

STERCZL Gábor –MOLNÁR György

## Inkrementális oktatás szerepe és lehetőségei a szakképzésben- Iteratív oktatás, avagy nincs új a nap alatt, de egy kicsit mégis

### Bevezető gondolatok

A 21. századi legfontosabb képességek az eddigi tapasztalatok és alátámasztó kutatások szerint a tanulás tanulásának képessége, a kritikus gondolkodás, a kreativitás, az együttműködés, a reflektív és problémamegoldó gondolkodás, valamint a kommunikáció.

Ha változik a minket körbe vevő világ, akkor változnia kell az az oktatási rendszernek is. De megvalósíthatóak-e a modern oktatás céljai a hagyományos eszközökkel? Napjaink tanárainak, oktatóinak feladata lényegesen nehezebb, mint bármikor korábban. A diákok figyelmének lekötése a minden irányból folyamatosan érkező ingerek és „zajok” közepette, olyan kihívás elé állítják a pedagógusokat, amivel kapcsolatban nincsenek korábbi tapasztalatok oktatási területen. A szakképzésben eközben a világ gyors változásaira, új tudásra, új technológiai ismeretekre is szert kell tenniük, hogy a diákok az iskola végeztével, piacképes tudással vághassanak neki pályájuknak. Mindezen kihívásokban segítségünkre lehetnek ezen a modern vállalatok innovatív módszerei, vagy hazai (Orosz, 2021) nemzetközi oktatási rendszerekben bevált jógyakorlatok? (Nagy-Baranyi, 2021).

Írásunk fő célkitűzése annak a vizsgálata, hogy mi mozgatja, mi motiválja a diákokat, akik informatika vagy elektronika-elektrotechnika területen tanulnak napjainkban a szakképzési rendszerben. Feltáró kutatásokra alapozva megvizsgáljuk mely innovatív vállalati módszerek azok, amelyek potenciálisan alkalmazhatóak lehetnének a szakképzés hatékonyságának, szerethetőségének növelésére.

Mi lehet az, amelyre 3-5 év múlva szükség lesz, egy adott szakterületen? „A pedagógusképzésben oktatókat is sokszor fogja el a kétség, hogy ebben a gyorsan változó világban milyen képességek fejlesztését kell elsősorban célul kitűzni, ami napjainkban a jövő eszközeinek a használatához (is) nyújtana segítséget (Benedek, 2008). Milyen központi stratégiák és milyen hatékonysággal támogatják mindezt, erről is szól számos szakmai tanulmány (Balázs, 2021).

A mai gyorsan változó világban a szakmai érték nem elméleti és nem a konkrét technológiai ismeretektől, hanem sokkal inkább kompetenciáktól és a szemlélettől, a „tájékozódási képességtől” függ. Ezen 21. századi kompetenciák mérése, nem olyan evidens, mint hogy egy szoftverfejlesztő végre tud hajtani egy programozói feladatot, vagy, hogy meg tud-e tanulni 20-30 tételt. Dr. Lükő István (Lükő, 2007) szerint, a fontosabb sarokpontok a munkavégzés és a szakmai alkalmasság fejlesztésének szempontjából vizsgálva:

- alapismeretek-alapkészségek-alapképességek,
- műszaki ismeretek, szaktudás, amely épít a felhalmozott tudásra,
- szociális képességek,
- a minőségi munka iránti igény.

Napjaink munkavállalóinak számos korábban ismeretlen problémával kell szembesülnie, mint például a korlátlanul, de változó minőségben elérhető információk megfelelő értékelése, szűrése, feldolgozása, értelmezése. (Benedek, 2013; Molnár, 2018).

Ahhoz, hogy ezeken a területeken megállja a helyét a későbbi munkavállaló, kiváltképp fontos az önképzés és az önfejlesztés képességének elsajátítása. Emiatt a 21. századi oktatás célja nem lehet csak egyszerűen tananyag és szemlélet átadása a diákok számára.

Különbéle modern innovatív módszertanok, több mint egy évtizede indultak el világhódító útjukra, mostanra pedig az informatikától, a szolgáltató vállalatokon keresztül az állami szféráig mindenfelé alkalmazzák őket. (Sterczl, 2022.) Ezek között napjainkban kiemelkedőek például az agilis módszertani megoldások.

### A téma elméleti-elvi háttere

A tanulmány középpontjában álló mérnöki módszerek megjelenése nem túl régre nyúlik vissza, így egyelőre a releváns szakirodalmi háttere is szerény. Az agilis módszerek kialakulásának útja a 2001-ben kiadott agilis kiáltvánnyal indult. Ekkor még „csak” a szoftverfejlesztés megreformálásának céljával. Az azóta eltelt több mint húsz évben viszont már a szolgáltató cégektől a pénzügyi vállalatokig alkalmazzák alapelveit, alap gondolatait, módszereit.

#### **Agilis módszeren alapuló oktatás, agilis tanmenet**

Napjainkban az agilis termékfejlesztési feladatok során teljesen elfogadott, hogy egy projekt tervezési fázisában, még nem ismert minden aspektusa a problémának. Hasonlatos ez ahhoz, amikor tantervet készítünk a diákoknak. Mert nem tudhatjuk, hogy mire végez, még mindig megállják-e a helyüket az oktatott szakmai ismeretek. Ahogy az agilis projekteknél, úgy a tanmenetben is az lenne kívánatos, ha a képzés során evolválódni, fejlődni tudna a tananyag, együtt formálódva a technológiák és a környezet változásaival.

