

<https://doi.org/10.17048/AM.2025.170>

<https://www.videotorium.hu/hu/recording/56490?playlist=5954>

Romhányi Kitti

Egy heterogén tudásszintű angol kurzus tapasztalatai a mesterséges intelligencia konstruktív felhasználása során

Romhányi Kitti

Eszterházy Károly Katolikus Egyetem, Matematikai és Informatikai Intézet

romhanyi.kitti@uni-eszterhazy.hu

Absztrakt: A modern pedagógia egyik meghatározó irányzata a konstruktív pedagógia, amely szerint a tanulók aktív részvételével és saját tapasztalataikra építve szerzik meg az új ismereteket (Piaget, 1954). A heterogén tudásszintű angol nyelvi kurzusok különösen nagy kihívást jelentenek, mivel a különböző szinten lévő tanulók eltérő igényekkel és képességekkel rendelkeznek. Az ilyen csoportok hatékony tanításához a konstruktív pedagógiai módszerek mellett a mesterséges intelligencia (MI) által biztosított adaptív tanulási eszközök is nagy segítséget nyújthatnak. A publikáció célja annak bemutatása, hogy a 2024/2025-ös tanév első félévében a NotebookLM MI-eszköz alkalmazása miként segítette a heterogén angol nyelvi csoport tanulóit, különösen egy B2 szintű Interjúalany hallgatót, aki a technológia segítségével felzárkózott a C1 szinten lévő társaihoz. A kutatás során résztvevő megfigyelést és reflexív tanári naplót alkalmaztunk a folyamatok szisztematikus dokumentálására.

Kulcsszavak: mesterséges intelligencia, konstruktív pedagógia, heterogén csoport, adaptív tanulás, személyre szabott oktatás

The experiences of a heterogeneous english course using artificial intelligence in a constructive way

Abstract: One of the defining approaches in modern pedagogy is constructive pedagogy, which posits that learners acquire new knowledge through active participation and building on their own experiences (Piaget, 1954). Heterogeneous English language courses pose a significant challenge, as students at different proficiency levels have varying needs and abilities. To teach such groups effectively, constructive pedagogical methods combined with adaptive learning tools supported by artificial intelligence (AI) can provide great assistance. The aim of this publication is to present how the use of the AI tool NotebookLM supported students in a heterogeneous English language group during the first semester of the 2024/2025 academic year, particularly a B2-level student (Interviewee) who, with the help of this technology, successfully caught up with his C1-level peers.

Keywords: artificial intelligence, constructive pedagogy, heterogeneous group, adaptive learning, personalized education

1 Bevezetés

A tanulmány célja, hogy bemutassa a konstruktív pedagógiai elvek és a mesterséges intelligencia integrációját az angol nyelvoktatásban. A heterogén tudásszintű csoportok kezelése különös kihívást jelent a nyelvoktatásban, ezért a NotebookLM, mint MI-alapú támogató eszköz⁴, kulcsszerepet játszott a tanulási folyamatban. A digitális

⁴ A NotebookLM a Google mesterséges intelligencia alapú jegyzetelő alkalmazása, amely a Gemini Pro modellt használja a feltöltött forrásdokumentumok (hanganyagok, PDF-ek, jegyzetek) elemzésére és összefoglalására.

ESZTERHÁZY KÁROLY KATOLIKUS EGYETEM
INFORMATIKA KAR • DIGITÁLIS TECHNOLÓGIA INTÉZET
AGRIA MÉDIA KONFERENCIA 2025

transzformáció során az oktatás kontextusában kulcsfontosságú az új tanulási környezetek kialakítása, amelyben a technológia támogatja a humán teljesítményt (Racsko, 2017). Ez a humán teljesítményt támogató technológia (Racsko, 2017) teszi lehetővé, hogy a NotebookLM ne csak egy gép legyen, hanem valódi segítség a tanulónak.

A kutatás során kvalitatív módszertant, résztvevő megfigyelést alkalmaztunk a 2024/2025/1. félév során⁵. A folyamat szisztematikus dokumentálására reflexív tanári naplót vezettünk⁶, amely rögzítette a tanulók reakcióit, a technológiai interakciókat és a nyelvi fejlődést.

Reflexív tanári napló: Olyan dokumentációs eszköz, amelyben a pedagógus nemcsak az eseményeket rögzíti, hanem a tanítási folyamatra és saját döntéseire vonatkozó kritikai reflexióit is, amely rögzítette a tanulók reakcióit, a technológiai interakciókat és a nyelvi fejlődést.

A tanulmány központi kutatási kérdése: Milyen mértékben képes az MI-alapú kognitív tehermentesítés és a NotebookLM által biztosított technikai állványozás (scaffolding) csökkenteni a nyelvi szorongást, és mérhetően növelni az órai aktivitást egy heterogén tudásszintű csoport alacsonyabb szinten lévő tagjánál?

