

Duna-kavics

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2024. XII. évfolyam IV. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

KISS ANDRÁS PÉTER – HETHÉSI KITTI
Ipar 4.0 – A Buda Doboz Kft. lehetőségei a 4. ipari forradalomban 3. rész



JUHÁSZ LEVENTE ZSOLT
AI-innovációk – Nagy Nyelvi Modellek



MATICS OLIVÉR TIBOR
A tanárok emberi hozzáállásával szembeni elvárások a Z- és Alfa-generáció tükrében 1. rész



Kadocsa László
A felsőoktatás innovációja, digitális átalakítása, módszertani megújítása a civil felhasználó szempontjából



Dunakavics

A Dunaújvárosi Egyetem online folyóirata 2024. XII. évfolyam IV. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

MEGJELENIK ÉVENTE 12 ALKALOMMAL

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

András István, Bacsa-Bán Anetta, Balázs László,
Nagy Bálint, Németh István, Pázmán Judit, Rajcsányi-Molnár Mónika.

Felelős szerkesztő Németh István
Tördelés Duma Attila

Szerkesztőség és a kiadó címe 2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 1/a.

Kiadja DUE Press, a Dunaújvárosi Egyetem kiadója
Felelős kiadó Dr. habil András István, rektor

<http://dunakavics.uniduna.hu/>

ISSN 2064-5007

Tartalom

KISS ANDRÁS PÉTER-HETHÉSI KITTI

***Ipar 4.0 – A Buda Doboz Kft. lehetőségei a 4. ipari forradalomban
3. rész***

5

JUHÁSZ LEVENTE ZSOLT

AI-innovációk – Nagy Nyelvi Modellek

21

MATICS OLIVÉR TIBOR

***A tanárok emberi hozzáállásával szembeni elvárások a Z- és
Alfa-generáció tükrében 1. rész***

37

KADOCSA LÁSZLÓ

***A felsőoktatás innovációja, digitális átalakítása, módszertani
megújítása a civil felhasználó szempontjából***

57

Galéria

(Duma Attila fotói)

77



Ipar 4.0 – A Buda Doboz Kft. lehetőségei a 4. ipari forradalomban 3.rész

Összefoglalás: A kutatásunk során feltártuk a Buda Doboz Kft. jelenlegi be rendezkedését az Ipar 4.0 adta lehetőségek szerint. Az első fejezetben bemutatjuk a témához kapcsolódó szakirodalmi fogalmakat: az Ipar 4.0 értelmezését, technológiáit, valamint kiemelten a mesterséges intelligenciát. Továbbá ismertetjük az alkalmazni kívánt stratégiai elemzési módszereket, és a fő munkafolyamatot. A második részben ismertetjük a Buda Doboz Kft. cégtörténetét és az ott zajló munkafolyamatokat. Ezt követően rátérünk a stratégiai elemzésekre, melyet két nagy fejezetre bontotunk a téma komplexitását szem előtt tartva, az első stratégiai topikban a makrokörnyezeti elemzés olvasható, a második fejezet pedig a mikrokörnyezeti elemzéseket tartalmazza.

Kulcsszavak: Ipar 4.0, stratégiai elemzési módszerek, makrokörnyezeti elemzés, mikrokörnyezeti elemzés.

Abstract: During our research we explored the current setup of Buda Doboz Kft. and the opportunities offered by Industry 4.0. In the first chapter, we introduce the literature concepts related to the topic: the understanding of Industry 4.0, its technologies and, in particular, artificial intelligence. We also describe the strategic analysis methods to be applied and the main workflow. In the second part, we describe the history of Buda Doboz Kft. and the workflows that are carried out there. We then turn to the strategic analysis, which is divided into two major chapters, keeping in mind the complexity of the topic, the first strategic topical section contains the macro-contextual analysis, while the second section covers the micro-contextual analysis.

Keywords: Industry 4.0, strategic analysis methods, macro-contextual analysis, micro-contextual analysis.

* *Dunaújvárosi Egyetem, Társadalomtudományi Intézet, egyetemi tanársegéd*

Email: kissandrás@uniduna.hu

** *Dunaújvárosi Egyetem, Társadalomtudományi Intézet, Gazdálkodás és Menedzsment szakos hallgató*

Email: hethesi.kitti@uniduna.hu

A Buda Doboz Kft. fejlődési alternatívái

Írásunk ezen fejezetében az alkalmazott primer kutatás tárjuk fel, valamint annak eredményeit vizsgáljuk.

Szakirodalmi kutatásunk során számos olyan cikkel találkoztunk, illetve vállalaton belüli beszámolókkal, ahol az automatizálás és a mesterséges intelligencia jelen van a vállalat és az adott iparág működésében, így lehetőségként tekintettünk arra, hogy a választott szervezet is éljen az ezek adta lehetőségekkel.

HIPOTÉZISEK ÉS CÉLKITŰZÉSEK

A szakirodalmi háttérnek köszönhetően átfogó képet kaptunk arról, hogy az Ipar 4.0 és annak technológiai mennyire hatékonyan tudnak hatni egy vállalkozás működésére. A jelenlegi ipari forradalom számos olyan tényezőt hordoz magával, amelyek a vállalatot olyan irányba tudják vinni, amilyenre évekkel ezelőtt gondolni se mertünk volna.

Az automatizálás és a mesterséges intelligencia alkalmazása olyannyira megkönnyíti a vállalatok működését, hogy a munkavégzéshez egyre kevésbé van szükség arra a szakmai tudásra, amit néhány évtizeddel ezelőtt szigorúan megköveteltek a munkavállalóktól.

Erre napjainkban azért van lehetőség, mert az AI (Artificial Intelligence) és az automatizálás olyan mértékben tudja segíteni a munkákat, hogy komolyabb tudásra a jövőben már nem igazán lesz szükségünk, ugyanis a gépeket a szoftverekkel és néhány gombbal üzemeltetni tudjuk, így a jövőben könnyen elképzelhető, hogy magát a szoftvert kell csak átlátnunk és megértenünk (amit akár otthonról is irányíthatunk), külön emberi munkaerőre nem lesz szükség.

Jelenleg a Buda Doboz Kft. szempontjából igyekeztük megérteni az Ipar 4.0 adta lehetőségeket. A kérdőíves kutatásból kiderül, hogy milyen berendezkedéssel működik jelenleg a vállalat, melyre előzetesen rálátást nyertünk, ennek fejében fogalmaztuk meg az első hipotézist:

H1: Az Ipar 4.0 technológiája növeli a munkaerő-hatékonyságot.

A második hipotézis egybefügg az első célkitűzéssel és a szakirodalmi háttér feldolgozásával, ugyanis a forrásoknak köszönhetően átfogó képet kaptunk arról, hogy a technológiai fejlődés számos szempontból elősegíti a hatékonyabb termelést és a munkaerő biztonságérzetét.

H2: A gépek korszerűsítése fokozza a termelékenységet és elősegíti a biztonságos munkavégzést.

A KUTATÁS MÓDSZERTANA ÉS ANNAK FELTÁRÁSA

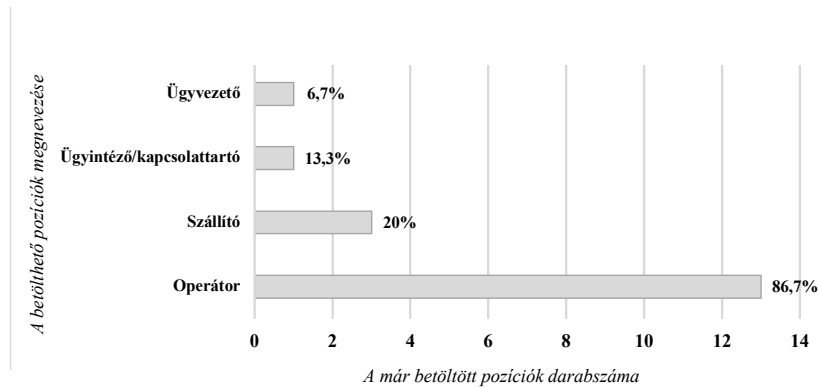
A primer kutatási módszertant alkalmaztuk, online kérdőív formájában. A kutatás két kérdőívre épül, az első kérdőív a vállalat belső működésére fókuszál, így a minta résztvevői azok az alanyok voltak, akik már dolgoztak a Buda Doboz Kft.-nél. A második kérdőív egy külön célcsoportra irányul, azokra, akik dolgoztak már gyárban vagy van tapasztalatuk a gyári munkák kivitelezésében.

A kérdőívek elkészítéséhez a Google Űrlapkészítőt használtuk, a vállalatra vonatkozó kérdőívet e-mailben küldtük ki a cég munkatársainak, a külső kérdőívet pedig egy közösségi médián működő csoportnak, amihez az alanyokat kerestünk a kérdőív tematikája alapján.

Az elemzésben látható diagramokat a kérdőív eredményeiből készítettük fel az Űrlapkészítő felületéről, illetve a saját szerkesztésű diagramokat a Microsoft Excel programjának segítségével.

A vállalaton belüli kutatás eredményei

A kérdőívet 15 fő töltötte ki, akik már valamilyen pozícióban dolgoztak a Buda Doboz Kft. működése óta. Az első kérdésben a betöltött pozícióra voltunk kíváncsiak, ugyanis fontos szempont, hogy hány fő veszi ki a gyártósori munkából a részét, mert az ő tapasztalataikra épül a kutatás egyik része. A kitöltők közül 13-an jelölték az operátori pozíciót, a szállítóit 3-an, ugyanis a cég kisebb kapacitást igényel, így a jogosítvánnyal rendelkező operátorok betölthették a szállítói pozíciót is, amely nem igényel különféle képesítést a B kategóriás jogosítványon kívül. A kérdőívet az ügyintéző is kitöltötte, így teljes egészében elmondható, hogy a vállalaton belül mindenki segítségünkre volt a kutatás véghezvitelében.



Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív eredményei alapján.

Az diagramról jól leolvasható, hogy a kitöltők nagy része operátori pozícióban dolgozik vagy dolgozott a gyáron belül. Ez számomra egy nagyon hasznos információ, hiszen a kutatásom az operátorok munkájának megkönnyítésére vonatkozik.

Megkérdeztük az átlagosan ledolgozott órák számát, hiszen a munkavégzés hatékonysága összefügg a műszakban töltött órák számával, az alábbi ábrán ez látható is. Ez egy fontos kérdés, hiszen a mesterséges intelligencia és az automatizálás kivitelezése a vállalatokon belül előzetes felmérések alapján térképezhető fel megfelelően.

7. ábra. Átlagosan ledolgozott munkaórák száma



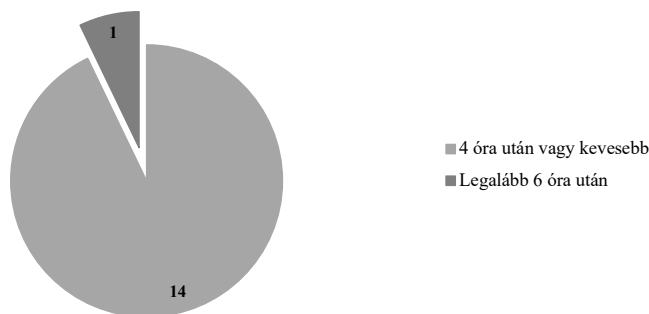
Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív eredményei alapján.

Az ábrán látható, hogy leginkább 8 órás műszakokat vállalnak a szervezetnél dolgozók.

A vállalat rugalmas munkaidőt kínál, ezzel is nagyon kedvező atmoszférát tart fenn az ott dolgozóknak.

Az ezt követő kérdésben kitértünk arra, hogy érezték-e már monotonnak a munkájukat, amire 100%-os egyetértés érkezett a válaszadók részéről. A következő diagramon az látható, hogy a monotonitást tapasztalataik szerint hány óra eltelte után érezték.

8. ábra. A monotonitás bekövetkezésének időbeli felmérése



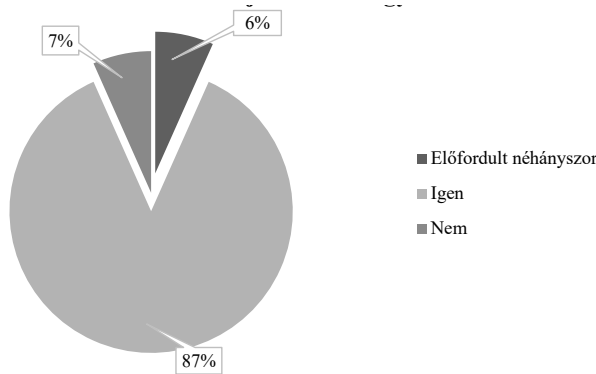
Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív eredményei alapján.

A kérdésre és annak feltárására azért van szükség, hogy a munkavállalóknak komfortosabb élményt tudjon nyújtani a munkavégzés, valamint az esetlegesen bekövetkező baleseteket meg lehessen előzni. Látható, hogy a válaszadók többsége a „4 óra után vagy kevesebb” válaszlehetőséget jelölte be, ami azt jelenti, hogy a monotonitás érzete nagyon rövid időn belül következik be.

Fontos volt vizsgálni azt, hogy a monotonitásból eredően keletkezik-e selejt gyártása. Az alábbi diagramról jól leolvasható, hogy a válaszadók 87%-a igennel válaszolt, így ez egyértelműen magyarázza, hogy a monoton munkavégzés befolyással bír a termelés hatékonyságára.

9. ábra

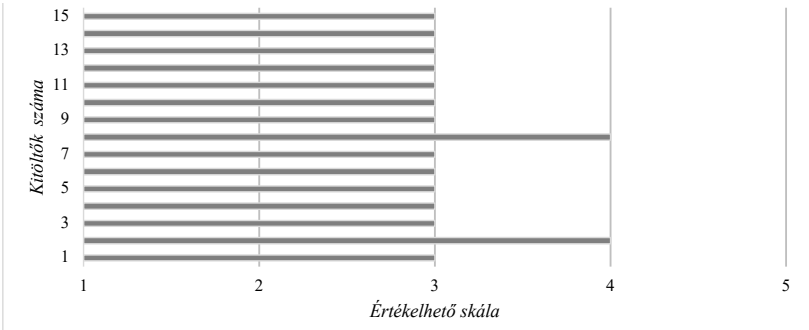
ből eredően



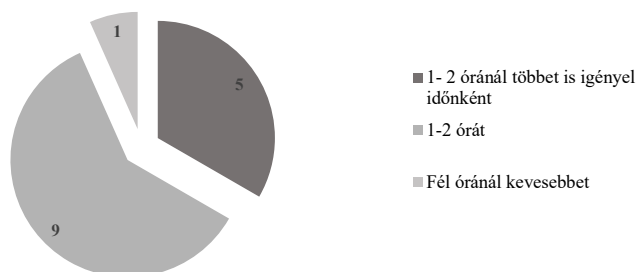
Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív eredményei alapján.

Az ezt követő kérdés az egyik legfontosabb a kutatás során, hiszen ez az egyik faktor, ami igazán fontos szerepet játszik a munkavállalók életében. A kérdés feltételére azért volt szükség, mert már a korábbi kérdésből is kiderült, hogy a gépek leginkább kézi munkaerőt igényelnek a beállítás során, ezért kíváncsiak voltunk arra is, hogy egy 5-ös skálán mennyire ítélik biztonságosnak azok beállítását. A közepes biztonságérzet indokolja azt, hogy a vállalatnak érdemes lenne bevezetni egy szoftvert, aminek következtében nem lenne szükség arra, hogy kézi munkaerővel állítsák a közepesen veszélyesnek megítélt folyamatot.

10. ábra. A gépállítás biztonságérzetének értékelése 5-ös skálán



Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív eredményei alapján.



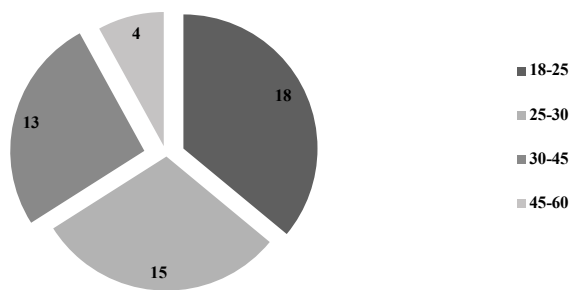
Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív eredményei alapján.

A fenti diagram mutatja, hogy a Buda Doboz Kft.-nél dolgozó operátorok szerint mennyi időre van szükségük a munkagépek beállítására. Leolvasható, hogy a gépek állítása 1–2 órát vesz igénybe leginkább, ami az aktív munkaidő kb. 30%-át jelenti, ha a kérdőív eredménye szerinti 8 órás átlagmunkaidőt vesszük alapul. Ez egy rendkívül időigényes folyamatnak tekinthető.

A külső kutatás eredményei

A külső kutatásomhoz kapcsolódó kérdőívemet 70 ember felé továbbítottuk, ebből 50 fő volt a segítségünkre a kitöltés során. A kérdőívet egy Facebookon létrehozott csoportba továbbítottam, melyet igyekeztem úgy összeállítani, hogy a kitöltők életkor szerint vegyesen legyenek, hiszen a generációs különbség miatt megosztoak lehetnek a vélemények.

Első körben megkérdeztük a kitöltők nemét, 50%-a nő, 48%-a férfi, valamint volt olyan is, aki nem kívánt válaszolni a kérdésre. A második demográfiai kérdés az életkorukhoz kapcsolódik, a generációs különbségek miatt fontos, hogy a későbbiekben milyen válaszokat adnak majd a technológiai kérdésekkel kapcsolatosan.

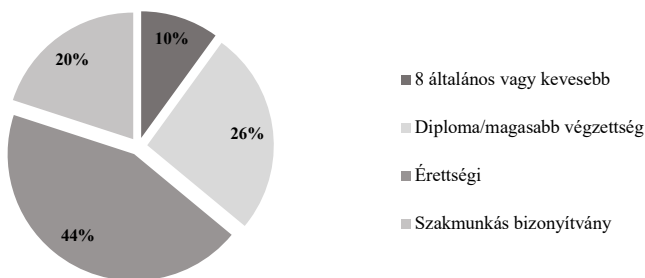


Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív eredményei alapján.

A kérdőívet azok töltötték ki, akiknek van tapasztalatuk a gyári munka terén, így a kitöltőknél előfordulhatott az is, hogy már nem dolgoznak gyárban, de korábban rendelkeznek tapasztalattal.

A következő tárgykör, az iskolázottság. Tekintettel arra, hogy a legtöbb gyár már megköveteli az érettségit, mint végzettséget, a kitöltők között vannak olyan munkatapasztalattal rendelkező egyének korosztályukból eredően, akik még nem szembesültek ezzel a követelménnyel. Például 10 évvel ezelőtt nem kellett érettségi, hanem elég volt a 8 általános vagy a szakmunkásképző elvégzésének igazolása.

13. ábra A kitöltők lemagasabb iskolai végzettsége

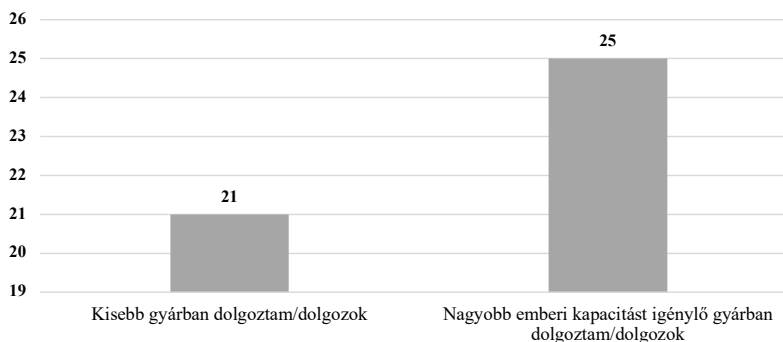


Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív eredményei alapján.

Azt a szempontot figyelembe véve, hogy a kitöltők között leginkább a 18–25 éves korúak vannak fölényben, megfigyelhető, hogy az érettségivel rendelkezők aránya dominál.

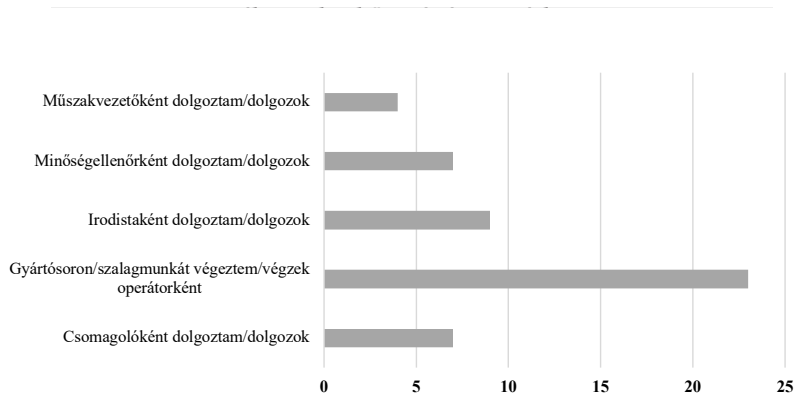
Az Ipar 4.0 technológiáival együttműködve kell egyfajta tudás és képesség, pontosan azért, hogy azt a vállalaton belül kamatoztatni lehessen a vállalati továbbképzések után. Az ezt követő kérdésben megtudakoltuk, hogy mekkora gyárból jönnek a tapasztalatok, ugyanis ez is egy fontos szempont a kutatásban.

14. ábra. A gyár mérete, ahonnan a kitöltők gyári tapasztalataikat szerezték



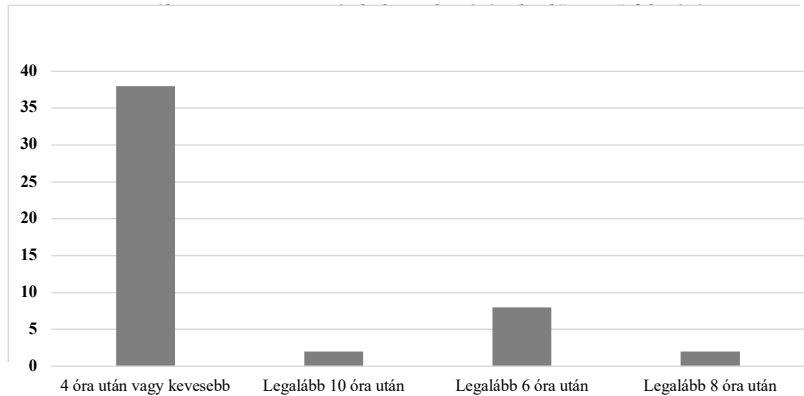
Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív eredményei alapján.

A diagramról leolvasható, hogy a többség nagyobb emberi kapacitást igénylő gyárban dolgozik. A közösségi felületen létrehozott csoportból ismerjük a résztvevőket, így tudjuk, hogy vannak olyan kitöltők, akik a Hankook Tire cégnél dolgoznak, de van olyan is, aki a Densóban vagy a Vasműben szerzett magának tapasztalatot vagy karriert. A kérdés fontossága a monotonitás kutatására vezethető vissza, hiszen a nagyobb gyárakban még inkább jellemző a monoton munka, tekintettel arra, hogy nagyobb szegmensek találhatóak a gyáron belül. Ezeket a szegmenseket felosztják, és a területeken belül vannak további feladatkörök. Ezekre a gyárakra jellemző a „műszakozás”, ahol hosszabb etapokban is dolgozhatnak (például 12 órában), és a műszakok függvényében váltják egymást az ott dolgozók (pl. délelőtti, délutáni, éjszakai műszak).



Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív eredményei alapján.

A kitöltők javarészt operátorok, akik a legtöbb monoton munkát végzik a kérdésben felsoroltak közül. Az, hogy a kitöltők javarésze operátor, segít megalapozni a hipotézist.

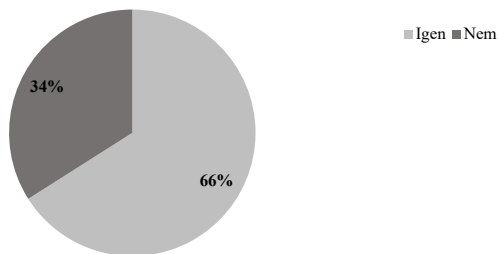


Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív eredményei alapján.

Ahogy a belső kutatásnál is, itt is a minimum időt jelölték a válaszadók a monotonitás mérésére, ami elmondásuk szerint „4 óra után vagy kevesebb” idő után állt be.

