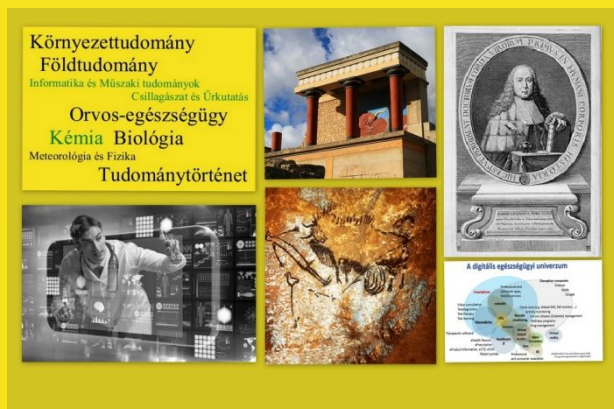


**A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT  
TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI  
VI.**

**HAGYOMÁNY, ÉRTÉKMENTÉS ÉS INNOVÁCIÓ  
A TUDOMÁNYOK KÖRÉBEN**



**DIGITALIZÁLT VILÁG-TÉR-KÉP A TUDOMÁNYOK,  
A TECHNIKA ÉS AZ ORVOSLÁS KÖRÉBEN**



A természetvizsgálók hagyományát, immár 180 éve, 1841-től őrizve, az azóta megrendezett évi konferenciák eszmeiségét folytatta 2021-ben is a DIGITALIZÁLT VILÁG-TÉR-KÉP témával. A természettudományi és társadalomtudományi kutatások ma már elképzelhetetlenek a digitalizáció nélkül. Mégis minden tudományág más és más aspektusban, módszerrel alkalmazza ezt a lehetőséget. E különbségek közös módszerét, eszközt kívánjuk nyomon követni egyaránt az élővilág minden szerveződési szintjén, a társadalmi területeken, tudományos és intézményes formában, a természettudományban, az orvostudományban, az antropológiában, a szociológiában, az informatikában, a szabad társadalomtudományban, földrajzi, klimatológiai, mérnöki-műszaki stb. rendszerekben egyaránt. A kötet a 2021. november 18.–19. időpontban, online, Zoom rendszerrel megtartott *Digitalizált világ-tér-kép a tudományok, a technika és az orvoslás körében* című konferencia előadásait tartalmazza

**A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT  
TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI**

**6.**

Sorozatszerkesztő: Dr. Forrai Judit

A Hagyomány, Értékmentés és Innováció a  
Tudományok történetében sorozat keretében

**DIGITALIZÁLT VILÁG-TÉR-KÉP  
A TUDOMÁNYOK,  
A TECHNIKA ÉS AZ ORVOSLÁS KÖRÉBEN**

Szerkesztő: Dr. Forrai Judit

Szövegszerkesztés, borítóterv és tipográfia: Pók Andrea

Budapest  
2024

# A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT TUDOMÁNYTÖRTÉNETI KÖTETEI

6.

Sorozatszerkesztő: Dr. Forrai Judit

Kiadja a Magyar Természettudományi Társulat  
Budapest, 2024

Felelős kiadó: Dr. Tardy János



A kötet a 2021. november 18.–19. időpontban, online, Zoom rendszerrel megtartott *Digitalizált világ-tér-kép a tudományok, a technika és az orvoslás körében* című konferencia előadásait tartalmazza.

A kötetben másként nem jelölt webhelyek utolsó megtekintése: 2022. 12.16.

ISSN 2676-8852

ISBN ISBN 978-615-82104-6-1

ISBN 978-615-82104-7-8 [pdf]

Kötet DOI: <http://doi.org/10.23716/MTTT.6.2024>

Belovits-Print Kft.

Budapest

A kiadványra a Creative Commons – Ne add el! – Így add tovább! 3.0. licenc vonatkozik (CC BY-NC -SA 3.0). A licenc teljes szövegezése a következő linken olvasható: [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/!](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

# TARTALOM

FORRAI JUDIT dr., DSc, egyetemi tanár, orvostörténész (S.E., WJLF): **A tudománytörténet és a digitalizáció** ..... 5

## I. TERMÉSZETTUDOMÁNYOK ÉS A DIGITALIZÁLT VILÁG TÉR-KÉPE

VERRASZTÓ ZOLTÁN DR. PHD., (a Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi Felügyelőség ny. igazgatója): **Több szempontú döntéstámogatás a térben**..... 8

KOMLÓSSY GYÖRGY DR.: (nyugdíjas): **Laterit bauxittelemek kimutatása távérzékelési módszerekkel** ..... 27

