

MÚHELY

Lükő István

Műszaki-technikai kultúra és oktatás

Bevezetés

Aligha kell keresni egy olyan fogalmat, amelyet olyan régtől és sokféleképpen, és gyakran használnánk, mint a kultúra. Mondhatjuk azt is, hogy „rendkívül komplex” fogalom, amelyet nagyon sokféle szempont szerint részekre lehet bontani, s így beszélhetünk a teljes társadalmakra kiterjedő nyugati kultúra, vagy a tömegkultúra és az elitkultúra fogalmakról.

Elég, ha csak néhány szóösszetételben használt kifejezésre utalunk, mint pl. munkakultúra, szervezeti kultúra, technikai kultúra, általános kultúra, környezeti kultúra, viselkedés kultúra, módszertani kultúra stb. Számunkra most ebben a tanulmányban a technikai kultúra, a munkakultúra és talán még a környezeti kultúra kifejezések bírnak jelentőséggel.

Számos értelmezési megközelítést ismerünk, amelyek közül most *Farkas János* „felosztását” idézzük fel először: (Farkas, 1990 Bevezetés a szociológiába)

- Leíró pl. mezőgazdasági kultúra, ipari kultúra
- értékelő kultúra, pl. kultúrált ember
- Filozófiai szinten: „kultúra mindaz, ami nem a természetből keletkezik, hanem az emberi munka révén jön létre, ...pl. tárgytól az eszméig.
- „magasabbrendű eszmék(tudomány, művészet, vallás, megnemeseedett erkölcsi szokások, szóval szellemi alkotások
- „Ötödik jelentése „anyagi kultúrára és szellemi kultúrára” osztja fel az ember alkotásait.
- Néprajzi jelentése az emberi tevékenység összes(anyagi és eszmei) terméke alkotja a kultúrát

Ha a tudományos megközelítéseket vesszük nagyító alá, akkor jól elkülöníthető a filozófiai, szociológiai, antropológiai és az oktatással, neveléssel összefüggő neveléstudományi, pszichológiai megközelítés.

Tehát a kultúra fogalmi hálójában kulcsszerepe van a tudományoknak. A tudomány a természet, a társadalom, a gondolkodás összefüggéseiről szerzett ismeretek rendszere. A tudomány és a kultúra kapcsolatrendszerében egyre inkább az ismeretek, információk szerzése, vagyis a kommunikáció áll a középpontban. Különösen fontos ez a mai digitális technológiákat alkalmazó világunkban, a tudományos kutatások folyamatainál. Ezt a témakört járta körül

Szécsi Gábor a Tudományos kommunikáció az információ korában című cikkében. (Szécsi G. 2019)

A címben szereplő műszaki technikai kultúra egy fontos részterülete a sokféle elv és megközelítés szerinti felosztásnak, amihez értelemszerűen kapcsolódik a kultúra átszarmaztatásával kapcsolatos nevelés és oktatás. Fontos már itt kihangsúlyozni, hogy az általános nevelés-művelődés, és oktatás-képzés folyamatiban az egész életen át tartó tanulás során szervesen és szorosan kapcsolódik a „speciális”, szakmai oktatáshoz, képzéshez. Tehát értelemszerűen a felsőoktatás, és a szakmai oktatás kérdéskörei kapcsolódnak a műszaki-technikai kultúra fogalmához elsősorban.

Mára már az is világossá vált, hogy a felgyorsult technikai-technológiai fejlődés számos problémát,- többek között környezeti problémákat,- idéz elő, amelyeknek a megoldásában a műszaki-technikai rendszerek alkalmazásait láthatjuk. Tehát korszerű technika-technológia nélkül nincs fenntarthatóság, nincs környezeti probléma kezelés. (Lükő, 2020)

1. Fogalmak hálója

Kultúra

Ennek a szónak a latin gyökere a colere ige, melynek jelentése: "művelni". Elsősorban tehát a kultúra szót a földművelésre használták (agriculture). Cicero ennek mintájára megalkotta a lélek művelése kifejezést.

Ennek a generál fogalomnak a további leírására törekvő gondolati egységet Lükő István Környezetpedagógia című könyvéből idézzük. (Lükő, 2003 98.-99. oldalak)

Az embernek a társadalomhoz fűződő viszonya egy állandóan változó elvárásrendszer szerint alakul. amit sajátos **u.n. szociális tanulás útján** sajátít el. Magát ezt a társadalomba való „beilleszkedést”, belenövesztést, szocializációnak nevezzük. A szocializációval jelöljük az egyén, a személyiség bevezetését a kultúrába. Ennek a folyamatnak a során a személyiség biogén és pszichogén elemeire épülve alakul ki a környezet hatására a szociogén szférája. Természetesen ez a szocializáció nem egy passzív befogadó viszonyt jelent, hanem egy aktív, kultúrát feldolgozó alakító viszonyt is. A kultúra és a személyiség között kell lenni egy "közvetítő" résznek, amit tulajdonképpen a szerepek hálózata alkot.

Kultúra fogalma alatt sok mindent érthetünk. Találkozunk, pl. ilyen definícióval. „A kultúra azoknak az emberi cselekvéseknek és termékeknek az összessége, amelyet nem genetikailag, hanem szociálisan örökítenek át.” A kultúra tehát egyaránt kiterjed az anyagi és a szellemi termékekre és magára a képességekre is. A rendkívül komplex fogalmat részekre bonthatjuk, tömegkultúra, elitkultúra, avagy teljes társadalmakra is alkalmazhatjuk, pl. "nyugati kultúra". (Kozma Tamás, 1994) Megint más megfogalmazás szerint

a kultúra mindenekelőtt műveltséget jelent, még hozzá nem is akármilyet, hanem leggyakrabban és legjellegzetesebben az ún. humán műveltséget.

Van azonban ennek a szónak másfajta jelentése is, ami szerint a kultúra egy-egy kor társadalmának a szellemi, anyagi munkáinak az egész körét takarja. Lehet ez azonban részkultúra is, mint pl. lakáskultúra, munkakultúra, öltözködési kultúra, technikai kultúra, szervezési kultúra, vagy éppen a környezet kultúrája

A kultúra elemei három fő csoportba sorolhatók.
a, Tapasztalatrendszer

Az emberiség története során felhalmozott ismeretek összefüggő rendszere. Ebbe

tartoznak a szóban, írásban átadható, valamint az objektiválódott ismeretek.

b, Tevékenységrendszer

Ilyenek a magatartásminták, pl. az étkezési, köszönési, öltözködési szokások "íratlan

szabályai". De ide soroljuk a véleményeket, az attitűdöket (beállítódás).

c, Normarendszer

Minden kultúrában illetve társadalomban jellemzőek azok az előírások, szabályok,

törvények, amelyek az élet mederben tartását biztosítják. Ezeket a normatívákat

hordozzák az elvárások, amelyeket a szerepek, illetve azok hálózata közvetít az

egyén, a személyiség felé.