A következő kérdés azonos, mint a belső kutatásnál: „Keletkezett-e már selejt a monotonitásból eredően?“, melyre szinte teljesen egyhangú választ kaptam, ugyanis 66% igennel, 34% pedig nemmel válaszolt.

17. ábra. A selejt termékek keletkezésének lehetősége a monotonitásból eredően



Forrás: Saját szerkesztés a kérdőív eredményei alapján.

Ez az eredmény nyomatékosítja azt, hogy a monoton munkavégzés hátráltatja a termelés hatékonyságának teljes maximalizálását, hiszen a selejt termékek gyártása negatív irányba terelik a vállalat profitálóképességét.

RÖVIDTÁVÚ FEJLESZTÉSEK MEGVALÓSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI

Írásunkban két fejezeten keresztül foglalkoztunk a stratégiai elemzéssel, és igyekeztük azokat az elemzési módszereket alkalmazni, melyekből a legátláthatóbb eredményeket kaptuk.

Elsősorban a SWOT elemzési módszer az egyik legmértékadóbb. A vállalat erős versenyzőként szerepel a piacon a jelenlegi körülmények között, mégis a logisztika nincs teljesen kifejlesztve, valamint a marketing is hiányos. Ezt a két jelenséget és gyengeséget figyelembevéve rövid távon igazán könnyedén meg lehet oldani, hogy a gyengeségek erősséggé alakuljanak át.

Egy vállalat logisztikája azért fontos tényező, mert a jól megszervezett logisztika az alapja egy jól működő vállalatnak. Ugyan a vállalat jól funkcionál a méretéhez képest, mégis hiányos a vállalaton belül a jól megtervezett logisztika. A rendelések darabszáma a már említettek szerint olykor pontatlan volt, ami kellemetlenségekhez vezetett.

Ha kellemetlenség éri a vásárlót, akkor a jövőben nem biztos, hogy visszatérő vásárlóként lehet vele számolni, ezért mindenképpen figyelmet kell a pontosság csiszolására fordítani, hogy mindenki maximálisan elégedett legyen. A logisztikához ez úgy kapcsolódik, hogy nincsen a szervezetnek számolószerkezete, ami megkönnyítené és elősegítené ezt a folyamatot, így ez egy lehetőség lehet a vállalat számára.

A logisztikai szempontokat tekintve további megvalósítási lehetőség, hogy a telephelyen belül egy rend felálljon. Ugyan korlátozottak a lehetőségek a hely méretét tekintve, de egy jól megszervezett logisztikával a raktáron levő termékek és az alapanyagok átláthatóságát könnyen csoportosítani lehet, akár ezen szempontok szerint. A SWOT-elemzésből és a vállalat tanulmányozásából adódóan arra jutottunk, hogy a reklámozás hiányos a vállalat életében. Reklámokra azért van szükség, mert különféle szűrőket alkalmazva elérhetjük a kívánt célcsoportot – ez esetben azokat a vállalatokat, akiknek csomagolóanyagra van szükségük. A reklámozást többfajta módszerrel meg lehet oldani, ilyen lehet például egy Facebook-hirdetés, a közösségi oldalak aktív használata.

HOSSZÚ TÁVÚ FEJLESZTÉSEK MEGVALÓSÍTÁSI LEHETŐSÉGEI

A kérdőív alapján olyan eredményeket kaptunk, amelyekkel könnyű dolgozni a hipotéziseim szempontjából.

A kutatás során kiderült, hogy a gyári közegből szerzett tapasztalatok alapján mennyire érzik monotonnak a munkavégzést. A válaszadók mindkét esetben leginkább az operátorok voltak, akik a munka nehezebb, monotonabb részét végzik, így a kutatás eredményei teljesen életszerűek és ezek az információk a kitöltők tapasztalatait rögzítik.

Az elemzés jelentős részét ez a kutatás teszi ki, ugyanis a szakirodalmi áttekintést és a vállalat tanulmányozását az Ipar 4.0 adta fejlesztési lehetőségekre alapoztuk.

Az eredmények alapján megmutatkozott a tény, hogy a gyári munkavégzés monoton, illetve rövid időn belül keletkezik a monotonitás érzete. Továbbá, azáltal, hogy órákig fennáll a monotonitás érzete, kihatással van a termelés minőségére és mennyiségére is. Ezt olyan szempontból kell értelmezni, hogy a Buda Doboz Kft. esetében a minőség az alkalmazottak alaposságától és koncentráltóságától függ, mert a gépek állítását (ezen belül a vágókéseket is ők állítják, valamint a préselőhengerek távolságát különféle szerszámokkal) és irányítását ők végzik, nem pedig automatizált munkagépek. Ebből következik a második tény, hogy ez befolyásolja a mennyiséget is, hiszen a kézi munkaerő által használt gépeknél könnyen beállhat a „robot üzemmód”, amikor csak a gép egyhangú irányításáról van szó (például egy műszakon át csak 1 gombot kell nyomni és végig arra kell figyelni). A mennyiség tehát ettől is függ, illetve attól, hogy a pontosság mennyire sikeres a gépek beállításánál.

Az eredményekből kiderült az is, hogy ez egy időigényes folyamat, a gépek állítása minimum 1–2 órát igénybe vesz.

Ha a termelés hatékonyságát vizsgáljuk, ez mindenféleképpen egy visszatartó tényező, amit hosszú távon innovatív fejlesztésekkel és automatizálással fejleszteni lehet.

Ennek a kivitelezése töke- és időigényes folyamat, hiszen az innováció és a fejlesztés ipari téren nem kevés tőkét igényel, pontosan ezért vannak a már említett pályázatok is, hogy az ipari parkokat fejleszteni lehessen. Ezekkel a lehetőségekkel nem csak jelen helyzetben, de a jövőben is érdemes élni, hiszen a fejlődésre mindig szükség van. Ahhoz, hogy ez megvalósulni tudjon, a gépeket berendezését teljesen át kell szervezni, programozókat kell alkalmazni és mérnököket, akik segíteni tudnak ennek végrehajtásában. Továbbá szükséges változtatás lenne az, hogy a szoftverek beiktatásra kerüljenek, amelyek legalább a gépek beállítását automatizálni tudják, így az a 30%-os időigény is termeléssel tud eltelni, ezzel fokozva a vállalat belüli hatékonyságot.

JAVASLATOK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Elsősorban a stratégiai szempontból a logisztika megtervezése egy középvállalkozásnál nem igényel hónapos tervezési folyamatokat, így talán ez az egyik olyan megvalósítási lehetőség, amit szinte azonnal meg lehet kezdeni.

A marketingfolyamatok kidolgozására szükség lesz a vállalatnak, hiszen napjainkban nehéz elképzelni egy jól működő vállalatot e nélkül. Egy közösségi média menedzser alkalmazásával ezt könnyen lehet orvosolni, hiszen a menedzser tudni fogja azt, hogy milyen tartalmak gyártására van szükség ahhoz, hogy a vállalat jól szerepeljen a többi mellett. A közösségi média általi reklámozás a technológia fejlődése nélkül nem jöhetett volna létre, és az a legelőnyösebb a közösségi média általi reklámozásban, hogy gyakorlatilag a leggyártott tartalmak után nem kell külön költséget fizetni (pl. nem kell adózni). Sőt, a gyakran látogatott közösségi oldalakat és a megosztások után még nekünk fizethet a szolgáltató, mivel annyira eredményesre sikerült az adott poszt vagy bejegyzés, hogy rengeteg médiafogyasztót magával vonzott a megosztott tartalom, ami a közösségi szolgáltatónak egyfajta előny, hiszen ezek a visszajelzések megerősítik, hogy hányan használgák az adott közösségi felületet (pl. Facebook, Instagram, TikTok).

Kutatási eredményeink által bizonyítottuk a hipotéziseket. A vállalat hosszú távú fejlődésének megvalósítási lehetőségében a már említettek szerint szükséges a mesterséges intelligenciát bevezetni a termelésbe, hogy a munkaerő hatékonyságát és a termelést minden szempontból maximalizálni lehessen, minimális kockázatokkal.

Az Ipar 4.0 olyan lehetőségeket kínál a vállalatoknak, amelyek ugyan tőkeigényeseknek tűnhetnek, ugyanakkor hosszú távon jobban megéri ezekbe a technológiákba fektetni. Ez azért lehet előnyös, mert ezek segítségével a termelést automatizálni lehet, és a kézi, korszerűtlen gépi beállításokat felválthatná egy gyorsabb, innovatívabb kivitelezési rendszer.

Választ kaptunk a kérdéseinkre, és a javasolhatjuk a vállalat számára, hogy hosszútávon fektessen be a mesterséges intelligencia adta lehetőségekbe, hiszen ahogy a definíciók is mondják, a mesterséges intelligenciának köszönhetően a gépek képesek arra, hogy önállóan gondolkozzanak és cselekedjenek a programoknak köszönhetően.

Felmerülhet a kérdés, hogy ez felváltja-e az emberi munkaerőt. Jelenleg erre nincs lehetőség. A mesterséges intelligencia alkalmazása az iparban nem jelenti azt, hogy ez teljes mértékben felváltja az emberi munkaerőt, inkább megkönnyíti az emberek munkáját és elősegíti a hatékony termelést.

Összefoglalás

A kutatás során körbejártuk a Buda Doboz Kft. jelenlegi berendezkedését.

Az első fejezetben feltártuk a témához kapcsolódó szakirodalmi fogalmakat. Bemutattuk a téma alapjait, az Ipar 4.0 értelmezését, technológiáit, valamint a mesterséges intelligenciát.

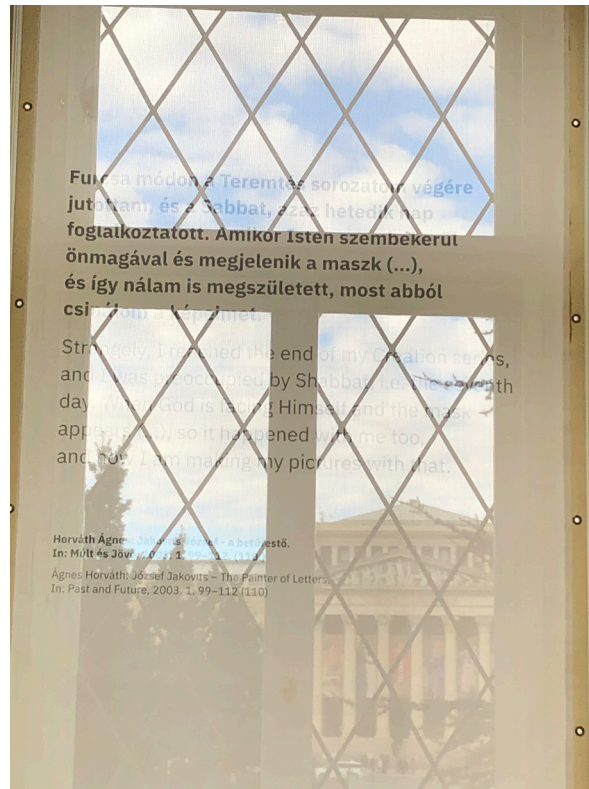
A második részben ismertettük a Buda Doboz Kft. cégtörténetét és az ott zajló munkafolyamatokat is. Ezt követően rátértünk a stratégiai elemzésekre, melyet két nagy fejezetre bontottuk a téma komplexitását szem előtt tartva, az első stratégiai topikban a makrokörnyezeti elemzés olvasható, a harmadik fejezet pedig a mikrokörnyezeti elemzéseket tartalmazza. A fejezetek tartalmazzák a PESTEL-elemzést, Porter 5 erő modellét, a SWOT-analízist, a belső erőforrások elemzését, az Ansoff-mátrixot, továbbá az általános porteri stratégiákat is.

Az ezeket követő fejezetben ismertettük, hogy melyik kutatási módszert fogjuk alkalmazni. Ez a rész tartalmazza a hipotéziseket is, melyekre épültek kérdőív, ezekből az egyik vállalaton belüli kérdéseket foglalta magában, míg a nyilvános kutatáshoz tartozó kérdőív általánosabb információkkal foglalkozik, mégis ugyanazon a szálon fut mind a kettő, ugyanazzal a céllal. A kérdőívek kitöltésében a vállalaton belül mindenki közreműködött, a nyilvános kutatásban pedig a célcsoportból szinte mindenki kitöltötte a kérdőívet, különféle pozíciókból szerzett tapasztalatokkal. A kapott adatokból különféle diagramokat készítettünk, melyek segítenek az adatelemzés értelmezésében. Ezek az adatok hozzájárultak a hipotézisek sikeres bizonyításához.

Zárófejezetben a kapott eredmények alapján két részre bontottuk a következtetéseket. Az első rész a rövid távú fejlesztés megvalósítási lehetőségeit tartalmazza, mely leginkább stratégiai irányultságú, mégis az Ipar 4.0 adta lehetőségeket hordozza magában.

A második rész a hosszú távú megvalósítási lehetőségeket tartalmazza, mely egy időigényes folyamat, viszont, ha azok megvalósulnak, a vállalat működési életét és sikerességének élettartamát jócskán meg fogják tudni hosszabbítani. Ezeket az információkat a kérdőívek eredményeire alapoztuk, valamint a kollégákkal történő beszélgetések alapján szerzett tapasztalatokra, hiszen a gyakorlatot végző kolléga az adatfelvétel során teljes betekintést nyert a vállalat működésébe.

Összegezve az elemzés kellőképpen rendelkezik annyi anyaggal, hogy be tudja mutatni, hogy milyen egy fiatal vállalkozás berendezkedése, működése, illetve, hogy milyen elveken alapszik. A kutatás eredményei alapján elmondható, hogy a Buda Doboz Kft. stabilan megállja a helyét a piacán belül, és a vállalat berendezkedésében komolyabb átszervezésre nincs szükség, ugyanis a jelenlegi stratégiájával versenyképes tud maradni hosszú távon is. Ahhoz, hogy a jövőben versenyben tudjon maradni némi technológiai átalakításra szükség lesz, leginkább a hatékonyság maximalizálásának és az idő, a munkaerő hasznos kihasználásának szempontjából.



AI-innovációk – Nagy Nyelvi Modellek

Összefoglalás: A tanulmány a mesterségesintelligencia-kutatás legújabb trendjeit, a Nagy Nyelvi Modelleket tekinti át. A modelleket elhelyezi a gépi tanulás és a Deep Learning tágabb kontextusába. Röviden érinti a Transformer-alapú modelleket a technikai fejlődésben megelőző neurálisháló-architektúrákat. Végül áttekintést adunk a Transformer nyelvi modellről, és az ez alapján fejlesztett speciális generatív MI-hálózatokról, a Nagy Nyelvi Modellekről, amelyek az olyan emberszerűen kommunikáló dialógusrendszereknek az alapját is képezik, mint a ChatGPT.

Kulcsszavak: Mesterséges intelligencia, neurális hálózat, nagy nyelvi modellek.

Abstract: This paper reviews the latest trends in Artificial Intelligence research, focusing on the Large Language Models. It places these models in the broader context of machine learning and Deep Learning. It briefly touches on Transformer-based models, neural network architectures that preceded current technical advancements. Finally, we get an overview of the Transformer language model and those specialized generative AI networks developed based on it, known as Large Language Models. These models form the basis for dialogue systems that communicate in a human-like manner, such as ChatGPT.

Keywords: Artificial Intelligence, Neural Networks, Large Language Models.

2022 októberében jelentette be az OpenAI [1] mesterségesintelligencia-fejlesztéssel foglalkozó vállalat, hogy egy új chatbot-rendszert fejlesztett ki. Ez a ChatGPT, ami egy olyan GPT-architektúrájú nyelvi modellt foglal magában, amelyet alkalmassá tettek további tanítással a felhasználókkal folytatott kommunikációra. Az alkalmazás hatalmas sikert aratott, a megjelenést követő hónapokon belül a történelem legtöbb felhasználóval rendelkező alkalmazása lett. A mesterséges rendszert az interneten hozzáférhető hatalmas nyelvi

* Dunaiújvárosi Egyetem,
Tanárképző Központ
Email: juhaszle@uniduna.hu

[1] OpenAI. (2023): *GPT-4 Technical Report*. *arXiv:2303.08774 [cs.CL]*. [Letöltés dátuma: 2023. szeptember 17.]
Forrás: <https://arxiv.org/abs/2303.08774>

[2] Géron, A. (2022): *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems*. 3rd edition. Sebastopol: O'Reilly Media.

anyagot tanították, ami alapján meglepően helyes és „emberszerű” válaszokat generált a felhasználók kérdéseire és kereséseire. Kérésre történeteket, verseket, óravázlatokat, tartalmi összefoglalókat, hosszabb-rövidebb programkódokat generált, vagy akár életvezetési tanácsokat is adott. Mind a kutatói, fejlesztői és felhasználói közösséget elvarázsolták az új dialógusrendszer képességei. Jónéhányan már az emberi intellektuális képességek meghaladásáról beszéltek, és a mesterséges intelligencia szabályozására hívtak fel. A dolgozat a ChatGPT-t és társait lehetővé tevő technikai rendszereket tekinti át, hogy jobban megérthessük ezek működését, hogy kevésbé egy veszélyes fekete dobozként tekintünk rá, hanem inkább egy sok lehetőséget magában rejtő technikai rendszerként.

Gépi tanulás

Az új évezred informatikai fejlődésének egyik legfontosabb ösztönzője az, hogy a mindent behálózó számítástechnikai eszközök (internet, IoT, mobilalkalmazások) egyre nagyobb mennyiségű információ rögzítését teszik lehetővé. A korábban nem jellemző, megnövekedett volumenű és sebességű adattömeg feldolgozásának igénye új adatfeldolgozási technológiák fejlesztésére és alkalmazására készítette a kutatás-fejlesztést és az üzleti szereplőket is. Ezeknek az új technológiáknak az összefoglaló neve a Big Data. A nagy adattömeg hozzáférhetősége a mesterséges intelligencia (MI) kutatásoknak és fejlesztéseknek is új lendületet adott. A kutatások egyik legkurrensebb részterülete a gépi tanulás (machine learning), amely a statisztikai tanulás módszereit alkalmazva, olyan szoftvereket épít, amelyek képesek adatokból tanulva, bizonyos előre be nem programozott teljesítményeket elsajátítani. A legtöbb ma is használatos tanulóalgorithmus valamilyen változatban már a '80-as évektől ismert volt a téma kutatói számára, de ahhoz, hogy sok esetben az emberi teljesítményt is megközelítő, vagy esetleg meghaladó teljesítményt érjenek el, nagyon sok adatra van szükség a tanításukhoz. Ahhoz, hogy a nagy adathalmazból kivárható idő alatt az optimalizációs tanulás használható minőségű modelleket alakítson ki, a hardver- és szoftvertechnológiai eszközök fejlődése, új algoritmusok kifejlesztése is nagyban hozzájárult.

A gépi tanulásnak 3 nagy csoportja van, ezek a *felügyelt tanulás*, a *tanulás felügyelet nélkül* és *megegyezéses tanulás*. [2] A felügyelt tanulás esetén – ez általában

osztályozási vagy regressziós feladat – az algoritmus úgy tanul, hogy a tréningfázis alatt „címkézett adatokat” kap, és a végeredmény az lesz, hogy a program képes lesz erre a címkére, remélhetőleg elég pontos becsléseket tenni olyan adatok esetén is, amelyekkel korábban nem találkozott. A felügyelt tanulásra példa az arcfelismerés, a lineáris regresszió vagy a szentiment analízis. A felügyelet nélküli tanulás esetén az adatok nem címkézettek. A program az adatelemek közötti összefüggéseket, rejtett struktúrát fedezi fel és tanulja meg. Ebbe a típusba tartoznak a klaszterezési (csoportosítási) eljárások, anomália- és újdonság-detektálás, vizualizáció és dimenzió-csökkentés, asszociációs szabálytanulás. A megerősítéses tanulás a Markov Döntési Folyamattal modellezhető: egy ágens egy állapottól felett tanulja meg a környezeti megerősítések hatására, hogy az egyes állapotokban mi az optimális választás (policy) egy összesített hasznossági függvény szempontjából. A megerősítéses tanulás alapuló modellek kiemelt alkalmazásai az önvezető rendszerek irányítása.

A bonyolult stratégiai játékokban, mint például a go, ezen modellekkel megvalósított rendszerek teljesítménye már a legkiválóbb emberi (világbajnoki) eredményeket is meghaladja. [3]

[3] Russell, S.–Norvig, P. (2021): *Artificial Intelligence: A Modern Approach 4th Edition*. Hoboken: Pearson.

[4] Goodfellow, I.–Bengio, Y.–Courville, A. (2016): *Deep Learning. Adaptive Computation and Machine Learning series*. Cambridge: MIT Press.

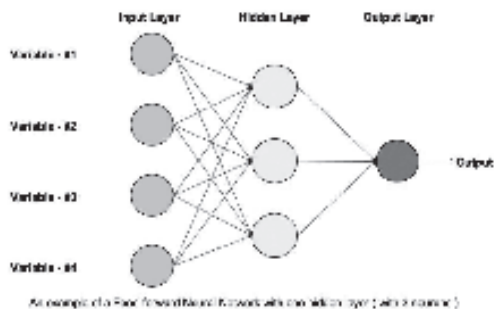
Deep Learning

A gépi tanuláson belül is a legimponálóbb tanulási teljesítményeket a mesterséges neuronháló modellek adják. [4] Ezek minden említett gépi tanulási feladat megoldásának részei lehetnek. Mint a modell neve is utal rá, absztrakt feldolgozó egységek (ún. mesterséges neuronok) összeköttetései alkotják. A tanulás itt is optimalizációt jelent, amely során a kapcsolatok „súlyozása” változik. Az ún. feed-forward hálózatokban az információ egy irányban terjed, legegyszerűbb típusa a perceptron, amely egy rejtett (köztes) neuron réteget tartalmaz a bemeneti és a kimeneti réteg között (1. ábra). A több rétegű neurális hálózatok márkaneve „deep learning” modellek. A mélyebb hálózatok általában jobb tanulási teljesítménnyel rendelkeznek. A mesterséges neuronhálózatok szoftveres megvalósítása tulajdonképpen mátrixműveletek segítségével történik. Mind a rendszerek bemenete, mind a rendszert alkotó neuronok kapcsolatai mátrix formában reprezentálódnak. A rendszer emlékezetét a neuronok közötti kapcsolatokat tartalmazó mátrixok értékei (a súlyok) jelentik. A tanulás/tanítás folyamán az elvárt eredményektől való eltérés alapján a back-propagation (hiba visszaterjesztés) algoritmus segítségével a kapcsolati súlyok olyan

[5] Zhang, A.–Lipton, Z. C.–Li, M.–Smola, A. J. (2023): *Dive into Deep Learning*. Cambridge: Cambridge University Press. Forrás: <https://d2l.ai/>

változtatására törekszik a rendszer, hogy a továbbiakban az eltérés (a veszteség) minél kisebb legyen. Az algoritmus alapját képező iteratív numerikus matematikai eljárás a grádiens-csökkentés (gradient descent).

1. ábra. Feed-forward hálózat



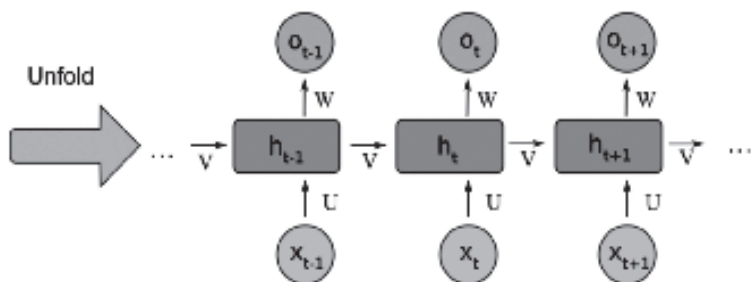
Forrás: learnopencv.com, 2023.

Az állati „korai látás” vonáskiemelő filtereit modellezzik, illetve ezeket tanulják meg az úgynevezett konvolúciós neuronhálók (CNN). Ezeket a gépi látást megvalósító rendszerekben alkalmazzák.