1.1 Szómagyarázat

- **Konstruktív pedagógia:** A tanulók aktív részvételével és saját tapasztalataikra építve szerzik meg az új ismereteket (Piaget, 1954). Ez a módszer hangsúlyozza a tanulók önállóságát és a tapasztalati tanulás fontosságát.
- **Mesterséges intelligencia (MI):** Olyan számítógépes rendszerek gyűjtőneve, amelyek képesek az emberi intelligenciához hasonló feladatok elvégzésére. A kutatásban alkalmazott NotebookLM egy olyan MI-eszköz, amely az úgynevezett *source-grounding* (forrásalapú tanítás) elvén működik. Ez azt jelenti, hogy a rendszer válaszait kizárólag a felhasználó által feltöltött dokumentumokra (esetünkben az órai hanganyagok átirataira és jegyzetekre) alapozza, így jelentősen csökken a téves információk (hallucinációk) kockázata, és biztosított a tananyag-specifikus visszacsatolás.
- **In-outside modell:** Az informatika-oktatásból átvett szemléletmód, amely a külső technológiai segítség (outside – pl. az MI által generált szöveg vagy kód) és a belső kognitív feldolgozás (in – a megértés és saját tudásba építés) közötti interakciót hangsúlyozza. Segít leírni azt a folyamatot, ahogy a gép által nyújtott mankó valódi, belsővé vált tudássá alakul. A kutatás kontextusában ez a dinamika biztosítja a Racsko (2017) által szorgalmazott humán teljesítménytámogatást: az MI tehermentesíti a dekódolási folyamatokat (outside), felszabadítva a hallgató kognitív kapacitásait a mélyebb nyelvi megértéshez (in).
- **Heterogén csoportok:** Olyan tanulói csoportok, ahol a tanulók különböző szinten állnak a tudásukban, így eltérő igényekkel és képességekkel rendelkeznek. Az ilyen csoportok kezelése nagy kihívást jelent a tanárok számára, de a konstruktív pedagógia és az MI segítségével hatékonyan kezelhetők.
- **Adaptív tanulás:** Olyan tanulási módszer, amely a tanulók egyéni igényeihez és képességeihez igazodik. Az MI eszközök, mint a NotebookLM, lehetővé teszik, hogy a tanulók saját tempójukban haladjanak, és személyre szabott visszajelzéseket kapjanak.
- **Reflexió:** A tanulás alapvető eleme, amely során a tanulók mélyebben megértik a tananyagot. Dewey (1938) hangsúlyozza, hogy az oktatás sikere a tapasztalat minőségén (quality of experience) múlik. A reflexió lehetővé teszi, hogy a NotebookLM-mel végzett munka ne csupán technikai segítség legyen, hanem valódi, minőségi tanulási folyamattá váljon.

⁵ A kutatás az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem C1 szintű angol nyelvi kurzusának keretein belül valósult meg, kifejezetten a dolgozói/felnőttképzési szegmensben.

⁶ Résztvevő megfigyelés: Olyan minőségi kutatási módszer, ahol a kutató aktív részese a vizsgált folyamatnak, így közvetlen tapasztalatokat szerez a csoportdinamikáról.

Reflexív tanári napló: Olyan dokumentációs eszköz, amelyben a pedagógus nemcsak az eseményeket rögzíti, hanem a tanítási folyamatra és saját döntéseire vonatkozó kritikai reflexióit is.

ESZTERHÁZY KÁROLY KATOLIKUS EGYETEM
INFORMATIKA KAR • DIGITÁLIS TECHNOLÓGIA INTÉZET
AGRIA MÉDIA KONFERENCIA 2025

- **Társas interakciók:** A tanulók közötti kommunikációt és együttműködést jelentik, amelyek segítik a tanulási folyamatot. Vygotsky (1978) szerint a közös tanulás lehetősége hozzájárul a tanulók fejlődéséhez.
- **Legközelebbi fejlődési zóna (ZPD):** Vygotsky (1978) meghatározása szerint a gyermek aktuális fejlődési szintje (önálló problémamegoldás) és a potenciális fejlődési szintje (felnőtt útmutatással vagy képzetebb társakkal való együttműködés során elért eredmény) közötti távolság. Az MI ebben a kontextusban a „képzetebb társ” szerepét tölti be, segítve a hallgatót a zónán belüli fejlődésben.
- **Személyre szabott tanulás:** Olyan tanulási módszer, amely a tanulók egyéni igényeire és képességeire fókuszál. Az MI eszközök, mint a NotebookLM, lehetővé teszik, hogy a tanulók saját tempójukban haladjanak, és olyan anyagokat kapjanak, amelyek a leginkább megfelelnek az egyéni szükségleteiknek.
- **Közösségi tanulás:** Olyan tanulási módszer, amelyben a tanulók egymással együttműködve építik fel tudásukat. Ez a módszer különösen hatékony heterogén csoportokban, ahol a tanulók különböző szinteken állnak.
- **Scaffolding (Állványozás):** Wood, Bruner és Ross (1976) elmélete szerint egy olyan támogató folyamat, amely során a szakértő (vagy technológia) kontrollálja a feladat azon elemeit, amelyek meghaladják a tanuló aktuális képességeit. Ez lehetővé teszi, hogy a tanuló a saját szintjének megfelelő részfeladatokra koncentrálhasson, és sikeresen eljusson a megoldáshoz. Az MI kontextusában ez a támogatás dinamikus és személyre szabottan valósul meg.
- **Hibrid intelligencia:** Olyan megközelítés, amelyben az emberi és a mesterséges intelligencia nem egymást helyettesítve, hanem egymást kiegészítve dolgozik a tanulási folyamat optimalizálásán. Ebben a modellben az MI elvégzi az adatgyűjtést és a diagnózist, míg a pedagógus a komplex döntéshozatalra és a mentorálásra fókuszál.
- **Kognitív tehermentesítés:** Az a folyamat, amely során a tanuló technológiai eszközökre (például MI-re) ruház át bizonyos alacsonyabb szintű kognitív feladatokat - mint a szöveg átírása vagy fordítása -, hogy felszabadítsa mentális kapacitását a magasabb rendű feladatokhoz, például a kritikai elemzéshez vagy a vitához.