Szerepnek nevezzük tehát azt a cselekvést, feladatvégzést, magatartást, amelyet a

csoport tagjai elvárnak a különböző pozíciókba kerülőktől. Itt az elváráson van a

hangsúly, amelyet a csoport, a szervezet, a társadalom közvetít, illetve követel.

Amint tudjuk a szerepeknek két dimenziója(tengelye) is van. Az egyik a **személyes dimenzió**, amely az egyén, a személyiség és szükségletei láncolatban köthető a viselkedéshez és a szociális rendszerhez. A másik tengelyen a szerep az elvárásokon keresztül kapcsolódik az intézményhez. Ebből következik, hogy egy adott cselekedet egyidejűleg származtatható az individuális és a **szervezeti tengelyből**. Tehát a társadalmi magatartás annak az

eredménye, hogy az egyén megpróbálja egyeztetni saját természetét, szükségleteit a környezet elvárásaival.

Számtalan szerepfelosztást, osztályozást ismerünk, amelyek közül egyik féle lehet az, amelyikből most felsorolunk, illetve kiemelünk néhányat. Az u.n. „tanult- szerzett” szerepek között kiemeljük: a család tagjának, az állampolgár, a tanuló, a dolgozó, a fogasztó szerepét.

Külön szólnak a **kultúra termelője (előállítója), fogyasztója és közvetítője** szerepekről. Ebben az egyén, a személyiség mindháromban, de eltérő mértékben vesz részt foglalkozása, képzettsége és tevékenysége során. Mindnyájan hozzájárulunk a kulturális javak (szellemi és fizikai-termék) gyarapításához, de „fogyasztói, felhasználói” is vagyunk mások által előállított kulturális termékeknek. Sajátos szerep a közvetítés, amely elsősorban az intézményesített átadás, az iskoláztatás berkein belül valósul meg. Korunkban egyre nagyobb szerepet és teret kap a széles társadalmi közvetítést befolyásoló tevékenység, **a média, a „social média”**.

Ezek a gondolati körök már átvezetnek a kommunikáció, a viselkedés „szabványosított” elemeihez, az **értékekhez**.

Alapvetően szociológiai nézőpontból közelíti meg és veszi nagytó alá a kultúra fogalmát, struktúráját, a kultúra és az antropológia kapcsolatát, elméleti megközelítéseit Farkas János. Több művében is előkerülnek ezek a témakörök, de leginkább a mérnökök számára írt szociológia könyvét tudjuk most felhasználni.

A kultúra **struktúrájáról** írt részben a belső struktúra felosztását három pontban foglalja össze:

- 1, Az egyén személyes kultúrája és a közösség kultúrája
- 2, A közösség kultúrája, mint az egész és részt alkotó kulturális örökség
- 3, A kulturális területek (jog, erkölcs, tudás, gazdaság, tudomány, vallás stb.)

Nézete szerint a kultúrának funkcionális egységei vannak, amelyek az elemeit, vagy jegyeit alkotják. Ilyen értelemben beszélhetünk **komplexumokról**(tárgyak, létesítmények, képzetek, eszmék, magatartásminták stb. Példaként a vadásztársadalmat, a motorizációt említi. (Farkas, 1990)

Ezen a gondolati szálon további példát hozok: bányásztársadalom, mérnök társadalom automatizáció, digitalizáció.

Témánk szempontjából az u.n. rész- kultúrák közül a műszaki-technikai kultúrát érdemes kiemelni, amelyet a következő gondolati fejezetben fejtünk ki részletesen.

Kultúra-környezet-szerepek

Tovább bővítjük a szerepekkel kapcsolatos gondolatainkat néhány részlettel.

A szerepek tanulása, alakítása és a teljesítés láncolata számos egyéni és társas-társadalmi aspektust hordoznak és az ebben érintett tudományok nézetei, modelljei szolgálnak magyarázattal. Mellőzve ezeket, most csak a hétköznapi szinten is tapasztalható jelenségekre térünk ki.

Ilyen pl. a **szakértő és a laikus** szerep. Mindnyájan vagyunk/lehetünk egy-egy „szakterület” szakértői, míg mások ezekhez a területekhez laikus módon viszonyulunk. A szakértő elsősorban a tudása, a speciális ismeretei,

készségei” kompetenciái” révén válik megkülönböztethetővé, amely a viselkedése viszonyulásaiban(attitűdjeiben) realizálódik. Itt jön elő, mint általában a tevékenységeinket átható, viselkedésünket befolyásoló tényező, az **erkölcs, az etika** dimenziója.

Minek a hatására, hogyan és miért változik meg a szakrétó véleménye, értékelése x-y témáról? Tehetjük fel a kérdéseket. A leegyszerűsített válaszukban az **értékekhez** való viszonyulásunkon kívül az **érdekek** hálója, befolyásoló tényezője jelenik meg.

Műszaki kultúra

A kultúra szerves részét képező műszaki kultúra definícióját számos irányzat felől szinte megszámlálhatatlan forrásban(lexikonok, könyvek, cikkek, tankönyvek stb.) megtalálhatjuk, jelen tanulmányunkban azonban csak néhányat tudunk bemutatni.

„A történelem folyamán a természettudományok elveire támaszkodó elméleti és az alkalmazott technikai tudományoknak, az anyagi termelés eszközeinek, tárgyainak, termékeinek és a termelőerők munkakészségeinek, termelési tapasztalatainak összessége. .. A műszaki kultúra színvonalában kifejezésre jut, hogy milyen színvonalra jutott az ipar, az építészet, a hírközlés, a mezőgazdaság, a műszaki szolgáltatás stb., és milyen színvonalú műszaki elméleti és gyakorlati teljesítményre, mások által is elismert értékek létrehozására képes az országok vagy ország csoportok versenyében”. (Vizi György, 2010)

A Simai Mihálytól átvett gondolatai alapján *Farkas Jánostól* idézzük a műszaki-technikai kultúra elemeit(Farkas, 1990)

- specifikus műszaki ismeretek anyagokról, gyártmányokról, folyamatokról, termelés- szervezési ismeretekről
- a meglévő anyagok, gyártmányok, folyamatok, szervezési technológiák fejlesztése
- egyéni technikai ismeretek és készségek és felhalmozott tapasztalatok összessége
- technikai infrastruktúra a a szakképzési, felsőoktatási intézményekben, kutatóintézetekben,
- az államapparátus műszaki fejlesztéssel összefüggő képességei és tapasztalatai.