TÓTH SÁNDOR LÁSZLÓ CSc, (ny. egyetemi tanár): **Digitalizáció a faiparban. Bútorgazdasági mozaikok – egy megfigyelő szemével**..... 40

## II. EGÉSZSÉGÜGYI ELLÁTÓ HÁLÓZATBAN ALKALMAZOTT DIGITALIZÁCIÓ

SZALAI GY. DR., PHD, KATONA J. DR, KLENK G., SMEHÁK GY., MATESZ I., PINTÉR ZS., LEEL-ÓSSY A., SCHMIDT A. DR., HIRSCGEBERG A.: (Észak-Közép-budai Centrum Új Szent János Kórház és Szakrendelő Fül-, Orr-, Gége-, Fej-Nyak és Szájsebészeti Osztály): **Az arc-állsontsebészeti képpalkotás 3D-s rekonstrukciótól, a daganatok kezeléséhez használt molekuláris képpalkotásig**..... 45

SIMEK ÁGNES DR., PH.D., C. EGYETEMI DOCENS (SE Népegészségtani Intézet): **Digitalizáció az egészségügyben** ..... 58

## III. EMBERI MŰKÖDÉS ÉS FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE A DIGITALIZÁCIÓS VILÁG SEGÍTSÉGÉVEL

DERGENZ-RIPPL DÓRA DSC, PhD (filozófia) (Pécsi Tudományegyetem, Filozófia Doktori Iskola KPVK): **Emberi vagy nem emberi? – A „hallgatólagos összetevő” elméleti jelentősége az MI-művészetben** ..... 82

FORRAI JUDIT DR. DSC (S.E. Népegészségtani Intézet, WJLF egy. tanár): **Az epidemiológiai események rögzítése a papirusztekectől a digitalizációig**..... 90

## IV. PEDAGÓGIA ÉS A DIGITALIZÁCIÓ

MUNKÁCSY KATALIN DR. Phd. Főisk. docens: **A MacTutor, matematikatörténet az interneten** ..... 107

**DR. KÁNTOR SÁNDORNÉ DR. VARGA TÜNDE PHD** (főiskolai tanár, Apor Vilmos Katolikus Főiskola): **Geomatek – Függvények képei a monitoron** ..... 111

**HORVÁTH BALÁZS ZSIGMOND, CSORBA BOTOND** (Budapesti Komplex Szakképzési Centrum Pogány Frigyes Technikum - Százhalombattai Eötvös Loránd Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű Tagozatos Általános Iskola): **3D-nyomtatással készült mondatkirakós játékok a nyelvoktatásban** ..... 124

## V. DIGITALIZÁLT TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KUTATÁSOK

**NAGY PÉTER TIBOR** Prof. DSc, egyet. tanár, (WJLF): **Rejtett kézikönyv tartalmak feltárása**134

**SCHILLER VERA DR.**, bölcsészdoktorátus, nyugdíjas tanár, (SOTE) **Digitalizált világtérkép az ókortudományban** ..... 162

## VI. ELMÉLETI TÁRSADALOMTUDOMÁNYI KUTATÁSOK ÉS A DIGITALIZÁCIÓ

**MOLNÁR LÁSZLÓ DR.**, PhD. habil, nyugalmazott egyetemi docens (BME): **Etika egy komputerezált társadalomban** ..... 171

**KISS ENDRE DR.**, egyetemi tanár, DSc. professzor emeritus (ELTE – OR-ZSE):  
**Egy bensőséges kapcsolat** ..... 183

**HIDEG ÉVA DR.** DSC egyetemi tanár, **Digitalizáció és informatizáció a jövő kutatásban** .....196

## 3D-NYOMTATÁSSAL KÉSZÜLT MONDATKIRAKÓS JÁTÉKOK A NYELVOKTATÁSBAN

HORVÁTH BALÁZS ZSIGMOND (1), (művészettörténész-angoltanár) –  
CSORBA BOTOND (2);

(1) Budapesti Komplex Szakképzési Centrum Pogány Frigyes Technikum –

(2) Százhalombattai Eötvös Loránd Magyar-Angol Két Tanítási Nyelvű Tagozatos Általános Iskola);