1.2 Tanulók reakciója és motiváció

A csoport tagjai, akik már C1 szinten voltak, lenyűgözve voltak az MI képességeitől, különösen a NotebookLM eszköz működésétől. Azonban számukra a technológia nem hozott annyira jelentős előnyt, mivel már magasabb szinten voltak a nyelvhasználat terén. Az MI eszközei gyorsan feldolgozták a hallott tartalmat, fordították és összefoglalták azokat, ami a haladó tanulók számára inkább érdekes újdonság volt, mintsem alapvető segítség. A motivációjuk tehát nem az eszköztől származott, hanem inkább a tudásuk finomítására és elmélyítésére összpontosítottak.

Az Interjúalany hallgató esetében azonban a helyzet egészen más volt. Mivel az ő nyelvi szintje elmaradt a csoport többi tagjától, az MI eszközök használata alapvető motivációt jelentett számára. Az a képesség, hogy valós időben kapjon segítséget a megértéshez, csökkentette a szorongását, és lehetővé tette, hogy aktívan részt vegyen a feladatokban. Az MI által nyújtott sikerélmény közvetlenül hozzájárult a tanulási kedvének fenntartásához és a folyamatos fejlődéséhez.

2 A konstruktív pedagógia alkalmazása az angol nyelvtanításban

2.1 Személyre szabott tanulás

Mivel a csoport heterogén tudásszinttel rendelkezett, a mesterséges intelligencia különösen nagy segítséget nyújtott azoknak a tanulóknak, akik alacsonyabb szinten voltak. A NotebookLM alkalmazásával az Interjúalany példáján keresztül jól megfigyelhető, hogy a technológia hogyan támogatta őt a tudásszintje javításában.

Mivel kezdetben a B2 szint környékén tartott, az MI eszközök lehetővé tették számára, hogy a lemaradását pótolja és felzárkózzon a C1 szintű társaihoz. Az automatikus összegzések, fordítások és visszajelzések segítették abban, hogy gyorsabban és hatékonyabban sajátítsa el az új anyagot. A saját tempójában haladhatott, anélkül, hogy másokhoz kellett volna igazodnia, és ez komoly előnyt jelentett számára.