Szekvenciális hálózatok

Szekvenciális adattípusok és idősor jellegű információk feldolgozására az ún. rekurrens neurális hálózatok alkalmasak. [5] A hálózatok ekkor ütemezve kapják a bemenetet. Például egy mondat esetén szavanként. Minden további item esetén a megelőző állapotokról kialakított reprezentációk is visszatáplálódnak a rendszerbe (rekurzió). A hálózat így belső állapottal (memóriával) rendelkezik, és képes az input anyagban esetleg egymástól időben távol eső dependenciákat is feldolgozni. A szekvenciális hálózatok így képesek például egy egész mondat reprezentációját kialakítani (2. ábra).

2. ábra. Rekurrens hálózat



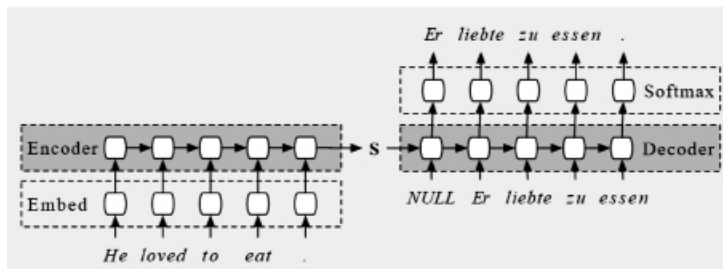
Forrás: www.analyticsvidhya.com, 2023.

A rekurrens hálók leggyakrabban alkalmazott típusai a GRU (Gated Recurrent Unit) és a LSTM (Long Short-Term Memory), amelyekben a modellek maguk is több kapuzófunkciót ellátó neuronhálózattól épülnek fel. A nyelvi egységeknek, tokeneknek az ilyen rendszerekben kialakított vektor-reprezentációját nevezik beágyazásoknak (embeddings). Ezek a tokenek szavak vagy mondatok szintaktikai és szemantikai tulajdonságait tárolják. Bizonyos feladattípusok, amelyek szekvenciális kimenettel rendelkeznek, megoldására a sorrendi hálózatok speciális modelljei a legalkalmasabbak. Ezeket decoder-encoder (seq2seq) hálózatoknak nevezik, és tulajdonképpen két külön tréningelt modellből állnak. Az egyik a kódoló (encoder) rész, amely az input nyelvi anyag alapján a tokenek gépi reprezentációját (embeddings) alakítja ki, készít egy belső modellt a nyelvről. A másik dekódoló (decoder) rész ezeket a beágyazásvektorokat felhasználva képes az input sorozatokat kimeneti sorozatokra leképezni. Az ilyen architektúrák tipikus felhasználási területe a gépi fordítás, azaz mondatonkénti, vagy szövegrészenkénti automatikus nyelvi fordítás (3. ábra).

[6] Jurafsky, D.–Martin, J. H. (2023): *Speech and Language Processing*. (3rd ed. draft). Forrás: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>

[7] Introduction to Generative AI. Course. (2023): *Google Cloud*. Letöltés dátuma: 2023. szeptember 17. Forrás: https://www.cloudskillsboost.google/course_templates/536

3. ábra. Seq2seq hálózat



Forrás: Bahdanau–Cho–Bengio, 2014.

Natural Language Processing (NLP)

A gépi fordítás a nyelvtechnológia egyik legsikeresebb területe. [6] A mesterséges intelligencia emberi nyelv feldolgozásával és produkciójával foglalkozó területe a természetes nyelvi feldolgozás (natural language processing, NLP), avagy nyelvtechnológia. Számos más egyéb összefüggő részfeladat van az NLP-n belül: keresés szövegekben, szövegek kivonatolása, információ-visszakeresés, szentiment-analízis, szintaktikai-szemantikai elemzés, entitás-azonosítás, videó-/kép feliratozás, beszéd-felismerés és beszédgenerálás. A dialógusrendszerek fejlesztése (konverzációs mesterséges intelligencia) szintetizáló feladat az NLP-n belül, hiszen a gépi nyelvmegértés és nyelvgenerálás modelljeit egyaránt felhasználja. Az NLP problémák megoldásában a mélyhálól alapú rendszerek általában rendkívül jól, sokszor az emberi eredményeket megközelítve, vagy azokat túlteljesítve működnek. [7]

Generatív MI

Működésük, illetve a kimenetük jellege alapján a géptanulás-modelleknek két csoportját különböztetik meg: generatív és diszkriminatív modellek.

A diszkriminatív modellek általában elemek osztályozását, vagy valamilyen információ előrejelzését tanulják meg. A felügyelt tanulás esetén az adatpontok tulajdonságai és a hozzákapcsolt célértékek vagy címkék kapcsolatát sajátítják el. A különböző klasszifikációs módszerek és a lineáris regresszió módszerei tartoznak ide. Jellemző kimenetük: számérték, diszkrét osztály, vagy valószínűség értékek.

A generatív modellek (GenAI) ezzel szemben olyan új adatokat képesek létrehozni, amelyek valószínűségi eloszlásukban hasonlítanak azokra az adathalmazokra, amelyeken tréningelték őket. A generatív modellek egy statisztikai modellt építenek a beérkező tanító adatokból. Ezen statisztikai modell alapján a különböző lehetséges kimenetek valószínűségét ki tudják számolni, illetve a modell alapján képesek új kimenetek generálására. A nagyobb valószínűségű mintázatok gyakrabban jelennek meg a létrehozott kimenetben. Tipikus kimenetek: szöveg, beszéd, zene, kép, videó és programkód. A generálás általában valamilyen input hatására indul el. A kiváltó bemeneti adatot a szaknyelvben promptnak (súgásnak) nevezik. A bemenetek (prompts) és kimenetek kombinációi alapján négyféle GenAI alaptípusról beszélnek:

- *Text-to-text*. A modell bemenete valamilyen szöveg, amely szövegtípusú kimenetet generál. A tréning folyamán általában szövegpárokat kapnak, és ezek közötti kapcsolatokat kell megtanulni (pl. egyik nyelvről a másik nyelvre történő fordítás). Alkalmazásuk: szöveggenerálás, szövegosztályozás, összefoglalók készítése szövegekből, fordítás, szöveges keresés, kivonatolás, csoportosítás, tartalomjavítás, újraírás.
- *Text-to-image*. A tanuló adatok nagy mennyiségű kép- és feliratozás-párosítást tartalmaznak. A feliratozás általában a képen ábrázoltak tömör leírása. A modellek kimenete a leírás, mint prompt alapján generált kép (pl. Diffusion-modell). Alkalmazásai: képgenerálás és képszerkesztés.
- *Text-to-video, text-to-3D*: Cél a szöveg promptból mozgóképreprezentációt létrehozni. A szövegbemenet akár egy rövid cím, néhány mondatos leírás, vagy egy komplett forgatókönyv is lehet. A text-to-3D modellek leírásból 3 dimenziós vizuális objektumokat hoznak létre. Alkalmazási területek: videógenerálás és szerkesztés, virtuális valóság, videójáték-elemek generálása, animációja.
- *Text-to-task*: Szövegesen megadott instrukciók végrehajtása a feladat. Mint például kérdések megválaszolása, kérésre keresések végrehajtása, előrejelzések kiszámítása és közlése, kódgenerálás leírás alapján. Gyakori alkalmazások: Szoftverágensek, virtuális asszisztensek, automatizáció.

Nyelvi modellek

[6] Jurafsky, D.–Martin, J. H. (2023): *Speech and Language Processing*. (3rd ed. draft). Forrás: <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/>

[8] Waswani, A.–Shazeer, N.–Parmar, N.–Uszkoreit, J.–Jones, L.–Gomez, A. N.–Polosukhin, I. (2017): *Attention Is All You Need*. (arXiv:1706.03762. kötet). Letöltés dátuma: 2023. szeptember 17. Forrás: <https://arxiv.org/abs/1706.03762>

A szöveg/beszéd alapú generatív modelleket általában nyelvi modelleknek nevezzük. Ezek olyan függvényeknek tekinthetők, amelyek valamilyen szó- vagy tokensorozat-hoz valószínűségi értéket tudnak hozzárendelni. Azaz, ha egy adott nyelvhez tartozó anyagon tanítunk egy ilyen modellt, akkor az képes lesz kiszámítani, hogy egy adott szósorozat milyen gyakori egy adott nyelvben. Ez a nyelvi valószínűségi tudás sokféle NLP-feladatban felhasználható, többek között szövegek generálásában is. Tisztán statisztikai alapú nyelvi modelleket próbáltak létrehozni legkorábban. Ezekben főleg a különböző hosszúságú szósorozatoknak a tanulómintában való előfordulások aránya alapján alakították ki a valószínűségi eloszlás modelleket (n-gramm modellek). Mivel egy adott szósorozat nem feltétlenül jelent meg a tanulóhalmazban, ezért a hiányzó kombinációk valószínűségének becslésére korrekciós eljárásokat kellett alkalmazni. Ezekkel a gyakoriságon alapuló módszerekkel a generált szövegek minősége csak korlátozott volt. [6] A gyakoriságon alapuló modelleket a neuronhálókra épülő modellek váltották. Az új évezredben, a Deep Learning-technológia folyamatos fejlődésével, egyre inkább ezek a modellek váltak jellemzővé. Kezdetben elsősorban a már korábban említett rekurrens hálóarchitektúrára alapuló modellekkel dolgoztak, amelyek a tisztán statisztikai modelleknél jobban teljesítettek, de a különböző, a modellek teljesítményét mérő tesztekben még messze az emberi értékeket produkáltak. A nyelvi modellek technológiában az ún. Transformer-architektúra hozta az áttörést 2017-ben. [8]

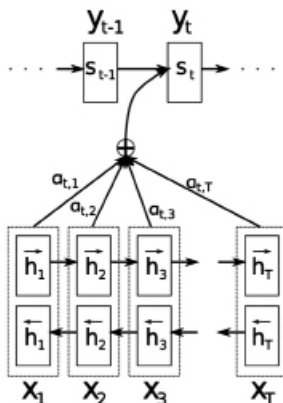
Figyelmi mechanizmus

A korábban ismertetett encoder–decoder-modellben az a kódoló (encoder) hálózat az egész bemenetről (mondatról) készített el egy közös vektorreprezentációt (rejtett állapot), amelyet aztán a dekódoló hálózatnak továbbítva lehetségessé vált egy új szöveg (pl. a szöveg idegennyelvi megfelelője) generálása. A dekódoló részben az új szöveg generálása autoregresszív módon történik, azaz az egyes fázisokban a hálózat a rejtett állapotot reprezentáló beágyazás-vektor mellett megkapja a maga által generált tokent is benementként. Az újabb elem generálása, ezen két bemenet információinak felhasználásával történik meg, egészen a mondatvége-token generálásáig.

A közösállapot-vektor azonban a legszűkebb keresztmetszeti pontként viselkedik

ezekben a rendszerekben. Mivel a hossza véges, ezért információátviteli kapacitása is korlátozott. Egy mondat feldolgozásának folyamatában ez azt jelenti, hogy a mondat elején lévő tokenekkel kapcsolatos információk kevésbé maradtak hozzáférhetőek a dekódolás generatív szakaszában. Így a bemeneti és kimeneti mondat szavai közötti hosszabb dependenciákat kevésbé tudta felhasználni a rendszer. A seq2seq-modelleknek ezeken a korlátain igyekezett javítani az ún. figyelmi (attention) mechanizmus (4. ábra). Ebben egyrészt a dekódoló rész nemcsak a végső rejtett állapotvektort kapja meg, hanem a kódolás (első rész) minden lépéséhez tartozó állapotvektorokat is. Így a dekódoláshoz sokkal több kontextuális információ áll rendelkezésre. A figyelmi mechanizmus azt teszi lehetővé, hogy a dekóder az egyes elemek generálásakor szabályozni tudja azt, hogy az egyes állapotvektorokat milyen súlyozással vegye figyelembe (azaz, mennyire „figyeljen” rájuk). A rendszer ezeket az értékeket is a tréning során tanulja meg. A figyelem mechanizmusa képes megragadni a fordítandó és a lefordított mondatok egyes elemei közötti interdependenciákat, és ezeket a szöveg generálásban is felhasználni, amely által a fordítások minősége jelentősen javult. [9]

4. ábra. Figyelmi mechanizmus



Forrás: Bahdanau–Cho–Bengio, 2014.

[9] Bahdanau, D.–
Cho, K.–Bengio,
Y. (2014): *Neural
Machine Translation
by Jointly Learning to
Align and Translate*.
(arXiv:1409.0473.
kötet).

Letöltés dátuma:
2023. szeptember 17.
Forrás: [https://arxiv.
org/abs/1409.0473](https://arxiv.org/abs/1409.0473)

[8] Waswani, A.–Shazeer, N.–Parmar, N.–Uszkoreit, J.–Jones, L.–Gomez, A. N.–Polosukhin, I. (2017): *Attention Is All You Need*. (arXiv:1706.03762. kötet). Letöltés dátuma: 2023. szeptember 17. Forrás: <https://arxiv.org/abs/1706.03762>

[10] Yildirim, S.–Asgari-Chenaghlu, M. (2021): *Mastering Transformers: Build state-of-the-art models from scratch with advanced natural language processing techniques*. Birmingham: Packt Publishing.

Transformer-modellek

A Transformer-modell szintén a figyelmi mechanizmust használja. Azonban nem az input szövegek és a célszövegek közötti kapcsolatok megragadására fókuszál, hanem az ugyanazon bemeneti szövegek részei közötti szemantikai és szintaktikai összefüggések kiemelésére törekszik (self-attention). Olyan, az egyes tokenekhez tartozó állapot-reprezentációk létrehozása a célja, amelyek függnek attól, hogy az adott elem milyen szöveggörnyezetben helyezkedik el. Ez azt jelenti, hogy az ugyanazon szó esetén kapott beágyazott vektorok, az azok szövegbeli előfordulásától függően különbözőek lesznek. [10]

A Transformer-rendszerek, az ún. self-attention

A 2017-ben publikált, és áttörést jelentő Transformer-modell [8] szintén seq2seq-architektúrájú volt, azaz egy-egy encoder és decoder modulból épült fel (5. ábra). Mindkét modul több feldolgozó rétegből állt. Ezek közül a legnagyobb technológiai újítást az úgynevezett „több fejes figyelmi réteg”-ek (multi-head attention) jelentették. A „több fejes” kifejezés arra utal, hogy a feldolgozások egymással párhuzamosan, lényegileg egymástól függetlenül mentek végbe, amelyek eredményét a rendszer egy későbbi fázisban egyesíti. Az eredeti Transzformer modell 8 fejjel dolgozott. Az újabb Transformer-alapú modellekben a párhuzamos szálak száma már ennek többszöröse. A párhuzamos működések lehetővé teszik, hogy a betáplált szövegek különböző aspektusaira koncentráljon a rendszer, és azt is megkönnyítik, hogy a modell rendkívül könnyen futtatható párhuzamos hardveregységeken (elsősorban a grafikus feldolgozásra szánt GPU-kon működjön), ezáltal lerövidítve a tanítási periódust. A figyelmi alrétégben a feldolgozandó tokeneknek többszörös reprezentációjával (vektorok) dolgozik a rendszer. A *query vektor* a feldolgozás alatt lévő token reprezentációja. A *key vektorok* a kontextus elemeinek reprezentációi, amelyekkel összehasonlítjuk a query vektort. A *value vektorok* pedig a tokenek információtartalmát képviselik. A query-, key- és value vektorok előállításához W^Q , W^K , és W^V súlymátrixokat használunk, a rendszer tanítása során ezeknek az értékei változnak. Az input szöveg elemeihez tartozó query-, key- és value-vektorok együttesen alkotják a Q-, K- és V-mátrixokat.

Vektorok hasonlóságát skaláris szorzatuk segítségével fejezhetjük ki. Ennek alapján a tokenek közötti relációkat az úgynevezett Skálázott Skaláris Szorzat Figyelem (Scaled Dot-product Attention) segítségével számolja ki a rendszer:

$$\text{Attention}(Q, K, V) = \text{Soft max} \left(\frac{QK^T}{\sqrt{d_k}} \right) V$$

A képletben a d_k a skálázási faktor, a beágyazott vektorok dimenziószáma. A skálázásra (az osztásra) numerikus számítások stabilitásának fenntartása érdekében van szükség. A Softmax-függvény a szorzás során kapott értékeket valószínűségértékekké alakítja át. Az Attention-mátrix, figyelmi súlyokat tartalmaz, azaz minden query-token esetén, milyen súllyal kell figyelembe venni a kontextus elemeit (value vektorait). A V vektoraival megszorozva pedig megkapjuk a query-tokenek kontextuális reprezentációit is. Ezek a kontextuális beágyazott vektorok, illetve a beágyazott vektortérbe való transzformáltjai képezik a figyelmi modul kimenetét. A figyelmi modulhoz „hagyományos” feed-forward (többretegű perceptron) hálózat is kapcsolódik, amely a figyelmi reprezentációk további feldolgozását végzi. A kódolómodul még tartalmaz normalizációs és reziduális hálózatra jellemző működéseket is. A bemeneti elemeket a sorozatban elfoglalt helyükkel kapcsolatos információval is ki kell egészíteni. Az encodermódul kimenete lehet egy következő hasonló kódolómodul számára bemenet, vagy seq2seq-architektúra esetén generatív feladatot ellátó decodermódul bemenete lehet.

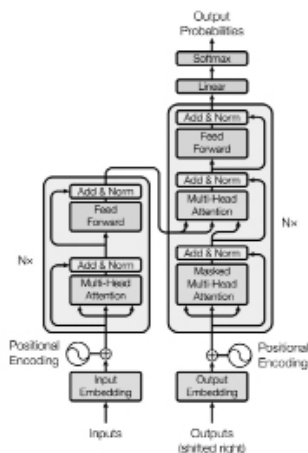
A dekódermodul építőelemei megegyeznek a dekódermodulnál bemutatottakkal. Lényeges különbség, hogy a többfejes figyelmi rétegek esetén az aktuális input-tokenet követő elemeket maszkolni kell, a rendszer csak a már beérkezett elemeket használhatja. Az első figyelmi réteg a dekódoló aktuális bemenetét dolgozza fel („maszkolt többfejes figyelem”), és ez kerül a második figyelmi rétegbe további feldolgozásra. Itt ez már kiegészül a dekóder szóreprezentációival, így a dekóder képes a decoder-input szövegek és a célszöveg (pl. fordítás esetén) közötti interdependenciákat is megtanulni. Hogy a rendszer bemenetét minél alaposabban feldolgozhassa, ezért vertikálisan több transformer (encoder-decoder) blokkot is tartalmaz. Ezt azt jelenti, hogy a transformer, illetve az azt alkotó kódoló és dekódoló modulok kimenete egy újabb transformer modul bemenete lesz, ami tovább dolgozik az előző modultól kapott reprezentációkon. Az eredeti Transformer-model 6 emeletes, vagyis összesen a kódoló és dekódoló részben 12 transformer réteg volt. Az újabb modellek ennek számát is többszörözték. [11]

[11] Tunstall, L.–Werra, L.–Wolf, T. (2022): *Natural Language Processing with Transformers, Revised Edition 1st Edition*. Sebastopol: O'Reilly Media.

[12] Rothman, D.–Gulli, A. (2022): *Transformers for Natural Language Processing: Build, train, and fine-tune deep neural network architectures for NLP with Python, Hugging Face, and OpenAI's GPT-3, ChatGPT, and GPT-4. 2nd ed.* Birmingham: Packt Publishing.

A transformer rétegek tulajdonképpen fokozatosan gazdagítják a szavak reprezentációját. A korai rétegek az egyszerűbb, elemi relációkat ragadják meg: rövid távú dependenciák, szomszédos kapcsolatok, szórend, lokális szintaktikai jellemzők (szófaj), egyszerű mondat szerkezet. A magasabban lévő transformer rétegek tanulják meg a szemantikai információkat, a frázisok közötti kapcsolatokat, tematikus szerepeket. A feldolgozás legmagasabb rétegei pedig az absztrakt kapcsolatok, diszkurzus-struktúra, egészesleg emocionális jelentés (szentiment), és nagy távolságot áthidaló kölcsönös függőségi kapcsolatok megragadói.

5. ábra. Transformer



Forrás: Waswani et al., 2017.

Nagy nyelvi modellek

Láttuk a standard Transformer-modell két fő részből áll: decoder és encoder. Azonban a feladattól függően, amire rendszerünket szánjuk, a két összetevő egyike is elég-séges lehet. A nagy nyelvi modelleknek architektúrájukat tekintve 3 csoportja van: csak encoder, csak decoder és encoder–decoder-modellek. Ezeket a típusokat egy-egy jellegzetes képviselőjükön keresztül mutatjuk be. [12]

Csak-encoder modellek. Kétirányú figyemmel dolgoznak: a szavak reprezentációjának kialakításához a mondatban az adott pozíción túli elemeket is felhasználják. Autó-encoding rendszerek: a tanításukhoz nem kell előre címkézett tréninghalmaz. Bemenetük maszkolt: a mondatokból bizonyos szavakat kihagynak, ezeket kell a rendszernek megtanulni a kontextus alapján bejósolni. Lényeg a mondatok megértése, és a megfelelő nyelvi modell kialakítása. Elsődleges alkalmazhatóságuk a mondatok klasszifikációja (pl. Szentiment-analízis), entitások felismerése, információkeresés esetén. Számos nyelvi modellt építettek a csak-encoder architektúra elveinek megfelelően. A legismertebb a BERT (Bidirectional Encoder Representation from Transformer) és ennek különböző variációi. [13]

A BERT tanításánál a már említett Maszkolt Nyelvi Modell módszerét és a Következő Mondat Predikció-feladat módszerét alkalmazták. Ez utóbbiban a rendszer feladata az volt, hogy két mondat esetén eldöntse, az első mondatból következik-e a második. A BERT nagy modellje 12 fejet, és 24 encoder réteget tartalmazott. Tanítható paramétereinek száma 340 millió volt (ez ma már nem számít nagy modellnek).

Csak-decoder modellek. Ezek utóregresszív modellek: tanításuk során egyik bemenetük az előző fázisban saját maguk által generált kimenet (szó) van. A figyelmi réteg csak az aktuális bemenetet megelőző pozíciókat „látja”: a tanulás csak egy irányban történik. Tanulás során a feladatok az input-sorozat következő elemére tett predikció. Leggyakoribb felhasználási területük: nyelvi tartalmak generálása, kérdés-válasz rendszerek. A GPT (Generative Pre-trained Transformer) család tagjai a csak-encoder legismertebb képviselői. A GPT-3 96 decoder modult tartalmaz, és a fejek száma 96. A tanítható paraméterek száma 175 milliárd. [14]

Encoder-decoder-modellek: az eredeti Transformer-modellhez hasonló seq2seq-feldolgozás esetén használt architektúra. A decoder figyelmi rétege a bemeneti sorozat egészéhez hozzáfér, az encoderé csak a pozíciót megelőző részekhez. Autó-encoding és autóregresszív rendszerek, a szeparált rendszereknél megismert tanító algoritmusokkal. Alkalmazása olyan feladatok esetén, amikor a bemeneti sorozatokat (szövegeket) kimeneti szövegekké kell alakítani. Pl. Gépi fordítás, tartalmi összefoglalás, generatív válaszgenerálás. Jellegzetes képviselőjük a T5 és a BART. A BART (Bidirectional and Auto-Regressive Transformers) modell a BERT és a GPT-2 modell ötvözete, amely mindkét irányban tanulja meg a szöveg kontextusát, és maszkolt nyelvmodellezést használ az encoderben és az decoderben is.

[13] Devlin, J.–Chang, M.-w.–Lee, K.–Toutanova, K. (2018): *BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding*. (arXiv:1810.04805v2. kötet). Letöltés dátuma: 2023. szeptember 17. Forrás: <https://arxiv.org/abs/1810.04805v2>

[14] Brown, T. (2020): *Language models are few-shot learners*. *Advances in neural information processing systems*. (arXiv:2005.14165. kötet). Letöltés dátuma: 2023. szeptember 17. Forrás: <https://arxiv.org/abs/2005.14165>

[1] OpenAI. (2023): *GPT-4 Technical Report*. *arXiv:2303.08774 [cs.CL]*. [Letöltés dátuma: 2023. szeptember 17.] Forrás: <https://arxiv.org/abs/2303.08774>

[15] Rafael, C.–Shazeer, N.–Roberts, A.–Lee, K.–Narang, S.–Matena, M.–Liu, P. J. (2020): Exploring the Limits of Transfer Learning with a Unified. *Journal of Machine Learning Research*, 21., pp. 1–67.