E-mail: zsmondi@gmail.com

DOI: <http://doi.org/10.23716/MTT.6.2024.10>

---

### Absztrakt

A 21. század információs társadalma nagy alkalmazkodóképességet kíván meg a pedagógusoktól. A 2020-ban előállt pandémia a távoktatás bevezetésével ráerősít arra, hogy a tanárok még nagyobb mértékben tisztában legyenek a modern technikai eszközök által nyújtott lehetőségekkel majd azután is, ha a mindennapi élet helyre állt. Az eddigi online felületek használatát sok pedagógus még csak most érti meg, de már azokat is lassan új ötletek váltják fel. A most serdülőkorban lévő gyerekek figyelmének lekötése fontos eleme az oktatás sikerességének. El kell tudni érni, hogy a tanulók megértsék, tanulmányi tudásuk, a tantermen kívül, az életben is kamatoztatható, de ezt úgy kell elérni, hogy ne kényszernek éljék meg a tanulók a foglalkozásokat, amelyek unalmasabbak, mint például az internet és az online játékok világa - különösen az iskolába való visszaszokás idején. Ehhez pedig rendkívül sok lehetőség áll rendelkezésre a pedagógusok számára, melyek képesek lehetnek átvezetni a tanítási módszertanokat egy új évtized környezetébe és a 3D-nyomtatás sem maradhat ki a lehetséges megoldások közül.

**Kulcsszavak:** nyomtatás, 3D-nyomtatás, digitális oktatás, nyelvtanítás, digitális világ

---

### Bevezetés

A diákok figyelmének lekötésének fontosságára azért van szükség, mert az informatikai eszközök bekapcsolása az oktatásba nem egyenlő videokonferenciák szervezésével és lebonyolításával [NÁMESZTOVSZKI, 2013]. A tanulóknak úgy kell elsajátítaniuk az ismereteket, hogy ők gyakran nem érzik, mennyire fontos az, hogy oktatásban vegyenek részt a megfelelő tudás megszerzéséhez. A tanárnak be kell látni, hogy manapság egy zárt tanterem a multimédiás eszközök nyújtotta nyitott világgal szemben nem tudja felvenni a versenyt. A tanulók gondolkodása jelentős mértékben átalakult a korábbi nemzedékek logikájához képest a mobil eszközök gyakori használatának köszönhetően [THOMAS, 2010].

A nyelvoktatás modern megközelítése is hasonló hozzáállást követel. A játékoságot nélkülöző, csak a tankönyvekre, vagy azok kiegészítőire épülő

előadásmód ideje lejárt. Manapság a nyelvtanítás egyértelmű hiányossága, hogy a hallgatók már a kezdetektől zavarba kerülnek, amikor meg kell ismerniük a nyelvi kifejezések pontos felhasználását és felépítését, hogy lépésről lépésre megtanulják és gyakorolják azokat. Ebben azért nem segít már a frontális oktatás, mert a tanulók a közösségi platformok segítségével bármikor kapcsolatba léphetnek más idegen nyelveket beszélőkkel és így egy élő rendszer részévé válnak. A közösségi vagy média platformok igénybe vétele viszont önmagában nem elég, mert az már a tanulók mindennapi életévé vált, és a beszélgetések minősége sok esetben kérdéses lehet.

## **Oktatás és számonkérés**

Először meg kell vizsgálni, hogy hogyan nyilvánul meg a kreativitás a tanteremben, annak érdekében, hogy a tananyag egyszerre segítse a fejlődést és továbbra is érdekes maradjon a tanulók számára. A kreativitás sokoldalú tulajdonság, ezért nehezen határozható meg. A kreatív folyamat világos és kellően részletezett megfogalmazása körülményes. Ugyanakkor könnyen felismerjük a kreativitást, amikor találkozunk vele, még akkor is, ha nem tudjuk pontosan meghatározni azt [AMABILE, 1996].

Prezentációk tartása elkerülhetetlen az új anyagrészek oktatásakor. A feladatoknak viszont nemcsak a gyakorlást kell szolgálniuk, hanem „valami új készítésének” alapötletét a kreativitás középpontjába kell állítani, de az újdonság önmagában nem elegendő ahhoz, hogy valamit kreatívnak ismerjünk el. A tanulók jobban szeretik a fogalmazásos feladatokat, mint a hiánypótlásos teszteket. E két feladattípus esetében nagy szakadék lehet a megoldások logikája között, hiszen az utóbbi egy kötött, zárt végű feladat.

Szükséges az is, hogy a kreatív cselekedeteket felismerjék és elfogadják a pedagógusok. A tanulók ebbéli sikerességének szerepe megkérdőjelezhetetlen. Általában úgy tűnik, hogy a kreativitás valamiféle „játékot” jelent a bennünket körülvevő dolgokkal, szemben a merev kereteken belülről szorított látásmóddal. Ez a játékos hozzáállás és a nyílt problémamegközelítés a kreativitás két alapvető jellemzője, és különösen fontosak, ha a kreativitást alkalmazzák a tanításra és a tanulásra. A nyelvi kreativitás nem csupán a kivételes emberek tulajdonsága, hanem minden emberé, ami megkülönbözteti más élőlényektől. Már önmagában az is az emberi kreativitásra utal, hogy az ABC limitált betűkészletéből hosszú szövegeket lehet előállítani számtalan stílusban [AMABILE, 1996].

