplinakon átívelő összefüggések keresése, revelációkon átívelően, megmutatja a döntéshozók felelősség vállalását. Amely az egyén felelősségvállalásában tükröződik vissza. A kreatív elme képes a nem várt eseményekben is megmutatni “Zsenijét”³⁰. Erre kell felkészíteni a tanítás, - tanulás folyamataiban a résztvevőket. A recesszió, az éghajlati kataklizmák, a geopolitikai mutatók, az éghajlat okozta egyéb válságok, csakis globális összefogással, megfelelő asszertív kommunikációval, tudatos jelenben lévő megoldásokkal lesz képes úrrá lenni a kialakult összes globális problémákon. A Hipotézisem jelen pillanatban nem igazolható! Csupán feltételezések és kérdések, amelyek minden diszciplínát érintően fogalmazhatók meg. A pillangó effektus hatása most azonnal érvényre jut, s megtapasztalható. Komplex látásmóddal sem lehet előírányzatra határozott választ adni, hiszen bármely elmozdulás az építőelemekben változást generál. AZ MI- nek szerepe lehet esetleg a modellezések elkészítésében. A jövő múltja adhatja meg majd a történelmi válaszokat. Ha csak a puzzle kirakók egyetlen eleme is sérül, vagy nem kerül a helyére(?), a végkimenetel elképesztően bizonytalanná válik..... Botorság lenne részemről, bármilyen jövőképet festeni, hiszen a gyors változások, globális szinten történne, s mindenkit érintenek, akik most ezen a bolygón élünk.

³⁰ [Gulyás Zsuzsa-Dr. Firicz László \(2021\): IKT-kompetencia fejlesztésével támogatott új pedagógiai módszerek bevezetése \(digitális oktatás, VR, zenei kreativitásfejlesztés\), IZEN-Média Oktatásért Alapítvány, Budapest. ISBN:978-615-6359-04-9](#)

Irodalomjegyzék

1. Gulyás Zsuzsa MA szakdolgozat Zsigmond Király Egyetem 2016 Budapest „A pedagógusok jövője az életpálya modell szemszögéből megközelítve”
2. <https://www.jstor.org/stable/1924551>
3. Chikán Attila: Vállalatgazdaságtan, Akadémiai Kiadó ISBN: 9789634546269
4. Management Drucker, Peter F. - Maciariello, Joseph A. - Collins, Jim Harper Collins Publ. USA, 2008
5. OECD Frascati Kézikönyve 4: FRASCATI kézikönyv Javaslat a kutatás és kísérleti fejlesztés felméréseinek egységes gyakorlatára OECD 2002 Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal 2004
6. A digitalizáció és a felelősségteljes innováció a jövőtudatos képzési folyamatban – hatása a versenyképességre és a vonzóképességre Gulyás Zsuzsa, Dr. Zuti Pál NJSZT – MMO Eszék nemzetközi konferencia 2022. június 6-7. (szerzőtárs írásos engedélyével)
7. Gerd Leonhard (2016) <https://www.techvshuman.com/wp-content/uploads/2016/07/Technology-vs.-Humanity-Ch-1-Prologue-to-the-Future-Gerd-Leonhard-Preview-.pdf>
8. (Zuti B. 2018: 2.)
http://publicatio.bibl.uszeged.hu/13586/1/Zuti_Bence_Digitalizacio_felsooktatas_es_regionalis_versen_ykepessseg.pdf
9. (Zuti B. 2018: 6.)
http://publicatio.bibl.uszeged.hu/13586/1/Zuti_Bence_Digitalizacio_felsooktatas_es_regionalis_versen_ykepessseg.pdf
10. https://www.researchgate.net/publication/239917899_Towards_Responsible_Research_and_Innovation_in_the_Information_and_Communication_Technologies_and_Security_Technologies_Field
11. https://www.researchgate.net/profile/Erik-Fisher-3/publication/263662345_A_Framework_for_Responsible_Innovation/links/5d90e34d458515202b74859d/A-Framework-for-Responsible-Innovation.pdf
12. (Cosovan - Horváth 2016) <https://docplayer.hu/116188728-Horvath-dora-cosovan-attila-horvath-daniella-lachin-namaz.html>
13. <https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/terstat/2006/02/wlengyel.pdf>
14. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3108366
15. Marketing mix- 4C (1990 Robert Lauterborn 4P-ről 4C) 5 Robert Lauterborn, a Shift Paradigm October 27, 2018 / February 1, 2020
16. Antonovits Bence Dániel: Az intenzív tücsök termelés technológiai kihívásai - 2019. máj.
17. [antonovitshttps://www.youtube.com/watch?v=uW-7S5jDkNg](https://www.youtube.com/watch?v=uW-7S5jDkNg)
18. <https://geneticliteracyproject.org/gmo-faq/where-are-gmo-crops-and-animals-approved-and-banned/>
19. GMO 2022.10.28. 12:00 <https://2010-2014.kormany.hu/download/f/a5/60000/gmo-rol%20roviden.pdf>
<https://geneticliteracyproject.org/gmo-faq/where-are-gmo-crops-and-animals-approved-and-banned/>
20. https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/8591/0010_1A_Book_07_Novenynemesites.pdf?sequence=2&isAllowed=y
21. <https://upr.nebih.gov.hu/>
22. <https://www.mvh.allamkincstar.gov.hu>
23. Abishur Prakash - “Új geopolitika a világ jövője technológia II. Kötet 154 oldal
24. Shukla Vikas Climate Change To Destory Vital food suppliens in Africa -
<https://www.valuewalk.com/could-market-forces-and-carbon-labeling-turn-the-tide-on-climate-change/>
25. Nicolas Cram MEng, CBET, CHSP, Nolan Shipman, MD, John M. Quarles Phd. Reducing Airborne Microbes in the Surgical Texas AM University 2004.
26. Meticulous Research <https://www.cib.barclays/our-insights/insect-protein-bitten-by-the-bug.html> 2022.05.02. 10:41
27. Benedek Zsófia – Balázs Bálint Külgazdaság, LVIII. évf., 2014. május-június (100–120. o.)”
Rentingésszerzőtársai” [2003, 394. o.] Journal of Economic Literature (JEL) kód: Q13, Q18, R11.
28. <https://azevagrarembere.hu/kategoraigyoztések/foris-anna/>
29. <https://volgy-hid.blogspot.com/2022/10/ismet-leszallt-kiskocsag.html>
30. <https://en.wikipedia.org/wiki/MRIGlobal>
31. <https://space.kormany.hu/download/7/bd/c2000/Magyarorsz%C3%A1g%20%C5%B0rstrat%C3%A9gi%C3%A1ja.pdf>
32. Gulyás Zsuzsa-Dr. Firicz László (2021): IKT-kompetencia fejlesztésével támogatott új pedagógiai módszerek bevezetése (digitális oktatás, VR, zenei kreativitásfejlesztés), IZEN-Média Oktatásért Alapítvány, Budapest. ISBN:978-615-6359-04-9