Információs kultúra

Számos szinonim fogalom létezik ennek a kérdéskörnek, valamint a kultúra elsajátításával összefüggő műveltség kérdéskörének az érintése során. Mai korszakunkra pedig a MIL, a **Média Informatic Literacy** kifejezés fejezi ki az oktatás szempontjából elsősorban, másodsorban a társadalmi kommunikáció összetett és bonyolult rendszere szempontjából.

Ez a más szóösszetételben is értelmezhető média és informatikai műveltség 12 összetevőből áll, amelyek között megtalálható az Információs műveltség, a könyvtári műveltség, a digitális műveltség, a mozi és a televízió műveltség.

Mi most az információs kultúrának a kapcsolatrendszerét, viszonyát más kultúra fogalomhoz való viszonyulását mutatjuk be az alábbi ábrán Z Karvalics László nyomán(Z Karvalics,2012)

1.ábra

Az információs kultúra viszonya más kultúrához



Forrás: Z Karvalics 2012

Amint az ábrán jól látható egy nagy halmazon belül kisebb halmazként foghatjuk fel az információs kultúrát, amelyen belül még kisebb halmazban található a digitális és a nem digitális kultúrát.

Technika-technológia

Általában mondhatjuk azt, hogy a műszaki tudományok technika fogalmát szűkebb értelemben használják, mint a szociológiában illetve a pedagógiában. A mérnökök, a műszakiak technikán elsősorban gépeket, műszereket, felszereléseket stb. értenek, a szociológusok a gondolkodás, a kutatás, a nevelés, az oktatás az erotikus. a zenei, vagy a jogi technikáról beszélnek. *Max Weber* szerint megkülönböztethetünk **egyéni, szociál, intellektuális, és reáltechnikát.**

Egyáltalán mit értünk technikán és a köznapi életben vele szinonimként használt **technológián**? Talán már a fentiekben leírtakból is következik, hogy **technikán** értjük azon **eszközöknek, módszereknek, képességeknek** a rendszerét, amelyekkel az ember a természet törvényeit alkalmazni tudja.

A **technológia** viszont **gyártási eljárások összessége, módszerek, és eljárások láncolata**, amelynek során valamilyen nyersanyagból ipari készítményt, terméket állítanak elő, és hulladék is keletkezik. Az anyag átalakításához energiára és információra is szükség van még az ember közvetlen, vagy közvetett szellemi és/vagy fizikai munkája mellett.

A szociológusok elsősorban a **társadalom technikalizálódását, illetve a technika társadalmiasulását vizsgálják**. Ez ugyanazon dolognak a két oldala, és elsősorban gazdaságstatisztikai adatokkal, a termelés tőkeigényével, a gépek változásaival szokták mérni, illetve leírni. A valódi társadalmi hatások azonban inkább a technikának az életmódra, a hétköznapi életre gyakorolt hatásaiban, vagyis a minőségi változásokban ragadhatók meg.

Sokféle összefüggésben vizsgálhatók a technika rendszerei, amelyek ismertetése itt nem lehetséges.

Aligha kell bizonyítani, hogy a technológia, a technika és az informatika szerves, szoros kapcsolatban vannak egymással. Ha rövid „képlettel akarnánk ugyanis leírni a **technológia lényegét**, akkor azt a következőképpen tehetnénk

Technológia = Nyersanyag + Energia + Technika (Eszköz) + Tudás + **Információ**

A nyersanyag feldolgozásához tehát az energián, az eszközökön (gépek, műszerek, berendezések stb.) kívül információra is szüksége van az embernek, hogy a **műveletek láncolata** optimális végterméket, minimális hulladékot eredményezzen. Amint már az alapfogalmaknál láttuk, hogy a technika és a technológia miben különbözik, illetve miben azonos, és hogy a technika fejlődése a technológia fejlődését is jelenti. Néhány évtizede látjuk a nyersanyag és az energia két olyan „**kritikus környezeti problémát**” okozó tényező, amely önmagában is középpontba állít mindent a ma embere és társadalmi számára. Vagyis a nyersanyag források kimerülése, a természeti környezet tönkretétele, vagy az energia előállítás technológiájának lassú változása igazi kihívás. Az alternatív és megújuló energiatermelés elveinek és fizikai alapjainak tanítása a természettudományos alapoktatás, szak és felsőoktatás egyik reform területe kellene, legyen.

Aligha kell azt is bizonyítani, hogy a környezeti problémák miatt u.n. **környezetkímélő technológiák** terjedtek el, hogy a számítógéppel segített gyártás számtalan „váfaja” korszakán túlhaladva az **intelligens** technikák és technológiák képezik az egyik meghatározó pillért a negyedik ipari forradalom korszakában.

A teremtő technológia

Az alfejezet címe megegyezik *Szántó Borisz* könyvének címével (Szántó, 1990) A komplex társadalomtudományi megközelítésű műben a filozófiai, közgazdasági, a szociológiai aspektusok neves képviselőinek elvi-elméleti tételeit integrálja egy sajátos logikájú modell rendszerben.

Valójában *Szántó Borisz* volt az első Magyarországon, aki a technológia szélesebb és komplex megközelítésű technológia fogalmát, megnyilvánulásait rendszerbe gyűjtötte.

A nagy terjedelmű műben a technikai-társadalmi evolúció elméletéről írt és alkotott modellt.

Az u.n. **egységesített technológiaelméletben** többféle modellben fejti ki nézeteit. Az statikus modell a közgazdasági menedzser megközelítésben érvényes és hasznos akár a fejlesztések megvalósításához is.

A modell alkotóelemei között a technika, mint eszköz, aza anyag és átalakítása mellett fontos szerepet kap a **kulturális infrastruktúra**.

2. ábra.

A technológia statikus modellje

Technológia	Élőmunka Holt munka	Know- how Elméleti tudás Tapasztalat Kulturális infrastruktúra Anyag, Energia, Információ Eszköz Ipari infrastruktúra
-------------	------------------------	--

Forrás: (Szántó B. id. mű)

Érdeemes azonban a társadalomtudományi források közül még két művet megemlíteni, amelyek időrendi sorrendben később születtek, mint Szántó Borisz munkái.

Farkas János és Dénes Tamás 2015-ben jelentették meg a *A humán társadalom elmélete – Multistrukturális modell alapján* lenne az egyik.

Tojásból könnyen lehet rántottát készíteni, de fordított eljárásra kevesen vállalkoznának. Ezzel a példával szemléltetik a szerzők, hogy a strukturális tulajdonságból könnyen lehet metrikát (kvantitatív távolságot) képezni, ám fordítva ez nem lehetséges. A Bevezetésben leírt előző gondolatig a társadalomtudományok 20. században felszínre kerülő problémájából kiindulva jutnak el, mivel még nem született meg az a „nagy elmélet”, amely a társadalomtudományt szintetizálja

Az úttörő jelleg több vonatkozásban is megragadható. Az egyik, hogy ötvözik az egzakt matematikai, rendszerelméleti alapokra épülő elemeket a **társadalmi gondolkodás valós és virtuális rendszerével**, illetve jelenségleírásainak keverékével.