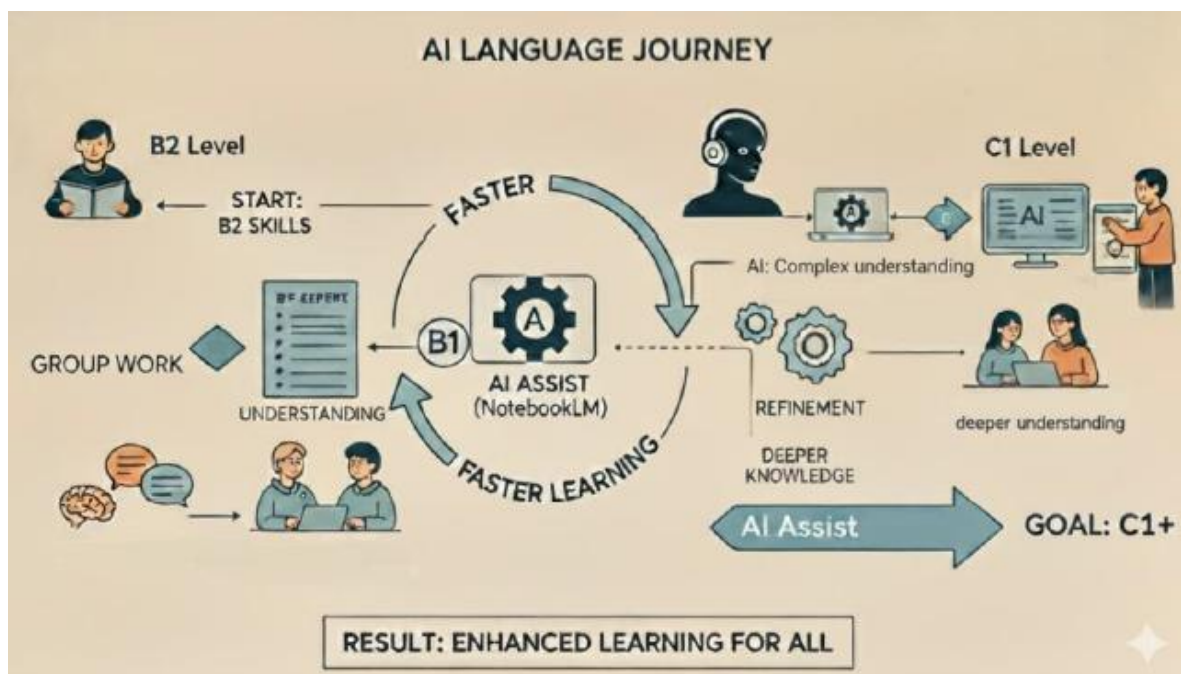
2.2 Tanulóközpontúság és differenciálás

A kutatás során alkalmazott kvalitatív módszertan egy helyzetfeltáró esettanulmány (case study), amely résztvevő megfigyelésen alapul. Ez a forma lehetőséget adott arra, hogy az Interjúalany tanulási folyamatát mélységében, a kognitív tehermentesítés szempontjából vizsgáljuk.

A konstruktív pedagógiai elvek szerint a tanulás személyre szabott és tapasztalatokra épülő folyamat. Heterogén angol nyelvi csoportokban ez azt jelenti, hogy minden tanuló egyéni érdeklődése és képességei szerint dolgozza fel a tananyagot. Az órák során a tanulók podcastokat hallgattak, jegyzeteket készítettek, majd ezek alapján közösen dolgozták fel az információkat. Az MI-eszközök, mint a NotebookLM, ezt a folyamatot azáltal támogatták, hogy automatikusan átírták, fordították és összefoglalták a hallott tartalmakat, így érthetőbbé és hozzáférhetőbbé tették azokat.

Az Interjúalany minden órát hangfelvételre rögzített, így vissza tudta hallgatni az elhangzottakat. A NotebookLM összefoglalta a felvételeket, lefordította és podcast formátumba alakította, amely jelentősen segítette őt az anyag megértésében és az aktív részvételben.

Az ábra bemutatja, hogyan segíti az MI a tanulók tanulási folyamatát, különösen a heterogén csoportokban. A B2 szinten lévő tanulók gyorsabban haladnak, míg a C1 szinten lévők finomítják tudásukat.⁷



1. ábra A tanulók tanulási folyamata az MI segítségével.

⁷ Saját szerkesztésű ábra a NotebookLM és a hallgatói interakciók megfigyelései alapján.

2.3 Reflexió és visszacsatolás (Tanári napló)

Dewey (1938) szerint a tanulás egyik legfontosabb eleme a reflexió, amely lehetővé teszi a diákok számára, hogy mélyebb megértést alakítsanak ki. Az MI-alapú NotebookLM rendszere lehetővé tette a tanulók számára, hogy automatikus összegzések és kulcsszavak segítségével reflektáljanak a hallott anyagra.

A félév során vezetett reflexív napló bejegyzései rávilágítanak a fejlődési szakaszokra:

- 2024. szeptember: "Az Interjúalany láthatóan szorong a hallott szövegértési feladatoknál. Gyakran elveszíti a fonalat, és ilyenkor témaváltással próbálja leplezni a megértési nehézségeit. Bevezetjük a NotebookLM-et a jegyzetelés és összefoglalás támogatására."
- 2024. november: "Megfigyelhető a szerepváltás. Az Interjúalany már magabiztosan használja a NotebookLM applikációját az óra alatt. Amikor a csoport megakadt a 'fogszabályzó szakorvos' (*orthodontist*) kifejezésnél, ő kereste vissza a jegyzetfüzetből. Már nemcsak követi a diskurzust, hanem adatforrásként segíti a C1-es társait is."

A tanári napló bejegyzései alapján az Interjúalany órai aktivitása mérhetően nőtt: a szeptemberi átlagos 1-2 releváns angol nyelvű megszólalása a félév végére óránkénti 5-6 alkalomra emelkedett.

Az Interjúalany fejlődésének számszerűsítésére a reflexív tanári napló bejegyzései alapján az alábbi aktivitási mutatókat rögzítettük a félév során:

1. táblázat: Az Interjúalany órai aktivitásának és szorongásának alakulása a félév során⁸

Időszak	Átlagos releváns megszólalás / óra	NotebookLM használat intenzitása	Szorongás jelei (megfigyelés alapján)
Szeptember	1-2 alkalom	Alacsony (ismerkedés)	Magas (tématerelés, csend)
Október	2-3 alkalom	Közepes (jegyzetelés)	Mérsékelt (segítséggel válaszol)
November	4-5 alkalom	Magas (aktív keresés)	Alacsony (magabiztos fellépés)
December	5-6 alkalom	Magas (forrásként használat)	Minimális (kezdemenyező szerep)

2.4 Közös munka és interakciók

A heterogén csoportok egyik legnagyobb kihívása, hogy az eltérő tudásszintek ne akadályozzák meg a tanulási folyamatot, különösen, ha a csoport tagjai különböző szinten állnak a nyelvi fejlődésben. A mesterséges intelligencia, mint a NotebookLM, ebben az esetben fontos szerepet játszik a csoportos munkában, mivel képes megkönnyíteni a tanulók közötti kommunikációt és interakciókat, így elősegítve az együttműködést.