[16] *HuggingFace* (2023): Forrás: <https://huggingface.co/>

[17] Zhao, X. W.–Zhou, K.–Li, J.–Tang, T.–Wang, X.–Hou, Y.–Wen, J.–R. (2023): *A Survey of Large Language Models*. *arXiv:2303.18223 [cs.CL]*. Letöltés dátuma: 2023. szeptember 16. Forrás: <https://arxiv.org/abs/2303.18223>

[18] Azunre, P. (2021): *Transfer Learning for Natural Language Processing*. New York: Manning.

Jól teljesít többek között absztraktív összefoglalásban, természetes nyelvű generálásban és nyelvi következtetési feladatokban. 400 millió paraméter, 16 fej, 12 transformer-modul az encoderben és 12 transformer-modul a decoderben. A T5 (Text-To-Text Transfer Transformer) modell egy egységes keretrendszert alkalmaz, amely minden nyelvi feladatot szövegből-szövegbe transzformálásként kezel. Mindkét rész maszkolt nyelvmodellezést használ. A T5 modell kiemelkedő eredményeket ért el több mint 20 nyelvi feladatban, például gépi fordításban, összefoglalásban, kérdés-válaszadásban és közös értelem megértésében. A t5-tb alváltozata 24–24 transformer modult tartalmaz, 128 fejjel és 11 milliárd paraméterrel. [15]

Alapmodellek és finomhangolás

Számos betanított transzformer-modell hozzáférhető külső felhasználók számára is. Ezek legnagyobb gyűjteménye a Huggingface oldalán található. [16] Jónéhány esetben ezeket csak a már ismertetett szövegkiegészítéshez hasonló feladatokkal tanították. Ezeket alapmodelleknek (foundational model) nevezik, és ahhoz, hogy speciálisabb nyelvtechnológiai feladatokat oldjanak meg, finomhangolásra (fine tuning) van szükség. [17] A gépi tanulás irodalmában transzfer learningnek nevezik azt, amikor egy korábban betanított modellt használunk fel arra, hogy valamilyen új teljesítményre tanítsuk meg a már létező rendszerünket. [18] A finomhangolás során rendszerint az új feladattól függően, további rétegeket csatolnak a meglévő rendszerhez. A finomhangolás, avagy újratanítás során az új feladatnak megfelelő input adatokat kap a rendszer, ezeken történik a tréning. A folyamat során a tréning érintheti a rendszer meglévő rétegeit is, de ez általában hasonlóan forrásigényes, mint egy új modell tanítása. Gyakrabban előfordul, hogy az alapmodell rétegeinek egy részét, vagy akár egészét „befagyaszttják”, azaz ezek az utótréning során nem változhatnak. Ekkor csak a nem rögzített, és a kiegészítő rétegeken történik tanulás. Az újratanítás eredményessége általában arányos azzal, hogy hány réteget érint a tréning, de hatékonysági szempontok miatt a teljes hálózatot érintő eljárást ritkán alkalmazzák. A Chat-GPT [1] esetén az alapmodell az OpenAI GPT-3.5 decoder modellje volt.

Finomhngolása során, többek között képessé tették kérdések megválaszolására, történetek generálására, programkódok kiegészítésére. Az alkalmazott módszer a humánfeedback-alapú megerősítéses tanulás volt (Reinforcement Learning from Human Feedback): a rendszer humán felhasználók válaszaiból és a rendszer válasza-ira adott értékelésekből tanult.

Prompting, prompt engineering

A modellek teljesítményét nem csak finomhangolással lehet növelni. In-context learningnek nevezik az eljárást, ha a rendszernek példát vagy példákat mutatunk be, hogy milyen jellegű kérésekre milyen jellegű válaszokat várunk, és azt milyen formában. [19] Ekkor a rendszer kapcsolatai (paraméterei) nem frissülnek, csak kiegészítő kontextust kap a feladathoz, amely alapján jobb minőségű válaszokat tud generálni. Zero-shot learning esetén a rendszer példa-prompt nélkül is minőségi választ ad. One-shot, vagy few-shot learning esetén ehhez egy vagy több példa bemutatására is szükség van a felhasználó részéről. Prompt engineeringnek nevezik azokat az eljárásokat, amelyekkel növelni lehet a rendszertől kapott válaszok minőségét. A ChatGPT esetén például segít, ha megadjuk a keresés célját, kontextusát és egyéb kiegészítő információkat, azt, hogy milyen szerepet (perspektívát) vegyen fel a rendszer (pl. mint tanár, mint laikus stb.) és milyen megszorításokat szeretnék (a válasz hossza, stílusa, nyelve stb.). Számítási és logikai következtetést igénylő feladatoknál sikeresebb a rendszer, ha megkérjük, hogy lépésekben végezze el a műveletet, illetve választásait indokolja is (Chain of Thought reasoning).

Alkalmazások

Már most számos olyan műszaki alkalmazás van, amelyek alapját a Transzformer alapú nyelvi modellek alkotják. [20] Az informatika területén a keresőmotorok szerve része lett, egyrészt nyelvi reprezentáción alapuló keresések beépítésével, másrészt a keresésekre adott válaszok generálásával és a felhasználóval folytatott kommunikáció megvalósításával. A szoftverfejlesztők munkáját a nyelvi modellek kódgeneráló funkciói segíthetik (Például a GitHub Copilot a Codex nevű finomhangolt GPT-3 modellt használja).

[19] DeepLearning. AI. (2023): ChatGPT Prompt Engineering for Developers. Course. Forrás: *Deep-Learning.AI*. <https://www.deeplearning.ai/short-courses/ChatGPT-prompt-engineering-for-developers/>

[20] Kaddour, J.–Harris, J.–Mozes, M.–Bradley, H.–Reileanu, R.–McHardy, R. (2023): Challenges and Applications of Large Language Models. *arXiv:2307.10169 [cs.CL]*. Letöltés dátuma: 2023. szeptember 17. Forrás: <https://arxiv.org/abs/2307.10169>

Fontos felhasználási területek az orvostudományi kutatásokban a molekulák (fehérjék, nukleinsavak) szerkezetének feltárása, illetve az egészségügyi dokumentumok feldolgozása. Az ügyfélszolgálatok, call centerek munkáját is várhatóan átalakítják a nagy nyelvi modellen alapuló chatbotok és dialógusrendszerek. Robotikában, pénzügyekben és az oktatásban is keresik az új technológia felhasználásának lehetőségeit. A nyelvi modellek további fejlődése és tulajdonságainak egyre alaposabb megértése a jövőben is számos új lehetőséget fog mind az alkalmazásfejlesztők, mind a felhasználók számára jelenteni.



A tanárok emberi hozzáállásával szembeni elvárások a Z- és Alfa-generáció tükrében 1. rész

Összefoglalás: Pedagógusként fontos tudnunk, hogy milyen elvárásokat támasztanak a tanári szereppel kapcsolatban diákjaink, főként most, amikor a középszintű oktatásban megjelenik az Alfa-generáció. A kutatásom célja az emberi hozzáállás felől vizsgálni, hogy az Alfa-generáció első négy, és a Z-generáció utolsó hét évében született diákok miként látják a „jó” pedagógust, mik az elvárásaik a pedagógusokkal szemben a személyes kapcsolat, partnerség terén. A kérdőíves kutatásban általános iskolai, gimnáziumi, valamint szakképző iskolai és technikumi tanulók vettek részt az érintett korosztályból. Az eredmények segítséget adhatnak a tanároknak abban, hogy hogyan viszonyuljanak a diákokhoz és hogyan tudjanak jobb eredményt elérni a nevelés terén. Az eredmények azt mutatják, hogy mindkét generáció a partneri kapcsolatokra törekvő pedagógust részesíti előnyben, valamint magas mindkét nemzedéknél a tanárokkal való személyes kapcsolatokra és interakciókra való igény.

Kulcsszavak: Z-generáció, Alfa-generáció, tanári szerepek, tekintélyelvűség, partneri kapcsolat, személyes kapcsolat, emberi hozzáállás.

Abstract: As a teacher, very important to know what kind of expectation of teacher's roles come from the students, especially now, when the members of Gen Alpha arrive to the secondary schools. „What makes a good teacher?” I asked the students from the first 4 years of Gen Alpha and the last 7 years of Gen Z, about the personal contact and partnership with the teacher. Students from elementary school, grammar school and secondary vocational school said their expectation for the teachers in a questionnaire. The results may help how can the teachers achieve better results in education and may show the way about the behaviour with the students. Both of generations prefer the teachers who try to build partnership with them and there is high demand of the personal contact and interaction with the teachers.

Keywords: Generation Z, generation Alpha, teacher roles, authoritarianism, partnership, personal contact, personal attitude.

* Dunaiújvárosi Egyetem,
mérnöktanár hallgató
Email: oliver.matics@gmail.
com

[1] Brunner Zs. A. (2018): „*Legyél olyan, amilyennek akarlak!*” – Az elvárások csapdájában.

Pszichoforyou <https://pszichoforyou.hu/elvarasok-csapdajaban/> (2023. 11. 18.)

[2] Steigervald K. (2023): *Generációk és szakadékok*. (Friderikusz S. Interjúja) Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=j7I7pr3kFrI> (2023. 12. 03.)

Bevezetés

Mindenkinek, függetlenül a korától, nemétől, végzettségétől, vallási vagy faji hovatartozásától stb., vannak igényei és elvárásai. Vannak elvárásaink a fiatalabb és idősebb korosztály, a családtagjaink, munkatársaink, az adott ország politikai és gazdasági vezetői felé és még sok-sok minden felé, felsorolni is nehéz lenne. Ahogy mi elvárásokat támasztunk a külvilág felé, ugyanúgy fogalmaz meg környezetünk is elvárásokat irányunkba. E kettős oda-vissza kapcsolaton túl harmadikként megjelennek az önmagunkkal szemben támasztott elvárások. Ezek az igények néha jogosak, néha túlzóak, magasak, ellentmondóak; van, hogy teljesíthetőek és van, hogy nem.

Az elvárásoknak a nevelés, fejlődés tekintetében is fontos szerepük van. Brunner Zsanett Anna (2018) így fogalmazza ezt meg:

„Ha a gyermek felé nem érkezik semmi elvárás – azaz ha mindent lehet, de semmit sem kell –, az teljes káoszt eredményezhet: a gyermek úgy érezheti, mintha egyedül, térkép és útmutató nélkül maradt volna a világ felfedezésében és megismerésében. A másik véglet az, mikor a szülői elvárások irreálisak, teljesíthetetlenek, vagy éppen egymásnak ellentmondóak, a gyermek pedig azt a megsemmisítő következtetést vonja le belőlük, hogy bárhogyan is próbálkozik, úgysem tud megfelelni.” [1]

Az oktatásba kerülő gyermekek és szüleik a pedagógusok és az iskola felé is támasztanak elvárásokat, ahogyan az oktatási rendszernek, az intézménynek és a tanároknak is vannak elvárásai irányukban. Ezekről is elmondható, hogy vannak reálisak és irreálisak, túlzók és olyanok is, melyeknek eleget tenni törvényi, jogszabályi kötelezettség.

A tanulók felől érkező kíváncsiság egy része a tanári szereppel szembeni elvárásokat tartalmazza. Ezzel kapcsolatban két kérdés joggal merülhet fel bennünk, nevezetesen az, hogy milyenek is azok az elvárt tanári szerepek, valamint az, hogy egyáltalán meg kell-e a pedagógusoknak felelniük ezen elvárásoknak. A második kérdésre akkor tudunk egyértelműen felelni, ha ismerjük a választ az elsőre, hisz ezek lehetnek teljesíthetetlen, túlzó, irreális elvárások is. Miért fontos ezeket tudnunk? Ahhoz, hogy a tanítási-tanulási folyamat eredményes legyen, ismernünk szükséges a tanulókat, azok szokásait, jellemzőit, viselkedésüket, tanulási szokásaikat, a tanári szereppel szembeni elvárásaikat. Steigervald Krisztián (2023) egy interjúban így foglalja ezt össze: „A megértés az együttműködés alapja.” [2].

Az utolsó két nemzedék esetében a 2010-es év tekinthető a váltás dátumának [3, 4]. Ebből az következik, hogy a középiskolai oktatásban a Z-generáció utolsó tagjai nagyjából 4–5 éven belül „eltűnnek” és már a 2024/2025-ös tanévtől megjelennek az Alfa-generáció első tagjai. Az elmúlt évtizedekben sok mindent megtudtunk a Z-generáció oktatást befolyásoló jellemzőiről. Voltak pedagógusok, akik az ismeretek, tapasztalatok alapján változtattak munkamódszereiken, tanítási szokásaikon, a taneszközökön és felhasználásukon, képesek voltak megújulni. A több, mint negyed évszázad alatt sok tapasztalat és kutatási eredmény gyűlt össze a Z-generációról, a mai kor emberének van hova információért fordulni. Ezzel ellentétben az Alfa-generáció kapcsán teljesen más a helyzet. A tagjai nagyon fiatalok, hisz a legidősebbek közülük, e sorok írásakor, 14 év körül vannak. A generációs jellemzőik most alakulnak ki. Ahogy a legfiatalabb nemzedék egyre idősebbé válik és egyre több hatás éri, úgy lassan kialakulnak az Alfa-generáció jellemzői. Érettebbé, jobban kutathatóvá válik. Ezen kutatás egyik nehézsége is pont a vizsgálni kívánt korosztály életkora. A generációs váltás nem köthető egyetlen dátumhoz vagy évhez, ezek folyamatosan mennek végbe [5]. Így a 2010-ben születettek még nem rendelkeznek tisztán Alfa-generációs tulajdonságokkal, azonban a jóval fiatalabb korosztály tanulmányozása nehézségekbe ütközik. Ugyanazon kérdések nem hoznak megfelelően értékelhető eredményt, mint az idősebb Z-generáció tagjainál. A két nemzedék tanári szerepekkel szembeni elvárásai nehezen vethetőek össze, nem beszélve arról, hogy egy 6 éves kisiskolás vagy éppen óvodás számára mást jelent a pedagógus, más a szerepe, mint egy 18 éves, szakmai vizsgára vagy érettségire készülő fiatalnak.

Amennyiben a fentebb feltett két kérdésből az elsőt kibővítjük és megvizsgáljuk, akkor válaszokat kaphatunk arra, hogy mik azok a tanári szereppel szembeni elvárások, melyeket a Z- és az Alfa-generáció tagjai fogalmaznak meg. Az alábbi kutatásom lehetséges válaszokat adhat erre a kérdésre, körüljárva a partnerség, a személyes kapcsolat vagy éppen a „jó” tanár témakörét, az emberi hozzáállást helyezve a fókuszba. Az eredmények segíthetnek minket abban, hogy a Z-generációval kapcsolatos eddigi tudásunkra alapozva iránymutatást kapjunk az Alfa-generáció eredményes oktatásához.

[3] Komár Z. (2017): Generációelméletek. *Új Köznevelés*, 73., (8–9.). [https://fo-lyoiratok.oh.gov.hu/uj-kozneveles/generacioelmeklet \(2023. 01. 05.\)](https://fo-lyoiratok.oh.gov.hu/uj-kozneveles/generacioelmeklet (2023. 01. 05.))

[4] McCrindle, M.–Wolfinger, E. (2014): *The ABC of XYZ: understanding the global generations*. University of New South Wales Press Ltd. [https://www.academia.edu/35646276/The_ABC_of_XYZ_Mark_McCrindle_PDF_pdf \(2024. 01. 20.\)](https://www.academia.edu/35646276/The_ABC_of_XYZ_Mark_McCrindle_PDF_pdf (2024. 01. 20.))

[5] Nagy Á.–Kölcsey A. (2017): Mit takar az alfa-generáció? *Metszetek*, 6., (3.), pp. 20–30. [https://metszetek.unideb.hu/files/metszetek_201703_02.pdf \(2023. 12. 03.\)](https://metszetek.unideb.hu/files/metszetek_201703_02.pdf (2023. 12. 03.))

[6] Szabó É. (2015). A digitális szakadékon innen és túl. A tanár-szerep változása a 21. században. *Oktatás-Informatika*, 2015. (1.), pp. 17–31. https://www.eltereader.hu/media/2015/07/Okt_inf_DNK_0714_READER.pdf (2023. 11. 18.)

[7] Lengyelne dr. Molnár T.–Kis-Tóth L. (2015): 2.2.1 IKT fogalma. In: Kis-Tóth L. (Szerk.): *IKT Innováció. Kezek. Észak-Magyarország Felsőoktatási Intézményeinek Együttműködése*. http://okt.ektf.hu/data/szlahorek/file/kezek/05_ikt_02_27/221ikt_fogalma.html (2024. 01. 20.)

TÉMAVÁLASZTÁS INDOKLÁSA

Arra, hogy „Milyen a jó tanár?” már többen megpróbálták választ keresni és adni. Alapvetően a hazai kutatások két fő irányvonalat határoztak meg, amik mentén vizsgálhatjuk a „jóságot”. Ezek a szakmai tudás és az emberi hozzáállás [6]. Mind a kettő sokrétű és koronként eltérő, hisz teljesen mást jelent ma a szakmai tudás a tanulók szemszögéből és mást jelentett a 1960-as években. Más lett mára a tudás átadása is. A pedagógusok tudása megváltozott és nem értékelődött le azáltal, hogy a zsebünkben lévő okoseszköz által pillanatok alatt hozzáférhetünk szinte bármilyen lexikális tudáshoz. Az emberi hozzáállás szintén átalakuláson megy keresztül. Tapasztalataim szerint a mai diákok nehezen fogadják el, vagy teljesen elutasítják az autokrata vezetői stílust, az ilyen pedagógusok nehezen tudják elérni az oktatás célját. Szintén saját tapasztalatom, hogy a kollegiális, egymást elfogadó és kölcsönös tiszteleten alapuló kapcsolatban a diákok jobban teljesítenek. Természetesen ez sem működik minden korosztálynál, de a középszintű oktatásban jól használható. Úgy vélem az emberi hozzáállás az, amin, ha a pedagógusok zöme képes változtatni, akkor jelentősen megváltoztatható a tanulási folyamat eredménye. Természetesen, ehhez hozzátartozik a diákok előzetes tudásszintjéhez és a korosztályukhoz illeszkedő tananyag, megfelelő tanítási, tanulási módszerek, taneszközök, s mind az, amivel elérhető a tanulók motiválása és a figyelmük fenntartása. Sok pedagógus dolgozik a taneszközök fejlesztésén, az óráik színesebbé tételén, az IKT (IKT: az Információs és Kommunikációs Technológiák) olyan eszközök, technológiák, szervezési tevékenységek, innovatív folyamatok összessége, amelyek az információ- és a kommunikációközlést, -feldolgozást, -áramlást, -tárolást, -kódolást elősegítik, gyorsabbá, könnyebbé és hatékonyabbá teszik. [7]

A KUTATÁS CÉLJA

A kutatásom célja egyfajta „használati útmutató” létrehozása a középfokú oktatásban 2024. szeptembertől megjelenő Alfa-nemzedékhez a pedagógusok számára. Azt tűztam ki célul, hogy a kutatással megpróbálom kideríteni, hogy milyen a „jó” tanár a partnerség, a személyes kapcsolatok terén, milyen jegyekkel kell, hogy rendelkezzen, hogy tanulók által elfogadott és kedvelt legyen.

Milyen igényeket támasztanak a tanulók a tanáraikkal szemben a személyes kapcsolat, interakció tekintetében. Válaszokat keresek arra is, hogy hogyan változnak ezek az elvárások a Z- és Alfa-generáció esetében. Mik azok az azonosságok, amikhez a Z-generációnál már hozzászoktunk, hozzásimultunk és ezek az Alfáknál is jelen vannak vagy teljesen mások.

Szakirodalmi áttekintés

Széleskörű szakirodalom foglalkozik azzal, hogy a születési dátumhoz kötődően generációkra bontsák az emberiséget, közös tulajdonságokkal, jellemzőkkel lássák el a korosztályos csoportokat. Ezzel ellentétben vannak olyan vélemények is, hogy generációk nem léteznek, a generációkat bemutató kutatások súlyos tudományos hibákon vagy az eredmények nem megfelelő okokkal történő magyarázatán alapulnak [8]. Az is elmondható, ahogy Szabó Éva (2015) is megfogalmazza a 2015-ös Digitális nemzedék konferenciához kapcsolódó tematikus összeállításban, hogy a pedagógusoknak, függetlenül attól, hogy melyik generáció képviselői, változniuk kell. Muszáj alkalmazkodniuk valamiképpen az új szituációkhoz. Az új kihívásokra szakmailag megalapozott és hatékony választ kell adniuk. Mindezeket Szabó Éva így foglalja össze:

„Ezeknek a válaszoknak egy része kifejezetten módszertani jellegű, másik részük azonban alapvető pedagógiai attitűdök és a pedagógus szerepfelfogás változását igénylik. A két szempont azonban csak elméletileg választható szét egymástól. A gyakorlatban minden módszertani változás igényel szemléletbeli változást is, és a tanári szerepfelfogás is visszahat a módszertani kultúrára.” [6].

GENERÁCIÓK

A kutatásom elkészítésének idején, 2023-ban, a szakképzésben, középiskolai oktatásban a Z-generáció utolsó tagjai vesznek részt, miközben a 8. osztályos tanulók között már megjelentek az Alfák. A pedagógusok zöme az X-, valamint az Y-generáció tagja, mint az a PDSZ 2022-ben készült felmérése alapján az intézmények korfájáról látható [9].

[6] Szabó É. (2015). A digitális szakadékon innen és túl. A tanár-szerep változása a 21. században. *Oktatás-Informatika*, 2015. (1.), pp. 17–31. https://www.eltereader.hu/media/2015/07/Okt_inf_DNK_0714_READER.pdf (2023. 11. 18.)

[8] Costanza, D. (2018. 04. 13.): *Can We Please Stop Talking About Generations as if They Are a Thing?* Slate. <https://slate.com/technology/2018/04/the-evidence-behind-generations-is-lacking.html> (2023. 11. 18.)

[9] Pedagógusok Demokratikus Szakszervezete (2022. 05. 23.): *A közoktatás vége: Felmérésünk szerint brutális a szakemberhiány. Ne dolgozz ingyen!* <https://nedolgozzingyen.hu/2022/05/23/a-ko-zoktat-as-vege-fel-me-resunk-szer-int-bru-ta-lis-a-sza-kem-ber-hi-ny/> (2023. 11. 18.)

[3] Komár Z. (2017): Generációelméletek. *Új Köznevelés*, 73., (8–9.). <https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-koznevel-es/generacioelmletek> (2023. 01. 05.)

[10] Kasasa (2021. 07. 21.): *Boomers, Gen X, Gen Y, Gen Z, and Gen A explained*. <https://offer.kasasa.com/exchange/articles/generations/gen-x-gen-y-gen-z> (2024. 01. 09.)

[11] USC (2024. 01. 19.): *Research Guides / Demographics / Age Groups*. USC University of Southern California0020 <https://libguides.usc.edu/busdem/age> (2024. 01. 20.)

[12] CGK (é. n.): *Generational breakdown: Info about all of the generations*. CGK The Center for Generational Kinetics: <https://genhq.com/the-generations-hub/generational-faqs/> (2024. 01. 09.)

Abban, hogy melyik generációt milyen születési intervallumban értelmezünk a szakértők nem teljesen egységes álláspontot képviselnek, eltérhet egy-két évvel. Ennek valószínűleg az az oka, hogy a vizsgált csoportok tagjai más-más földrajzi helyen és környezeti viszonyok között nőttek fel, mint arra Komár Zita (2017) is rámutat a generáció jelentésének magyarázatában:

„Szociológiai értelemben a generáció olyan személyek csoportja, akik ugyanabban a korszakban születtek, akiket sajátos események, trendek és folyamatok alakítottak és kötnek össze. A generációhoz tartozás tehát azt jelenti, hogy a kortársak történelmileg azonos korszakban és földrajzilag azonos helyen élnek, valamint hasonló értékeket képviselnek.” [3].