Ez a fajta szemlélet, természetesen nem jelentené azt, hogy keretek nélkül, össze-vissza kellene oktatni szakmai ismereteket. Csak a „végfelhasználók” és „érdekelt felek” igényeit és elvárásait folyamatosan montírozva, a tanterveknek, kellő rugalmasságot kellene biztosítani, hogy az oktatók és az oktatási intézmények reagálni tudjanak, a megváltozó igényekre és szükség esetén alakíthassanak a tananyag egyes részein.

Az agilis módszer legnagyobb előnye a klasszikus tanítási-tanulási módszerrel szemben az, hogy kétdimenziós. Egyfelől fejleszti a csoportmunkához szükséges soft skill-eket, mint például a kommunikáció, a társas együttműködés, másfelől nagyon fontos szerepe van a csoportképzésben, teammunka létrejöttében és alkalmazásában. A folyamatos együttműködő alkotás és a közben elért eredmények pozitív visszacsatolást képeznek a tanulási, vagy problémamegoldó folyamatokban. A sikerélmény nagyban erősíti a motivációt és a társakkal való együttműködés élményét adja meg az ismeretek elsajátítása, valamint a készségek fejlesztése mellett.

Az agilis módszertani alapokat annak idején 12 fő fogalmazta meg alapvetően a szoftverfejlesztésre vonatkozóan. Ezek az elvek azonban jól adaptálhatóak és alkalmazhatóak más szakterületeken is. A kiáltvány eredeti szövegét ezért érdemes teljes egészében idézni, abból a 4 legfontosabb elvet kiemelve:

*„A szoftverfejlesztés hatékonyabb módját tárjuk fel saját tevékenységünk és a másoknak nyújtott segítség útján. E munka eredményeképpen megtanultunk értékelni:*

- **az egyéneket és a személyes kommunikációt** a módszertanokkal és eszközökkel szemben,
- **a működő szoftvert** az átfogó dokumentációval szemben,
- **a megrendelővel történő együttműködést** a szerződéses egyeztetéssel szemben,
- **a változás iránti készséget** a tervek szolgai követésével szemben (Kiáltvány, 2001).

A fenti alapelvek egyértelműen egybevágóak a szakképzés 4.0 alapelveivel is. Ennek értelmében fontos a változás iránt fogékony, együttműködésre és személyes kommunikációra képes munkaerő képzése (Kovács, 2020).

Ahhoz, hogy ennek a rugalmassági igénynek a tanterv meg tudjon felelni, szükséges a tantárgyak összetételének és struktúrájának egyfajta újragondolása is, mely hatékonyan képes támogatni az önfejlesztést és az újdonságokhoz való alkalmazkodó készséget is.

#### **Szakképzés 4.0 az agilis oktatás tükrében**

A Szakképzés 4.0, az Innovációs és Technológiai Minisztérium (ITM) szakmai – és a felnőttképzés megújítását célzó stratégiája, amely osztrák-német mintára készült. A stratégia megvalósítása hivatalosan 2020-ban indult útjára.

Az Ipar 4.0 fogalma a jelenlegi társadalom számára egyre inkább ismert fogalom, sőt, egyes kutatások pedig már most Ipar 5.0-t is emlegetnek. Ugyan az Ipar 4.0 fogalom elnevezése és kialakulásának

története pontosan ismert, máig megosztja a kutatókat a 4.0 ipari forradalom léte, elhelyezése és pontos jelensége.

Az iskolarendszerű képzésben, az új rendszerben tanuló diákok a 9-10. osztályban ágazati alapismereteket tanulnak. Ennek keretében általánosabb ismeretekre tesznek szert, illetve beleláthatnak milyen készségek és képességek szükségesek az adott területen. Ez az alapozó rész a kulcsa később a rokonszakmák közti átjárhatóságnak, illetve alapszakmák elsajátításának. A 10. osztály végén a diákok ágazati alapvizsgát tesznek. Ezt követően választanak szakmát, mely képzési rész három éves a technikai képzésben.

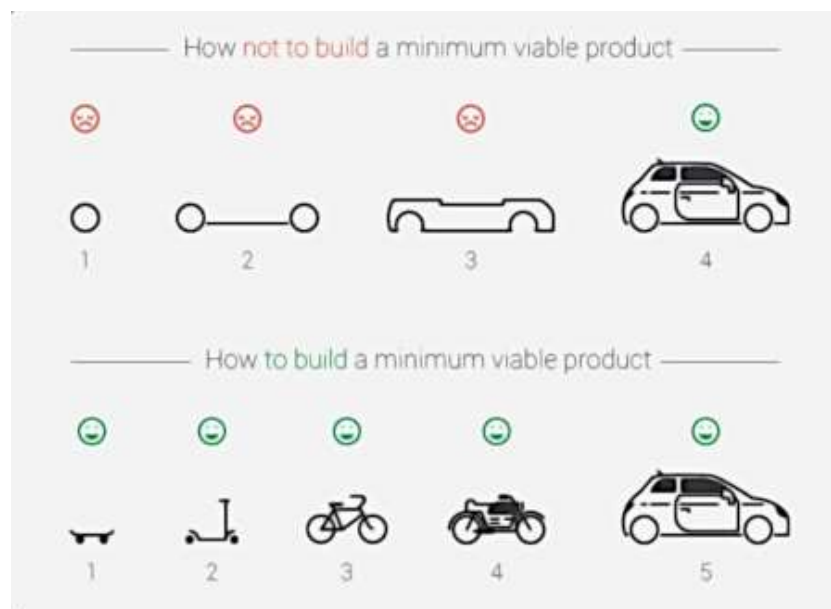
A szakképzés 4.0-ban tehát már megjelenik egyfajta iteratív gondolkodást, az ágazati alapképzés és a szakirány választás elkülönülésével. Mindez mégsem ad sokkal több rugalmasságot a korábbi rendszerhez képest, sem a diákok, sem a tantervek szempontjából. A korábbiakhoz képest mindenképpen előnyként említhető a szakirány választás időpontjának kitolódása, és hogy már az ágazati alapvizsgálattal is egy végzettség szerezhető, ami elméletileg alkalmassá teszi a diákokat bizonyos munkakörök betöltésére.