Az **ekvivalencia triád** elemeinek (anyag \equiv energia \equiv információ) arányváltozásai tolódnak az információ felé, ezzel a **hatalom** megjelenési formája virtualizálódik, vagyis megfoghatatlanná válik a kiszolgáltatottak számára.

Ez utóbbi gondolatsor, alátámasztja a technológia, mint anyagátalakítás (modifikáció) fontosabb összetevőit, s amelyről Szántó Borisz munkáiban is olvashatunk.

A másik *Yuah Noah Harari* 2018-ban megjelent *Sapiens Az emberiség rövid története* című könyve (Harari, 2018 Centrál Kiadó Budapest. A világhírű izraeli történész professzor nagy terjedelmű és komplex szemléletű társadalomtudományi munkájából a témánk szempontjából kiemelem a következőket:

- Az ipar kerekerei c. fejezetében megemlíti, hogy az 1700-as években a járműiparban a fa és a fém volt a két alkalmazott anyag, míg ma ezek mellett a műanyag, a gumi, az alumínium, illetve a fémek közül még a titán alkalmazásának, felhasználásának van nagy szerepe.

- Az energiával összefüggésben kiemeli, hogy az ember történelmét két fő ciklus uralta. a növények növekedési ciklusa, illetve a napenergia változásának ciklusa.

- „A konyha titkai” c. fejezetben a gőzgép, a mozgássá alakítás, a belsőégésű motor technikatörténeti jelentőségét emeli ki. „Az elektromosság karrierje még megdöbbentőbb”, írja a 303. oldalon.

2. A technikai fejlődés és tényezői

A technikai fejlődés hatótényezői és társadalmi- kulturális hatásai

A technikai fejlődés és hatótényezői

Általában igaz az, hogy ha valamelyest követni akarjuk a technikai fejlődésnek a menetét, akkor célszerű valamilyen **modellben** gondolkodni. Különösen, ha a fejlődésnek az utóbbi két évszázadban bekövetkező **trendjét** akarjuk megragadni. Az emberi tevékenység alkotóelemeit /fizikai, szellemi/ a működtetést /eszköz, technika/ és a termelés hatékonyságát össze kell vetni

Árnyaltabb képet kapunk, ha az utóbbi néhány évtizedben történt változásokat a technikai fejlődés **fő vonulataiban** elemezzük. Nézetem szerint ez a fejlődés három területen mérhető le, amelyek a következők:

1, A **villamos energia** – benne a magenergia – tömegmértéti felhasználása, ill. elterjedése gyökeresen átalakította az ipart, a mezőgazdaságot, a közlekedést, a háztartást, nem utolsósorban az ember közvetlen lakóhelyi környezetét, életmódját. Ebben meghatározó szerepe van a transzformátornak.

2, Az **irányítástechnika**. Ma már elválaszthatatlan az embertől az irányítástechnika vagy másképpen az automatika. A modern irányítástechnika nem a célban, hanem a felhasználható eszközök rugalmasságában különbözik

a korábbi konstrukcióktól, ill. mechanizmusoktól. Gépesítéstől a robotizációig, vagyis korunkig terjed az átfogóan is kezelhető automatizáció, elektronizáció, digitalizáció korszaka.

3, **Az informatika.** Ez a harmadik fő technikai vonulat, amelynek a fejlődése egyidős az emberi étellel. Az eszközök fokozatos fejlődése tette lehetővé a civilizáció kialakulását, fejlődését. Az elmúlt évszázadokhoz képest a mai kor informatikája elsősorban az eszközök gyorsaságában és rugalmasságában különbözik. (Lükő I. 2005) Ma már nem csak a gép –ember reláció, ember-ember, hanem a gép-gép reláció is megjelenik és terjed nem csak a csúcstechnika és az azt megtestesítő autógyártás terén, hanem máshol is.

A technikai fejlődés következményei

Joseph Huber teóriájára lehet elsősorban hagyatkozni. A körfolyamat modelljében a három nagy rendszer a következő: Ipari rendszer (technoszféra), az ember-társadalom relációja (szocioszféra), valamint a természet (bioszféra). *Huber* nézete szerint ezek között bomlott meg az egyensúly az ipari rendszer túlsúlya miatt. Vagyis zavarok keletkeztek a körfolyamatokban, amit az **ökológiai modernizáció** révén az ipari rendszer hibáit ki kell javítani.

Kíséreljük meg a technikai fejlődés **következményeit**, kihatásait összegyűjteni. Ebből a leegyszerűsített megközelítésből kiindulva az alábbiakat tartom fontosnak kiemelni:

Globális, környezeti következmények

- Felbomlik az egyensúly az ember és a természet viszonyában. (ld. *Huber* elméletét) Ennek egyik megtestesítője az ökológiai lábnyom.

- Sajátos életérzés alakul ki az emberiségben. *Konrád Lorenz* a civilizált emberiség nyolc halálos bűnéről beszél, illetve ír. (*Konrád. L. 1985*)

Társadalmi-gazdasági következmények

-A sajátos életérzések: elkábelesedés, technikafélelem, ökoterror, kockázattársadalom

-A termelésre hat ki elsősorban a csúcstechnika révén, ami abban ragadható meg, hogy a szalagrendszerű termelésbe integrálódik az egyedi gyártás.

-A digitális forradalom polarizálja az embereket, közösségeket és társadalmakat. Ez az. u.n. **digitális szakadék fogalmában, illetve jelenségében** testesül meg.

Következmények a társadalmi munkamegosztásban, kvalifikációkban és az oktatás-képzésben

-A digitalizáció, automatizáció nagymértékben hat a foglalkoztatottságra. Elsősorban a szektorok *szerkezetében*, arányaiban áll be jelentős változás. Kimutatható, hogy az u.n. harmadik szektorban foglalkoztatottak száma nő. Növekszik a távmunka, megjelenik az otthoni

munka(home work), mint sajátos foglalkoztatási forma. Az alacsony kvalifikációt igénylő munkahelyek száma csökken, számos ágazat, munkahely és foglalkozás szűnik meg.

Különösen a tengeren túli média „riogatja” az embereket, hogy egyik, másik szakma megszűnik, nem lesz rá szükség, a robotok fogják felváltani pl. a taxisokat, a pincéreket. Az árnyaltabb és pontosabb felméréseken alapuló helyzetképre, vizionálásra lenne szükség.