⁸ A reflexív tanári napló bejegyzéseinek szisztematikus elemzése során az alábbi kvantitatív mutatókat rögzítettük, amelyek szemléltetik a NotebookLM használata és a hallgatói teljesítmény közötti összefüggést

Vygotsky (1978) elmélete szerint a társas interakciók és a közös tanulás lehetősége segíti a tanulókat abban, hogy egymás tudását kiegészítve, aktív szereplőkké váljanak a tudásépítés folyamatában.

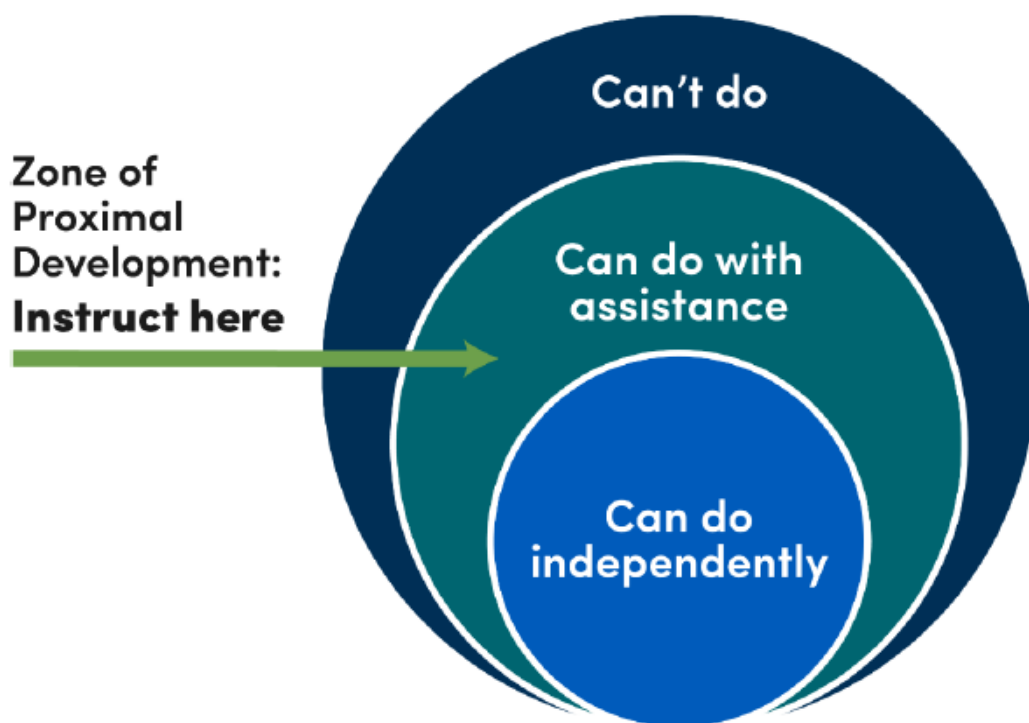
A NotebookLM lehetőséget biztosított arra, hogy a tanulók a saját tempójukban, egyéni igényeikhez igazodva dolgozzanak a feladatokon, miközben támogatták egymást a közös célok elérésében. A visszajelzések alapján a NotebookLM használata segítette a tanulókat abban, hogy jobban átlássák a beszélgetések főbb pontjait, és megértsék azok lényegét, függetlenül attól, hogy ki milyen szinten állt.

Bár az Interjúalany nem zárkózott fel teljesen a C1 szintre, a technológia folyamatos fejlődést biztosított számára, amely segítette őt abban, hogy közelebb kerüljön a csoport többi tagjához.

A NotebookLM nemcsak a szókincs és a nyelvtani struktúrák elsajátításában, hanem a hallott anyag megértésében is nagy segítséget nyújtott, mivel a rendszer képes volt az egyéni igényekhez igazítani az információt. Ennek köszönhetően az Interjúalany aktívan részt tudott venni a beszélgetésekben, és folyamatosan javultak a kommunikációs készségei.

Az Interjúalany esetében a technológia segített áthidalni azt a szakadékot, amely a saját nyelvi szintje és a csoport C1-es elvárásai között feszült.

A hallgató fejlődési folyamatát a Vygotsky-féle legközelebbi fejlődési zóna (ZPD) modelljén keresztül szemléltethetjük (2. ábra). Az ábra három koncentrikus köre világosan elhatárolja a tanulási szakaszokat az MI-támogatott környezetben: a belső kör (Can do independently) azokat a feladatokat jelöli, amelyeket az Interjúalany már önállóan képes volt elvégezni, míg a középső zóna (Can do with assistance) a technológiai segítséggel megvalósítható fejlődési területet mutatja. A külső kör (Cannot do yet) a hallgató aktuális kompetenciáján még kívül eső kihívásokat jelenti.