Az ágazati alapképzések anyaga többnyire olyan elmélet, amely fontos a diákok alap szemléletének formálása szempontjából. Ezek a jellegű ismeretek jellemzően nem változnak olyan gyorsasággal, mint az egyéb specifikusabb technológiai ismeretek. Persze ettől még érdemes évről évre megvizsgálni a tananyagok valósítását és ha kell frissíteni azokat.

Az ágazati alapvizsgát követő 3 év anyaga, már sokkal érdekesebb ebből a szempontból.

Az agilis termékfejlesztés során elvárás az iteratív haladás. Az iteratív szállítás során az előre meghatározott ütemezéssel a csapatok „inkrementumokat” adnak át, szállítanak le. Ennek az inkrementumnak az ügyfél számára értéket kell adnia. Tehát olyan kerek egészeknek kell lennie, ami effekív használható egység.

### 1. ábra: Az iteratív és a hagyományos termékfejlesztési projekt közötti különbség



Forrás: <http://www.exyge.eu/blog/metodologias/si-no-aprendes-no-es-tu-mvp/>

Tanárként akár ismerős gondolatként is tekinthetünk a fenti ábrára. Az érzés pedig nem alaptalan. Az iteratív fejlesztés erős analógiát mutat a spirális tanulási megközelítéssel. Spirális oktatás esetében a tanuló minden alkalommal többet tud meg egy adott tantárgy anyagával kapcsolatban. A spirális haladásban tehát az alapokat megismerik a diákok első osztályban, a következő évfolyamokban pedig újra megismerik ezeket, csak összetettebb formában. Ez a tanulási forma nagyban hozzájárul az önképzés, önfejlesztés hatékony elsajátításához.

A spirális oktatás előnye, hogy a korábban megtanult információ minden alkalommal megújul, amikor a diák újra találkozik a témával. Lehetővé teszi a folyamatos és tervezhető előre haladást az egyszerű gondolatoktól, feladatoktól a bonyolultakig.

Első ránézésre tehát ugyan olyanak láthatjuk a spirális oktatást is mint az agilis módszer által elvárt iteratív fejlesztést. Ha jobban megnézzük, egy dolog mégis hiányzik belőle. A spirális tanulás esetében nem elvárás, hogy kerek egész „inkrementum” kerüljenek megtanításra. Ezzel pedig jelentősen veszíthet így a tanulási folyamat a hatékonyságából. Ahhoz, hogy teljesebb képet kaphassunk szükséges megismernünk azt is, hogy hogyan gondolkodnak a diákok a szakképzésről.

### Empirikus vizsgálat a diákok elvárásaival, igényeivel kapcsolatban

A tárgyalt témakörben a tanulók véleményének megismerésére 2021 első félévében egy kutatást végeztünk a középfokú intézményben tanulók körében.

#### Vállalati elvárások és vállalati innovatív módszerek vizsgálata

##### A kutatás kérdései, célja

Kutatásunk fő célja az volt, hogy megtudhassuk, hogyan gondolkodnak a diákok a tanulásuk során, melyek azok a szempontok, amelyek a motivációjukra, érdeklődésükre hatnak a munka világába való belépés előtt.

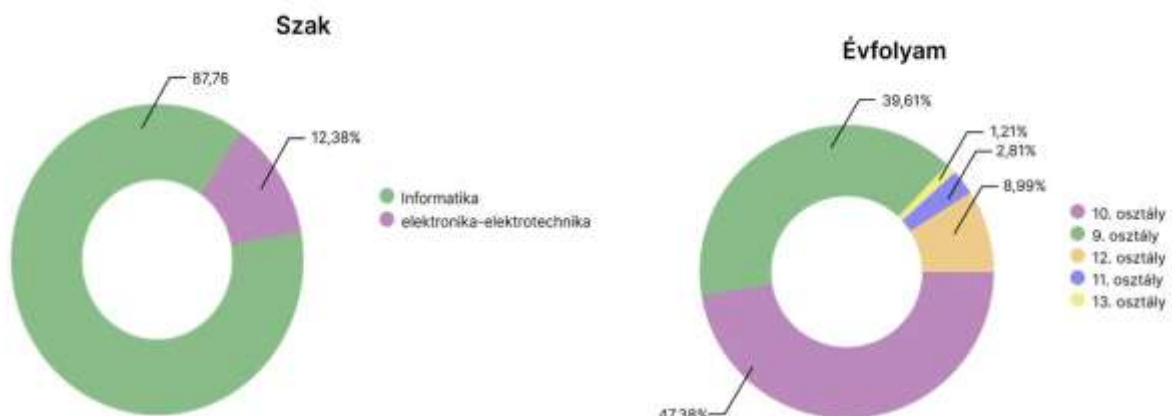
##### A kutatás módszerei, mintája

A kvantitatív kutatásban több mint száz elektronika- elektrotechnika, illetve informatika szakos tanuló vett részt összesen hat intézményből. A mintavétel a hólabda mintavételi módszer segítségével valósult meg. Az intézményekből kettő volt budapesti, négy pedig vidéki (dunaújvárosi, érdi, miskolci, gödöllői). A kitöltők 9-13 osztályos diákok vegyesen töltötték ki. Érdekes, hogy bár ugyanannyi tanulónak küldtük ki a kérdőívet mindkét szakterületen, az informatikát tanulók lényegesen nagyobb számban vettek részt a kitöltésben. Hasonló eredmény látható az évfolyam szerinti eloszlással kapcsolatban is, ott az alsóbb évfolyamok amelyek aktívabbak voltak a kitöltésben. A legnagyobb számban 9. és 11 osztályos diákok képviseltették magukat a mintában. A N=106 értékelhető válasz közül mindösszesen három fő volt lány.

