

Міністерство освіти і науки України
Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II
Кафедра математики та інформатики

Реєстраційний № _____

Кваліфікаційна робота
ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКЛАДАННЯ
МАТЕМАТИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ

КОВАЧ ЛІЛІАНА ЗОЛТАНІВНА
Студентка IV-го курсу
Освітня програма «Середня освіта (Математика)»
Спеціальність 014 «Середня освіта (Математика)»
Рівень вищої освіти: бакалавр

Тема затверджена на засіданні кафедри
Протокол № 3 / 2024

Науковий керівник: Стойка Мирослав Вікторович
(кандидат фізико-математичних наук, доцент)

Завідувач кафедрою математики та інформатики: **Кучінка Каталін Йожефівна**
(к. ф.-м. н, доцент)

Робота захищена на оцінку _____, «__» _____ 202_ року
Протокол № _____ / 202_

**Міністерство освіти і науки України
Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II**

Кафедра математики та інформатики

Кваліфікаційна робота

**ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКЛАДАННЯ
МАТЕМАТИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ ШКОЛІ**

Рівень вищої освіти: бакалавр

Виконавець: студентка IV-го курсу

Ковач Ліліана Золтанівна,

освітня програма «Середня освіта (Математика)»

спеціальність 014 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: Стойка Мирослав Вікторович

(кандидат фізико-математичних наук, доцент)

Рецензент: Бортош Марія Юліївна

(кандидат фізико-математичних наук)

Берегове
2025

Зміст

Вступ	6
I. Історичний огляд	7
1.1 Типи штучного інтелекту	9
1.2 Використання штучного інтелекту в повсякденному житті	12
II. Роль штучного інтелекту в освіті.....	14
2.1 Розвиток штучного інтелекту в освіті	15
2.2 Вплив штучного інтелекту на викладання математики.....	17
III. Застосування штучного інтелекту для генерації математичних завдань	20
3.1 Місце розділів математики в навчальній програмі, що розглядаються в дослідженні,	21
3.2 Процес дослідження	22
3.3 Оцінка результатів.....	28
Підсумки	33
Список літератури	34
Резюме	36

**Ukrajna Oktatási és Tudományügyi Minisztériuma
II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola**

Matematika és Informatika Tanszék

**A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA HASZNÁLATA A
MATEMATIKA OKTATÁSÁNAK HATÉKONYSÁGÁNAK
NÖVELÉSÉRE AZ ÁLTALÁNOS ISKOLÁBAN**

Szakdolgozat

Készítette: Kovács Liliána

IV. évfolyamos matematika

szakos hallgató

Témavezető: Sztojka Miroszláv

(fizika és matematika tudományok kandidátusa, docens)

Recenzens: Bartos Mária

(fizikai és matematikai tudományok kandidátusa)

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	6
I. Történelmi áttekintés.....	7
1.1 A mesterséges intelligencia típusai.....	9
1.2 A mesterséges intelligencia használatát a mindennapokban	12
II. A mesterséges intelligencia oktatásban betöltött szerepe	14
2.1 A mesterséges intelligencia fejlődése az oktatásban.....	15
2.2 A mesterséges intelligencia hatása a matematika oktatásra	17
III. A mesterséges intelligencia alkalmazása a matematika feladatok generálásába	20
3.1 A kutatásban szereplő témakörök helye a tantervben	21
3.2 A kutatás menete	22
3.3 Eredmények kiértékelése.....	28
Összegzés	33
Irodalomjegyzék.....	34
Резюме	36

BEVEZETÉS

A szakdolgozat azt vizsgálja, hogyan járulhat hozzá a mesterséges intelligencia az általános iskolai matematikaoktatás hatékonyságának növeléséhez. A téma kiemelt jelentőségét az adja, hogy a mesterséges intelligencia már szerves része mindennapi életünknek: jelen van a munkahelyeken, az egészségügyben, a közlekedésben, és egyre nagyobb szerepet kap az oktatásban is. Az MI nem csupán a tanulók számára nyithat új lehetőségeket, hanem a pedagógusok munkáját is megkönnyítheti, támogatva őket a tananyag személyre szabásában, a diákok egyéni fejlődésének nyomon követésében és az oktatási folyamat hatékonyabbá tételében.