-Változnak a kvalifikációk, a szakmák, foglalkozások is. Nem csak megszűnnek, hanem egyesek átalakulnak, modernizálódnak, és természetesen újak jönnek létre.

-A gyermekek beleszületnek egy adott társadalom, adott korába, adott technikai-technológiai kultúrájába és abban szocializálódnak. A technikai szocializáció és a technikai nevelés szoros és szerves kapcsolata kitapintható, de a tudatos technikai nevelés meglehetősen mozaikszerűen valósul meg. Az új és modern eszközök, személyi használatú készülékek egyre több funkciót tudnak, „okosak”, amelyeket nem mindig pozitív kapcsolatépítésre, tevékenységre használnak. Nagy a veszély különösen a fiatalabb korosztály net és mobil használata kapcsán, amire a digitális iskolának és a családnak, a szülőknek oda kell figyelni és óvni a felhasználókat.

-Természetes, hogy a digitális korban az u.n. IKT eszközök tanulásban-tanításban történő felhasználása növekszik. Az e-learning különböző válfajai egyre jobban terjednek, megjelennek a mobil tanulás, a tevékenységbe ágyazott tanulás különböző módszerei is.

A mobil és a hálózati tanulás megannyi módszertani változata gazdagítja az eredményes és hatékony tanulás repertoárját.

-Előtérbe kerül a digitális kompetencia úgy a foglalkoztatásban, mint az iskolai tanulásban-tanításban. A különböző nemzetközi szervezetek, a munka világa és az oktatás számára is ajánlások, törvények formájában a nyelvi, matematikai, természettudományos kompetenciák mellé a digitális kompetenciákat is kidolgozták.

-Az életen át tartó tanulás (LLL) jól ismert „szlogenje” mellé a szélességében (LLW) és támogatottságában(LLG) is életünk végéig tartó folyamatokat is a digitalizáció és automatizáció „kényszerítette ki”.

Technikatörténeti aspektusok és összefüggések

A technikai fejlődést az idő tengelyen, a különböző korok és társadalmak rendszerében elhelyezve a technikatörténeti vizsgálatok, leírások mutatják be legjobban. Ez az egyetemes, globális (világi) és a hazai méretekre, dimenziókra egyaránt vonatkozik.

Hazai technikatörténeti összefoglaló munkák közül ki kell emelni *Rosta István* munkásságát. A honfoglalástól napjainkig (ezredfordulóig) jól

elhatárolt történelmi korszakok szerint vezeti végig nem csak kronológiai, hanem problémátörténeti, társadalmi, kultúrtörténeti beágyazottságban.

Hat nagy fejezetre és több tucat alfejezetre tagolt könyvében komplexen fogja át az 1100 éves korszakot mintegy 475 oldalon keresztül.

Az Árpád kor bemutatásából a harcászati technikát emeljük ki, vagyis az íjak és nyilak szerkezetét, anyagát, kialakításukat, a szabják alakját, méretét, anyagát. A harci technikához a jelzések, a kommunikáció is hozzátartozik, s itt Lehet kürtjét, a pásztorok kürtjét mutatja be. Szervesen kapcsolódik a technikához az életmód, az öltözködés, a szokások, a nyereg alatti puhítás, és a nyilazás harcmodora.

Nagyon részletesen dolgozta fel a vízi utak, a folyók szabályozásának, a bányászatnak, a vaskohászatnak, a vasútnak a történetét, a hozzá kapcsolódó mérnöki munka fejlődését, jeles hazai tudósait és képviselőit, Gróf Széchenyi István szerepét.

Az elektrotechnika fejlődésében úttörő szerepet játszott hazánk a XIX. században. A transzformátor feltalálói Déry Miksa, Bláthy Ottó és Zipernowszky Károly a híres Ganz gyár mérnökei, - Zipernowszky később a Műegyetem professzora is lett -, 1885-ben olyan találmánnyal járult hozzá a magyar hírnév öregbítéséhez, amely máig meghatározóan fontos az emberiség energiaigényének a kielégítésében. (Rosta István, 1999)

Egy másik fajta szemléletű, de technikatörténeti megközelítést mutatunk be *Dőry Istvántól*, aki elsősorban a **fenntarthatóság szemszögéből** fejt ki nézeteit. (Dőry, 2020, In: Szerk. Lükő I,57. o.)

Idézet V. Smil OECD tanulmányából: „*Az újkori történelem legnagyobb technikai vízválasztója 1867 és 1914 közé esik. Ebben az időszakban az elektromosság, a gőz- és vízturbinák, a belső égésű motorok, az olcsó acél, az alumínium, a robbanószerkezetek, a műtrágyák és az elektronikus alkatrészek összekapcsolódva lefektették a nagy energiaigényű civilizáció tartós technikai alapjait* (V. Smil, 2005). A második figyelemre méltó (kisebb, ám még mindig rendkívül fontos) ugrás az 1930-as és 1940-es években következett be a gázturbinák, a maghasadás, a számítástechnika, a félvezetők, kulcsfontosságú műanyagok, a rovarirtószerkezetek és a gyomirtók megjelenésével.

3. Műszaki-technikai kultúra az oktatás rendszerében

Műszaki tudományok, mérnökképzés- szakképzés

Ha a tudomány rövid és tömör megfogalmazásából és felosztásából indulunk ki, akkor a természet, a társadalom és a gondolkodás objektív összefüggéseiről szerzett igazolható ismeretek rendszerében a műszaki tudományok alkalmazott(teremtett) tudománynak is tekinthetők. Gyakran használják ezt a leegyszerűsítést, amely alapvetően elfogadható, azonban az oktatás mélyebb összefüggései szempontjából kétséges és olykor problematikus is lehet. A műszaki(mérnöki) tudományoknak adjuk meg tehát azt specifikumai által jól

definiálható terrénumát, amibe napjainkban egyre bővülő, átalakuló rész tudományok (szakterületek) tartoznak. Az anyagtudományok és technológiáktól az áramlás és hőtechnikán, az automatizáláson, számítástechnikán (informatikán) energetikán, gépszerkezettanon át a vízgazdálkodásig mintegy 15- féle mérnöki tudományterületet tudunk felsorolni, amelyeket hasonló elnevezésekkel jelenítenek meg az akadémiai osztály, illetve ágazati tudományos bizottságok és a különböző szakosodási jegyzékek.