A régebbi generációk esetében ez magyarázatot ad minimális eltérésre a születési dátumok között, hisz teljesen más hatások érték az ifjúságot Amerikában, mint Európában vagy Afrikában. A mai világunk viszont felgyorsult, a Föld bármely részén történt események pillanatok alatt rányomják bélyegüket az egész világra. „A legújabb generációk azonban már átlépik a földrajzi és kulturális határokat (az első „globális generáció”), ezáltal jellemzően inkább élményeikben és tapasztalataikban, semmint irányítószámukban osztoznak egykorú társaikkal szerte a világon.” [3].

Mindezek ellenére a legnagyobb eltérést pont a Z- és Alfa-generációnál tapasztalhatjuk, pontosabban a két generáció közötti váltás dátumában. Attól függően, hogy milyen szakirodalmat, elemzést, újságcikket olvasunk hol a 2010-től, hol a 2012-től, 2013-tól vagy éppen 2016-tól születetteket tekint az Alfa-generáció első tagjainak. [10, 11, 12]

Z-generáció jellemzése

Születési intervallumként a 1995 és 2009 között született gyermekek tekinthetők a Z-generáció tagjainak. Az elmúlt közel harminc évben sok kutatás készült ezen nemzedékről. Ma már sok mindent tudunk a tanulási szokásaikról, az iskolával szembeni elvárásaikról, viselkedésükről, magatartásukról. Azt gondolhatnánk, hogy ezen ismeretek birtokában már mindent tudunk róluk, de a valóság ezzel szemben egészen más. A mostani évtizedben sorra születnek a publikációk, melyek a Z-generáció munkahelyi magatartásával, munkához való viszonyával foglalkoznak, s próbálnak segítséget adni a vezetőknek vagy éppen a beosztottaknak,

hogyan megértsék a Z-generációt a munkahelyeken [13, 14] A számos elérhető, a kutatáshoz illeszkedő szakirodalom közül, főként a magyar Z-generációt vizsgáló írásokat elemeztem. Ezek közül Ruzsa Csaba Ro-land: „Z”-generáció jellemzői és a várható munkaerő-piaci kihívások című tanulmányában több forrásra támaszkodva határozza meg a magyar Z-generáció főbb jellemzőit és párhuzamokat keres az amerikai Z-generációval. Ehhez főként egy 2016-os, döntően az amerikai Z-generáció tagjaira irányuló felmérését, valamint két, 2017-es, a magyar Z-generációt vizsgáló kutatás eredményeit használja. Elmondható, hogy a legtöbb jellemző megegyezik a két eltérő földrész, ország adott generációjának tagjainál. Nem figyelhető meg az a fajta különbség, ami még az Y, de az X vagy idősebb generációknál sokkal inkább jelen van, hogy az akkori világban az események hatása sokszor csak lokálisan volt tetten érhető, vagy csak nagyon lassan „szóródott” szét, ellentétben a mai gyors információáradattal. Ruzsa azt is kiemeli, hogy egy ausztrál kutatás megállapította, hogy a Z-generáció az első globális generáció [15].

Komár Zita (2017) az Új köznevelés című folyóiratban megjelent Generációelméletek című írásában szintén jellemzi a Z-generáció tagjait. Írásában nem csak a jellemzőket, hanem a korszakot, a korszakot bemutató politikai és gazdasági helyzetet is bemutatja, melyek hatást gyakoroltak a generációs tulajdonságokra. A Z-generációt a művészek, digitális bennszülöttek, netgeneráció és alkalmazkodók névvel is illeti, ezek többsége más írásokban is felbukkan [3].

A fenti két jellemzéshez hasonló, némely pontban részletesebb, illetve újabb jegyeket felsoroló leírást találunk Tracy Francis–Fernanda Hoefel: ‘True Gen’: Generation Z and its implications for companies (2018) (Igazi generáció: A Z-generáció és következményei a vállaltoknál) című írásában. Ebben a tanulmányban a Z-generáció amerikai és ázsiai tagjainak fogyasztási szokásait és a márkákhoz való viszonyát vizsgálták. Szintén megjelenik a műben a digitális bennszülöttek kifejezés, utalva arra, hogy ez a nemzedék az internet, a közösségi média és a mobilkommunikáció hatása alatt növekedett, ezek rányomták bélyegüket a generációra [16].

[3] Komár Z. (2017): Generációelméletek. *Új Köznevelés*, 73., (8–9.). <https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-koz-neveles/generacioelmletek> (2023. 01. 05.)

[13] Ganesh, K. (2023): 10 Problems with Gen Z in the workplace: Understanding what motivates them. *Culturemonkey*, <https://www.culturemonkey.io/employee-engagement/problems-with-gen-z-in-the-workplace/> (2024. 01. 09.)

[14] Lendvai A. (2023): A Z-generáció tagjai fálnak mennek a munkától, stresszesek és hamar kiégnek. *Index*, <https://index.hu/fomo/2023/02/22/munka-munkahely-z-generacio-stressz-kieges-kutatas/> (2024. 01. 09.)

[15] Ruzsa Cs. R. (2010): "Z-generáció jellemzői és a várható munkaerő-piaci kihívások. *Közép-Európai Közlemények*, 11., (3.), pp. 149–157. <https://ojs.bibl.u-szeged.hu/index.php/vikekkek/article/view/31713> (2023. 11. 19.)

[16] Francis, T.–Hoefel, F. (2018): ‘True Gen’: Generation Z and its implications for companies. McKinsey. <https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/true-gen-generation-z-and-its-implications-for-companies#> (2023. 11. 19.)

[17] *Mindennapi Pszichológia* (é.n.): <https://mipszi.hu/lexikon?szoveg=s-tigmatiz%C3%A1lci%C3%B3> (2024. 02. 08.)

Az alábbi, főként magyarországi Z-generációra vonatkozó jellemzőket Ruzsa és Komár munkája alapján állítottam össze kiegészítve Francis és Hoefel megállapításaival.

- A fiatalabb Z-generációból a legtöbben, már 11–12 évesen rendelkeztek okostelefonnal, a digitális eszközök természetesek, alapvetően elfogadottak számukra, a mindennapi életük részei. A prioritásaik között a legfontosabb dolgok sorrendben a jogosítvány, az érettségi és az okostelefon.
- Szimultán több médium felhasználói. Állandóan nagy mennyiségű információt fogadnak be, eközben rengeteg hatás éri őket, s ezeket egyidejűleg dolgozzák fel.
- Életük jelentős részét az interneten élik, kapcsolataikat a virtuális térben építik és itt is tartják fenn azok zömét. Saját bevallásuk szerint többet beszélnek virtuális térben, mint személyesen. A megkérdezettek közel 30%-a állította, hogy azzal is a virtuális térben kommunikál, aki fizikailag egy térben tartózkodik vele.
- Kapcsolataikra, kommunikációjukra az online világ hatással van, énjük határait kitágítja, átalakítja identitásukat. Mintegy 25%-a a megkérdezetteknek érzi úgy, hogy nem tud teljes mértékben beilleszkedni a valós szűk környezetébe. A válaszadók fele fontosnak tartotta a közösségi médiában a követői számát, bevallásuk szerint ez önbizalmat ad nekik.
- Az internet segítségével mindenhez hozzájuthatnak vagy megkaphatnak azonnal, ha valami nem kielégítő számukra, akkor egyszerűen tovább lépnek.
- Bátrak, kezdeményezők, praktikus szemléletűek, nem igazán kételkednek saját képességeikben és nincsenek teljesen tisztában saját korlátaikkal.
- A való, „offline” világban hiányos a konfliktuskezelési készségük. Előfordulnak indulatkezelési nehézségek, agresszió, tekintélyhez való viszonyuk meglehetősen laza, alacsony a szabálykövetési hajlandóságuk.
- A virtuális világnak „köszönhetően” már megszokták, hogy meghallgatásra talál a szavuk, nehezen viselik, ha nem tisztelik őket.
- Pragmatikusak és elemzőek a döntéseiket illetően, szeretnek sok információt kapni a választás előtt.
- Úgy vélik, hogy a párbeszéd, a vitás pontok megbeszélése a leghatékonyabb eszköz a konfliktusok megoldásához és a világ jobbításához. Kerülik a stigmatizációt. [17]

Alfa-generáció jellemzése

Az Alfa-generációról, mivel tagjai még igen fiatalok, kevés és hiányos adat áll rendelkezésünkre. Személyiségjegyeik, értékrendjük főként most van kialakulóban. Az eddigi kutatások alapján az elemzők, tudósok, pszichológusok még sok tekintetben csak következtetéseket vonnak le és megbecsülik a várható tulajdonságaikat. Továbbra is kérdés lehet, hogy vannak-e generációk, illetve a 2010 után születettek valóban egy új nemzedék tagjai-e vagy sem. Ezt a kérdés veti fel Nagy Ádám és Kölcsey Attila (2017) *Mit takar az Alfa-generáció?* címen közölt cikkében is. Az új nemzedéket Mannheim (1969) definíciója alapján vizsgálták, keresték az alfákra vonatkozó közös, az előző generációtól eltérő jellemzőket. Elfogadták a Strauss-Howe-modellt, s az Alfa-generációt a 2010-től születettekhez vonatkoztatták. Megvizsgálták az akkor elérhető szakirodalmakat az Alfa-generációról és keresték a mannheimi értelemben vett generációs jegyeket. A vizsgálatuk eredményét így foglalják össze:

„Ha el is fogadjuk a Strauss–Howe-modellt, arra semmiképp nem tekinthetünk mechanikusan. Bizonyosan nem igaz tehát, hogy ha valaki 2009 decemberében született még az egyik, ha 2010 januárjában már a másik generációhoz tartozik. Trendek, jellegzetességek a korábbi generációk alapján talán valóban fellelhetők, de ezek társadalmi nagycsoportban, semmint egyes személyekre értelmezhetők.” [18].

Öt évvel Nagy és Kölcsey tanulmánya után már elmondható, hogy több szakirodalom érhető el a témában, de még sok Alfa-generációs tulajdonság, jellemző tekintetében csak becslések, jóslatok vannak. Ahogy haladunk az időben úgy kaphatunk egyre tisztább képet az Alfa-generációról. Ez a kép ma még nem tiszta a kontúrok életlenek, a színek fakók, de már látszik egy-egy éles részlet. Az elérhető, 2017 után megjelent kutatási eredmények alapján gyűjtöttem össze, hogy milyen tulajdonságok jellemzik a legfiatalabb generációt. Az első, és talán legjellemzőbb tulajdonság az, hogy ez a nemzedék már beleszületett a digitális világba, mint ahogy erre Pálinskás-Pulger Zsuzsa (2019): *Alfa-generáció – a „digitális bábik” kora* című írásában is rámutat. Az Alfa-generáció legtöbb tagja már a megszületésük előtt kapcsolatba kerül a közösségi felületekkel, a szülők ilyen oldalakon posztolják az „örömhírt”, osztanak meg ultrahang felvételeket, csecsemőről készült képeket, videókat, s a legtöbben már facebook-profilt is készítenek az újonnan érkezőnek. Így lesznek gyakorlatilag 0 évesen a digitális tér szerves részei. Ez a korai „digitalizáció” a későbbiekben is rányomja bélyegét a nemzedékre és fejlődésére.

[18] Nagy Á.–Kölcsey A. (2017): *Mit takar az Alfa-generáció? Metszetek*, 6., (3.), pp. 20–30. https://metszetek.unideb.hu/files/metszetek_201703_02.pdf (2023. 12. 03.)

[19] Pálinkás–Pulger Zs. (2019): Alfa generáció – a „digitális békik” kora. *Új Köznevelés*, 75., (1–2.). <https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-kozneveles/alfa-generacio-a-digitalis-bebik-kora> (2023. 11. 20.)

[20] Uzsálné Pécsi R. (2020): Fejleszt vagy rombol? Völgyhid TV, *You Tube*, <https://www.youtube.com/watch?v=EkdM15ovvsU> (2023. 12. 02.)

[21] Eduline (2021): *Alfa-generáció: kik ők és mit akarnak?* https://eduline.hu/campus_life/20210726_Alfagegeneracio_kik_ok_es_mit_akarnak (2023. 11. 20.)

Kiemeli, hogy egy európai kutatás szerint az óvodáskorú gyermekek közel kétharmada használ táblagépet és internetet, de a 2 éves vagy fiatalabb személyek nagyjából egyharmada is táblagép használó, sőt 10 százalékuk első szava is a „tablet” [19]. Ez a korai okoseszköz-használat jelentős negatív hatással van az idegrendszer fejlődésére. Az Alfa-generáció megjelenése előtt 10 évvel, 2000-ben az Amerikai Pszichiátriai Társaság azt javasolta, hogy egyáltalán ne adjanak okoseszközt 3 éves korig a gyerekek kezébe, mert visszafordíthatatlan idegrendszeri károsodást okoz. Erre Uzsálné Pécsi Rita (2020) hívja fel a figyelmünket, ahol többek közt arról is beszél, hogy milyen klinikai és idegrendszeri elváltozásokat okoz az okoseszközök korai használata. Ezek közül a figyelemkoncentráció és a döntésképeség csökkenése direkt hatással van a tanulási képességekre, de közvetetten az indulatkezelés hiánya, csökkenése és az utóbbi években 20–27%-kal megnőtt serdülőkori depresszió is negatív hatással bírhat a tanuló iskolai teljesítményére [20]. Pálinkás–Pulger Zsuzsa (2019) is megemlíti egy felmérést, miszerint a 3 éves kor alatti tévénézés kedvezőtlen hatással van az olvasási és számolási képességekre. Ugyanakkor ő kedvező hatásként említi, hogy az okoseszköz-használatról a finommotorikus mozgások fejlettebbek, mint az előző generációnál [19]. Ezzel szemben az ismeretségi körömbé tartozó tanítók, arról számoltak be, hogy az iskolába kerülő 6–7 éves gyerekek finommotorikája fejletlen. Az Alfa-generáció jellemzőinek felsorolásánál a fejlettebb finommotorika jellemzőt időzójelbe teszem, mert sem alátámasztani, sem cáfolni nem tudom, és a kutatásom szempontjából irreleváns.

Az Eduline 2021-ben adta közzé az Alfa-generáció: kik ők és mit akarnak? című cikkét, ahol a Wired Consulting (2017) által készített tanulmányra hivatkozva jellemzik az Alfa-generáció fizikai és társas kapcsolatait, elvárásait az egyéni igényeik és elvárásai kielégítésére. Bemutatják, hogy a legfiatalabb nemzedék számára nem okoz gondot a mesterséges intelligencia, a virtuális asszisztensek, vagy később az önvezető járművek használata. Kiemelik továbbá, hogy az eddigi generációkhoz képes sokkal inkább elfogadóbb és tudatosabb nemzedék lesz a mostani [21]. A toleranciára és tudatosságra utaló jellemzők pillanatnyilag csak a jövőbe mutató következtetések, ugyanakkor a szinte csak a digitális térben való kommunikáció és kapcsolattartás, kapcsolatépítés káros hatása már most is érződik ezen generáció való világbeli szociális kompetenciáinál.

A fenti írásokban – melyek jól kiegészítik egymást, a fő jegyekben egyetértenek, az írók az elérhető szakirodalom és kutatások széles spektrumát vették alapul – így jellemezhetjük az Alfa-generáció tagjait.

- Fő eszközük az okoseszköz, melyet a többség már kicsi kora óta, akár 1,5 éves kora előtt használ.
- Az előző generációkhoz képest „finommotorikus mozgásaik fejlettebbek”, ugyanakkor audiovizuális csatornáik szegényebbé váltak.
- A multitasking, a nagyfokú figyelemmegosztás sokkal erősebben van jelen náluk, mint a Z-generációnál, ebből adódik, hogy figyelmüket nehezebben tudják egy dologra fókuszálni, figyelem- vagy részképességzavar is kialakulhat. Igényük az azonnali válaszokra sokkal erősebb.
- Életüket a virtuális térben töltik, csak ez képes az igényeiket kielégíteni. Fizikai kapcsolataik építése és fenntartása kortársaikkal csak sokadlagosak, a valós „offline” térben sokkal kevesebbet kommunikálnak, mint a korábbi nemzedékek. A pszichológusok az Alfákat a legmagányosabb generációként vetítik előre.
- A tanulási stílusuk és hatékonyságuk nagy mértékben fog függeni a technológiától, a használt auditív, vizuális és kinezetikus eszközöktől.
- Szívesen használnak különféle virtuális asszisztenseket, nem okoz számukra problémát robottal, mesterséges intelligenciával való kommunikáció.
- Feltehetően gond nélkül fogják az életük későbbi részeiben megjelenő újabb technológiákat kezelni.
- Az előző nemzedékekhez viszonyítva sokkal toleránsabb, tudatosabb generáció. A kutatók úgy vélik, hogy ők lesznek az elsők, akik számításba veszik saját hatásaikat a következő nemzedékre.

Z- és Alfa-generáció összehasonlítása

Az alábbiakban, röviden, táblázatos formában összefoglalom, hogy a két vizsgált nemzedéknek mik az azonos és mik az eltérő tulajdonságai. (1. táblázat) Vannak olyan jellemzők, amik jelen ismereteink szerint csak az egyik, vagy csak a másik generációnál fordulnak elő. Főként az Alfa-generációról vannak hiányos ismereteink, aminek okát a 2.1.2 pontban már részleteztem. A táblázat csak az összevethető tulajdonságokat tartalmazza összefoglaló jelleggel.

1. táblázat. Z- és Alfa-generáció összevethető jellemzői

Jellemző	Z-generáció	Alfa-generáció
digitális eszközök használata	alapvetően elfogadottak számukra, a mindennapi életük részei	
multitasking	szimultán több médium felhasználói	sokkal erősebb figyelemmegosztás, mint a Z-generációnál, figyelmüket nehezebben tudják egy dologra fókuszálni, figyelem- vagy részképességszavar is kialakulhat
igény az azonnali visszajelzésekre, válaszokra	jelen van	erős igény
kapcsolatok kezelése	életük jelentős részét az interneten élik, kapcsolataikat a virtuális térben építik és itt is tartják fenn azok zömét	életüket a virtuális térben töltik, csak ez képes az igényeiket kielégíteni, fizikai kapcsolataik építése és fenn-tartása kortársaikkal csak sokadlagosak, a valós „offline” térben sokkal kevesebbet kommunikálnak, mint a korábbi nemzedékek
belső képalkotás	szegényes	szegényesebb, mint a Z-generációnál

2.2.1 Tanári szerepek

A tanári szerepeket vizsgálhatjuk a társadalom, az intézmény, a szülők és a diákok oldaláról. A tanulók szemszögéből vizsgálva különbséget kell tenni a korosztályok között, hisz míg egy kisiskolás esetében még a pótszülői szerep iránti igény is megjelenik, addig a középfokú képzésben már inkább a kolléga, mentor, edző vagy támogató felnőtt szerepében megjelenő tanár tud hatékonyan együttműködve sikereket elérni a tanulás folyamatában. Ha feltennénk azt a kérdést, hogy mi a pedagógusok szerepe, akkor zömében azt a választ kapnánk, hogy tanítás és nevelés. Ez szinte teljesen megegyezik azokkal az azonosságokkal, amiket a régi idők pedagógusi szerepei és a maiak között találunk, annak ellenére, hogy a sok évszázad alatt ezek a szerepek, feladatok sokat változtak, alakultak. Pusztán csak a tudás átadásával kell kiegészíteni a fenti két jellemzőt, hogy az összehasonlítás eredményét megkapjuk. Részletesebb nagyításban azért kiderülne, hogy ezek mellett sok más egyéb feladatot is el kell látniuk a tanároknak, a szerepkörük nagyon komplex [22].

Több kísérlet történt arra vonatkozólag, hogy tipizálja a pedagógusszerepeket. Horváth Futó Hargita (2011): *Tanártípusok. Tanári szerepmodellek* című írásában összefoglalja ezeket a tanári viselkedést, szerepeket csoportosító elméleteket.

1.) Vizsgálhatjuk a tanári szerepeket a vezetési stílus szerint, hisz a pedagógus mindennapi munkája vezetői feladat, nap, mint nap tervez, szervez, irányít, ellenőriz és értékkel. Ehhez Lewin, Lippit és White 1938-as kísérletét említi Horváth, ahol vezetői stílusok hatását vizsgálták egy adott csoport eredményére. Három kategóriát használtak a minősítésére:

- a. autokratikus (tekintélyelvű) – minden kérdésben maga dönt és intézkedik, ő határozza meg a lépéseket és a feladatokat, valamint, hogy ki végzi el őket, értékelése szubjektív vagy személyes, viselkedése személytelen vagy barátságos, de nem nyíltan ellenséges.
- b. demokratikus – a csoporttal közösen dönt a feladatokról, lépésekről, bátorítja, támogatja a tagokat, értékelése objektív vagy reális, igyekszik beilleszkedni a csoportba, de a feladat megoldásában minimálisan vesz csak részt.
- c. laissez faire (ráhagyó) – a feladatok, lépések eldöntése szabadon, az ő részvétele nélkül történik a csoporton belül vagy egyénileg, biztosítja a szükséges eszközöket, kérdésekre válaszol, de csak ritkán és csupán kérésre szól hozzá a tevékenységhez, mindvégig kívülálló marad.

[22] Gaál G.–Jászi É. (2015): *Pedagógus-mesterség*. Eger: Líceum. <http://p2014-26.palyazat.ektf.hu/public/uploads/16-pedagogus->

[23] Horváth Futó H. (2011): Tanártípusok. Tanári szerepmodelek. *Hungarológiai Közlemények*, 42., (4.), pp. 75–88. https://epa.oszk.hu/02400/02401/00041/pdf/EPA02401_Hungarologiai_kozlemenyek_2011_04_075-088.pdf (2023. 12. 27.)

- 2.) 1976-ban Joseph Adelson olyan tipológiát állított fel, mely az attitűdök alapján csoportosította a tanárokat. Három ilyen csoportot különböztetett meg:
 - a. sámán – irányítóként a tanulók fölé helyezkedik, narcisztikus személy, az energia, az elkötelezettség jellemezi, meg tudja ragadni a gyermekek figyelmét, be tudja őket vonni az óra menetébe.
 - b. lelkész – határozott értékrendet közvetít, küldetéstudat jellemzi, az iskolai hierarchia részeként tekint magára, a tanulók morális és szellemi bizonytalanságát csökkenti, ugyanakkor szintén csökkenti a kreativitásra, spontaneitásra, személyiségük rugalmasságára, önálló ítélőképességükre való igényt is.
 - c. misztikus gyógyító – terapeutaként jelenik meg, ösztönözi próbálja a diákokat a saját személyiségük megváltoztatására.
- 3.) Egy másik csoportosítás szintén három típusba rendszerezi a tanári szerepeket. Ezek a típusok megfelelnek a pedagógus szociológiai funkciójának és párhuzamot tudunk vonni Adelson tipológiájával. Ezt a besorolást 1988-ban Trencsényi László hozta létre. Itt már megjelenik a pedagógus mellett a tanított tantárgy is, ettől is függ a szerepazonosulás.
 - a. nevelői-személyiségformáló típus (Adelson: misztikus gyógyítóhoz hasonló) – pl.: testnevelés, ...
 - b. tanári-szakemberi típus (Adelson: sámánhoz hasonló) – pl.: műszaki tantárgyak, matematika, rajz, ...
 - c. köztisztviselői funkció (Adelson: lelkész) – pl.: osztályfőnöki, magyar nyelv és irodalom.
- 4.) Találunk órávezetési technikákon alapuló csoportosítást is. Ezt Walter Doyle 1986-ban határozta meg. Elmélete szerint négy típusba lehet a pedagógusokat sorolni:
 - a. teherautó sofőrje – aktivizál, próbálja az akadályokat elhárítani, eltér az óra tervezett menetétől, kerüli a konfrontálódást, a rendbontókat nem fegyelmezi
 - b. terület védője – folyton fegyelmezi a rendbontókat, ezáltal az óra menete gyakran megtörik, ami újabb rendbontáshoz vezethet, a tekintélyi fellépésre és a nemkívánatos viselkedés ellenőrzésére helyezi a hangsúlyt, a hatalmát próbálja használni a rend fenntartásához
 - c. útkereső, útteremtő – aktivizál, hatékony rendszert próbál fenntartani, feloldja a feszültségeket, az általa létrehozott rendszer világos és előrelátható
 - d. gyengéd meggyőző és a felnőtt lelkiismeret képviselője – megpróbálja meggyőzni a tanulókat felnőtt jellegű felelősségükről, „éretlen” cselekedeteiket figyelmen kívül hagyja, sok időt fordít a normaszegő diákokra, egyéni kapcsolatokat épít ki a csoporttevékenységek terhére [23].