A témaválasztást az motiválta, hogy a mesterséges intelligencia már-már megkerülhetetlenné vált, és egyre több kutatás foglalkozik azzal, milyen hatással lehet az oktatásra. A mesterséges intelligencia nemcsak a tanárok számára kínálhat új eszközöket, hanem a tanulók motivációját és problémamegoldó képességét is fejlesztheti. Ugyanakkor fontos megérteni az esetleges hátrányokat és kihívásokat is, például a túlzott automatizáció kockázatait vagy a tanulói kreativitás esetleges csökkenését.

A dolgozat három fő részből áll. Az első fejezet egy történelmi áttekintésen keresztül mutatja be a mesterséges intelligencia fejlődését és az oktatásban betöltött szerepét. A második fejezet azt vizsgálja, hogy az MI milyen módon segítheti a tanulási folyamatokat, és milyen előnyei lehetnek a tanításban. A harmadik fejezet pedig konkrét kutatási eredményekre épít: a mesterséges intelligencia által generált matematikai feladatokat hasonlítja össze a hagyományos tankönyvi példákkal. A kutatás célja annak megállapítása, hogy kimutatható-e különbség a két módszer eredményessége között.

1. TÖRTÉNELMI ÁTTEKINTÉS

A mesterséges intelligencia (a továbbiakban MI) fogalma gyorsan és látványosan jelent meg a tudományos diskurzusban, majd hamar elérte a nemzetközi és hazai közvéleményt. Az MI számos különböző formában már most jelen van mindennapi életünkben, és várhatóan az elkövetkező évtizedekben olyan mindennapi és nélkülözhetetlen technológiai megoldássá válik, amilyen szerepet ma az internet tölt be [1].

A modern világ folyamatosan gyors ütemben változik, és az oktatás, mint a társadalmi fejlődés egyik alapvető pillére, kénytelen alkalmazkodni ezen változásokhoz. Az új technológiák, mint a mesterséges intelligencia, fokozatosan integrálódnak az oktatási folyamatba, egyre inkább annak szerves részévé válva. Az MI nemcsak a technológiai szektorban, hanem a társadalmi kommunikációban is egyre szélesebb körben terjed. A mesterséges intelligencia fejlődésével az ember és a gép közötti együttműködés egyre komplexebbé válik, új kihívásokat és lehetőségeket teremtve mind a szakmai, mind a társadalmi interakciók terén.

Különösen figyelemre méltó és ígéretes a mesterséges intelligencia alkalmazása a matematikaoktatásban. A felső tagozatban, ahol a tanulók egyre bonyolultabb matematikai fogalmakkal és kihívásokkal szembesülnek, az MI hatékony eszközként szolgálhat a tanulás optimalizálásában, a kritikai gondolkodás fejlesztésében és a tanulmányi eredmények javításában [2]. Az AI segítségével a tanulási folyamatok személyre szabottabbá válhatnak, elősegítve a diákok fejlődését és mélyebb megértést biztosítva számukra a matematikai elvekről.

A mesterséges intelligencia (MI) különböző típusai közé tartozik:

- **Szűk MI (ANI – Artificial Narrow Intelligence):** Képes specifikus feladatokat elvégezni, például gépi fordítás vagy képfelismerés.

- **Általános MI (AGI – Artificial General Intelligence):** Olyan rendszerek, amelyek képesek az emberi gondolkodáshoz hasonló módon tanulni és alkalmazkodni.

- **Szuperintelligencia (ASI – Artificial Super Intelligence):** Egyelőre elméleti koncepció, amely az emberi intelligenciát messze meghaladó képességekkel bírna [3].

Az OpenAI, mint mesterséges intelligencia-kutató intézmény, hosszú ideig azon dolgozott, hogy olyan rendszert fejlesszen, amely képes nyelvileg kifinomult és értelmes válaszokat adni a felhasználók kérdéseire. A ChatGPT fejlesztése az előző modellek, mint a GPT- 2 és GPT- 3 tapasztalataira épült, és azok hibáinak kiküszöbölésére összpontosított.

Célja az volt, hogy javítsa a nyelvi modellek teljesítményét, és még inkább emberszerű válaszokat biztosítson.