2. ábra A legközelebbi fejlődési zóna (ZPD) modellje. Az Interjúalany esetében a NotebookLM biztosította azt az „asszisztenciát” (középső kör), amely lehetővé tette a szintlépést a még önállóan el nem végezhető feladatok (külső kör) irányába. Forrás: University at Buffalo CATT

ESZTERHÁZY KÁROLY KATOLIKUS EGYETEM
INFORMATIKA KAR • DIGITÁLIS TECHNOLÓGIA INTÉZET
AGRIA MÉDIA KONFERENCIA 2025

Vygotsky (1978) terminológiájával élve az MI támogató funkciói segítették a hallgatót a legközelebbi fejlődési zónáján (Zone of Proximal Development) belül maradni: olyan feladatokat is képes volt megoldani segítséggel, amelyeket önállóan még nem tudott volna.

Az együttműködésre építő tanulási környezetek különlegessége, hogy nemcsak a tanulás gyorsaságát segítik, hanem a társas interakciók által a tanulók mélyebb, tartósabb megértést is kialakítanak. A közös munka során a tanulók nemcsak passzívan hallgatták az anyagot, hanem egymással való aktív interakciók révén építették a tudásukat. A közös gondolkodásban és a NotebookLM segítségével gyorsan visszakerestük a szükséges információkat, így nem veszítettük el a tanulási folyamatot. A közösségi tanulás lehetősége segítette, hogy a tanulók aktívan részt vegyenek a problémák megoldásában, és hogy egymástól is tanuljanak.

A mesterséges intelligencia szerepe nemcsak az anyag megértésében mutatkozott meg, hanem a tanulók motivációjában is. A MI-vel könnyen hozzáférhetővé váltak az előzőleg feldolgozott anyagok és szókincsek, ami növelte a tanulók önbizalmát és érdeklődését a nyelvtanulás iránt. Ez különösen fontos volt a heterogén csoportban, ahol a tanulók különböző mértékben érezték magukat magabiztosnak.

Egy konkrét példa a gyakorlatban, hogy amikor egyikünk sem emlékezett egy bizonyos szóra vagy kifejezésre, az Interjúalany a NotebookLM segítségével gyorsan visszakereste azt a részt a szövegből, amelyre mindannyian próbáltunk visszaemlékezni. Ez lehetővé tette, hogy a beszélgetés tovább folytatódjon, és ne veszítsünk el értékes időt a kereséssel. Az eszköz tehát nemcsak a tanulók egyéni fejlődést támogatta, hanem hozzájárult a közösségi tanulás előmozdításához is.

Ezen tapasztalatok alapján megállapítható, hogy a mesterséges intelligencia nemcsak a nyelvi szintet emelheti, hanem segítheti a tanulókat abban, hogy aktívan részt vegyenek a tanulásban, és egymás tudására építve közösen haladjanak előre. A közös munka és a technológiai eszközök, mint a NotebookLM, segíthetnek abban, hogy még a heterogén csoportokban is hatékonyan dolgozzanak együtt a tanulók, miközben egyéni fejlődésük is folyamatosan támogatva van.

2.5 Megjegyzések és eredmények

A kurzus elején az Interjúalany számára kihívást jelentett a kérdések megértése, és gyakran elterelte a beszélgetéseket más témákra, mivel nem minden szót értett teljesen. Az MI és a csoportos visszajelzések segítségével azonban egyre pontosabban tudta követni az órákat, és hatékonyabban csatlakozott a csoportos interakciókhoz. Egy emlékeztető példa erre, amikor az "orthodontist" (fogszabályzó szakorvos) kifejezés először ismeretlen volt számára. Miután elmagyaráztam neki a jelentését és felírtuk a NotebookLM-be, sikerült alkalmaznia a szót a beszélgetésben, és később már önállóan használta is a szót a további interakciók során. Ez a folyamat jól mutatja, hogyan támogatta a mesterséges intelligencia a tanulók egyéni fejlődését, és lehetővé tette számukra, hogy magabiztosabban bővítsék nyelvi készségeiket.

A fejlődését Nahalka pedagógiai elvei mentén értékelve elmondható, hogy az aktív részvétel és a tapasztalati tanulás révén egyre jobban beépítette az új tudást a már meglévő ismeretei közé. A korábbi passzív tanulói szerepből fokozatosan egyre kezdeményezőbbé vált, már nemcsak reagált a kérdésekre, hanem saját témákat is felhozott a beszélgetések során.

Fejlődési mintázatok azt mutatják, hogy az interaktív és visszacsatolás-alapú tanulási módszerek hatékonyan segítik az önálló tudásépítést. Az MI további bevonása segíthetne az egyéni tanulási utak még pontosabb kialakításában.