##### A kutatás eredményei

A következőkben csupán a legbeszédesebb eredményeket mutatjuk be szöveges és diagramos kiértékelés mellett.

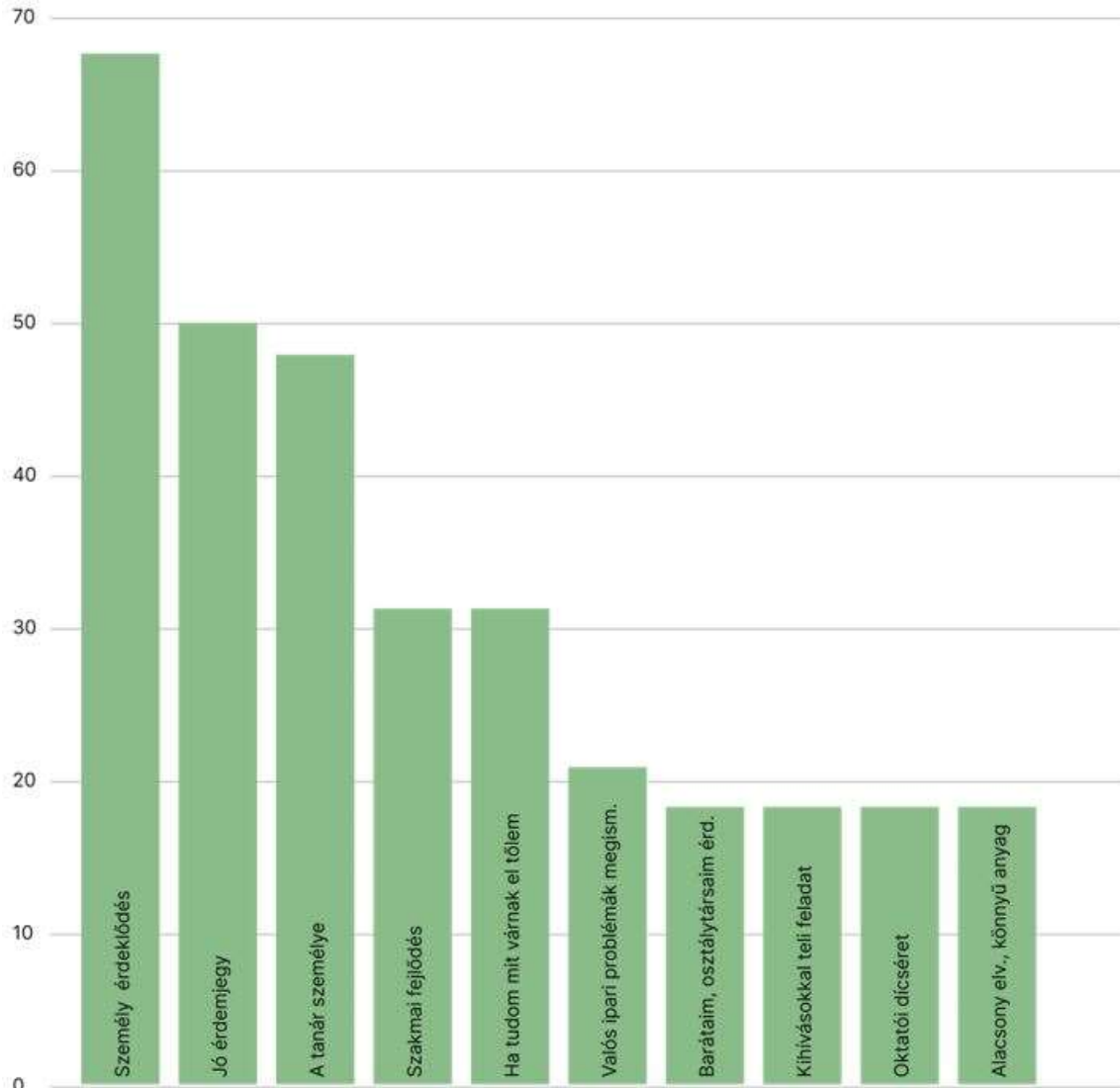
2. ábra: A kitöltő diákok statisztikai adatai



Forrás: Sterczl (2022)

A kutatásban kíváncsiak voltunk, a diákok tananyag elsajátítási motivációira. Ennél a kérdésnél előre megadott válaszok közül kellett kiválasztaniuk a számukra fontosakat. Egyszerre több választ is megjelölhettek.