Egy másik megközelítés szerint a tanár lehet színész, tudós vagy lelkész. A színész a tanításra, mint előadásra, fellépésre tekint, ahol ő a főszereplő. Megpróbálja a tanulókat lenyűgözni, szórakoztatni, személyes varázsa alá vonni. A tudós a tudás átadását tekinti a fő feladatának, az általa tanított szakban nagyon elmélyült, az átadott ismeretek nagyon mélyek. Elsősorban a tudása iránti tisztelet motiválja a diákokat. A lelkész személyes viszonyra törekszik, a tantárgyat csak eszköznek tekinti, a tanítványok fejlődésével törődik [24].

Természetesen a valóságban nem találkozunk egyik típussal sem tisztán. Ezek megjelenése főként kevert, de vannak olyan esetek is, amikor a cél eléréséhez valamelyik típust kell akár szándékosan vagy ösztönösen „alkalmaznunk”. Napjainkban folyamatos és felgyorsult változás jellemzi világunkat, s a pedagógusoknak ebben a térben kell végezni a munkájukat. Azok a módszerek, technikák, készségek, attitűdök, amik az előző évszázadokban sikeressé tették a tanulási folyamatot, mára elavultakká váltak vagy háttérbe szorultak. A mai kor tanulóinál nem működnek, nem érik el a kívánt hatást. A 21. századra a tanári szerepek, megváltoztak, a technikai fejlődés magával hozta a tudás átértékelődését is. Ma már kijelenthetjük, hogy a tanárnak főként támogatói, mentori, facilitatori szerepe van, nem ő képviseli a tudás kizárólagos forrását. Ennek a szemléletnek a csírája már megjelent korábban Maria Montessori motiváló játék- és munkaeszközeiben vagy Dewey projekt módszerében. Az 1970-es években Varga Tamás nevéhez köthető a hazánkban megjelent felfedeztető matematikaoktatás, mely szintén ilyen szemléletet alkalmazott [24].

2.2.2 Paradigmaváltás a pedagógiában

A pedagógiában a 20. századig három, ma már négy paradigmát és a hozzá kapcsolódó didaktikai rendszert említenek a szakirodalmak. Ezek az *ismeretátadás*, a *szemléltetés* és a *cselekvés pedagógiája*, továbbá jelen korunkban megjelent a *hálózatalapú tanulás*. Ezek a didaktikai irányzatok más-más korokra voltak jellemzőek és paradigmaváltás kísérte a változást [25]. Ma is ilyen paradigmaváltás érhető tetten a pedagógiában, ezt Golnhofer Erzsébet (2021) fogalmazza meg átfogóan:

„A 21. században számos kihívással néz szembe az oktatás, gyorsan változó gazdasági, társadalmi, technológiai és kulturális közegben kell fejleszteni az oktatás eredményességét. Ennek egyik feltétele, hogy a tudásalapú társadalomban mindenki számára elérhető legyen a minőségi oktatás. A változásokhoz való alkalmazkodás

[24] Nádori G.–Prievára T. (2018): *21. századi pedagógia*. Budapest: Akadémiai. <https://mersz.hu/nadori-prievara-21-szazadi-pedagogia/> (2023. 12. 27.)

[25] Forgó, S. (2015): 2.2.1 Pedagógiai paradigmák, tanulási környezetek. In: Kis-Tóth L. (Szerk.): *Blended learning, tudásszervezés, hálózatalapú tudásmegosztás*. Kezek. Észak-Magyarország Felsőoktatási Intézményeinek Együttműködése. http://okt.ektf.hu/data/szlahorek/file/kezek/06_blend-ed_04_11/221pedagogiai_paradigmk_tanulsi_krnnyezetek.html# (2023. 12. 28.)

[26] Golnhofer E. (2021): A tanuló. In: Falus I.–Szűcs I. (Szerk.): *Didaktika*. Budapest: Akadémiai, pp. 139–182.

olyan pedagógiai paradigmaváltást igényel, amelyben kitüntetett szerepe van a tanulásközpontú szemléletnek.” [26]

Ennek a paradigmaváltásnak nem csak a didaktikai módszerekben, taneszközökben kell megjelennie, hanem a tanári szerepekben is.

3. Hipotézisek

Tegyük úgy, mint egy jó mérnök, aki a rábízott gyártási folyamat kimeneti eredményét kívánja megváltoztatni, jobbá tenni. Első lépésként megvizsgálja, hogy milyen részekből, részfolyamatokból, paramétereiből adódik össze az egész, majd megvizsgálja, hogy ezek változtathatók-e vagy sem és milyen ráfordítással, milyen eredmény érhető el. Hasonlóan, ha megvizsgáljuk, hogy mi szükséges a mai diákok sikeres tanításához, láthatjuk, hogy számos olyan didaktikai elemmel találkozhatunk, mint munkamódszerek, taneszközök, munkaformák, tananyag és így tovább. Ezek mellett megjelenik a pedagógus is, mint ember. Azt is górcső alá véve, hogy ezek közül melyik az, ami megváltoztatható, ezen belül is könnyen megváltoztatható és az eredményre is megfelelő hatással van, észrevehetjük, hogy a kör szűkül, hisz a tananyag központilag kiadott, a taneszközök zöme szintén adott vagy éppen nem elérhető az adott tananyaghoz, így nem változtatni kell, hanem létrehozni. Változtathatunk a módszereken, munkaformákon, elvégezhetünk újabb és újabb továbbképzéseket, lehetünk szakmailag sokkal képzetebbek, mind a szakterület, mind pedig a pedagógia oldaláról. Mint a 2.3 pontban említettem a szakmai tudás mellett a másik tényező az emberi hozzáállás. Ez is változtatható. Véleményem szerint ennek apró változtatásával, a tanulókhoz való viszony módosításával növelni tudjuk a folyamat kimeneti eredményét. Természetesen ehhez szükségesek a megfelelő didaktikai elemek és a szaktudás is, de ezek önmagukban nem elégségesek.

A kutatásom célja, valamint a 2.1.3 pontban lévő összehasonlítás alapján a következő hipotéziseket állítottam fel:

I. hipotézis: A Z- és Alfa-generáció azokat a tanárokat tekinti referenciaszemélynek, akik partnerként kezelik a diákjaikat, s kevésbé jelenik meg kommunikációjukban a tekintélyelvűség.

II. hipotézis: A középiskolai Z-generáció számára fontosabb a személyes kapcsolat

kialakítása a pedagógussal, mint az Alfa-generációnak, akik inkább az online platformokat részesítik előnyben a tanuláshoz.

4. Kvantitatív kutatás

A fenti pontokból világossá vált, hogy vannak különbségek a Z- és Alfa-generáció tagjai között, valamint az is, hogy az emberi hozzáállás is jelentős befolyással bír a tanulási folyamat eredményére. Az is látszik, hogy nem csak a didaktika oldaláról van szükség változásra a mai kor tanulóinak sikeres oktatásához. A Z-generációról már sok információ van nem úgy, mint a legfiatalabb nemzedék esetében. Jogosan merülhet fel a kérdés, hogy a középiskolai oktatásba hamarosan érkező Alfa-generáció hasonló, eltérő vagy esetleg azonos elvárásokat támaszt a tanári szerepekkel kapcsolatban, mint az éppen „kifutó” Z-generáció. A vizsgálathoz olyan korosztályt kellett keresni, akik születésük alapján egyik vagy másik nemzedékhez tartoznak, ugyanakkor már rendelkeznek annyi tudással és tapasztalattal, környezeti hatással, ami lehetővé teszi, hogy képviseljék generációjukat, a feltett kérdéseket értelmezni és megválaszolni is tudják. Ez a Z-generáció esetében nem okozott problémát, ellenben az alfiakkal, akik legidősebb tagjai pillanatnyilag a 8. osztályban tanulnak. A generációváltás nem egyik napról a másikra megy végbe, mint azt az Alfa-generáció jellemzőinél már említettem. Ebből adódik, hogy a legfiatalabb nemzedék első éveiben született tagjai egyfajta átmenetet, keveréket képviselnek, s ez igaz lehet a Z-k utolsó szülőiteire is. Ha fiatalabb korosztályt szeretnénk vizsgálni, akkor az alsó tagozatos kisiskolások körében kellene a kérdéseket feltenni. Az ő elvárásai a tanári szerepekkel kapcsolatban viszont alapjaiban mások, mint a középiskolai tanulóknál, így az eredményeket nehezen vagy nem teljes egészében lehet összehasonlítani.

CÉLCSOPORT

A hipotéziseim, a fentebb leírtak és a rendelkezésre álló lehetőségek figyelembevételével a 6–12. osztályos tanulókat, születési dátum szerint, némi ráátartással, a 2003 és 2013 között világra jöttöket tekintem a populációnak.

Első körben a meglévő kapcsolataimra alapozva hozzáférés-alapú mintavételt választottam. Három intézményben végeztem a kutatást, ahol hozzávetőlegesen 2200 diák tartozik az általam megjelölt korosztályba, ők képviselik a vizsgálati populációt. Nem számíthattam arra, hogy az összes diák kitölti, érvényesen kitölti a kérdőívet, ezért a mintát az elemezhetőség, az intézménye ismerete és a fennálló kapcsolatomra alapozva becsléssel határoztam meg.

A választott tanulók és elvárt minta az intézmények szerint:

- általános iskola, 6–8. osztályos tanulók, 122 fő, minta: 61 fő (50%)
- gimnázium, 7–12. osztályos tanulók, 575 fő, minta: 115 fő (20%)
- szakképző iskola és technikum, 9–12. osztályos tanulók, megközelítőleg 1500 fő (A kutatás írásakor az intézmény nem rendelkezett érvényes statisztikai adattal, mely az osztálylétszámokon belül a korosztályokat is figyelembe vette.), minta: 270 fő (18%)

Feltehetőleg a tanulói, szülői és pedagógusi passzivitás miatt nem érkezett elfogadható mennyiségű válasz, így generációnkénti elemzés nem lett volna lehetséges. Ismerősök, kollégák és a közösségi oldalak bevonásával kiterjesztettem a kutatást a három intézményen kívülre, aminek eredményeként már statisztikailag elemezhető adatmennyiség jött létre. Az ily módon megkeresett potenciális válaszadók száma ismeretlen, ezért az eredeti mintát ($n=61+115+270=446$) tekintem mérvadónak.

A kérdőív

A kérdőívben nyolc kérdés található, melyek 2/2/4 arányban oszlanak el a demográfiai adatgyűjtés és a két hipotézis között. Integráltan tartalmazza a szülői és tanulói belegyező nyilatkozatot, melyek elfogadása nélkül nem lehetséges a kitöltés.

A kérdőív elkészítése és kitöltése a Google Forms segítségével valósult meg.

Az első két kérdés feleltválasztásos, demográfiai adatokra vonatkozik, ezek a generációk és iskolatípusok alapján történő elemzést teszik lehetővé.

A hipotézisek vizsgálatához, zárt kérdéseket alkalmaztam az egyszerűbb válaszadás és a könnyebb feldolgozhatóság végett.

A hipotézisekhez kapcsolódó kérdések a következők:

I. hipotézis

1. Neked ki számít jó tanárnak?
2. Szerinted mely tulajdonságok/dolgok kellenek ma ahhoz, hogy egy tanárt elfogadjanak és kedveljenek a tanulói?

A diákok ugyanazon 23 jellemzővel találkoztak az 1. és 2. kérdésnél. Ezeket kellett először Likert-skálával osztályozniuk, majd a számukra legfontosabb ötöt kiválasztaniuk.

II. hipotézis

3. Mennyire fontos számodra, hogy személyes kapcsolatot alakíts ki a tanáraidal, illetve oktatóiddal az iskolában?
4. Milyen formában szoktad keresni a tanárodat az alábbi esetekben?
5. Melyik állítás érvényes rád a tanáraidal való kapcsolattartás tekintetében?
6. Milyen sűrűn kommunikálsz személyesen (bármiről) az alábbi személyekkel?

A kérdések között van Likert-skála, feleltválasztásos és eldöntendő is.

Az írást a következő, májusi számban folytatjuk.



A felsőoktatás innovációja, digitális átalakítása, módszertani megújítása a civil felhasználó szempontjából

Összefoglalás: A globális társadalmi, gazdasági kihívások, a megváltozott hallgatói igények, és a folyamatosan változó munkaerő-piaci elvárások, valamint az exponenciálisan fejlődő technológiák hatására az oktatási rendszer egészének, ezen belül a felsőoktatás átalakulásának is elérkezett az ideje. Ezen összefüggések ismerete a civil szféra számára, a saját tevékenysége szempontjából elengedhetetlenül fontosak. Ma már jól látható, hogy a digitális korszak kihívásaira a hagyományos felsőoktatási modell nem tud hatékony választ adni, szükségszerűvé vált a digitális átalakítás és ezzel összefüggő módszertani, tanulásszervezési modellváltás. A hagyományos előadások anyaga az online térbe kerül át, oly módon kialakítva és a hallgatók által feldolgozva, hogy a gyakorlatokra érkező hallgatóság elmélyült tanulást valósíthat meg. Az oktatás átalakításának kiemelt területei: a 21. századi képességek fejlesztése; a társas együttműködések alapuló munkaformák alkalmazása; személyre szabottság; egyéni igények kialakítása; fejlesztő értékelési stratégiák alkalmazása; inspiráló, ösztönző, alapvetően digitális tanulási környezet kialakítása. A 21. században egyértelműen az egyéni és a társas tanulás kerül előtérbe. A kurzusok tervezése során fokozott figyelemmel kell lennünk a kulcskompetenciákra és a transzverzális készségek fejlesztésére, a szakmai (tantárgyi) kompetenciák fejlesztése mellett, amelyek a társas együttműködések alapuló tanulási tevékenységek nélkül nem tudnak megfelelő mértékben fejlődni. A tartalom és a tanulási folyamat személyre szabásának pedig a mesterséges intelligencia alkalmazása nyithat új dimenziót az oktatásban. Tanulmányunkban bemutatunk egy lehetséges és megvalósítható modellt a felsőoktatás innovációjára, amely ötvözi az online, az egyéni tanulás, és a kooperatív, a kollaboratív és a projekt, illetve a csoportmunka előnyeit, amely elmélyült tanulást, tartós tudást eredményezhet.

Kulcsszavak: Kihívások, tanulásszervezési modellváltás, 21. századi képességek, digitális kompetenciák, hibrid tanulási környezet, mesterséges intelligencia.

* Dunaiújvárosi Egyetem,
Tanárképző Központ
E-mail: kadozca@uniduna.hu

[1] András István–Rajcsányi-Molnár Mónika–Bácsa-Bán Anetta–Balázs László–Németh István Péter–Szabó Csilla Marianna–Szalay Györgyi (2016): Módszertani megújulás a felsőoktatásban: Az új oktatói szerepnek megfelelő oktatásmódszertani megközelítés. *Dunakavics*, 4., (6.), pp. 25–62.

[2] Balázs László–Szalay Györgyi (2016): A tanári reziliencia fejlesztésén alapuló módszertani megújulás a közoktatásban. In: Károly Krisztina–Homonnay Zoltán (Szerk.): *Kutatások és jó gyakorlatok a tanárképzés tudós műhelyeiből*. Budapest: ELTE Eötvös, pp. 48–61.

[3] Keszi-Szeremlei Andrea–Nádasdi Ferenc (2015): Online támogató képzés bevezetése a Dunaújvárosi Főiskolán. In: Csehné Papp Imola–Budavári-Takács Ildikó–Mészáros Aranka–Iliás Anikó–Poór József (Szerk.): *Innováció – növekedés – fenntarthatóság: VII. Országos Tanácsadói Konferencia tanulmánykötet*. Budapest: BKK, pp. 70–75.

Abstract: Global social and economic challenges, changing student needs, constantly evolving labour market expectations and exponentially developing technologies mean that the time has come for the education system as a whole, including higher education, to transform. Knowledge of this context is essential for the civil society sector, for its own activities. It is now clear that the traditional model of higher education cannot respond effectively to the challenges of the digital age, and digital transformation and the associated change in methodology and learning organisation have become a necessity. Traditional lecture material is being transferred to the online space, designed and processed by students in such a way that students coming for practical training can achieve in-depth learning. Priority areas for transforming education include: developing 21st century skills; using collaborative, peer-based working practices; personalisation, developing individual needs; using developmental assessment strategies; and creating an inspiring, stimulating, essentially digital learning environment. In the 21st century, there is a clear focus on individual and collaborative learning. In course design, we need to pay more attention to key competences and the development of transversal skills, alongside the development of professional (subject) competences, which cannot develop adequately without collaborative learning activities. And the use of artificial intelligence can open up a new dimension of personalisation of content and learning in education. In our study, we present a possible and feasible model for innovation in higher education that combines the benefits of online, individual learning with cooperative and collaborative project and group work that can lead to deep learning and lasting knowledge.

Keywords: Challenges, learning organisation model change, 21st century skills, digital competences, hybrid learning environment, artificial intelligence.

Bevezetés, az innováció szükségességét kiváltó tényezők

Tanulmányunk a felsőoktatás átalakulását kiváltó tényezőkre és ezek hatására szükségessé váló innovációra, a digitális átalakulásra és a módszertani megújulásra [1, 2, 3] fókuszál. Szakirodalom- és gondolat kísérlet-alapú munkánkban megvizsgáljuk a változást kiváltó legfontosabb okokat, azok hatását

és feltárjuk az ezekre adandó válaszokat, amelyek az oktatásunk átalakításához, hatékonyabbá válásához vezethet. Az innováció szükségességét kiváltó legfontosabb tényezők közül kiemeljük a globális társadalmi-gazdasági környezet jellemzőit, kihívásait; a hallgatók megváltozott jellemzőit és igényeit; a munkaerőpiac folyamatosan változó elvárásait, és az exponenciálisan fejlődő technológia hatását. A hazai oktatási rendszerek, köztük a felsőoktatás sem reagált kellő hatékonysággal eddig ezen kihívásokra. A paradigmaváltás szükségességét felismertük ugyan, de az érdemi előrelépést több tényező, köztük a megvalósítás „kényszerének” a követendő modellek tekintetében, és az oktatók, tanárok digitális pedagógiai kompetenciái hiányosságai akadályozzák. Ugyanakkor a technológia fejlődése soha nem látott lehetőségeket kínál a felsőoktatás innovációjára, átalakítására, amelynek egy lehetséges változatára teszünk javaslatot.

A társadalmi gazdasági környezet jellemzői, kihívásai

Az emberiség az ezredforduló táján új korszakba lépett, az ipari társadalomból a tudásalapú társadalomba, illetve gazdaságba, amely más fajta tudást, kompetenciákat igényel a most végzőktől, mint az elődeiktől. Az oktatáskutatók a „folyamatosan változó információs társadalom” jellemzőiként írják le korszakunkat, de ez mára már nem képezi le a folyamatokat a maga összetettségében.

A társadalomkutatók és a közgazdászok az elmúlt két évtizedben a világunk leírására egyre gyakrabban használták a VUCA jelzőt: Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity, azaz a *változékonyság*, a *bizonytalanság*, *komplexitás* és a *kétértelműség*. A VUCA világában kevésbé tudjuk előre látni akár 10–15 évre, hogy milyen lesz a civilizációnk és benne a munka világa és ehhez mit kell tanulnunk, tanítanunk. Tényként kezelhetjük, hogy a most született gyermekek többsége már olyan munkakörökben fog dolgozni, amelyek ma még nem is léteznek. A VUCA világa egy gyorsan változó, bizonytalan, összetett és kiszámíthatatlan univerzumot vetít előre.

Mára olyan új helyzet/világ alakult ki, amely új terminológiát, megközelítést igényel. A Group Dynamics munkatársai, Stephan Grabmeier „BANI versus VUCA: a new acronym to describe the world” című írása alapján, ismertetik a legújabb megközelítést a világunk jellemzőinek leírására. [4]

[4] Group Dynamics (2022): VUCA vs. BANI. Új mozaikszó született a világ leírására. Stephan Grabmeier „Bani versus Vuca: a new acronym to describe the world” című írása alapján. <https://groupdynamics.hu/2022/10/04/vuca-vs-bani-uj-mozaikszo-a-vilag-leirasara/>

[5] Stephan, Grabmeier (2022): *Bani versus VUCA: a new acronym to describe the world*. <https://stephangrabmeier.de/bani-versus-vuca/>

[6] Varga A.–Lászlóné Kenyeres K.–Falus O. (2020): *Duális képzés és koronavírus: Kutatás a digitális oktatási tapasztalatok tükrében*.

[7] Varga A.–Lászlóné Kenyeres K.–Falus O. (2020): *Dual Training and Coronavirus: A Research in the Light of Digital Education Experience*.

[8] Cserné Pekkel Márta (2020): A pedagóguspálya a rendszerváltás előtti Magyarországon és napjainkban. In: *Pedagógiai kihívások a 21. században. Neveléstudományi konferencia, 2020. 11. 9–10.* Dunaújváros: DUE Press.

Ami eddig gyorsan változó volt, mára törékennyé (Brittle) vált. Könnyen beláthatjuk, hogy törékeny dolgokra nem támaszkodhatunk. Az emberek nemcsak bizonytalannak érzik magukat, hanem szoronganak, aggódnak (Anxious), a szorongás pedig döntésképtelenséghez vezethet. Az ok-okozati összefüggések fáziskésései kiszámíthatatlanságot eredményeznek.

A dolgok nem egyszerűen komplexek, hanem nem lineáris logikai rendszerek (Non-linear) szerint működnek, és az „egyes események, döntések és okok nem lineáris következményei úgy tűnnek, mintha nélkülözlenének mindenfajta logikát vagy célt, egyszerűen érthetetlenek.” Ami korábban többértelműnek tűnt, mára érthetlenné (Incomprehensible) vált. [5]

Ki gondolta volna ezelőtt öt éve, hogy egy pandémia [6, 7], ukrajnai háború, az infláció, a klímaváltozást előjelző aszálykár és ezekkel is összefüggő energetikai, gazdasági válság kersztezi a tervezett fejlődési folyamatokat nemcsak hazánkban, de világszerte is.

Ezen apokaliptikusnak tűnő világkép kihívásaira a hatékony válaszokat az alábbiakban fogalmazták meg a problémák megoldásának esélyével:

- Ha valami törékeny, akkor teherbírásra és ellenálló képességre van szükség.
- Ha szorongunk, akkor empátiára és tudatosságra van szükség.
- Ha valami nem-lineáris, akkor kontextusra és alkalmazkodóképességre van szükség.
- Ha pedig valami értelmetlen, akkor átláthatóság és intuíció szükséges.

Ezek segítségével új, innovatív megközelítéseket dolgozhatunk ki, amelyek hatékonyan és fenntartható módon vezethetnek el a megoldásig.

A hallgatói igények megváltoztak

Az új generációk jellemzői, igényei: az őket körülvevő környezet és a környezettel való interakciók formája és gyakorisága miatt a mai diákok másképpen gondolkodnak és tanulnak, mint az elődjeik. [8]

Az ehhez a generációhoz tartozók szimultán több digitális eszközt is képesek használni, életüket „bedrótozva” élik és beleszülettek az internet világába, amely jelentős hatással van mindennapjaikra.

A multitasking nem feltétlen teszi hatékonyvá a tanulást, túlterhelheti a kognitív erőforrásokat, elterelheti a figyelmet a lényeges összefüggésekről. Jellemző rájuk a gyors információszerzés, immunisak a szűrésekre, a hagyományos oktatási technológiára. A mai diákok fokozott interakciót igényelnek, az aktív és kollaboratív tanulási formák előnye részesítésével, technológia használatával és az ebből adódó azonnali ismeretszerzéssel, folyamatos kommunikációval, kapcsolatokkal élik meg a mindennapjaikat, ezt várják el a tanulás során is. [9, 10] A hallgatók „digitális bennszülöttként” (Premsky) konkrét, határozott elképzelésekkel és igényekkel érkeznek a felsőoktatásba. Ugyanakkor a tudatos médiahasználat kialakítása náluk is fontos feladat. [11]

A hallgatók elvárásai a felsőoktatástól [12]:

- Partnerséget: a hallgatót partnerként, felnőttként kezeljék, a kommunikáció legyen kétirányú.
- Ösztönző digitális tanulási környezetet, digitális csatornákat, felhasználó-barátságot.
- Személyre szabott tartalom és tanulási lehetőség.
- A gyors siker érzetét biztosító tanulási élményeket.
- Gyakorlatorientáltságot, motivációt.
- A való életben is releváns tartalmat.
- Közöségi lét (kulturális, sport stb.) megélésének a lehetőségét.