ESZTERHÁZY KÁROLY KATOLIKUS EGYETEM
INFORMATIKA KAR • DIGITÁLIS TECHNOLÓGIA INTÉZET
AGRIA MÉDIA KONFERENCIA 2025

2.6 Elemzés a résztvevők, tanár és kutató szempontjából

2. táblázat: A tanulási folyamat elemzése a résztvevők és a kutató szempontjából⁹

Szempont	Elemzés és tapasztalatok
B2 szintű tanulók	Az MI segítette a felzárkózást, különösen a fordító és összegző funkciók révén. A tanulók saját tempójukban haladhattak, és aktívan részt vehettek a csoportos beszélgetésekben. A technológia lehetővé tette a gyorsabb és hatékonyabb anyagelsajátítást. A NotebookLM által biztosított automatikus fordítások és összefoglalók segítették a komplex anyagok megértését.
C1 szintű tanulók	Az MI inkább érdekes újdonság volt, nem jelentett alapvető segítséget. A haladó tanulók számára az MI eszközök inkább a tudás finomítását és a szókincs bővítését segítették. Az MI által biztosított összefoglalók és fordítások segítették őket a tananyag mélyebb megértésében.
Tanár	A tanár támogató szerepet játszott, de nem használta ki teljesen az MI lehetőségeit. Az MI eszközök lehetőséget nyújtottak a tanulók egyéni igényeinek jobb kielégítésére, de a teljes potenciál kihasználásához további képzésre és tapasztalatra volt szükség. A tanár szerepe az információ közvetlen átadása felől a tanulási folyamat aktív menedzselése és a személyre szabott mentorálás irányába tolódik el. A tapasztalatok megerősítik a Molenaar (2022) által leírt augmentációs perspektívát és a hibrid intelligencia (hybrid intelligence) koncepcióját. Ebben a modellben az MI nem helyettesíti a pedagógust, hanem az adatvezérelt diagnózis és az adaptív támogatás (scaffolding) biztosításával tehermentesíti őt, így lehetővé téve a hallgatók igényeihez igazodó, differenciált oktatást.
Kutató	Az MI folyamatosan fejlődik és integrálódik az oktatásba. A jövőben még nagyobb szerepet játszhat a személyre szabott tanulásban és a heterogén csoportok kezelésében. A kutatók számára a lehetőségek kiterjednek a tanulási stílusok elemzésére és a folyamatok optimalizálására. Az MI-alapú eszközök adatelemzése segíthet a tanulási folyamatok jobb megértésében.

⁹ Saját szerkesztés a résztvevő megfigyelés és a reflexív tanári napló elemzése alapján.



3. ábra A hibrid intelligencia munkamegosztási modellje a vizsgált angol nyelvi kurzuson (Saját szerkesztés Molenaar (2022) nyomán).

További megfontolások: Az Interjúalany támogatása során szisztematikusan megvalósult a Wood, Bruner és Ross (1976) által definiált scaffolding (állványozás) folyamata. A NotebookLM alkalmazása lehetővé tette a „szabadságfokok csökkentését” (reduction in degrees of freedom) azáltal, hogy a technológia átvállalta a komplex nyelvi dekódolást, így a hallgató csak az elemekre koncentrálhatott, amelyek a saját kompetenciahatárán belül voltak. Ez a támogatás biztosította a „frusztráció kontrollját” is, hiszen a tanulás stresszmentesebbé vált az azonnali MI-segítség révén.

Az MI-eszközök, mint a NotebookLM használata során tapasztalt fejlődés messze túlmutat a pusztá szókincsbővítésen. Az Interjúalany esetében a technológia nem csupán a fordításban segített, hanem egyfajta kognitív tehermentesítést is biztosított: mivel nem kellett minden erejével a dekódolásra koncentrálnia, több kognitív kapacitása maradt az érdemi vitákhoz és a kritikai gondolkodáshoz.

Ez a folyamat az in-outside modell segítségével is értelmezhető: a NotebookLM által nyújtott „külső” (outside) nyelvi támogatás az órai interakciók során „belső” (in) tudássá vált. Az Interjúalany nem csupán passzívan használta az MI kimeneteit, hanem a technológia által felszabadított kognitív kapacitáit kihasználva aktívan beépítette azokat saját nyelvi eszköztárába.

A tanár szerepe a folyamat során jelentősen átalakult: az információ elsődleges forrásából a technológiával segített tanulási utak menedzselése felé tolódott el a fókusz.

Ez a váltás kulcsfontosságú a konstruktív pedagógiában, hiszen az MI képes biztosítani azt a folyamatos, differenciált állványozást (scaffolding), amire egyetlen tanárnak sem lenne kapacitása egy heterogén csoportban.

A jövőbeli lehetőségek tekintetében az MI továbbfejlesztése még pontosabb egyéni tanulási útvonalakat és szorongásmentes tanulási tereket eredményezhet. A heterogén csoportok hatékony kezelése így nem csupán módszertani választás, hanem a technológia által támogatott alapvető pedagógiai realitás lesz.