A GPT (Generative Pre-trained Transformer) modellek kiemelkedő eredményeket értek el a nyelvi modellezés területén. Tanulási folyamatuk során óriási mennyiségű szöveges adat feldolgozása révén alakítják ki válaszaikat. Az OpenAI csapata az előző modellek tudására építve hozta létre a ChatGPT-t, amely kifejezetten az ember-gép kommunikációra lett optimalizálva, lehetővé téve a természetes és folyékony beszélgetéseket.

A ChatGPT első verziója, a ChatGPT- 1.0, 2019-ben jelent meg, ám még számos hibával és határral rendelkezett, előfordultak olyan válaszok is, amelyek kaotikusak vagy valótlanok voltak. Az OpenAI folyamatosan csiszolta és erősítette a rendszert, annak hatékonyságát.

Egy jelentősegteljes állomás a ChatGPT fejlődésében a GPT- 3.5 bevezetése volt. Ennek eredményeképpen a ChatGPT képes volt emberi-szerű beszélgetéseket folytatni, és válaszai közelebb kerültek az emberi gondolatmenethez. Az OpenAI széles körű teszteléseket végzett, és buzgón gyűjtötte a felhasználói minősítéseket a ChatGPT teljesítményének további finomítása érdekében. A rekurrens fejlesztési folyamat során különféle stratégiákat alkalmaztak, többek között az adatkezelés, az etikai és biztonsági kérdések figyelembevételével, valamint a rendszer pontosításával.

A ChatGPT azóta is folyamatosan fejlődik, és új verziók, valamint frissítések jelennek meg, amelyek tovább tökéletesítik a rendszert. Jelenleg a legújabb elérhető ingyenes verzió a GPT-4.0, amely jelentős előrelépést jelent a korábbi verziókhoz képest. A GPT-4.0 még fejlettebb és kifinomultabb válaszokat képes adni, javítva ezzel a felhasználói élményt és a rendszer által kínált teljesítményt.

1.1. A mesterséges intelligencia típusai

A mesterséges intelligencia számos területet ölel fel, amelyek rengeteg választási lehetőséget kínálnak. Különböző kutatások alapján, Press megállapította, hogy melyek a leghasznosabb technológiák a mesterséges intelligenciák körében: [4]

- Beszéd- és hangfelismerés: Az emberi beszéd azonosítása, feldolgozása és programok által értelmezhető formára történő módosítása (pl.: Siri, Bixby).

- Adatból szöveg (natural language generation): Adathalmazok alapján olyan szövegek létrehozása, amelyek az ember által írt szövegekhez hasonlóak.

- Virtuális asszisztens (virtual agent): Ide tartoznak például az interaktív chatbotok, amelyek alkalmasak beszélgetések lefolytatására emberekkel, önállóan válaszolnak, reagálnak, és megoldásokat kínálnak fel. Ilyen rendszerek működnek az okosotthonok személyi segítőiként, a különféle ügyfélszolgálati platformokon, valamint más digitális kommunikációs csatornákon is.

- A gépi tanulás (machine learning) olyan mesterséges intelligencia (MI) terület, amely lehetővé teszi az algoritmusok számára, hogy korábban megadott adatok, adattömbök és modellek (vagyis előzetes tapasztalatok) alapján döntéseket hozzanak. Az eljárás során az algoritmusok a bemeneti adatok elemzéséből megtanulják, hogyan működjenek egy adott környezetben vagy szituációban. Ez a tanulási folyamat gyakran részben emberi felügyelet mellett zajlik, különösen az adatminta gyűjtésének és feldolgozásának szakaszában. A technológiát számos vezető vállalat fejleszti és alkalmazza, például az Amazon, a Google, a Microsoft, az IBM és az Apple.

- Döntéstámogató rendszerek: A mesterséges intelligencia logikai modellek és szabályok alkalmazásával dolgozik fel hatalmas adatállományokat, és az így nyert információk alapján segíti elő a döntéshozatali folyamatokat. Egyes helyzetek akár automatizálhatóak is, csökkentve az emberi beavatkozás szükségességét. E rendszerek főként a vállalati szektorban kerülnek alkalmazásra, ahol hatékonyan támogatják a vezetőket és döntéshozókat a mindennapi működés optimalizálásában.