3. ábra: Tananyag elsajátítás motivációja



Forrás: Sterczl (2022)

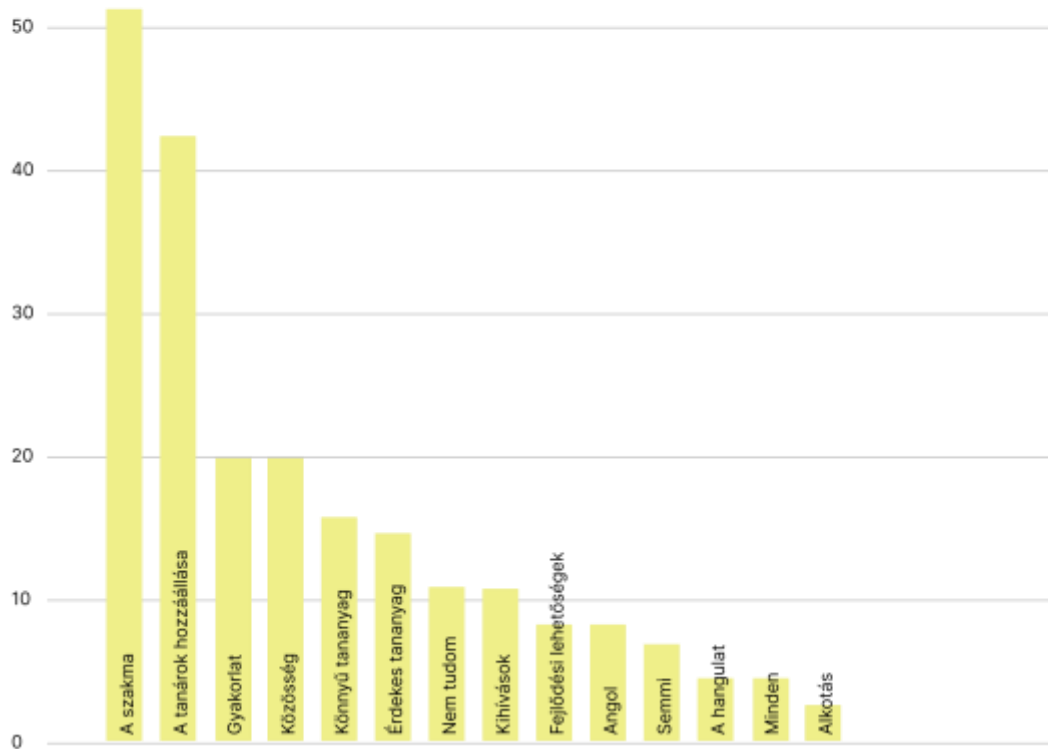
Az itt kapott válaszok érdekes különbségekre világítanak rá az előző tananyag elsajátításra vonatkozó kérdéssel szemben. Ahogy a 4. ábrán látható nagyon sokaknak fontos, hogy a *feladatmegoldást a saját elképzelésük szerint oldhassák meg*, ami alapján a korosztálynak fontos az önmegvalósítás. Ezt követte az *„érdekes feladat és az együtt dolgozás a barátokkal*. Ennél a kérdésnél tehát jobban nyomon érhető a kortársak szerepe. Az *érdemjegy* az előző kérdéshez képest alig néhány fővel kevesebben jelölték meg. Úgy gondoljuk a két ábrát vizsgálva, hogy leginkább az a szembetűnő különbség, hogy ameddig az általános tanulás kérdésénél 4 olyan válasz volt, amit nagyobb számban megjelöltek, a projektfeladatok esetében 7 ilyen található. Ez alapján elképzelhető, hogy a diákokat sokkal könnyebb projektfeladatok mentén bevonítani, mivel több olyan tényezőt is kihasználhatunk, amelyek motiválónak hathatnak rájuk.

A kérdőív további részében már sokkal rugalmasabb válaszadási lehetőséget nyílnak meg a szabad szavas kitöltéssel. A kapott válaszokat affinitás térképre helyeztük fel. Ezen szintetizáló lépés során, a hasonló, illetve egy irányba mutató válaszokat összerendelve nagyobb csoportok keletkeztek. Végül a

csoportokat az ott lévő elemekre jellemző csoportnévvel definiáltuk. Az affinitás diagramm egyszerű módja, annak, hogy mintázatokat ismerhessünk fel. A következő diagrammokon, a vízszintes tengelyén láthatóak milyen csoportok alakultak ki a rendezés végére. A függőleges tengely mentén, pedig, hogy mennyi elemet tartalmaz az adott csoport.

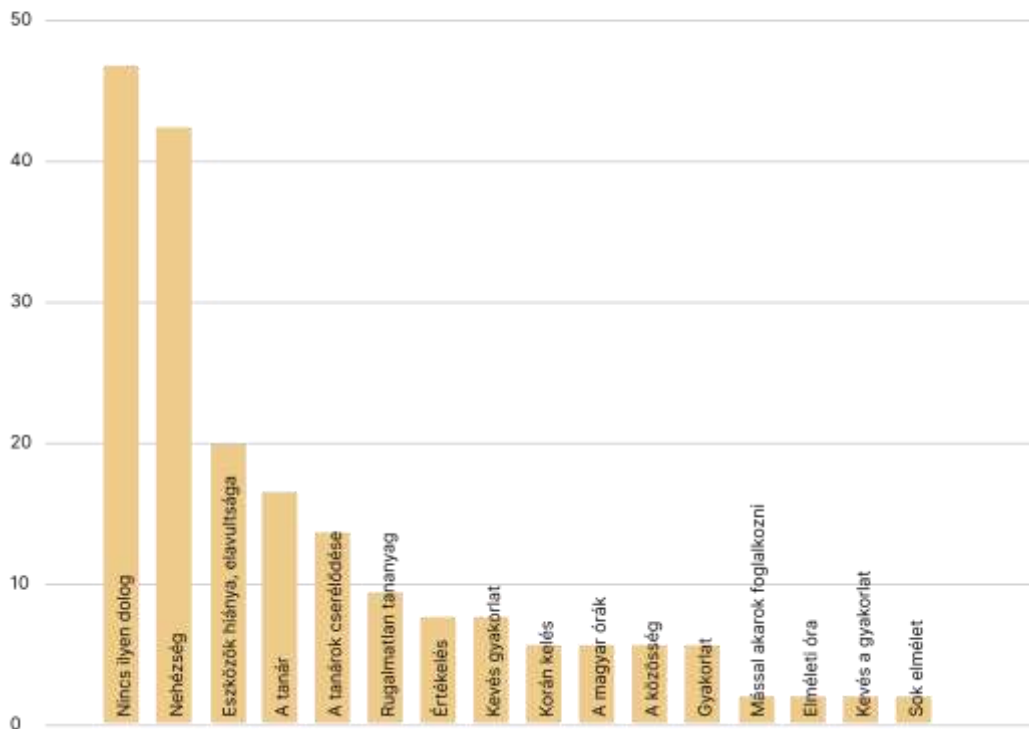
**4. ábra: Tananyag elsajátítás motivációja**