A szókincs elsajátítását egyre inkább kritikusnak tekintik a nyelv megtanulása szempontjából. Nagyon sok egyet nem értés van a szókincs bemutatására szolgáló különféle megközelítések hatékonyságát illetően. Ezenkívül a szókincs elsajátítását gyakran unalmas és fárasztó folyamatnak tekintik, annak betanulási jellege miatt.



A tanulók nagy része még mindig szövegösszefüggés nélkül tanulja a szavakat. A tanítási tapasztalatok során észrevehető azonban, hogy a lelkes tanulók már eleve játékosan gyakorolják a nyelvet. Ilyen például a számítógépes játékok szókincsének elsajátítása vagy az idegen nyelven elérhető TV sorozatok epizódjainak megértése is. A játékok nemcsak szórakoztatóak, hanem segítenek a tanulóknak a tanulási folyamat tudatos elemzése vagy megértése nélkül is, miközben azok kommunikációs kompetenciát szereznek. Természetesen a szorgalmasabb tanulók jól tanulnak, a feladat abban rejlik, hogy ezt a játékoságot megmutassuk olyanoknak is, akik kevésbé elkötelezettek a nyelvtanulás iránt. A kommunikációs kompetencia és kreativitás fejlesztésén múlik az, hogy a különböző képességű nyelvtanulókból mennyire lesznek sikeres idegen nyelvet használni tudó emberek, és hogyan tudják kamatoztatni tudásukat a munkaerőpiacon.

## **Metódusdiverzitás**

Mivel a hallgatók eltérő tanulási stílusokkal rendelkeznek, fontos, hogy több tanítási technikát építsünk be az osztálytermi tapasztalatokba. Az egyik ilyen módszer a rejtvények és játékok használata az osztályban a tanulási célok megerősítésére. A számítástechnika számos vonatkozása alkalmas egy ilyen játék lefedésére.

Kapcsolat van a vizuális feladatok, például a kirakós játékok és az emlékezet között is [SAMIDA, 2004]. A memóriastratégiák olyan egyszerű eljárási elvekkel alakíthatók ki, mint a dolgok rendezése, asszociációk létrehozása és az információk áttekintése és rendszerezése. Az alapelvek akkor kerülnek alkalmazásra, amikor a tanuló kihívásokkal szembesül a szókincs megtanulásakor — ez lehet kiejtés, helyesírás vagy egy szó jelentésére való emlékezés. Az eljárási módokon alapuló tudás (procedural knowledge) esetében a szóban forgó szavak képe is akár felhasználható puzzle-ként.

A számítástechnikai vívmányok szokatlan összekötését a nyelvtudománnyal nem szabad elhanyagolni, mert a felolvasó szoftvereket is egyre nagyobb mértékben használják amatőr influenszerek videóik narrálásához. Ez előbb-utóbb még nagyobb technikai előrelépést fog serkenteni, ezzel együtt pedig a nyomtatás is hasonló pályát fog leírni, előreláthatóságtól függően pedig még szélesebb skálán aknázható ki használata.

Ahogy a tanulók magasabb szintű képzettségi szintre lépnek, a memóriastratégiákat egyre csökkenő gyakorisággal használják. A használat nem tűnik el teljesen, de a segítő stratégiák használatának tudatossága kevésbé nyilvánul meg. Egy szó ismerete magában foglalja mind annak ismeretét, hogy mit jelent, valamint hogy milyen összefüggésekben használható, az összes jelentést pedig csak hosszú idők tapasztalata alapján tudják a tanulók magukévá tenni. Az angol nyelv eleve tele van olyan szavakkal, amelyek különböző jelentéssel bírnak, de

helyesírásuk és kiejtésük azonos, így a játékos megközelítés különösen javasolható [SAMIDA, 2004]. A szakemberek szókincsei különleges esetet jelentenek, mivel azokat eleve szakmai kontextusban ismerik annak használói.

A puzzle jellegű játékok alkalmazása már jól ismert eljárás, de a legnagyobb kihívás az, hogy a játékoság a 21. század úgynevezett Z generációjának mit tud nyújtani. A tanítási környezet kialakítását két tényező befolyásolja. Az első, hogy a nyelvtanítást puzzle-ös megoldási módszerekkel érdemes támogatni, a másik pedig az, hogy a puzzle-ök többször felhasználhatók és bővíthetők legyenek a tananyag megerősítése céljából. A puzzle-ök megoldása akkor a leghatékonyabb, ha azok csoportfeladatként is megoldhatók [DEBOPRIYO, 2018].