- Biometria: A biometria az ember és a gép közötti szoros kapcsolatot és kölcsönhatást segíti elő. Ennek különböző területei közé tartozik például a beszéd, a testbeszéd, az érintés és a képfelismerés. A mesterséges intelligencia képes hatalmas statisztikai adatállományokat feldolgozni, és a megadott paraméterek alapján pontos elemzéseket végezni, amelyek lehetővé teszik az egyedi azonosítást és interakciót [5].

A középfokú és felsőoktatásban alkalmazott, tesztek eredményeire támaszkodó intelli-

gens szakértői rendszerek az oktatás kibernetikai modelljén alapulnak.

Egy kérdőíves kutatás alapján Horváthné Hadobás Olga megállapította, hogy a középiskolai matematika oktatásban részt vevő pedagógusok és diákok online eszközhasználati szokásait elemezve kiderül, hogy mint a tanárok úgy a gyerekek is kifejezetten igénylik az informatikai technológiák alkalmazását. Ezek különösen fontosak a szemléltetés megkönnyítésében, az órai egyéni problémamegoldás elősegítésében, valamint az otthoni gyakorlás hatékonyságának növelésében.

Legelterjedtebb alkalmazások:

- GeoGebra: interaktív szoftver, amely vizuális megoldásokat és ábrázolást tesz lehetővé matematikai problémákhoz.
- Redmenta: internetalapú platform tesztkészítésre és kiértékelésre.
- Kahoot: játékosított tanulási eszköz, amely szórakoztató módon segíti a tanulást.

Egyéb elterjedt eszközök:

- Wolfram Alpha: tudományos keresőrendszer, amely bonyolult matematikai műveletek végrehajtására is alkalmas.
- Akriel: digitális tananyagkezelő és tesztelést támogató eszköz.

Kevésbé általánosan használt, de ismert programcsomagok:

- Maple, Matlab, Derive, Matcad, Cabri: fejlett matematikai számításokat, modellezést és szimulációkat támogató szoftverek, amelyek főként a felsőoktatásban és kutatások során bizonyítanak.

Az MI-technológiák integrálása az oktatásba lehetőséget teremt arra, hogy a számítógépes rendszerek szellemi oktatóként, támogató eszközként, tanulótársként, valamint döntéshozatali folyamatok segítőjeként funkcionáljanak.

Az MI alkalmazása közvetlenül képes fokozni a diákok figyelmét és érdeklődését, különösen a matematika iránt, ami végső soron az oktatási hatékonyság emelkedését eredményezi. Egy másik kutatás során több olyan MI-alapú technológiát azonosítottak, amelyek kifejezetten hasznosnak bizonyultak a matematikai oktatás területén.

Jelenleg használt MI-eszközök:

- LEGO robotika (EV3 Mindstorms): A LEGO robotika integrációja a matematikai oktatásba bizonyította, hogy az ilyen innovatív technológiák gazdagabb tanulási tapasza-

latot nyújtanak, mint a hagyományos "magyarázat – közös gyakorlás – önálló megoldás" modell.

- Photomath: Ez a mobilalkalmazás lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy a telefon kamerájával matematikai feladatokat oldjanak meg. Az alkalmazás lépésről lépésre bemutatja a megoldási folyamatot, segítve ezzel az anyag alaposabb megértését.

- Mathway: Egy online platform és mobilalkalmazás, amely különféle matematikai területeken, például algebra, geometria és trigonometria problémák megoldásában nyújt támogatást.

- MyScript Calculator: Az alkalmazás lehetővé teszi a kézzel írt matematikai kifejezések felismerését és azok azonnali megoldását, ezáltal felhasználóbarát alternatívát kínál.

- Maple Calculator: Egy precíziós matematikai szoftver, amely a komplex számításokban, különösen a felsőoktatási szinten, kiemelkedő segítséget nyújt. [6]

Összegzőképpen, a mesterséges intelligencia hatalmas potenciállal bír a matematika oktatásának hatékonyságának növelésében. Az MI-eszközök használata nemcsak megkönnyíti a tanulók számára az anyag elsajátítását, hanem elősegíti a tanárok munkáját is az anyag bemutatása és szemléltetése során. Az ilyen technológiák hozzájárulnak a tanítási-tanulási folyamat interaktívabbá és eredményesebbé tételéhez.