**Mi az a 3 dolog ami eddig tetszik?**



*Forrás: Sterczl (2022)*

5. ábra: Tananyag elsajátítás motivációja  
Mi az a 3 dolog ami eddig nem tetszik?



Forrás: Sterczl (2022)

A kérdőív végén a diákok szakmai gyakorlattal kapcsolatos elvárásaira voltunk kíváncsiak, itt szabadszavas válaszokat adhattak meg, melyeket később affinitás diagrammban összegeztük így megkeresve a fő rajzolatokat. A fő kategóriáknak a *modern eszközökkel történő munkavégzés, a valós ipari tapasztalatok szerzése, illetve a pozitív munkahelyi légkör (jó közösség)* bizonyultak. Ahhoz, hogy a vállalatok és a diákok számára is a lehető legnagyobb értéket adja a szakképzés, elő körben érdemes lehet elgondolkodni azon, vajon mely vállalatok által alkalmazott módszerek azok, amelyek a szakképzés területét is képesek lehetnek támogatni.

### Összegezés, javaslatok

Ebben a részben összegezzük az eddigi tapasztalatainkat, építkezve az eddigi mérnöki és pedagógiai gyakorlatunkra, kiemeljük az empirikus vizsgálatunk főbb eredményeit, valamint javaslatot teszünk a témakör jövőbeli jelentőségének, szerepének fontosságára. Ezen belül konkrét módszertani javaslatokkal is élünk.

### Összefoglalás, záró gondolatok

A modern világban egyre több a rendelkezésre álló információ, emellett egyre inkább élményalapúvá válik, ennek persze vannak hátrányai és kihívásai is, de az oktatás szempontjából rengeteg lehetőséget rejt magában. Mindezen lehetőségek kiaknázásához szükséges a döntéshozók hosszútávú elköteleződése a minőségi oktatás, a tudás alapú társadalom mellett. A társadalomnak, pedig támogatni kell az oktatókat. Ehhez a támogatáshoz újra kell építeni a pedagógusok elismertségét. Ennek az építkezésnek lehet támogatója, ha transzparenssé tudjuk tenni a pedagógusi pálya létjogosultságát, ahol a pedagógusnak az óra megtartása csak a jéghegy csúcsa.

Ezen gondolat alapján elindulva vizsgáltuk a vállalati elvárásokat és a diákok elvárásait a szakképzéshez kapcsolódóan dolgozatokban (Sterczl G.: Tanulói készségek fejlesztése innovatív vállalati módszerekkel a szakképzésben, 2021; illetve Sterczl G.: Innovatív vállalati módszerek a szakképzés szolgálatában, 2022). Ezen kutatási eredmények alapján egyértelműen kirajzolódott, hogy a diákok többsége alapvetően motiváltan és érdeklődően érkezik meg a középiskolában, azonban az idő előre haladtával, egyre több minden nem tetszik nekik, valamint a tananyag befogadása is többeknél egyre nehezebben megy az idő előre haladtával. Ennek feltételezhető következménye a motivációjuk, illetve szakmai lelkesedésük alacsonyabb szintje is a későbbiekben. Utóbbi következtetés összehangban áll a 2021 év végén elvégzett vállalatokkal végzett kutatással, ahol a munkaadó „a szemük csillogásának” hiányát jelölte meg problémaként a náluk tevékenykedő gyakornokokkal kapcsolatban (Sterczl, 2021). A vállalati kutatásból az is láthatóvá vált, hogy a diákok kimeneti ismeretei nem feltétlen piacképesek. Ez azért is fontos, mert a szakképzésben a mintatanterv szerepét a programterv vette át, ezzel jobban megköthető a tanárok kezét az oktatandó anyag terén. Ez a változás pedig nehezebbé teszi, hogy a tanár frissítse a tananyagot, ezzel támogatva a piacképes ismeretek megszerzését (Sterczl, 2022).

Az agilis megközelítés, illetve iteratív az inkrementális oktatási módszer hatékonysága szempontjából különösen izgalmas lehet a későbbiekben annak vizsgálata, hogyan lehet ezeket a módszereket egy rendszerbe terelni más innovatív módszerekkel, mint újfajta értékeléssel kapcsolatos megközelítés (KPI-ok), közösségi média, moduláris tanmenet-készítés, vagy a design thinking (Sterczl, 2022). Az inkrementális oktatási megközelítés lehetőséget teremthet az oktatás sokán átadni kívánt tananyag emészhetőbbé, feldolgozhatóbbá tételére. Ez pedig nem csak a tanulói motivációra hathat pozitívan. Az alap, amelyet ily módon fektetünk le pozitívan hatást képes gyakorolni az új ismeretek elsajátítása során is.