Ábrajegyzék

1. **ábra:** Célpiramis. Saját szerkesztés
2. **ábra:** A digitalizáció egy technológiai trend Saját szerkesztés
3. **ábra:** A felelősségteljes innováció dimenziói (RRI) Forrás: Lukovics Miklós, Udvari Beáta, Zuti Bence, Kézy Béla: Az önzetű autók és a felelősségteljes innováció. *Közgazdasági Szemle*. 2018. 65: 9 pp. 949-974.
4. **ábra:** A jövőtudatosság célrendszere
5. **ábra:** A tananyagfejlesztés digitális technológiai modellje.
6. **ábra:** Fenntarthatósági metszet
7. **ábra:** <https://lowerwisdom.com/why-lauterborn> changemarketingmix/
8. **ábra:** Forrás: https://magyarszoja.hu/pdf/TIE_Bak_20190912.pdf
9. **ábra:** Qubit Forrás The Grashoppers Suppliers grafika: Tóth Róbert Jónás
10. **ábra:** Kép Forrás: <https://magyarmezogazdasag.hu/2021/01/05/uj-helyettesitok-halliszt-es-szojadara-kivaltasara>
11. **ábra:** Kép forrás: <https://magyarmezogazdasag.hu/2021/01/05/uj-helyettesitok-halliszt-es-szojadara-kivaltasara>
12. **ábra:** <http://korkorogazdasag.hu/tudtad-e/korkoros-gazdasag/>
13. **ábra:** Schaltegger Burritt (2014,p.236) alapján

VR környezet

1. Home - A VR Spacewalk
https://www.oculus.com/experiences/rift/1246744618768922?fbclid=IwAR1_qgDWNsVx62mVujpscMaxjAPH-bhUKtD2g7OvGv7Lg2q8GeTu1MEa6g
2. OVERVIEW: a WalkThroughtheUniverse
https://www.oculus.com/experiences/rift/1809390489075678?fbclid=IwAR0skwW5lkFJJkX1DLAc_t4fUKARe1Gv6ZiVpxLlz0cgR2aG2IU7RycsGo
3. SLS Virtual Tour
<https://www.oculus.com/experiences/rift/1896020410412423?fbclid=IwAR2wed3P3VB3EF8hXU3rskwWTxNkSNAN7buo8kKt9v5yPaScLvZUKOK4tUY>
4. Mission: Mars
https://www.oculus.com/experiences/rift/3165066883560962?fbclid=IwAR1fCCDPE4lsytCqVuqhSSmXPA3FkuHKdfJ4_i35VY5ZzozrUcOOSMLPmWk
5. A Mars Adventure: Redturtle
https://www.oculus.com/experiences/rift/1791025150986507?fbclid=IwAR2B9NEH8v8vsnKQ_hHqFZPWOT9CTufB1ZiL37i4Wtn9I_bmFW6rrnZmOVU
6. Apollo 11 VR
<https://www.oculus.com/experiences/quest/2164469606967296?fbclid=IwAR1lmRZiyEUJXaLdzXCqGTYf6EilPjwZ79maKueAGIfUVJU3PR84R8x9Rs>
7. SPHERES
<https://www.oculus.com/experiences/quest/3789736921099233?fbclid=IwAR3jjven3iudinUHQs7ZqzAJCfAO9uXolXXnPglooQgoekKnx2T0nt5URiM>