A 3D-nyomatás és a nyelvtanítás világnak összekapcsolása több új utat is megnyithat a nyelvtanításban. Eddig ott voltak a nyomtatott nyelvtani jelek az igeidők használatához, azonban ez csak egy aspektusa a dolognak: a szavak egymáshoz viszonyított helyét is hatékonyabban kell tanítani, és cél a sablonoktól eltérő önálló gondolkodás fejlesztése is. A jelenkori kutatásoknak hangsúlyosabb szerepet kellene tulajdonítania a két tényező (a nyomtatás és a nyelvtanítás) összekötésének, hiába tűnnek látszólag irrelevánsnak egymástól. A világ-tér-kép mottóra ráhangolódva a mondatok térbeli ábrázolása és a szavak kikeresése több készséget is fejleszt.

Már korábban is volt példa egy kreatív kutató osztályterem létrehozására Számítógépes Tervezés (Computer-aided Design/CAD) tanítására 3D szkennelésen alapuló tevékenységekkel. A kurzus középpontjában a műszaki tervezés, valamint a műszaki szakszövegírás és a valóság-hű munkakörnyezetben történő munkafázisok demonstrálása állt. A hallgatók nemcsak megtanulták a különféle CAD szoftverek és 3D szkennelési alkalmazások használatát, hanem folyamatosan részt kellett venniük a műszaki szakszövegek írásában, az online információkezelésben és bemutatásban is, együttműködve mind egyéni, mind pedig a csoportos tevékenységek során. Tehát a tanulók a technikai ismereteken keresztül jutnak újabb nyelvi kifejező eszközökhöz [DEBOPRIYO, 2018].

Korábbi dialógusfordulatok tanítására vonatkozó kutatásainkban már kitértünk arra, hogy modern számítástechnikai eszközökkel, hogyan juthatnak a tanulók korlátlan mennyiségű szemléltető idegen nyelvi anyaghoz, és hogy, hogyan küzdhetik le félelmeiket, ha meg kell nyilvánulniuk egy konkrét szituációban [HORVÁTH, 2016]. A jelenlegi megközelítés azon lépcsője következik, amely arra összpontosít, hogy mely puzzle típusok azok, amelyek az új technika bevonásával előnyösek a nyelvtanulók számára. Az adott tanulói környezetben az informatikai és a logikai készségek beemelésével lehet fokozni a foglalkozás színvonalát, úgyis hogy nem mindig egy számítógéphez közvetlenül kötött foglalkozásról van szó, mint például a hálózatalapú nyelvtanítás esetében. Előző kutatások során tárgyaltuk, hogy a mondatban és az igeidők jeleit meg lehet jeleníteni 3D-s

megoldásokkal [HORVÁTH, 2016]. Az informatika világára való rálátás ma már szükségszerű, mert ezáltal számtalan lehetőség nyílik meg, mint például az, hogy a 3D nyomtatót milyen új dolgokra lehet felhasználni az oktatásban.

## **Kontaktórákon és a digitális oktatásban tapasztalt problémák**

Szakközépiskolás vagy technikum szinten nem megy könnyen a tanulók számára a nyelvtan elsajátítása. Az angol igeidők rendszerének nehézségei mellett, problémát jelent a mondatok szórendjének helyes elsajátítása. Találni kell egy olyan megoldást, amely játékosan gyakoroltatja a mondatrészek sorrendjét és a tanulókat valamelyest kimozdítja a képernyők világából, de kötődik a kor technikájához is.

A tanulókat alig köti le a tananyag, vagy legalábbis az annak prezentálására való jelenlegi tananyagok. Más akarnak csinálni. Sokaknak a családi háttérben nincs középfokú, vagy magasabb végzettségű egyén, aki motiválná őket a tanulásban. Így nehezen várható el, hogy a tanuló szerezzon érettségét, és minél hamarabb keressen pénzt és legyen önellátó vagy segítsen be a háztartásba. Ezt nehéz empirikusan megfogni, de az adott közegben a tanulók nagy része szinte csak az iskolai évek utáni pénzkeresési lehetőségre vár, de nem készül fel rá komolyabban. Ez azért is jelent problémát, mert ma már a munkahelyeken egy vagy több idegen nyelv aktív használata egyre inkább elvárás.