A munkaerő-piaci igények is átalakultak

A globalizálódó világunkban a digitalizáció, illetve a technológiai forradalom a társadalom és a gazdaság minden szféráját egyre fokozódó mértékben hatja át. [13, 14] Várhatóak lesznek a munkaerőpiac gyors átrendeződései, az emberi tevékenység zöme más dimenzióba kerül: a termelési feladatokról (intelligens robotok veszik át) a digitális kompetenciákat igénylő tervezői, irányítási, ellenőrző, szolgáltató funkciókra kerül át („munkaerő nem vész el, csak átalakul”).

[9] Balázs László (2015): A Z-generáció fejlesztésének lehetőségei – alternatív módszerek a közoktatásban. *Anyanyelv-Pedagógia*, 13., (4.),

[10] Balla Ákos–Kovács Szilvia–Szilárdi Edina (2024): Hallgatói elégedettség a Dunaújvárosi Egyetem nemzetközi képzései kapcsán. 1. rész. *Dunakavics*, 12., (1.), pp. 31–48.

[11] Rajcsányi-Molnár Mónika–Bácsa-Bán Anetta (2021): Úton a digitalizáció felé: egy felsőoktatási intézmény digitális oktatásának hallgatói tapasztalatai. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences*, 11., (1.), pp. 88–110.

[12] PwC (2021): *A felsőoktatás transzformációja*. <https://store.pwc.hu/hu/publications/transformation-of-higher-education>

[13] Bácsa-Bán Anetta (2022b): *Hozzáadott érték: egy felsőoktatási intézmény képzéseiben*. Dunaújváros: DUE Press.

[14] Keszi-Szeremlei Andrea (2023): Pénzügyi tudatosság és fenntartható pénzügyek – kérdőíves vizsgálat eredményei. *Dunakavics*, 11., (8.), pp. 17–32.

[15] Centeno Mediavilla, I. C. – Vuorikari, R. – Punie, Y. – Okeefe, W. – Kluzer, S. – Vitorica, A. – Lejarzegi, R. – Martínez de Soria, I. – Bartolomé, J. (2019): Developing digital competence for employability: Engaging and supporting stakeholders with the use of DigComp. Publications Office of the European Union, h.n.

[16] Sörény E. (2021): A digitális-kompetencia-fejlesztés új eszköze: a DigKomp Rendszer. In: *Online térben az online térért: Networkshop 30.* országos online konferencia. 2021. április 6–9. Eötvös Loránd Tudományegyetem. Budapest: HUNGARNET Egyesület. pp. 161–168. http://real.mtak.hu/132244132244/1/NWS_2021_v2_9.pdf (2023. 09. 21.)

[17] Bartal Orsolya–Rajcsányi-Molnár Mónika (2020): A 21. századi tanár és a mobileszközök. *Journal of Applied Technical and Educational Sciences*, 10., (4.), pp. 53–66.

[18] Kovács, Szilvia–Wenting, Song (2020): Footprint of women in the Hungarian STEM-landscape: Gaps and links. In: András, István–Rajcsányi-Molnár, Mónika (Eds.): *East–West Cohesion IV.: Strategical study volumes Subotica*. Szerbia: Cikós Group, pp. 129–142.

[19] *World Economic Forum Future of Jobs Report 2023*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2023.pdf

Már a 2016-s Davosi Világgazdasági Forum jelentésében azt fogalmazták meg, hogy a 2030-ban iskolába belépők 65%-a olyan munkakörökben fog dolgozni, ami még nem is létezik. A technológiai változások, a digitális technológiák robbanásszerű fejlődése korunk egyik legnagyobb kihívása. Nemzetközi jövőkutatók szerint 2030-ra olyan munkakörökkel találkozhatunk, amelyek 85%-a ma még nem létezik, így a ma általános iskolás diákok jó része új, még nem létező munkakörökben fog dolgozni. [15] Az Európai Unió kutatások alapján a polgárok 45%-nak, a munkavállalók 37%-nak nincs, vagy nagyon alacsony a digitális tudásszintje, miközben mára a munkakörök 90%-nál elvárás a digitális készség valamilyen szintű megléte. [16]

A digitális technológiák gyors fejlődése, az információk áramlása, a tudásmegosztás, a tanulás radikálisan megváltozott módszereit hozták magukkal – ez pedig újabb természetű kihívások elé állítja a jelen kor pedagógusát. [17]

Az automatizáció és a MI várhatóan a globális munkaerőpiac 20%-át fogja érinteni 2030-ig. A digitális és technológiai kompetencia a munkaerő-piaci alkalmazhatóság feltételévé vált.

Munkáltatói igények a PwC Magyarország *Vezérigazgatói felmérése* alapján (PwC 2021):

- Problémamegoldás.
- Alkalmazkodó képesség.
- Együttműködési képesség.
- Vezetői készség.
- Kreativitás és innováció.
- Érzelmi intelligencia.
- Kockázatkezelés.
- Digitális kompetencia.
- STEM-készségek (Természettudományi, technológiai, műszaki és matematikai) (lásd itt is: [18])

A technológia átvételének várható hatása a munkahelyekre 2023–2027. [19] A munkahelyteremtés nettó hatása szerinti sorrendből az látszik, hogy a technológiák összességében több munkahelyet hoznak létre, mint amit elvesztenek.

Nem ritka a 40–50 százalékos új munkahely-teremtés, létszámnövekedés a következő öt évben. A legnagyobb veszteséget a robotizáció jelenti, amely az ipari munkahelyek több mint 10%-át fogja kiváltani 2027-ig, 2030-ig pedig elérheti a 20%-t. A legnagyobb változást a AI bevezetése okozza, összességében növekedést eredményez a munkahelyek számában, de úgy, hogy azok mintegy 25%-a megszűnik, miközben közel 50%-nyi új munkahelyet hoz létre. Az egyes technológiák hatása: Big-data analytics (+58%); Climate-change mitigation technology (+49,5%); Environmental management technologies (45,8%); Encryption and cybersecurity (43,3%); Biotechnology (42,9%); Agriculture technologies (+41,3%); Digital platforms and apps (+41%); Health and care technologies (+40,3%); Education and workforce development technologies (+39,8%); Augmented and virtual reality (+39,6%); Cloud technologiás (+34,8%); 3D and 4D printing and modelling (+28,8%); Satellite services and space flight (+28,5%); Internet of things and connected devices (+28,1%); Nanotechnology (+28%); Artificial intelligence (+25,6%, -25% és +50% eredménye), Electric and autonomous vehicles (+16,5%); Robots, humanoid (-2,6%, +27% és -30% eredménye), Robots, non-humanoid (e.g. industrial automation, drones) (-8,8%, +28 és -37 eredménye).

Az oktatási intézményeknek fel kell készülniük a jelentkező igények kielégítésére, ellenkező esetben a szakképzett munkaerő hiánya a vállalkozások nyereségességét közel 60%-ban fogja befolyásolni a vezérigazgatók szerint. [20]

Az OECD elindította a „The future of education and skills 2030” projektjét, amelyben abból indul ki, hogy „soha nem látott – társadalmi, gazdasági és környezeti – kihívásokkal nézünk szembe, melyeket a gyorsuló globalizáció és az exponenciális technológiai fejlődés vezérel”. [21, 22] Az iskoláknak fel kell készíteni a diákokat olyan munkakörökre, amelyeket még nem hoztak létre, olyan technológiákra, amelyeket még nem találtak fel, olyan problémák megoldására, amelyekre még nem számítottak. A kihívások között kiemeli az éghajlatváltozás és a természeti erőforrások kimerülését, amelyek sürgős cselekvést és alkalmazkodást igényelnek. A tudományos ismeretek robbanásszerű bővülése (különösen a biotechnológia és a mesterséges intelligencia) új lehetőségeket kínál, ugyanakkor bomlasztó, diszruptív változásokat szítanak minden területen. A kihívások harmadik csoportja a globális népesség növekedése, a társadalmak kulturális sokszínűsége, valamint a világ nagy részén az életszínvonal és az esélyegyenlőtlenségek növekedése jelenti. A projekt célja, hogy segítsen választ találni a két nagy horderejű kérdésre, hogy a kihívásokra hatékony válaszokat adhassunk:

[20] PwC (2023): *A létszám és a fizetések csökkenését nem tervezi a magyar vezetők többsége.*
<https://www.pwc.com/hu/hu/ceo.html>

[21] OECD: *Future of Education and Skills 2030.*

[22] Kővári Attila (2022): *Digital Transformation of Higher Education in Hungary in Relation to the OECD Report.*
In: *DIVAI*, 2022., pp. 229–236.

[23] Demeter Róbert –Kővári Attila (2020): Digitális szimuláció jelentősége a jövő társadalmát meghatározó mérnökök kompetenciafejlesztésében. *Civil Szemle*, 17., (2.), pp. 89–101.

[24] Kőkuti Tamás (2023): Az MI szerepe az üzleti kommunikáció oktatásában. In: Balázs László (Szerk.): *Fenntarthatóság a kommunikáció oktatásában*. Budapest: Hungarovox, pp. 192–206.

[25] Bacsa-Bán, Anetta (2022a): Higher Education in the Time of the Pandemic. In: *Andragoska Spoznanja*, 28., (1.), pp. 25–42.

[26] Kővári Attila (2022): A magyarországi felsőoktatás digitális felkészültségének szakmapolitikai vonatkozásai az OECD digitálisátalakulás-jelentése kapcsán. *Civil Szemle*, 19., (2.), pp. 45–59.

- Milyen tudásra, készségekre, attitűdökre és értékekre lesz szükségük a diákoknak, hogy boldoguljanak és formálják világukat?
- Hogyan tudják az oktatási rendszerek hatékonyan fejleszteni ezeket?

A *Munkahelyek jövője* jelentés szerint a munkaerő alapvető készségeinek rangsora, a megkérdezett szervezetek aránya szerint 2023-ban, jól mutatja a 21. századi készségek előtérbe kerülését: 1. Analitikus gondolkodás. 2. Kreatív gondolkodás. 3. Ellenálló képesség, rugalmasság és agilitás. 4. Motiváció és önismeret. 5. Technológiai műveltség. 6. Megbízhatóság és figyelem a részletekre. 7. Empátia és aktív hallgatás. 8. Vezetés és társadalmi befolyásolás. 9. Minőségellenőrzés. 10. Rendszerszemléletű gondolkodás. 11. Tehetségmenedzsment. 12. Szolgáltatásorientáció és ügyfélszolgálat. 13. Erőforrás-kezelés és üzemeltetés. 14. AI és Big Data. 15. Olvasás, írás és matematika (Future of Jobs Report 2023).

A jelentés szerint a munkaerő alapvető készségeinek a megkérdezett szervezetek szerinti rangsora 2023-ban jó egyezést mutat az oktatáskutatók által megfogalmazott 21. századi képességekkel. Ugyanakkor a következő öt évben a kognitív készségek jelentősége nő a leggyorsabban, ami tükrözi a komplex problémamegoldás növekvő fontosságát a munkahelyen. [23] Az úgynevezett szoft készségek (soft skills) is felértékelődtek a munkaadók részéről. A puha készségek olyan személyes tulajdonságok, amelyek ahhoz kapcsolódnak, hogy valaki mennyire tud együtt dolgozni és kommunikálni másokkal. A soft skillek az iparágak mindegyikébenben és bármely szakmában alkalmazhatók. Példák a puha készségekre: érzelmi intelligencia, kommunikációs készség, együttműködés, elemző gondolkodás és döntéshozatal, kreativitás, időgazdálkodás, komplex problémamegoldás stb. [24]

A probléma gyökerét az jelenti, hogy a magyar felsőoktatási intézmények nagy része, benne a DUE, eddig nem tudott kellően hatékony választ adni az előzőekben részletesen bemutatott kihívásokra, amelyeket a folyamatosan változó társadalmi-gazdasági jellemzők, a hallgatók megváltozott igényei, a munkaerőpiac elvárásai, valamint a kibontakozó technológiai forradalom támaszt. Jelentős mértékű a hallgatók lemorzsolódása, valamint a különbség a munkaerő-piaci elvárások és a hallgatók tényleges teljesítménye, a 21. századi képességek, elsősorban a „szoft skillek” tekintetében. Irodalomkutatásra alapozottan az előrelépést a 21. századi képességek fejlesztésének a fókuszba állításával, az oktatásmódszertan megújításával és a digitális átalakulással látjuk megvalósíthatónak. [25] Megújításra kerülnek a tanulás szervezési eljárások, és kialakításra kerül, több alternatívával egy hibrid, 21. századi tanulási környezet. [26]

Válaszok a kihívásokra

Hosszú távú boldoguláshoz a felsőoktatás teljes átalakulása, a „sumpeteri” szellemben felfogott innovációja, a „kreatív rombolásra” épülő mélyreható átalakításának elérkezett az ideje! A hallgatók és a munkaerőpiac elvárásai alapvetően megváltoztak, a felsőoktatásnak is ennek megfelelően gyökeres átalakításra van szüksége.

A technológia rég nem látott lehetőségeket kínál számunkra a céljaik, működési modelljei és az általuk nyújtott szolgáltatásaik minőségének újragondolására, megújítására. Szükség van a vállalkozások és intézmények átalakulására, transzformációjára a jövőbeli sikerekhez, ha a jelenlegi pályán haladnak tovább, legfeljebb 10 évig lesznek még életképesek. [20]

Az oktatás átalakulásának kiemelt területeit az alábbiakban foglalhatjuk össze:

- 21. századi képességek és fejlesztésük előtérbe helyezése.
- Módszertani megújulás:
 - Társas együttműködéseken alapuló munkaformák alkalmazása.
 - Személyre szabottság, az egyéni igények kielégítése (AI).
 - Fejlesztő értékelési stratégiák kialakítása és alkalmazása.
- Digitális átalakulás:
 - Inspiráló, ösztönző digitális oktatási környezet, élményszerű tanulási feltételek megteremtése (online, VR/AR-környezetek).

A 21. századi tanulási környezet komplex tanulási környezet, alapvetően digitális, amely magába foglalja a kontakt-, az online-, a virtuális-, és a hibrid tanulási környezeteket.

A konstruktivista tanulásméleten alapuló tanulásnak, amelyben a tanulók maguk építik fel a tudásukat, személyre szabottnak, interaktívnek, együttműködésen, kritikus és innovatív gondolkodáson alapulónak, valamint kreatívnek kell lenni.

A konstruktivizmus a tanulást nem a tudás transzportálásának, átadásának tekint, hanem a tudás aktív, belső megkonstruálásának, amit magunk hozunk létre. [27] A tanulásközpontú oktatásban a tanulás, a tartalmak elsajátítása eszköz a tanulási képességek, készségek kialakításának rendszerében. Az értékelés megújítása: az online (diagnosztikus, formatív) értékelés, amely azonnali visszacsatolást és személyre szabottságot biztosít.

[20] PwC (2023): *A létszám és a fizetések csökkenését nem tervezi a magyar vezetők többsége.*
<https://www.pwc.com/hu/hu/ceo.html>

[27] Nahalka István (2003): *Hogyan alakul ki a tudás a gyerekekben? Konstruktivizmus és pedagógia.* Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.

[28] *A Tanács ajánlása (2018. május 22.) az egész életen át tartó tanuláshoz szükséges kulcskompetenciákról*
https://acrobat.adobe.com/link/officefile/?x_api_client_id=chrome_extension_viewer&x_api_client_location=pdf-to-word&mv2=chrome_extension_viewer&theme=light&uri=urn%3Aaaid%3Asc%3AEU%3Ad08a04f7-011d-43f5-9a46-ea19e4f11566

[29] UNESCO (2015): *Transversal Competencies in Education Policy & Practice (Phase 1)*. UNESCO: *Office Bangkok and Regional Bureau for Education in Asia and the Pacific*, p. 81. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/41862/0000023190>

[30] *European Commission, Digital Education Action Plan 2021–2027*.
<https://education.ec.europa.eu/hu/focus-topics/digital-education/action-plan>

[31] *OECD (2018): Learning Compass*.
<https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning>

A 21. századi képességek fejlesztése

Az Európai Tanács és a Bizottság 2018-ban, reagálva társadalmi-gazdasági változásokra, a kulcskompetenciákról szóló 2006. évi dokumentum felülvizsgálatát követően új Ajánlást fogadott el. Kulcskompetenciák azoknak az ismereteknek, készségeknek és attitűdöknek a dinamikus kombinációja amelyekre minden embernek szüksége van az egész életen át tartó tanuláshoz, a személyes kiteljesedéshez, az egészséges és fenntartható életmódhoz, a foglalkoztathatósághoz, az aktív állampolgársághoz és a társadalmi befogadáshoz: Írástudási kompetencia; Többnyelvűségi kompetencia; Matematikai és tudományos és mérnöki készségek; Digitális és technológiai alapú kompetenciák; Személyes, társadalmi és tanulási kompetencia; Aktív állampolgársági kompetencia; Vállalkozói kompetencia; Kulturális tudatosság és kifejezési kompetencia. Mind a nyolc kompetencia tartalmazza a tudás, a képesség, az attitűd és értékek, részkompetenciák részletes kifejtését. [28]

A kulcskompetenciákba – szinergikus hatásukat érvényre juttatva – beépülnek a transzverzális készségek, vagy másképpen fogalmazva soft skills-ek, amelyek nem egy adott feladathoz, tudáselemhez kötődnek, hanem sokféle helyzetben és munkakörben alkalmazhatóak. Ezekre a készségekre a változáshoz való alkalmazkodás, az értelmes és eredményes élet és a munkadói elvárások szempontjából egyre nagyobb az igény. Legfontosabb transzverzális készségek: a kritikus gondolkodás, a kezdeményezőkészség, a problémamegoldás és a közös munkavégzés képessége, a kreativitás és innováció, a kockázatelemzés, a döntéshozatal és az érzelmek kezelése. [29]

Tény ugyanis, hogy az egyének életpályája és munkakörnyezetének alakulása változatos és sokszor kiszámíthatatlan, amelyet a kritikus gondolkodás, a kezdeményezőkészség, a problémamegoldás és a közös munkavégzés képessége, a vállalkozói és a digitális kompetencia megléte támogat, felkészítve az egyént a változások hatékony és eredményes kezelésére. [30]

The future of education and skills 2030 projekt keretében, *Az oktatás és a képességek jövője* című dokumentumban, egy folyamatosan fejlődő tanulási keretrendszer (learning framework) jön létre, amely az oktatás jövőjével kapcsolatos törekvéseket fogalmazza meg. A keretrendszer átfogó képet nyújt arról, hogy milyen típusú kompetenciákra lesz szükségük a hallgatóknak ahhoz, hogy boldoguljanak 2030-ban és azt követően. [31]

Az OECD 2030-as tanulási iránytűje az oktatással kapcsolatos összetevői közé tartoznak a legfontosabb alapok, az ismeretek, a készségek, az attitűdök és értékek, a transzformatív kompetenciák, valamint a várakozás, a cselekvés és a reflexió ciklusa.

Az alapok között található, hogy minden tanulónak digitális és adattudással kell rendelkezni, a fizikai és mentális egészség és jólét és a társadalmi és érzelmi alapok ismerete szükséges. Az ismeretek négy típusa a *diszciplináris vagy tantárgyspecifikus* tudás, amely továbbra is a megértés alapja, az *interdiszciplináris tudás*, amely sokféleképpen építhető be a tantervbe, hogy ne okozzon túlterhelést, az *episztemikus tudás*, ami azt jelenti, hogy hogyan kell gyakorlóként (practitioner) gondolkodni és viselkedni, valamint a *procedurális tudás*, ami egy feladat végrehajtásának, valamint a munka és a tanulás strukturált folyamatokon keresztüli megértését jelenti. Az iránytű három különböző készséget különböztet meg: *kognitív és metakognitív* készségek, *szociális és érzelmi* készségek, valamint a *fizikai és gyakorlati* készségek. A fizikai készségeket a digitalizáció folyamatosan kiszorítja, viszont egyre nagyobb jelentősége van az olyan készségeknek, mint a kreativitás, a felelősségvállalás, a tanulni tudás egész életünk során, vagy az olyan szociális és érzelmi készségek, mint az empátia, az önismeret, a mások iránti tisztelet és a kommunikációs képesség, valamint a teljesítményeket befolyásoló kitartás, hatékonyság, a kíváncsiság és az érzelmi stabilitás. Az attitűdök és értékek kulcsfontosságú elemei a tanulási eredményeknek (learning outcomes), amelyek segítenek a diákoknak eligazodni világunkban. A technológia trendjei, különösen a mesterséges intelligencia az etikai kérdéseket kiemelt fontosságúvá teszik. Az előrejelzés-cselekvés-reflexió ciklus az előrelátás, felelősségvállalás és önrendelkezés fejlődéséhez vezet. A projekt során elfogadásra kerülő keretrendszer az egyes országok szakértői által a helyi kontextushoz való igazítás utáni bevezetése jelentős mértékben javíthatja az oktatási rendszer tudatosságát, hatékonyságát. [31]

A kurzusok tervezése során nem elégséges csak a szakmai kompetenciák fejlesztésére szorítkozni, ahogy a gyakorlatban sokszor történik, hanem minden esetben át kell gondolni, hogy a tartalomból és a feldolgozás módból (például a társas együttműködéseken alapuló munkaformák) adódóan mely 21. századi készségek, kompetenciák fejlesztésére nyílik lehetőség. Ennek megfelelően dönthetünk személyre szabott egyéni tanulási módokról, a társas együttműködéseken alapuló munkaformákról, a projekt- illetve csoportmunkáról, valamint a digitális eszközök alkalmazásának módjairól. A 21. századi kompetenciák tudatos fejlesztése megkívánja az oktatás digitális átalakítását és ezzel összefüggő módszertani megújulását.

[31] OECD (2018): *Learning Compass*. <https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning-learning/>

[32] Radó Péter
(2017): *Az iskola
jövője*. Budapest:
Noran Libro.

Módszertani megújulás

A hagyományos oktatás kritikáját az oktatáskutatók (Nahalka–Radó) egybecsengő véleményei alapján a következőképpen fogalmazhatjuk meg: alapvetően ugyanazt és ugyanúgy tanítunk és tanulunk, mint dédapáink, 19. századi pedagógiai technológia szerint működünk, frontális módszertant alkalmazunk, amely tartalomvezérelt és ismeretközpontú. Egyszerűbben úgy mondhatjuk, hogy egységes hatásrendszerrel akarunk különböző tanulókat, hallgatókat fejleszteni, amely csak nagyon különböző módon valósulhat meg. Legtöbb esetben a hiányosságok halmozódásához és a hallgatók egy részének a leszakadásához vezet.

Az egyetemi oktatás nem elégedhet meg azzal, hogy közli a tudományok legfrissebb eredményeit, majd azok elsajátítását számon kéri a hallgatóktól. Az oktatási intézménynek elő kell segíteni a leendő szakemberek tanulási eredményeinek, ismereteinek, készségeinek, szükséges attitűdjeinek és értékrendjének kialakulását, amelyet maga a hallgató állíthat elő egyéni és kollektív erőfeszítésekkel, oktatói segítséggel. Önmagában a tananyagok elektronikus elérhetősége nem változtatja meg a tanulási környezet minőségét, de lehetővé teszi egy új típusú tanulási folyamat tervezését, amely az oktatótól digitális pedagógiai és módszertani felkészültséget igényel. E folyamat alapvető jellemzője, hogy dinamikus, reflektív, a környezet változásait követi és folyamatos újraértelmezést igényel.

Világunk (VUCA vs BANI) természete folyamatos digitális pedagógiai továbbképzésre készíti a pedagógusokat. A szükséges digitális pedagógiai kompetenciák kialakítása továbbképzési program („képzők képzése”) keretében valósítható meg. A „kevesebb néha több” módszerére még nem áll készen az oktatási rendszer, többnyire frontális keretek között leadják a nagy mennyiségű, a tantervben előírt tananyagot és nem jut idő a szükséges készségek, kompetenciák kialakítására.