1.2. A mesterséges intelligencia használata a mindennapokban

A mesterséges intelligencia megoldásokat gyakran úgy mutatják be, mint amelyek képesek az ember helyett gondolkodni és feladatokat megoldani. Azonban, ha valaki már kipróbálta például a legismertebb ilyen rendszert, a ChatGPT-t, hamar felismerheti, hogy ezek használata önmagában nem elegendő, hanem meg is kell tanulni az eszközök hatékony alkalmazását. Számos tanfolyam, videó és szakmai cikk foglalkozik azzal, hogyan érdemes mesterséges intelligencia alapú rendszerekkel dolgozni: miként kell megfelelően megfogalmazni a parancsokat, hogyan szükséges értelmezni és felhasználni a kapott eredményeket, valamint milyen módszerek segíthetik a hatékonyabb munkavégzést.

A mesterséges intelligencia alkalmazása a mindennapokban számos területen megfigyelhető:

- Az egészségügyben: A mesterséges intelligencia (AI) az egészségügy számos területén jelentős előre lépéshez vezetett, az AI-alapú megoldások pontosabb diagnózist, az egészségügyi adatok gyorsabb és hatékonyabb elemzését és személyre szabott betegellátást tesznek lehetővé. Az intelligens rendszerek segítenek nyomon követni az egyes egészségügyi paramétereket, megkönnyítve a betegségek korai felismerését és a hatékonyabb kezelést; a mesterséges intelligencia alkalmazása segít javítani az egészségügyi szolgáltatások minőséges hatékonyságát, támogatva ezzel az orvosokat és a betegeket egyaránt. [7]

- Az autógyártásban: A mesterséges intelligencia egyre nagyobb szerepet játszik a mindennapi közlekedésben, különösen az autonóm járművek és intelligens közlekedési rendszerek fejlődésével. Az önvezető autók és a vezetést segítő rendszerek, mint a sávellahagyásfigyelmeztetés vagy az automatikus fékezés, jelentősen növelik a biztonságot és a forgalom hatékonyságát. Az intelligens flottairányítás, valós idejű adatok segítségével optimalizálja az útvonalakat, míg a kooperatív járműirányítás lehetővé teszi, hogy az autók kommunikáljanak egymással és a központi rendszerekkel. Az intelligens autópályák koncepciója már kísérleti fázisban van, ahol a járművek automatikusan alkalmazkodnak a forgalomhoz, csökkentve a balesetek kockázatát és növelve az utazás hatékonyságát. Bár ezek a technológiák még folyamatos fejlesztés alatt állnak, már most is érzékelhető a mesterséges intelligencia hatása a közlekedés biztonságának és hatékonyságának javításában[8].

- Az okoseszközöknél: Az intelligens eszközök egyre nagyobb szerepet töltenek be a mindennapi életben, legyen szó okostelefonokról, otthoni automatizálásról vagy más fejlett technológiákról. Az okosotthonok rendszerei nemcsak a kényelmet növelik, hanem hozzájárulnak az energiahatékonysághoz és a biztonsághoz is, érzékelők és automatizált vezérlők révén alkalmazkodva a felhasználók igényeihez.

A mesterséges intelligencia kulcsszerepet játszik ezekben a technológiákban, lehetővé

téve az eszközök számára, hogy felismerjék és tanulják a felhasználói szokásokat, így egyre személyre szabottabb és hatékonyabb szolgáltatásokat nyújtsanak. Az olyan fejlett funkciók, mint a beszédfelismerés, arcfelismerés és virtuális asszisztensek, megkönnyítik a mindennapi teendőket, miközben az AI folyamatos fejlődése egyre integráltabbá és intelligensebbé teszi az otthoni és mobil technológiákat[9].

- A biztonságtechnikában: A biztonságtechnológia mindennapi alkalmazása egyre inkább a mesterséges intelligencia és az automatizált rendszerek révén valósul meg. A fenyegetések felismerése terén játszik kulcsszerepet. Az arcfelismerő és biometrikus azonosítási rendszerek, valamint a fejlett videómegfigyelő technológiák lehetővé teszik a gyors fenyegetés felismerését és az azonnali reagálást. Az okos rendszerek képesek valós időben elemezni a tömegek mozgását, felismerni a gyanús viselkedést, és hatékonyabbá tenni a biztonsági intézkedéseket. Az adatok áramlása és a központosított információfeldolgozás által a modern városokban („Smart Cities”) integrált biztonsági megoldások valósulhatnak meg, amelyek csökkenthetik a bűncselekmények és rendbontások előfordulásának esélyét[10].