Bár a számítógépes vagy viedójátékok szerepjáték zsánere párbeszéd alapú, de a programok megvalósítását tekintve a tanulók csak mondatfordulatokat tudnak megtanulni velük, nem szavakból építik fel a majd elhangzó kohezív kommunikációs egységeket. Nem azt gyakorolják, hogy egy mondat hogyan nézzen ki helyesen. A koronavírus-járvány miatti korlátozások ellenére a gyerekeknek nem szabad elfelejteniük a motorikus képességeiket és oktatásuk nem korlátozódhat csak online tananyagokra.

Az, hogy a játékosok online beszélgetnek, főleg a kifejezések megtanulására alkalmas, nem pedig a nyelvtani összefüggések pontos elsajátítására, hiszen az ott kialakuló kapcsolatok felületesebbek, amihez az is hozzájárul, hogy csak a játékezés köti össze a felhasználókat és sokan közülük nem is találkoznak az életben szemtől szemben. Az sincs garantálva, hogy minden játékos magas szinten beszél az angol vagy bármilyen számára idegen nyelvet, amit a kommunikálásra használ.

## **Írányelvek**

Célunk, hogy tényleg jó eredményeket érjenek el a tanulók és magabiztosabban fogalmazzanak meg önálló mondatokat az érettségi idejére. Tesztek segítségével folyamatosan ellenőrizzük, hogy a tanulók hogyan fejlődnek — legalább az alany-állítmány-tárgy (A-Á-T) sorrendjét megjegyzik, mivel ez az angol nyelv mondatképzésének alappillére. A 3D nyomtatás praktikusabb, mint a papíralapúság

mert hosszas használat során sem roncsolódnak az elemek, és időállóbbak. Nem lehet csak online tanítani, a gyerek igényli a tanári együttlétet. Az online beszélgetés sem jó, mert nem látni például, hogy a gyerek hogyan jegyzetel.

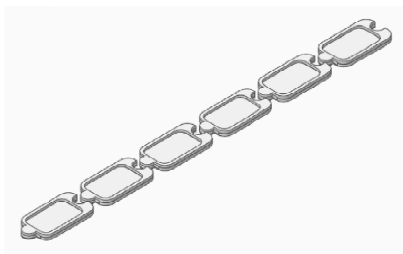
A nyomtatott puzzle azért is előnyösebb az online megoldásokhoz képest, mert olyan megoldásokat is felvonultathat, amelyeket nem biztos, hogy lefed egy weboldal programozása. Ezzel küzd a Duolingo rendszer is, amikor több megoldás ellenére is csak egy előre programozott válasz ér pontot.

A tanulók nyelvtanulással kapcsolatos félelmeit újra meg kell értenünk. Olyan technikák kellenek hosszú távon, amelyekben nem ijeszti meg a nyelvtanulókat a párbeszéd során a kérdésekre kapott válaszok összetettsége. A jelek/játékok azért is készülnek tapintható megoldással, hogy a finommotorika fejlesztésével szó szerint megfogható legyen a tananyag.

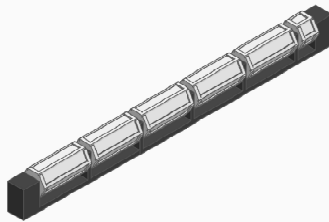
A legfontosabb feladat a hátrányos helyzetű tanulók (szociális és kulturális helyzetből adódó) és a hendikeppel élők idegennyelv-tanulásának megkönnyítése korszerű számítástechnikai lehetőségek alkalmazásával és fejlesztésével, tekintettel arra, hogy minél könnyebben elsajátítsák az angol nyelvet és a gimnáziumi évek alatt tanultak alapján emelt szintű érettségit vagy nyelvvizsgát tehessenek az új felvételi-továbbtanulási rendszer elvárásai szerint.

## **A puzzle által kezelhető problémák**

A tananyagoknak egymásra kell épülniük, biztosítva az előkerülő témák ciklikusságát a fejlődés szempontjából – a gyerekek által összegyűjtött kifejezésekből, illetve tematikusan megadott kontextusokból, amelyek a tananyaghoz kötődnek. A puzzle-elemek akár hetenként is összeállíthatók. A 3D-nyomtatás segítségével bármilyen adott nyelvtani vagy kontextusbeli témához tartozó angol szavak kerülnek fel a puzzle-darabokra. A nyomtatott puzzle elemek bármikor pótolhatók és összeállításuk könnyű. A fenti megközelítést azért is tartjuk előnyösnek, mert a tanulók a kapcsolódó számítástechnikai szakmai nyelvet is szinte önkénytelenül megtanulják.