Saját vizsgálataimmal is alá tudom támasztani azt a ténybeli helyzetet, hogy a trendek, irányzatok és kutatási területek hogyan változtak a közelmúlt 1-2 évtizedében. Egyfelől az analizáló és szintetizáló szempontok folyamatosan átalakítják a generális és a speciális szempontok váltakozó prioritásai szerint a szakosodástól a képzések tartalmáig szinte mindent. Egyértelműen kimutatható, hogy az utóbbi évtizedekben növekedett az inter és multi-diszciplinaritás, mert megerősödtek a környezetmérnöki képzések, megjelentek a bio,- és orvosi mérnöki szakok, szervesült az ergonómia, a mérnökpedagógia, mérnöketika, mérnökszociológia számos képzés tantárgyrendszerében. (Lükő, 2010)

Mire fókuszálnak napjainkban a mérnökképzésben és a kutatásban? A megújuló energiák, a hibrid hajtások, a fenntarthatóság, a nanotechnológia, a távközléstechnika- mobil technológia stb.

Már eddig is többször érintettük, hogy a technikai fejlődésben a mérnököknek, milyen fontos a szerepe.

Egyáltalán ki a mérnök, mi a mérnöki tevékenység lényege, hogyan képezik őket? Tehetnénk fel ehhez hasonló nagyon sok kérdést, amelyre egy differenciált és mélyre nyúló válaszra most itt nincs lehetőség, de a lényeges összefüggéseket be tudjuk mutatni.

Az előző gondolatmenetből is kirajzolódik, hogy a mérnöki munka fajtái együtt formálódtak a műszaki/mérnöki tudományok fejlődésével, azonban máig kitapintható a **két fő tevékenység**. Az egyik az **innovációs tevékenység**, amihez a kutatás, a tervezés, elemzés és koordinálás, a fejlesztés, a kísérleti munka tartozik. A másik az **operatív tevékenységek** csoportja, amihez a műszaki irányítás, a gyártáselőkészítés, a termelés-szervezés, az ellenőrzés, a karbantartás-szervizelés és az ezekhez kapcsolódó információszolgáltatás.

A mérnökképzés hazai történetét követve láthatjuk, hogy mely történelmi korszakban jelenik meg az intézményes mérnökképzés, hogyan „szakosodtak”, és alakult ki mára az az intézményhálózat és szakrendszer, amely képes a hazai igényeket is kielégíteni és –elsősorban a hálózatosodás révén- egy kontinentális, illetve globális felsőoktatási térség részeként is funkcionál.

Elég, ha a **hazai műszaki felsőoktatás legelső intézményének** a történetére gondolunk. Az 1735-ben Selmechányán alapított Bányászati

Iskola, később Mária Terézia 1765-ben Akadémiai rangra emeli és ott működik egészen 1921-ig, majd Sopronba költözik. Kezdetben a bányászat felsőfokú szakember igényét elégítette ki, később a bányászathoz kapcsolódó fémek előállításához a kohókhoz képeztek mérnököket.

Mivel a bányászat nagyon sok fát igényelt, szükség volt az erdészeti tevékenység szellemi irányításához erdőmérnökökre, így alapították meg 1808-ban az Erdőmérnöki Kart.

A Műegyetem történetét többen feldolgozták (Orosz Lajos, Németh József, Sturz Zoltán), publikáltak belőle, ezek alapján most szintetizálásként a legfontosabb állomásokat kiemelem:

- 1782 Institutum Geometricum Mérnökintézet
- Fontosabb tantárgyak
- Létszám 1800-ban 17 fő, 1825-ben 46 fő
- Tanárok: *Dugonics András*-matematika, *Jedlik Ányos*- fizika, mechanika
- József Ipartanodához csatolás 1846-ban
- Ipar, mezőgazdasági, kereskedelmi tagozat
- Magyar és német nyelvű oktatás
- Műegyetem
- Báró Eötvös József szerepe, második minisztersége idején tudományegyetemekkel egyenrangú,
- Költségek: 82.837 FRT 1870-ben
- Eötvös törvényjavaslata Szervezeti átalakítások:
- Mérnökök, gépészmérnökök, vegyészek
- Szigorlati tárgyak,
- Doktoráltatás 1901- től, 1 fő és 2 melléktárgyból
- Új épület 1908-ban készült el,
- Hauszmann Alajos és Pecz Samu nyilvános és rendes tanárok fejezték be

- Ferencz József avatta 1910-ben
- BME- ÉKM
- BMGE és karai ÉMK, GPK, ÉPK, VBK, VIK, KJK, TTK, GTK

A műszaki-technikai kultúra nem csak a mérnöki tudományok elsajátítására terjed ki, hanem az u.n **kulturális örökségvédelem** területére is. Létezik ma már egy ilyen elnevezésű nem mérnöki szak Magyarországon is, érdemes róla megemlíteni, hogy az épített és tárgyi környezet komplex megközelítésű védelmét állítja középpontba.

Szakképzési vonatkozásokból válogatva

Elsősorban terjedelmi okok miatt szűkítjük a **szakképzésre** vonatkozó kifejtésünket, noha ennek nagyon gazdag irodalma, számtalan modellje és innovációs műhelye van világszerte és hazánkban is.

Két dolgot szeretnénk kiemelni ezúttal.

- A szakképzésben tanítandó tantárgyak elnevezése, tantervi arányai folyamatosan változtak és híven tükrözték a technikai fejlődést. Erre utaló vizsgálati eredményeimből a különböző tantárgyak arányainak változásait emelem ki és egy nemzetközi példát mutatok be. (Lükő, 2007)

1.táblázat

A szakképzés tantárgyrendszerének változásai

Tantárgyak	Szakközépiskola (Tanév %-os arány)					Szaktanárképző
	1924	1940	1959	1970	1986	1986
Közismeret	16,6	35,3	39,6	47,8	49,9	23,9
Szakmai alapozó	9,4	9,7	13,8	13,5	13,7	5,1
Szakmai elméleti	16,5	15,9	18,8	16,2	15,7	19,4
Szakmai gyakorlati	58,5	39,1	27,8	22,5	21,7	51,6
Összesen	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Rajz-, szakrajzjellegű	13,7	7,9	8,3	5,9	5,7	3,7

Forrás: Lükő, 2007

Amint az 1. táblázatban látható a vizsgált történeti korszakban folyamatosan növekedett a közismereti és a szakmai alapozó tantárgyak aránya, és csökkent kismértékben a szakmai elméleti, nagymértékben a szakmai gyakorlati tantárgyak aránya. Drasztikusan csökkent a rajz, szakrajz jellegű tantárgyak aránya, ami nagyon sajnálatos, hiszen a műszaki szakember fontos kommunikációs nyelve a szak(műszaki) rajz.

Érdeemes kitekinteni más országok szakképzési tanterveire is. Az olaszországi technikum tantervek és óratervei (tantárgyi hálózata) egy múlt századi 5 éves képzési modelljét láthatjuk a 2. táblázatban.