2.7 A kutatás korlátai

Jelen tanulmány egyedi esettanulmányra épül, amelynek eredményei (bár a vizsgált kontextusban validak) korlátozottan általánosíthatók minden nyelvtanulóra. Az elért fejlődésben a technológia mellett szerepet játszhatott a hallgató egyéni motivációja és a csoport befogadó légköre is. A jövőbeli kutatások feladata a NotebookLM hatékonyságának vizsgálata nagyobb mintán, kontrollcsoport bevonásával.

3 Személyes tapasztalatok más órákon

Amikor középiskolában és egyetemi hallgatóknak is programozást tanítottam (HTML, CSS, JavaScript, C#), mindig különböző szintű tudással találkoztam. Igyekeztem olyan tanulási környezetet kialakítani, amely lehetővé tette számukra, hogy saját tapasztalataikból kiindulva, aktívan építsék fel tudásukat. A középiskolás órákon a haladóbb diákok gyorsan megoldották a C# feladatokat, míg a kezdők nehezebben boldogultak. Ugyanez a helyzet volt az egyetemi webprogramozás kurzuson is. Itt segítettem nekik úgy, hogy a haladóbb diákok segítettek a többieknek.

Az egyetemi kurzusokon egyre nagyobb szerepet kapott a mesterséges intelligencia is. Kipróbáltuk az MI-alapú kódgeneráló modelleket és hibakeresőket. Különösen az OpenAI eszközei segítették a hallgatókat a kódszerkezetek megértésében és a hibák gyorsabb megoldásában. Ezek az eszközök különösen hasznosak voltak azoknak, akik még nem rendelkeztek biztos alapokkal.

A konstruktív pedagógia elvei az aktív tapasztalatszerzésen, az interakciókon és az önálló problémamegoldáson alapulnak. Az in-outside modell segítségével¹⁰ a hallgatók a külső információkat belső szemléletté alakítják. Ez különösen algoritmusok tanulása során hasznos, hiszen így átlátják a működést. A kurzusok végére az MI-alapú eszközök használata jelentősen megnövelte az önálló tanulás hatékonyságát. Az integráció hozzájárult a hatékonyabb és érthetőbb tanulási folyamathoz.

4 Összegzés és konklúzió

A tanulmány eredményei megerősítik, hogy a mesterséges intelligencia, különösen a forrásalapú NotebookLM, a konstruktív pedagógia hatékony eszköze lehet a heterogén tudásszintű csoportokban. A kutatás igazolta, hogy az MI által biztosított kognitív tehermentesítés és technikai állványozás (scaffolding) közvetlenül hozzájárult a hallgatói szorongás csökkenéséhez és az órai aktivitás jelentős növekedéséhez.

Az esettanulmány számszerűsíthető eredményei - az Interjúalany óránkénti releváns megszólalásainak 1-2-ről 5-6-ra való emelkedése - bizonyítják, hogy a technológia képes áthidalni a nyelvi szintek közötti szakadékot. Az in-outside modell alkalmazása rávilágított arra, hogy az MI által nyújtott külső támogatás az interakciók során valódi, belsővé vált tudássá alakult a hallgatóban.

A nyelvórai és a programozás-oktatási tapasztalatok egyaránt azt mutatják, hogy a hibrid intelligencia modellje nem helyettesíti a pedagógust, hanem új, támogató funkciókkal ruházza fel a tanulási környezetet. A jövő oktatásában az MI-alapú személyre szabott tanulási utak biztosítása alapvető módszertani elemmé válhat, amely lehetővé teszi, hogy minden tanuló aktív és sikeres résztvevője legyen saját tudásépítési folyamatának.

¹⁰ Az in-outside modell a szoftverfejlesztés oktatásában használt megközelítés, amely a szoftver külső viselkedésének (output) és belső logikai struktúrájának (kód) szinkronizált megértésére fókuszál.

ESZTERHÁZY KÁROLY KATOLIKUS EGYETEM
INFORMATIKA KAR • DIGITÁLIS TECHNOLÓGIA INTÉZET
AGRIA MÉDIA KONFERENCIA 2025

Irodalomjegyzék

Center for Advancement of Teaching and Technology (sz. n.): *Scaffolding*. University at Buffalo, Center for Advancement of Teaching and Technology.

Dewey, J. (1938): *Experience and Education*. New York, Kappa Delta Pi. 17–31.

Molenaar, I. (2022): Towards hybrid human-AI learning technologies. *European Journal of Education*. 57. 4. 632–645.

Nahalka István (1997): Konstruktív pedagógia – egy új paradigma a láthatáron (I–III. rész). *Iskolakultúra*, 7. évf. 2., 3. és 4. sz.

Piaget, J. (1954): *The Construction of Reality in the Child*. New York, Basic Books.

Racsko Reka (2017). *Digitális átállás az oktatásban*. Bp., Gondolat Kiadó. *Iskolakultúra*. 52.

Vygotsky, L. S. (1978): *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Harvard University Press. 79–91.

Wood, D. – Bruner, J. S. – Ross, G. (1976): The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 17. 2. 89–100.