*1. ábra: A szavakat tetszés szerinti sorrendbe rendező puzzle felépítése – az elemek egymáshoz kapcsolhatók és akár különféle színűre is befesthetők szófajok gyakorlásához*



*2. ábra: A szavakat szófajok szerint elrendező puzzle felépítése – a felcímkézett elemek segítségével a tanulók tetszés szerint forgathatják ki a szavakat értelmes mondatokká alakítva őket, az elemek különféle színűre is befesthetők szófajok gyakorlásához*

A mondatsablonok gyakorlását kétféle kirakós-játékkal oldjuk meg – az első megoldással tetszés szerint illeszthetnek szavakat egymáshoz, a másodikkal pedig szófajok szerint válogathatnak kifejezések közül, amelyek a gyakoroltatás fázisát segítik. A 3D nyomtatás bekapcsolható olyan oktatásba, ahol az a cél, hogy megmutassák, hogy a 3D nyomtatás többféle projektnek a kidolgozásához is használható eszköz ezzel is támogatva a kreatív ötletek megszületését.

Mindekét esetben profilozott puzzle-elemekbe csúsztathatnak a tanulók címkéket, amelyek, azután szabadon kombinálhatók. Ezeknek alakját a következő két ábra mutatja be:

A lexikai kompetencia deklaratív és eljárási szempontjai megkövetelik, hogy a tanuló koncentráljon a konkrét és általános jelentéssel bíró szavak csoportjaira. A deklaratív tudás felelős a szavak listájának megismeréséért és az eljárási ismeretekért, a megfelelő összefüggésben történő használatért. Hangsúlyozza, hogy mit kell tenni valamely adott probléma megoldása érdekében, például a helyes sorrend eltalálásával értelmes mondatok alakíthatók ki.

A puzzle az eljárási tudás, más néven értelmező tudás fejlesztésére is alkalmas, ahol arról van szó, hogy hogyan lehet egy adott dolgot megvalósítani. Hangsúlyozza, hogyan lehet valamit tenni egy adott probléma megoldása érdekében. A deklaratív tudás a szavak egymás után rakásának módszere.

Azért fontos a kompetencia típusait kihangsúlyozni, mert a tanulók általánosságban nem tudják többszörös megerősítés ellenére sem, hogy az angol nyelvben a szórend az alany-állítmány-tárgy szórendjén alapul. A mondatokon belüli szavak sorrendje az egyik legnagyobb gond a szókincsfejlesztés mellett. A kutatás jelen fázisában a tanulók a feladat ismertetése után jól tudták körülbelül 5–6 kifejezés egymás-után illesztésével tartani a szórendet. Unalom jelei nem mutatkoztak, sőt már igénylik is ezt a fajta tanulási megközelítést.

## Jövőkép

A kutatás helyszínéül választott oktatási intézményben a lemorzsolódás kezelése is fontos tényező. Az idegen nyelv sikeres tanulása önbizalmat adhat a tanulóknak a nyelvvizsga megszerzése érdekében, ami jobb munkalehetőségeket biztosít. Megoldást jelenthet, hogy hazánkban az elmúlt években bevezetették a Komplex Alapprogramot. A nyelvoktatás azért is érdekes terület ebből a szempontból, mert a program megkívánja az iskolák pedagógusaitól, hogy azok a tanóráik 20%-ában készséget fejlesztő összetett foglalkozásokat is tartsanak a kötelező tananyag leadása mellett. A puzzleelemek segíthetik a tanulók visszazoktatását a jelenéti oktatáshoz is.

Az ilyen órák alapja az, hogy a frontális és csoportos feladatokon kívül az órák olyan elemeket is tartalmazzanak, amelyek kizökkentik a tanulókat a monoton munkavégzés alól. A Komplex Alapprogram célkitűzése együttesen kezelni a magatartási és a státuszbeli problémákat. Jelenleg öt alprogram beépítése van szem előtt, ezek a következők: logikai, művészeti, testmozgásos, életgyakorlat és digitális-alapprogram.

A rendszer a komplex instrukciós program (KIP) elemeivel foglaltatja össze és rendszerezi az aktuális tananyagot, ezen kívül szabad kezet ad a pedagógusnak, hogy milyen készségfejlesztő órai feladatokat tervezzen.

## Összefoglalás

A hallgatóknak és a tanulóknak az önálló gondolkodást segítő feladatok elvégzésekor egyre kreatívabbnak kell lenniük. Először célszerű a szabályok ismertetése és a mondatfordítás, majd pedig a kreatív írás. Az ehhez az állapothoz vezető úton kell alkalmazni az itt tárgyalt puzzle-t. Ami kezdetben könnyen végrehajtható, és később egyre nehezebbé, bonyolultabbá válik. A fejlődés során egyszerre megtanulhatóvá válnak a szabályok, fejleszthetjük a tanulói készségeket és észrevehetjük a megmutatózó hibákat, amelyeket ki kell küszöbölni a tanulási folyamat során.