2. táblázat

Olasz gépipari technikum tanterv 1964-ből

Vallástan	1	1	1	1	1
Olasz nyelv és irodalom	5	5	3	3	3
Történelem	2	2	2	2	2
Földrajz	3	–	–	–	–
Matematika	5	4	3	3	–
Fizika és gyakorlat	5	5	–	–	–
Természettudományok	–	3	–	–	–
Kémia és gyakorlat	–	5	3	–	–
Rajz	6	4	–	–	–
Idegen nyelv	3	3	–	–	–
Idegen nyelvi technikai kieg.	–	–	2	–	–
A nevelés és gazdálkodás elemei	–	–	–	–	2
Szakrajz és gépszerkezettan	–	–	4	4	6
Mechanika és általános géptan	–	–	4	3	2
Vízgépek és laboratórium	–	–	–	3	6
Elektrotechnika	–	–	–	4	–
Mechanikai technológia	–	–	5	5	8
Elmélet összesen	30	32	27	28	30
Szakmai gyakorlat	4	4	9	8	6
Testnevelés	2	2	2	2	2
Összesen:	36	38	38	38	38

Forrás: Lükő, 2007

Számos hasznos, pozitív részletére figyelhetünk fel ebben a tantervben. Már 1964-ben létezett egy ötosztályos technikus képzés, amelyben a Fizika, Kémia és Földrajz mellett helyet kapott a Természettudományok is. Egy műszaki jellegű iskolában tanrendbe kerül a nevelés és a gazdálkodás elemei c. tantárgy is. Az elmélet és a gyakorlat szerves kapcsolatát is felfedezhetjük pl. a Vízgépek és laboratórium, a Fizika és gyakorlat, valamint a Kémia és gyakorlat című tantárgyak. Sajátos integrációs szemléletet tükröz a többnyire elméletinek tekinthető Mechanika és az ott tanultak közvetlen alkalmazása az általános géptanban.

- A másik a szakképesítések szerkezetének a változásai is „követik” a technikai fejlődés tendenciáját. Itt a „követés” kifejezésre hívnám fel a figyelmet, amely azt jelzi, hogy a szekunder iskolafokozathoz tartozó szakképzés bizonyos „fáziskéséssel követi a csúcstechnikát, hogy a tanítás-

tanulás módszertani fejlesztésében mindig is jelen volt/van egy transzformációs elem.(Lükő 2005)

Köznevelési vonatkozások

A technika, a műszaki-technikai kultúra tartalmi elemei megjelennek a köznevelés rendszerében, a közoktatás tantárgyrendszerében. Technika, Politechnika, Gyakorlati foglalkozás, Technika-életvitel- Gyakorlat elnevezések váltották egymást az elmúlt évtizedekben.

Mindezekről ad nagyon jó áttekintést a technika-életvitel-gyakorlat című tantárgy, illetve szak előzményeinek az értékelő-elemző ismertetésén keresztül *Nemes József*.

Cikkében a technika művészetekkel való kapcsolatát is végig vezeti egy történeti kontextusban. A méretek és funkciók változását számos példán keresztül szemléletesen mutatja be képekkel, amelyek közül a vasúti sínek alakját, méretét, anyagát, terhelhetőségét írja le egészen napjaink nagysebességű vonatokra (TGV) vonatokra vonatkozóan (Nemes József, Iskolakultúra, 2010 321-339. oldalak).

A köznevelés legfontosabb dokumentuma a **Nemzeti Alaptanterv** elmúlt évtizedben bekövetkező módosításai és a legújabb 2019-es változata kiemelt figyelmet szentelt a technikai nevelésnek. Az új tanulási terület a Technológia, amely az alapiskola 2. osztályától a középiskola 3. osztályáig rendezi el a tartalmak feldolgozását.

A Technológia tanulási terület két, eltérő tartalom- és célrendszerű, szemléletében azonban azonos tantárgyból áll: a **digitális technológia és kultúra**, valamint a **technika és tervezés**. A *digitális technológia és kultúra* tantárgy olyan, a mindennapi életben szükséges kompetenciák megszerzését hivatott biztosítani, amelyek az információs társadalom változásaihoz történő folyamatos és alkotó alkalmazkodást segítik.

Erénye az új tanulási terület Technika és tervezés tantárgynak, hogy a mérnöki munka alapját jelentő rajzolás, mérés, tervezés hagyományos és korszerű digitális eszközökkel támogatott tevékenységeit 4 választható modulban rendezi el, amelyek közül az iskola sajátosságainak legjobban megfelelőt választhatják, Az egyik modell az **Épített környezet és tárgyalakotás**.

Ez azért is öröndetes, mert az épített környezetre nem szenteltek figyelmet az eddigi tantervek.

Külön témakört szentelnek az **állagmegóvás, a karbantartás és környezetvédelmi, örökségvédelmi** műveleteinek, illetve szempontjainak. (NAT kerettantervek 2020)

Technológiai és gazdasági szingularitás- Technológiai munkanélküliség

Az alábbi gondolatmenetemet elsősorban Pokol Béla a technológiai munkanélküliség kiteljesedésének kérdéseivel foglalkozó tanulmányából merítettem. (Pokol Béla, 2018)

A mai „**csúcstechnológiát**” a mesterséges intelligencia és a robotok jelentik. Széleskörű elterjedésük az emberi irányítástól függetlenségben jellemezhető, egyre több munkát vesznek át az embertől. Megjelenik egy fogalom, a **technológiai munkanélküliség. Túlélni a mesterséges intelligenciát (Surviving AI)** címmel írta meg könyvét *Calum Chace*. Nézete szerint azonban a **technológiai szingularitás** mellett van egy másik, a társadalmi összefüggésekre fókuszáló fogalom, a **gazdasági szingularitás**. Tudományos szinten ezt a gondolati vonalat Martin Ford indította el 2009-ben a nyilvánosság előtt. Gondolatait tovább vitte a **munkanélküli jövő** elnevezésig (Jobbles Future) és megírta a gazdasági szingularitásról szóló könyvét.(Ford, Martin 2015).

A mesterséges intelligencia előidézte technológiai munkanélküliség kérdése felkeltette az izraeli történész tudós, Yuval Noah Harrari érdeklődését is. Munkáiban megjelenik az egymásra épülő, gondolatilag továbbfejlesztett jövő vízió. Egészen az emberiség kettéválásáig jut el és megjelenik az „**isten ember**”. A Homo Deus új emberfajta uralta világban a Homo Sapiens haszontalanná, eltarthatatlanná válik. (Harrari, 2017)

Az **egyetemessé váló információs technológia** az összes iparágban csökkenteni a munkaerő igényt. A munkahelyek nagy részét át tudják venni a robotok, és az algoritmusok. Változik a munkára való felkészítés, az oktatás szerepe, súlya, megjelenik a **szakmátlanítás menete, a Deskilling**. Ebben az erőteljes technológizált megközelítésű vízióban a hagyományos oktatás megszűnik, a tanárok helyett mentorok állnak jóval kisebb létszámban.