Persze nem csak a módszer pontos képzéshez igazítása jelent kihívást. Az iskolai bevezetés, a tanári, oktatói szemlélet alakítása is sok megoldandó feladatot generál. Az új módszerek bevezetését nagyban tudná támogatni a tanári, oktatói pálya vonzóbbá tétele, ezzel pedig a tanári kar frissítése. Ennek hatására, ahogyan a vállalatok esetében is, úgy az iskola falai között is, könnyebben jelennének meg újdonságok, valamint ezek kipróbálása, illetve bevezetése is könnyebben elérhető lenne. A változás viszont nem érheti el célját, ha csak a szakképzés, illetve a pedagógusok oldaláról közelítjük meg. Szükséges a diákok aktív, önbizalommal teli, motivált együttműködése és a szülők támogatása is.

Iskolarendszeren kívüli vagy kötetlenebb módon megvalósítható felnőttképzésbe könnyebben beépíthető a projekt alapú oktatás. Ebben az esetben az alkalmazott agilis módszertant nagyrészt csak adaptálni kell az adott szakképzési környezetre. Természetesen a tananyagot át kell alakítani, hogy az oktatás céljainak és az elvárt kimeneti kompetenciák elérését a lehető leghatékonyabban támogathassa.

### ***Spirális helyett inkrementális tanulás-tanítás***

A diákok érdeklődésének felkeltése, lekötése, motiválása napjainkra nagyobb kihívássá vált, mint bármikor korábban. A mobiltelefonok, közösségi média felületek (Szűts, 2022), videójátékok és az azokon keresztül folyamatosan jövő információs túltöltöttség (zaj), valamint az alkalmazások bevonzó képessége folyamatosan kihívásokat állít az oktatás elé is.

A spirális tanítással tehát magasabb hatékonyságot érhetünk el, ha inkrementális tanítási módszert alkalmazunk. De mit is jelent mindez a valóságban?

Inkrementális oktatás esetében a tananyag nem tantárgyakból, tehát nem külön diszciplínákból, hanem inkrementumból épül fel. Tehát nem egymástól függetlenül tanítjuk a tantárgyakat, illetve szakterületeket, hanem blokkosítva (elmélet, gyakorlat-labor), illetve kapcsolódás mentén egyesítve őket. Az ily módon integrált tantárgyak túllépnek az egyes területek határain így segítik a rendszerszemlélet kialakulását, összefüggések észrevételét. Mindezt oly módon, hogy nem az oktatótól tesszük függővé, hanem a tanmenetbe kódoljuk bele. Ezzel olyan mély alaptudás építhető, amely aztán stabil alapjává képes válni bármely terület, újdonság könnyebben történő elsajátítására.



Ezzel a fajta megközelítéssel, nem csak a diákok szemlélete fejleszthető, hanem a tananyag értéke is a „végfelhasználó” vállalatok és a többi érdekelt fél számára. Ahhoz, hogy ehhez hasonló új módszerek kipróbálásra kerülhessenek és később működhessenek, elengedhetetlen a megfelelő szintű tanári és intézményi autonómia, valamint a megfelelő tanárképzés is. Mely jó alapot képes adni közösségi tananyagok és nyitott oktatási tartalmak fejlesztésére is. (Benedek, 2020; Molnár, 2018)

A mai diákok esetében is vannak olyan alapképességek, amelyeket el kell sajátítani, ezt senki nem vonja kétségbe. Emellett a 21. századi képességek fejlesztése, ismeretek elsajátítása létfontosságú a diákok számára. Ezek segítik őket később a munkaerőpiac stabil tagjává válni. Attól, hogy mindkét területre fókuszálunk az oktatás során, még nem fogjuk tudni elérni, hogy a gyerekek megtalálják, hogy mi az, amivel foglalkozni szeretnének hosszabb távon. Ahhoz, hogy ehhez is támogatást tudjon adni a szakképzés, szükséges, hogy a képzés bizonyos részeit a diákok megválaszthassák maguknak. Hasonlóan, mint a felsőoktatásban is, megfontolandó ötletnek tartom, egy olyan támogató tanterv megalkotását, ahol vannak a kötelező és választható tárgyak is.

Napjainkra teljesen idejét múlt a hagyományos felfogás a szakmák gyors átalakulása és a világ változásának sebessége miatt. Visszautalva a dolgozat elején már említett gondolatra, sokszor már az is komoly kihívás, hogy olyan dolgokat oktassunk a 4-5 éves képzési folyamatban, amik a végzés után is piacképes ismeretként helyt tudnak állni. Ebben a kérdésben is segítséget nyújthat, ha „szakkör jellegű” kötetlenebb, a tanár számára nagyobb szabadságot engedő oktatási forma is integrálódik a szakképzés rendszerébe és szerves részévé válik.

A szakképzés rugalmasabbá tétele a duális képzés megjelenésével és az ágazati alapképzések (alapvizsga) megjelenésével már elindult. A 21. készségek és képességek kialakításához hibrid tanulási módszertan szükséges. Hibrid tanulás alatt azt értjük, hogy a tanteremi oktatás és a duális rendszer munkahelyen történő tanulás mellett, a képzési rendszerben meg kell jelenni a tanterven kívüli, az osztálytermen kívüli tanulásnak és ennek elismerésének is. Ha képesek vagyunk integrálni a tanteremi, a munkahelyi és az iskolapadon kívüli oktatást is, akkor sokkal nagyobb az esély arra, hogy sikerül a diákoknak megtalálni azt az utat, amin aztán szívesen képezik magukat tovább.