- A gazdaságban: A mesterséges intelligencia (MI) egyre erőteljesebben befolyásolja a gazdaságot, gyökeresen átalakítva annak struktúráját. Az automatizálás révén jelentős mértékben mérsékli az üzleti kiadásokat, miközben fokozza a társadalmi egyenlőtlenségeket, hiszen számos állás feleslegessé válik vagy teljesen megszűnik[11].

A közeljövőben az MI-alapú technológiák meghatározó szerepet töltenek be a gazdaság különböző ágazataiban, így többek között az ipari termelésben, a pénzügyi szektorban, az egészségügyben és a mezőgazdaságban is. A digitalizáció és a gépi tanulás elősegíti a tudásigényes munkakörök automatizálását, míg az intelligens rendszerek és robotok növelik a termelési és szolgáltatási szférák hatékonyságát. Noha az MI képes jelentős gazdasági fejlődést generálni, komoly kihívást jelent a munkaerőpiacra gyakorolt hatása, különösen az alacsonyabb képzettséget igénylő foglalkozások esetében[12].

2. A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA OKTATÁSBAN BETÖLTÖTT SZEREPE

A mesterséges intelligencia (MI) oktatásban betöltött szerepét vizsgáló tanulmányok különösen fontosak, hiszen segítenek megérteni ennek az új technológiának a hatásait, lehetőségeit és kihívásait. Az MI egyre nagyobb teret nyer a tanítási folyamatokban, de ahhoz, hogy valóban hatékonyan és felelősségteljesen tudjuk alkalmazni, elengedhetetlen a folyamatos kutatás és elemzés. Ezek a vizsgálatok rávilágítanak arra, hogy az MI hogyan járulhat hozzá a tanulás hatékonyságának növeléséhez, például az adaptív tanulási- vagy az intelligens tutoráló rendszereken keresztül [8]. Ugyanakkor nemcsak a lehetőségekre világít rá, hanem a lehetséges kockázatokra is: az adatvédelemmel kapcsolatos aggályokra, a tanárok szerepének átalakulására vagy akár az MI-alapú értékelések megbízhatóságára. Emellett az is lényeges kérdés, hogy a tanárok és diákok miként fogadják ezt a technológiát, és hogyan lehet biztosítani, hogy valóban az oktatást szolgálja, ne pedig egy újabb akadállyá váljon.

Ezek a kutatások nem csupán elméleti jelentőséggel bírnak, hanem gyakorlati útmutatást is adnak az MI felelős és hatékony beépítéséhez az oktatásba. A tudományos eredmények megerősítik, hogy az MI támogatásával a tanulás sokkal személyre szabottabbá válhat, hiszen a diákok egyéni tempójukhoz és igényeikhez igazított tananyagot kaphatnak, miközben az automatizált értékelés gyors és objektív visszacsatolást biztosít [13]. Az MI nemcsak a diákok fejlődését segítheti, hanem a tanárok mindennapjait is megkönnyítheti az adminisztratív feladatok csökkentésével vagy akár a tananyagok generálásával. Mindez azonban csak akkor működhet hatékonyan, ha megfelelően kutatjuk és fejlesztjük ezeket a rendszereket. Ha ezt figyelmen kívül hagynánk, könnyen előfordulhatna, hogy az MI nem a tanulást támogatja, hanem éppen, hogy hátráltatja azt, például, ha a diákok gépies, személytelen oktatásban részesülnének.

A mesterséges intelligencia oktatásban betöltött szerepe nemcsak a jelen tanítási módszerekre van hatással, hanem hosszú távon a diákok jövőjét is alakítja. A technológia fejlődésével az mesterséges intelligencia egyre nélkülözhetetlenebb eszközzé válik az élethosszig tartó tanulásban, hiszen lehetőséget biztosít az önálló, rugalmas tanulásra. A legfontosabb kérdés tehát nem az, hogy alkalmazzuk-e az mesterséges intelligenciát az oktatásban, hanem az, hogy hogyan tehetjük ezt úgy, hogy valódi értéket teremtsen a tanárok és diákok számára egyaránt. Ha a technológiát okosan és felelősen használjuk, az MI nemcsak egy eszköz lesz, hanem egy lehetőség arra, hogy az oktatás mindenki számára hatékonyabbá és elérhetőbbé váljon. De vajon hogyan jutottunk el idáig? Milyen fejlődési szakaszokon ment keresztül az mesterséges intelligencia, és milyen technológiai áttörések tették lehetővé, hogy ma már a tanítás és tanulás szerves részévé váljon? A következő fejezetben ezekre a kérdésekre keressük a választ.