A McKinsey tanácsadó cég is összeállított egy jelentést a munkanélküliség arányának a feltérképezéséről. Ez már egy differenciáltabb és megnyugtatóbb képet mutat.

McKinsey tanulmányából kiderül, hogy különböző foglalkozásokban hogyan alakul (mi várható?) a digitalizálhatóság terén.(McKensy, 2018) Ebből merítettek és adaptálták a magyar viszonyokra is a Szakképzés 4.0 fejlesztési stratégia írói is, amely összeállításból jól látszik az a sokkal differenciáltabb és árnyaltabb kép, amely nem csak a fejlett országokban vált ki megfontoltabb kommunikációt és cselekvést, hanem világméretben. Jól láthatóak azok az ágazatok, vagy inkább tevékenységek, foglalkozások, amelyek nem robotizálhatóak.

Ipar 5.0

Talán az előzőekben vázlatosan ismertetett gondolatoknak (is) köszönhető, hogy az Ipar 4.0 után hamarosan megjelent egy Ipar 5.0 elnevezésű újabb

„korszakolás” Ez azonban nem csak egy időbeli követést, hanem egy alapvetően **filozófiájában is eltérő korszakot** jelez. Ez pedig az, hogy **ember nélkül nincs automatizáció**

„Az Ipar 5.0 ismét a termelés középpontjába állítja az embert, akinek a munkáját kobotok segítik. Így a jövő ipari munkahelyei sokkal jelentőségteljesebbek lesznek, mint amilyenek a gyári állások voltak az előző évszázad során”.(Jürgen.von Hollen- Peter Rahbaek, 2019)

Az automatizálás negatív hatásait, a robotok munkába állását kevésbé vették figyelembe, pedig a munkahely elvesztések mellett más hatások is jelentkeztek. Ez elsősorban a gyártás során mutatkozott meg, ezért innen származtatható az ember „újra bekapcsolása” az ellenőrzés, a kontroll folyamatába. Innen, a gyártásról tevődik át a **tervezés fázisára** az emberi tényező, az ember szerepének újragondolása elsősorban a programozások rugalmassága révén. A **General design, a Parametrikus tervezés** kifejezések utalnak arra, hogy a tervező vagy mérnök megadja a generatív tervezőszoftvernek a tervezési paramétereket (például az anyagokat, méretet, súlyt, szilárdságot, gyártási módszereket és költségkényszereket), a szoftver pedig gyorsan kidolgozza az összes lehetséges megoldási kombinációt, és több száz vagy akár több ezer tervváltozattal áll elő. Ezután a tervező vagy **mérnök kiszűri és kiválasztja** az adott igényeknek leginkább megfelelő változatokat.

Irodalom

- Chace, Calum (2016). *The Economic Singularity. Artificial Intelligence and the Death of Capitalizm.* three Cs, New York.
- Dőry, István (2001). *De Sustinebilitate.* Hálózat Kiadó, Budapest.
- Dőry, István (2020). A technika-technológia technikatörténeti-filozófiai aspektusai. In: Lükő I. (szerk.) *Környezeti és technika-technológia szakmódszertan. Módszertannal a fenntarthatóságért.* Műszaki Kiadó, Piliscsév, 97–98.
- Farkas, János (1990). *Bevezetés a szociológiába Mérnökök számára.* Tankönyvkiadó, Budapest.
- Farkas, János (2002). *Információs, vagy tudástársadalom?* Infónia - Aula, Budapest.
- Ford, Martin (2016). *Rise of the Robots. Technology and the Threat of a Jobless Future.* Basic Books, New York.
- Harrari, Yuval Noah (2017). *Homo Deus A holnap rövid története.* Animus Kiadó, Budapest.
- Hollen, Jürgen von – Rahbaek, Peter (2019). Az Ipar 5.0 paradoxona – ember nélkül nincs automatizáció *06/12/2018 Newsletter: EESC info* January 2019

- ITM (2019). *A szakképzés és felnőttképzés megújításának középtávú szakmapolitikai stratégiája*. Budapest
- Kozma, Tamás (1994). *Bevezetés a nevelésszociológiába*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Lorenz, Konrad (1985). *A civilizált emberiség nyolc halálos bűne*. Ikva Kiadó, Sopron.
- Lükő, István (2003). *Környezetpedagógia*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Lükő, István (2007). *Szakképzés-pedagógia*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- Lükő, István.(2011): *Tartalmi és szervezeti átalakulás a szakképzésben Műszaki és környezetpedagógiai aspektusok*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Lükő, István (2018): Technika, valamint az automatizálás, robotizálás, intelligens technológiák és kapcsolatrendszerük multidiszciplináris megközelítésben. In: Németh Balázs (szerk.) *MELLEArN Évkönyv*, Pécs.
- Lükő, István (2020). Mozaikok a szakképzés fejlődés közelmúlt évtizedeiből. Az első Szakképzési törvénytől napjainkig – Technológiaváltások, digitális pedagógia és hatásai. *Opus & Educatio* 7(1)
- McKinsey Global Institut (2018). *The Future of Work: Switzerland's Digital Opportunity*
- Nemes, József (2010). Technika, életvitel és gyakorlat szakos hallgatók tanárképzésében irodalmi művek és művész ábrázolások alkalmazásának lehetőségei. *Iskolakultúra* 2010/3, 321–339.
- NAT Kerettantervek 2019, Budapest,
- Pálmay, Zoltán (1999). *A technológiai fejlődés sajátosságairól*. Inco, Budapest.
- Pokol, Béla (2018). A századközép után. A technológiai munkanélküliség kiteljesedésének kérdései. *Polgári Szemle* 2018/1-3, 28–44.
- Rosta, István (1999). *Magyarország technikatörténete*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Smil, Vaclav (2006). Energy at the crossroads. *Global Science Forum Conference on Scientific Challenges for Energy Research*. Paris, May 2006, 17–18.
- Szántó, Borisz (1990). *Teremtő technológia*. Közgazdasági és Jogi Kiadó, Budapest.
- Szécsi, Gábor (2019). Tudományos kommunikáció az információ korában. *Magyar Tudomány* 2016/3.
- Vizi, György (2010). *Kislexikon*. Lapoda Multimédia, Budapest.
- Z. Karvalics, László (2012). Információs kultúra, információs műveltség – egy fogalomcsalád értelme, terjedelme, tipológiája és története. *Információs társadalom: Társadalomtudományi Folyóirat* 12, 7–43.