6. ábra: Alternatív tantervi felépítés



Forrás: (Sterczl, 2022)

Ha mindezt a tanulási környezetet, egy az egyetemekéhez hasonlatos moduláris módon alakítjuk ki és biztosítjuk az átjárhatóságot a területek között, akkor tovább növelhetjük a szakképzés és a tudásátadás hatékonyságát, valamint a diákok és a szülők elégedettségét a képzésekkel kapcsolatban. Nem utolsó sorban, pedig jobban megvalósulhat a differenciált oktatás, ahol akár egyéni haladási ütemben is haladhatnak a diákok.

**Felhasznált szakirodalom**

- Balázs Brigitta (2021). Digitális stratégiák az oktatási rendszerben, In: Karlovitz, János Tibor (szerk.) *Szaktárgyszertani és pedagógiai tanulmányok a világgjárvány idején*, Komárno, Szlovákia: International Research Institute s.r.o. (2021) pp. 462-470.
- Benedek András (2020). *Új módszerek a szakképzésben – Kollaboratív online tartalomfejlesztés* ISBN: 978-963-508-949-9
- Benedek András (szerk.) (2008). *Digitális pedagógia – Tanulás IKT környezetben*, Typotex Kiadó
- CcHUB (2020): Effective Teaching Methods for STEM Education: (<https://medium.com/@relearnNG/effective-teaching-methods-for-stem-education-69f92bb8c6ef> (2021. 10. 17.))
- Fülep István., Gábor András, Várgedő Tamás. (2018). Zászlón a digitalizáció – Ipar 4.0. *Új Magyar Közigazgatás*, 11(2), 45-55.
- Holik Ildikó; Sanda István Dániel (2022). *Értékrend és értékelés napjaink változó oktatási környezetében*, In: Fehér Ágota; Mészáros László (szerk.) "...megtisztítja azt, hogy több gyümölcsöt hozzon" (Jn 15,2) VIII. Keresztény Neveléstudományi Konferencia, Vác, Magyarország: Apor Vilmos Katolikus Főiskola, 252 p. pp. 135-146., 12 p.
- Innovatív Képzéstámogató Központ (2019). Szakképzés 4.0 ([https://ikk.hu/files/Szakkepzes\\_4.0\\_III.pdf](https://ikk.hu/files/Szakkepzes_4.0_III.pdf) (2021. 09. 19.))
- ITM (2021). Pályaválasztás – új lehetőségek a szakképzésben (<http://ikk.hu> (2021. 09. 19.))
- Kovács István (2020). *Saját eszközhasználatra épülő korszerű pedagógia módszerek a tanulás támogatására elektrotechnika-elektronika szakmacsoportos ismeretek oktatásában*, BME, MPT, Diplomamunka
- Lükő István (2007). *Szakképzés pedagógia- Struktúrák és fejlesztések a szakképzésben*
- Mike Beedle et.al. (2001). Kiáltvány az agilis szoftverfejlesztésért, Agilis Kiáltvány (2001) (<https://agilemanifesto.org> URL: <https://agilemanifesto.org/iso/hu/manifesto.html> (2021. 10. 18.))
- Molnár György (2018). Hozzájárulás a digitális pedagógia jelenéhez és jövőjéhez (eredmények és perspektívák) *MTA-BME Nyitott Tananyagfejlesztés kutatócsoport Közlemények 4*: 1 pp. 1-70., 70 p.
- Mónika, Fodor; Patrik, Viktor (2022). *IOT devices and 5G network security option from generation aspects*, In: Szakál, Anikó (szerk.) IEEE 10th Jubilee International Conference on Computational Cybernetics and Cyber-Medical Systems ICC 2022, IEEE Hungary Section pp. 265-269.
- Monostori L, Kádár B, Bauernhansl T, Kondoh T, Kumara S, Reinhart G, Sauer O, Schuh G, Sihn W, Ueda K (2016). Cyber-physical systems in manufacturing, *CIRP Annals – Manufacturing Technology*, 65(2): 621–641.
- Nagy Katalin; Baranyi Dániel Martin (2021). A finn oktatási rendszer tanulságai, *Köz-Gazdaság* 14: No 4. pp. 105-116.
- Orosz Beáta (2021). A digitális oktatási rend tanulói tapasztalatai a szakképzésben, *Opus et Educatio* 2., pp. 146-157.
- Sterczl Gábor (2021). *Tanulói készségek fejlesztése innovatív vállalati módszerekkel a szakképzésben*, BME TDK
- Sterczl Gábor (2022). *Innovatív vállalati módszerek a szakképzés szolgálatában*
- Szalavetz, A., & Somosi, S. (2019). Ipar 4.0-technológiák és a magyarországi fejlődés-felzárkózás hajtóerőinek megváltozása-gazdaságpolitikai tanulságok = Impact of industry 4.0 technologies on the engines of development and catch-up in Hungary – Some lessons for economic policy. *Külgazdaság*, 63(3-4), 66-93.
- Szűts Zoltán (2022). A digitalizáció és különösen a social media a tanulási, tanítási, illetve a munka világában zajló folyamatokra gyakorolt hatása, *Opus et Educatio* 1., pp. 82-91.,
- Váncza J, Monostori L, Lutters E, Kumara SR, Tseng M, Valckenaers P, Van Brussel H (2011). Cooperative, responsive manufacturing enterprises. *CIRP Annals – Manufacturing Technology* 60(2): 797–820.
- Vaughan, Geoffrey; Lengyel, Tünde; Molnár Tünde; Szűts, Zoltán (2022). The impact of digitalisation and especially social media on learning, teaching and working processes, *Journal of Applied Technical And Educational Sciences* 2, Paper: 306.