Az iskola, az egyetem megújításának Radó [32] két kritériumát fogalmazza meg:

- a „tanító szervezetből” a „tanulást támogató szervezetté” kell válnia,
- a „tanári szerepfelfogás”, attitűd megváltozása, a tudás legfőbb forrása-szerepből a tanulás támogatójává (mentor, tréner, szervező, diagnosztá, facilitátor, stb.) kell válnia.

A tanuló- és tanulásközpontú modell egyéni és csoportmunkában konstruált tudást eredményez, amit maga a tanuló hoz létre aktív részvételével és a tanár tanulási partneri, támogató részvételével. Ennek a paradigmaváltásnak az igénye régóta foglalkoztatja az oktatáskutatókat, mára viszont már megérték az átalakulás feltételei.

Értékelési stratégia átalakítása: az összegző értékelés helyét átveszi a tanulás folyamatába integrált fejlesztő értékelés. Az értékelési eljárásoknak, módszereknek a tanulók fejlesztését kell szolgálni, ösztönözniük kell a kreativitást, a kritikus gondolkodást és a téma elsajátítását. Szükség van tematikus egységeként diagnosztikus értékelésre, melynek célja a szükséges előzetes tudás meglétének a vizsgálata, illetve a feltárt hiányosságok pótlása. A tanulás folyamatát végigkíséri a „formatív” értékelés, melynek a leghatékonyabb megoldása elektronikus teszt, automatikus azonnali kiértékeléssel, hiánypótlási, illetve megerősítő funkcióval. A hallgatók azonnali visszajelzéseket, értékeléseket kapnak, már az otthoni online felkészülés során is, amelyek folyamatosan támogatják a tanulási folyamatukat (személyre szabás). Megjelenik az önértékelés, a társak és a tanárok értékelése is. A kurzust záró értékelés a kurzus végén az egyes alkalmak részértékeléseinek összegzéseként megvalósítható, esetleg egyéb értékelési formával (zárthelyi dolgozat, beadandó feladat stb.) kiegészítve.

A személyre szabás, az egyéni igények kielégítése: a személyes igények kielégítését sokféle módon valósíthatjuk meg. Ilyen lehet a tananyag hiperlinkes, hipermediális megoldása, ahol visszatekinthetünk a tananyagban az előzetes tudás biztosítása érdekében, illetve előre tekinthetünk kiegészítő tartalmakra a tehetséggondozás érdekében. Ide tartozik a kurzusok felvételének megválasztási lehetősége az érdeklődésre és az egyéni élethelyzetre (pl.: munkavállalás) szabottan. Egyénre szabott tartalom és tanulási folyamat biztosítása terén az áttörést a mesterséges intelligencia fogja megvalósítani. Az MI a tanulói viselkedés megfigyelése révén továbbfejleszti a személyre szabott képzési programot.

[33] A Tanács ajánlása (2021. november 29.) a blended learning megközelítéséről a magas színvonalú és inkluzív alap- és középfokú oktatás érdekében.

Az oktatás digitális átalakulása

Az Európai Bizottság az oktatás digitális átalakításának programját a Digital Education Action Plan 2021–2027 fogalmazta meg két prioritás mentén, amelyek vonatkoznak egyrészt a digitális ökoszisztéma fejlesztésére, másrészt pedig a készségek és kompetenciák fejlesztésére a digitális transzformáció érdekében. Legfontosabb várt eredmények pedig az oktatási intézmények digitális kapacitásának javulása, valamint a továbbképzési lehetőségek biztosítása a tanárok és oktatók számára. [33] Digitálisan kompetens és magabiztos tanárok és személyzet igénye, illetve ennek hiányából fakadó bizonytalanság, a technológia működésével kapcsolatos féltelmek hátráltatják az oktatás digitális átalakulását, módszertani megújulását.

[34] Cserné Adermann Gizella (2014): Digitális bennszülöttek és digitális bevándorlók a felsőoktatásban – andragógusok. In: Fodorné Tóth Krisztina–Németh Balázs (Szerk.): *A felnőttek tanulását érintő változó szakmai és szakpolitikai felfogások a társadalmi, gazdasági és kulturális kontextusok terében: Tudományos tanácskozás a Magyar Tudomány Ünnepe alkalmából*. Pécs: FEEK. pp. 10–18.

[35] Racskó Réka (2017) *Digitális átállás az oktatásban*. Budapest: Gondolat.

[36] Anita Varga–Orsolya Falus (2024): Crisis management of Dual Training in Sustainable Synergy at a higher Education Institution: Bir Yükekögretim. *Journal of Recycling Economy and Sustainability Policy*, 3., (1.),

Az oktatói hatékonyságot jelentős mértékben javítja a digitális pedagógiai, módszertani képzések, továbbképzések bevezetése (képzők képzése), amely sürgető igényként fogalmazódik meg a felsőoktatási intézmények többségében Magyarországon is. A felsőoktatási intézmény sikere az oktatói, kutatói munkatársak kiválóságán, digitális módszertani felkészültségén múlik. Ehhez szükség van az oktatói karrier vonzóbbá tételére, motivált, elégedett és elkötelezett, valamint szakmailag és a digitális pedagógiai módszertanban jártas munkatársakra. A kiváló oktatók, kutatók vonzása, megtartása és támogatása a menedzsment egyik legfontosabb feladata. [34]

Hazánkban is elfogadást nyert a Digitális Oktatási Stratégia (2016), amelynek a felsőoktatásra vonatkozó víziója napjainkra, illetve a közeljövőre nézve olyan egyetemes online digitális környezetet vetít előre, melyben egyénre szabott tanulási lehetőségeket kínál korra, nemre, érdeklődésre és egyéni élethelyzetre szabottan; és intenzív személyes és online kollaboráció, valamint konzultáció jellemez. A digitális átalakulást az a felismerés hívta életre, hogy az nem választás kérdése, hanem olyan elkerülhetetlen jelenség, amelyre mindenkinek fel kell készülnie, mert a 20. századi tudással senki nem lehet versenyképes a 21. században. Nagyon fontos hangsúlyoznunk, hogy a digitális oktatás nem a hagyományos oktatás digitális eszközökkel támogatott változata, hanem szemléletmódjában, módszertanában, követelményrendszerében is új, a digitális kor kihívásaira reflektáló nyitott oktatási környezet. Az oktatás digitális átalakulásával kapcsolatos szükségleteket, elméleti alapjait, megoldási lehetőségeket több hazai kutató is részletesen elemzi, megteremtve a rendszer-szintű bevezetésének esélyét. [35, 36] A gyakorlatban még sokszor, de főleg a Covid-19-járvány [36] idején jellemzően egy elavult, frontális pedagógia módszertan került alkalmazásra a digitális térben, amely az oktatás színvonalának visszaesésével járt, ugyanakkor felhívta a figyelmet az online oktatás jelentőségére. A 20. századi tartalom és módszertan alkalmazása még a 21. századi digitális térben sem fog 21. századi eredményeket hozni (online előadás, hallgató bejelentkezik, de nincs ott, stb.).

A fenntarthatóság, az emberekbe való befektetés (humán tőke: egészségügy és oktatásügy) mellett az exponenciálisan fejlődő technológiák által vezérelt innováción alapszik. A fejlődő technológiák alkalmasak a megfogalmazott és az újonnan jelentkező kihívásokra hatékony választ adni. A digitális átalakulás kiemelt területe a mesterséges intelligencia (MI), nemsokára minden technológia MI-alapúvá válik. Az MI által előidézett változások hullámai jelentős hatást gyakorolnak a társadalmunkra, munkánkra, egészségünkre, oktatásunkra és a politikai életünkre is.

A következő 5–10 évben, a szerzők többsége [37, 38] szerint, exponenciális változások tanúi lehetünk a mesterséges intelligencia alkalmazások terén. Az MI segíthet az emberi élet meghosszabbításában, könnyebbé teheti a mindennapjainkat, hatékonyabbá teheti a gazdaságot, megújíthatja az oktatást, hozzájárulhat a fenntartható fejlődési célok megvalósításához, de szép számmal jelennek meg a kritikák, miszerint elveszi az emberek munkáját, és vannak, akik tartanak egy szuperintelligenciától, amely pusztítani is képes. A mesterséges intelligencia, mint a betáplált adatok alapján önmagukat tanítani és javítani képes algoritmikus rendszerek összessége rég nem látott változási potenciált hordoz magában a gazdasági és társadalmi folyamataink tekintetében.

A mesterséges intelligencia az emberi intelligencia valamely részének leképezésére alkalmas szoftver, amely képes támogatni vagy autonóm módon ellátni észlelési, értelmezési, döntési vagy cselekvési folyamatokat (Magyarország Mesterséges Intelligencia Stratégiája, 2021). Etikai és jogi szabályozás szükséges az alkalmazásukhoz, amelynek kidolgozásában az EU nemzetközi szinten is élen jár.

Mesterséges intelligencia oktatási alkalmazási lehetőségei:

- Kurzusprogram átalakításának támogatása, aktualizálása.
- Hallgatói sikeresség támogatása, lemorzsolódás csökkentése.
- Egyénre szabott tartalom és tanulási folyamat biztosítása. Az MI a tanulói viselkedés megfigyelése révén tovább fejleszti a személyre szabott képzési programot.
- Campus GPS, Chat botok.
- Munka- és háttérfolyamatok automatizálása.
- ChatGPT (diszkurzus, reflexió). [24]

Elképesztő mennyiségű strukturálatlan adat értelmezésére, feldolgozására való képésége alapján az oktatási rendszer átalakítása terén jelentős szerep vár az MI-re.

Bevezetésre javasolt tanulásszervezési modell

Ma már jól látható, hogy a digitális korszak kihívásaira a hagyományos felsőoktatási modell nem tud megfelelő, hatékony választ adni, szükségszerűvé válik a tanulásszervezési modellváltás: az előadások anyaga döntően az online térbe kerül át olyan módon kialakítva és a hallgatók által feldolgozva, hogy a gyakorlatra (labor, szemi-

[37] Szűts Zoltán (2021): *A digitális pedagógia elmélete*. Budapest: Akadémiai.

[38] Csepeli György (2020): *Ember 2.0 – A mesterséges intelligencia gazdasági és társadalmi hatásai*. Budapest: Kossuth.

[24] Kőkuti Tamás (2023): Az MI szerepe az üzleti kommunikáció oktatásában. In: Balázs, László (Szerk.): *Fenntarthatóság a kommunikáció oktatásában*. Budapest: Hungarovox, pp. 192–206.

[39] Cserné Adermann Gizella (2015): Pedagógusok értékelési kompetenciái. In: András István–Rajcsányi-Molnár Mónika–Németh István Péter (Szerk.): *Szimbolikus közösségek*. Dunaújváros: DUF Press, pp. 42–50.

[40] Urbán Orsolya (2023): *Az online kurzusok készítési folyamatát megalapozó követelményrendszer kidolgozása*. Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, doktori disszertáció.

nárium, konzultáció) felkészülten érkező hallgatóság elmélyült tanulást valósíthat meg. [39] Az általunk javasolt tanulásszervezési modellben a tanulási folyamat két komponensből áll.

Az első komponens: A hallgató egyénileg sajátítja el a projektek, csoportmunkák megvalósításához, illetve a tananyag feldolgozásához szükséges tudást, kis tanulási egységekben, LMS (pl.: MOODLE) keretrendszerbe feltöltött tananyagok alapján. Az online (adaptív, „molekuláris”) kis tanulási egységek tartalma:

- Tanulási cél megfogalmazása.
- Tananyag a tanulási cél megvalósítását biztosító tartalmak: szövegek, videók, képek, tevékenységek stb.
- Feladatok, kérdések megfogalmazása.
- Értékelés: fejlesztő, formatív (ön)értékelés.
- Hiányzó, előzetes tudás felmérése és pótlásának biztosítása (pl.: hipertext).

Tanulási cél megfogalmazásánál: a kialakítandó szakmai, tantárgyi kompetenciák (tudás, készségek, attitűdök és értékek) mellett a kapcsolódó kulcskompetenciák és transzverzális készségek fejlesztését is figyelembe kell venni.

Mikró tartalmak: a tananyag tartalmát írásos szövegek, kis multimédiás egységek formájában mutatják be, melyek átlagosan 1400 karakter terjedelműek. Ezeknek a gondolategységeknek fontos jellemzője, hogy a lehető legtömörebb formában, egyszerű, világos lényegre törő stílusban készülnek.

Az oktatóvideók szerepe és hatékonysága: az elektronikus tananyagoknál az oktatóvideók különösen nagy jelentőséggel bírnak, mivel ezek helyettesítik a hagyományos előadást (fő tanulási elem). Ezeknek a videóknak is a lehető legrövidebbeknek kell lenni, Fisermann kutatásai szerint az első két perc a legmeghatározóbb a nézettség tekintetében, majd gyors csökkenés tapasztalható a második és a harmadik perc között, ami a Tik-Tok videók műfaját látszik igazolni. A figyelem a hatodik perc után kezd kiegyenlítődni. Urbán Orsolya doktori értekezésében azt igazolta, hogy az online kurzusokon használt hosszabb (10–12 perc) videókat is megfelelőnek tartották a felhasználók. [40]

Egyéb online tartalmak: mindazok, amelyek az adott tananyag megértését segítik, pl.: képek, animációk, VR/AR-terek stb.

Második komponens: a kooperatív és kollaboratív projekt, illetve csoportalapú munka: Szemináriumok, gyakorlatok (pl: heti 3 órában), ahol társas, elmélyült tanulás valósul meg kooperatív és kollaboratív projekt, illetve csoportmunkák formájában. Ilyen megoldás lehet például a Cooperativ Project Based Learning (CPBL).

A kooperatív projekt, illetve csoportmunka során a hallgatók közösen, 4–6 fős, kompetenciák tekintetében heterogén összetételű csoportokban dolgoznak egy adott probléma megoldásán, tananyag feldolgozásán (résztemák egyéni kidolgozása, csoporttársak „megtanítása”, tankörön belüli „továbbadása”, megvitatása) az alábbiak szerint:

- Projektfeladatok, részfeladatok megfogalmazása az oktató részéről.
- Oktató kiadja a projektfeladatot és a részfeladatokat a csoporttagoknak.
- Minden csoporttag felelős egy részfeladatért, amit csak ő dolgozhat ki.
- Minden csoporttagnak feladata a részfeladat többieknek való megtanítása.
- Minden csoporttag felelős a projektfeladat megoldásáért.
- A projekt végén a csoporttagok prezentálnak egymás részfadatairól, és egyúttal megtanítják a tanulókör többi résztvevőjét.
- Értékelés, visszajelzés történik a projekt végén. Értékelésre kerülnek a hallgatói teljesítmények (tartalmi, együttműködési, aktivitási), elvégzi a tanár a szükséges tartalmi megerősítéseket, illetve kiegészítéseket, és rögzíti a hallgatói teljesítményeket (ezek adják a heti teljesítmények összegzésével a hallgatók teljesítményének félévi értékelését döntő mértékben (akár egészében), amelyet kiegészíthet egyéb értékelési (pl.: ZH, beadandó feladat) lehetőség. [41]

A kollaboratív csoportmunka annyiban különbözik a kooperatívától, hogy a tendők nincsenek részfeladatokra, a csoporttagokra lebontva, hanem közösen oldják meg őket.

Kooperatív, illetve a kollaboratív projekt vagy csoportmunka fejlesztő hatása:

- Fejlesztik az együttműködési, kreatív, problémamegoldó, kritikus gondolkodási, kommunikációs készségeit, érzelmi intelligenciáit.
- Az oktatás hatékonyabbá, interaktívabbá, életszerűbbé válik.
- Javítja a diákok motivációját, érdeklődését a tanulás iránt.

[41] Ollé János (2012): *Virtuális környezet, virtuális oktatás*. Budapest: ELTE Eötvös.

[41] Ollé János
(2012): *Virtuális
környezet, virtuális
oktatás*. Budapest:
ELTE Eötvös.

- Az oktató feladata a diákok támogatása a projektek/csoportmunkák megszervezésében, végrehajtásában és visszajelzés adása a diákok teljesítményéről.
- Egyre népszerűbb világszerte a modern oktatási rendszerekben.

Hazánkban is elindultak néhány egyetemen hasonló fejlesztések RRF-projektek keretében (de csak infrastrukturális beruházás nem lehet hatékony megoldás).

Megfelelő alternatívája lehet a projektalapú oktatásnak az úgynevezett tükrözött vagy fordított osztályterem (flipped classroom) módszere is. [41] A tükrözött osztályterem modellje gyorsan terjedő tanulászervezési, módszertani oktatási innovációnak tekinthető, gyűjtőfogalomként használható, nem egyetlen eljárást, módszert jelent. Erre akkor lehet szükség, ha projektfeladatok megfogalmazása, megszervezése, kidolgozása nehézségekbe ütközik. Az online tartalmak feldolgozása hasonlóan történik, mint az előzőekben, amelyeket saját otthoni környezetben akkor és annyiszor nézhetnek meg a hallgatók, ahányszor csak szeretnék, így felkészülve és ezzel előzetes tudást gyűjtve a soron következő osztálytermi tanórához. Az elektronikus tananyag megtekintése után a tanulók még kaphatnak különféle feladatokat, kérdéseket, melyekre nekik kell, megkeresniük a választ az internet segítségével. A tanulás és tanítás második komponense már az osztályteremben valósul meg. A tanulók már előzetesen felkészültek a tanóra anyagából, és az osztályban kérdéseket tehetnek fel, feladatokat oldanak meg azzal kapcsolatban. A szemináriumok magas szintű tanulói aktivitást igényelnek, együttműködést feltételező páros és csoportmunkában oldanak meg feladatokat. A tanár mint segítő vesz részt az órán, kontrollálja, felügyeli a történéseket, tanácsokat és iránymutatást ad. Az óra végén sor kerül az online és az offline, tanórai munkák eredményeinek szintetizálására, összefoglalására. A módszer sikeressége nagyban függ a tanulók és a tanárok nyitottságától erre az innovációra, valamint a tanárok módszertani kutúrájától.

A Kooperatív és kollaboratív projektek, illetve csoportmunkák változatai és a fordított osztályterem módszerével létrehozott tanulási környezet hibrid (blended) tanulási környezet, amely áll egy online és egy offline, azaz jelenléti tanulási környezetből. Az online tanulási környezeten azt a tanulási környezetet értjük, amely az alábbi jellemzők mentén írható le: internetes csatlakozásra képes eszköz felhasználásával történik a tanulás; sem időhöz, sem helyhez nem kötött a tanulási folyamat; egyéni tanulási utakat támogat, és épít az önszabályozó tanulásra; a tanulási környezet kialakításában, és a tanulás támogatásában jelentős szerepe van a pedagógusnak; nem függetleníthető az offline tanulás körülményeitől.

A felsoroltakon túlmenően persze számos más jellemzője is lehet az online tanulási környezetnek, amelyek függenek az adott felhasználóktól, az adott oktatási kurzusoktól. Az online tanuláshoz szükséges hardveres környezet elemei az alábbi eszközök lehetnek: asztali számítógép; notebook (laptop); tablet; okostelefon. Már a felsorolásból is látszik a négy eszköz közül három mobileszköz, ami az mLearning, azaz a mobiltanulás lehetőségét jelenti. További szempont a mobiltanulás esetén az, hogy az eszköz fizikai mérete és jellemzői kikényszerítik, hogy a tananyag elemi információs egységekre bontását. A mikrolearning azt jelenti, hogy a tartalmakat elemi, a lehető legkisebb értelmes egységekre bontjuk. A mobilkommunikációs eszközök erre nagyon rugalmas technikát kínálnak, azonban igazi kihívást jelenthet az eszközökre optimalizált formátumok és tananyagegységek kialakítása. [42] Az offline (jelenléti) tanulási környezet eszközrendszere: tanterem (20–30 fő), a társas együttműködések alapuló munkaformák kialakítására alkalmas bútorzattal; számítógép, jellemzően laptop; kivetítő (projektor); egyéb tantermi eszközök (interaktív tábla, 3D nyomtató stb.).

A 21. században egyértelműen az önálló és társas (társas együttműködések alapuló munkaformák) tanulás kerül előtérbe.

Összegzés, következtetések

Az egyre bonyolultabb világunk (VUCA; BANI) komoly kihívások elé állítja az oktatási rendszereket és benne a tanulókat, tanárokat egyaránt. A tanulói, hallgatói elvárások is jelentősen megváltoztak, amelyek között a legfontosabbak a személyre szabott tartalom és tanulási lehetőség biztosítása, a sikeres karrier lehetőségét biztosító, a való életben releváns tartalmak és kompetenciák kialakításának az esélye, valamint az ösztönző digitális tanulási környezet, közösségi létforma és partnerség biztosítása. A munkaerő-piaci igények is átalakultak. A technológiák bevezetésének várható hatásából az látszik, hogy a technológiák több munkahelyet hoznak létre, mint amit elvesztenek.

Nem ritka a 40–50 százalékos újmunkahely-teremtés, létszámnövekedés a következő öt évben. A legnagyobb veszteséget a robotizáció jelenti, amely az ipari munkahelyek több mint 10%-át fogja kiváltani 2027-ig, 2030-ig pedig elérheti a 20%-ot.

[42] Benedek András (Szerk.) (2013): *Digitális pedagógia 2.0.* Budapest: Typotex.

A legnagyobb változást a MI bevezetése okozza, összességében növekedést eredményez a munkahelyek számában, de úgy, hogy azok mintegy 25%-a megszűnik, miközben közel 50% új munkahelyet hoz létre. A kurzusok tervezése során fokozott figyelemmel kell lennünk a szakmai (tantárgyi) kompetenciák fejlesztése mellett a kulcskompetenciákra és a transzverzális készségek fejlesztésére, amelyek a társas együttműködések alapuló tanulási tevékenységek nélkül nem tudnak megfelelő mértékben fejlődni. Előtérbe kerülnek a kognitív képességek, illetve a digitális átalakuláshoz szükséges kompetenciák, többek között a problémamegoldó képesség, a kritikai gondolkodás, az innovációra való nyitottság, az együttműködési képesség, a társas-, érzelmi intelligencia fejlettsége, és nem utolsósorban a digitális és technológiai kompetenciák fejlesztésének igénye a munkaerő-piaci felmérések alapján. Többnyire a humboldti egyetemi modell, 19. századi pedagógiai technológia szerint működünk, frontális módszertant alkalmazunk, amely tartalomvezérelt és ismeretközpontú, azaz egységes hatásrendszerrel akarunk különböző tanulókat/hallgatókat fejleszteni, amely csak nagyon különböző módon valósulhat meg.

Ma már jól látható, hogy a digitális korszak kihívásaira a hagyományos felsőoktatási modell nem tud megfelelő hatékonyságú választ adni, szükségszerűvé válik a tanulásszervezési modellváltás: az előadások anyaga döntően az online térbe kerül át olyan módon kialakítva és a hallgatók által feldolgozva, hogy a gyakorlatra (labor, szeminárium, konzultáció) felkészülten érkező hallgatóság elmélyült tanulást valósíthat meg. A tanulási folyamat hibrid (blended) tanulási környezetben zajlik és két komponensből áll:

Első komponens: A hallgató egyénileg sajátítja el a projektek, csoportmunkák megvalósításához, illetve a tananyag feldolgozásához szükséges tudást, kis tanulási egységekben, LMS (pl: MOODLE) keretrendszerbe feltöltött tananyagok alapján.

Második komponens: a kooperatív és kollaboratív projekt, illetve csoportalapú munka: Szemináriumok, gyakorlatok (pl.: heti 3 órában) társas együttműködések alapuló munkaformái, elmélyült tanulást, tartós tudást eredményezhet. (pl.: CPBL, fordított osztályterem)

A hallgatók közösen, 4–6 fős, kompetenciák tekintetében heterogén összetételű csoportokban dolgoznak egy adott probléma megoldásán, tananyag feldolgozásán keresztül, amely jelentős személyiségfejlesztési eredménnyel járhat, főleg a 21. századi kompetenciák tekintetében.

A 21. századi tanulási környezet komplex tanulási környezet, alapvetően digitális, amely magába foglalja a kontakt-, az online-, a virtuális-, és a hibrid tanulási környezeteket.

A 21. században egyértelműen az egyéni és a társas tanulás kerül előtérbe. A tartalom és a tanulási folyamat személyre szabásának pedig a mesterséges intelligencia alkalmazása nyithat új dimenziót az oktatásban.

Galéria

Duma Attila fotói