Tapasztalatunk szerint az egyszerű és összetett mondatok szerkezetének bevétele sokkal könnyebb, ha puzzle alkalmazásával tanítjuk a diákokat. Türelmesnek kell lennünk tanárként és diákként is, és a gyakorlást nem szabad megszakítani vagy elhanyagolni. A végén minden egyes bonyolult szabály szívből jön majd, és ha szerencsések vagyunk, nem kell szenvednünk egy olyan közös problémától, amely nagyon elterjedt azok között a tanulók között, akik az iskolai végzettségi / érettségi vizsga előtt állnak: a legalapvetőbb baj a szabályok félreértése.

Végére is, hazánk Európai Unióhoz történt csatlakozása miatt nemcsak hasznos, de szükséges is az anyanyelven kívül idegen nyelvek magas szintű használata a tudástranszfer és ezzel kapcsolatos gazdasági érdekeltségek

megteremtése és kiaknázása szempontjából. Ezért az oktatáspolitikai megköveteli a nyelvoktatás színvonalának emelését. Különösen fontos a továbbtanulás szempontjából a többnyelvűség.

E célok megvalósulása érdekében lényeges, hogy a különféle metódusoknak egymásra kell épülniük a kívánt oktatási eredmény eléréséért. A bemutatott fejlesztés a minőségi nyelvtanulás hasznos építőköve lehet.

## **Köszönetnyilvánítás:**

A szerzők köszönetet mondanak Dr. Blázovics Anna egyetemi tanárnak és Dr. Buda András egyetemi docensnek szakmai útmutatásaikért, továbbá Szabó Anitának és Hauck Katalinnak a játékelemek teszteléséért.

## **Irodalom**

- AMABILE, T. M. (1996): *Creativity in context: Update to "The Social Psychology of Creativity"*, Boulder, CO, US: Westview Press.
- DEBOPRIYO R. (2018): *Project-based language learning in a 3D printing context*, Conference Paper, the 6th International Conference. January 2018 Elérés: [https://www.researchgate.net/publication/324816365\\_Project-based\\_language\\_learning\\_in\\_a\\_3D\\_printing\\_context](https://www.researchgate.net/publication/324816365_Project-based_language_learning_in_a_3D_printing_context)
- HORVÁTH B. Zs. (2016): A háromdimenziós nyomtatás alkalmazásának egyik lehetősége a nyelvoktatásban. 7. *Báthory-Brassai Nemzetközi Multidiszciplináris Konferencia, tanulmánykötetek*, 2016. 410–418. ISBN: 978-615-5460-97-5
- NÁMESZTOVSZKI Zs. (2013): Az IKT eszközök alkalmazásának módszertani különlegességei, Szabadka, 2013. Elérés: <http://blog.namesztovszkizsolt.com/wp-content/uploads/2009/10/AzIKTEszkozokAlkalmazasanakModszertaniKulonlegessegei.pdf>
- SAMIDA D.K.(2004): Language learning strategies. *Journal of Hokkaido Bunkyo University*, 2004
- TAVASSOLI L. (2010): *Learning Vocabulary through Puzzle and Text*. Elérés: <http://english1tz.blogfa.com/post-268.aspx>
- THOMAS. S. (2010): Use of mobile phones and changes in cognitive function in adolescents. *Occupational and environmental medicine*, 67. 861–866, 2010. Elérés: [https://www.researchgate.net/publication/46009247\\_Use\\_of\\_mobile\\_phones\\_and\\_changes\\_in\\_cognitive\\_function\\_in\\_adolescents](https://www.researchgate.net/publication/46009247_Use_of_mobile_phones_and_changes_in_cognitive_function_in_adolescents) **HYPERLINK**

### **3D printed puzzle games in language education**

The information society of the 21st century requires a great deal of adaptability from educators. The pandemic of 2020, with the introduction of distance learning, reinforces the need for teachers to be even more aware of the opportunities offered by modern technical tools, even after the pre-COVID normal returns. The use of generally applied online interfaces is being understood by many educators just now, but these are also slowly being replaced by new ideas. Engaging children now in adolescence is an important element of educational success. Students need to be able to understand that their knowledge in various studies can be useful in life outside the classroom, but this must be achieved without forcing students to experience exercises that are more boring than the world of the internet and online games - especially when they are getting used to the schools again. There are so many opportunities for educators to do this, who may be able to lead teaching methods into the context of a new decade and even 3D-printing cannot be left out from the possible solutions.

**Keywords:** printing, 3D-printing, digital education, language teaching, digital world