2.1. A mesterséges intelligencia fejlődése az oktatásban

Az elmúlt években a mesterséges intelligencia (MI) rohamosan fejlődött, és egyre nagyobb szerepet kap az oktatásban. Az MI-alapú eszközök képesek átalakítani a tanítási és tanulási folyamatokat, megkönnyítve a diákok és tanárok mindennapjait. Bár az MI megjelenése az oktatásban nem új jelenség, már az 1970-es években is próbálkoztak olyan rendszerekkel, amelyek támogatták a tanulást [8].

A mesterséges intelligencia sokféleképpen segítheti az oktatást. Az egyik legfontosabb terület az egyénre szabott tanulási lehetőségek megteremtése. Az MI figyeli a diákok fejlődését, és az ő tempójukhoz igazítja a tananyagot [14]. A tanároknak is hasznos, mert csökkenti az adminisztratív terheiket, segít a dolgozatok javításában, és akár óraterveket is készíthet[8]. Ezek az eszközök hatékonyabbá teszik a tanítást, és a tanárok jobban figyelhetnek a diákokra. A diákok számára az MI-alapú tanulási platformok érdekesebb és izgalmasabb tanulási élményt nyújtanak. Az oktatási chatbotok, például a ChatGPT, személyre szabott segítséget adnak, válaszolnak a kérdésekre, és segítenek a nehezebb tananyagok megértésében [15]. Az MI képes figyelembe venni az egyéni tanulási stílusokat, így mindenki a saját ritmusában fejlődhet. A mesterséges intelligencia folyamatos fejlődése új lehetőségeket teremt az oktatásban. Segíthet abban, hogy minden diák a saját képességeihez és tanulási tempójához igazodó tananyagot kapjon [14]. A virtuális és kiterjesztett valóság bevonása még izgalmasabbá és életszerűbbé teheti a tanulást [8]. Ezek az újítások játékosabbá és érdekesebbé teszik az ismeretszerzést. A felsőoktatásban az MI alkalmazása egyre elterjedtebb, de kihívásokat is jelent. Egyes kutatások szerint a hallgatók 47%-a már használta a ChatGPT-t tanulmányai során, és sokan ugyanolyan hasznosnak értékelték, mint a professzoraikat vagy az egyetemük könyvtárát [16]. Ugyanakkor az oktatók aggódnak a plágium lehetősége miatt, és sok egyetem különféle szabályozásokat vezetett be az MI-használat ellenőrzésére.

Szabóné Balogh Ágota kutatása szerint az MI az oktatásban nemcsak a tanulási folyamatok optimalizálását teszi lehetővé, hanem hozzájárulhat a sajátos nevelési igényű diákok támogatásához is, például hang- vagy képfelismerés segítségével. Ezen felül a tanárok munkáját is érdemben segítheti, hiszen az automatizált értékelési rendszerek csökkentik az adminisztratív terheket, és pontos visszajelzést adhatnak a diákok teljesítményéről. Ugyanakkor az MI használata kockázatokat is rejt magában. Fontos, hogy az adatok biztonságban legyenek, és a személyes információkat megfelelően védjék [15]. Az oktatóknak és a diákoknak is meg kell tanulniuk, hogyan használják felelősen ezeket az eszközöket. Az átláthatóság és az adatvédelem kulcsfontosságú a sikeres bevezetéshez, különösen a felsőoktatásban [14]. Fontos ugyanakkor, hogy az MI ne váljon az oktatás kizárólagos eszközévé, hanem a tanárok és a diákok közötti interakciót támogassa. A humán tényező továbbra is nélkülözhetetlen az oktatásban, hiszen az empátia, a kreativitás és a kritikus gondolkodás fejlesztése olyan területek, amelyeket a mesterséges intel-

ligencia önmagában nem képes teljes mértékben pótolni [5]. Ezért az MI alkalmazását olyan módon kell irányítani, hogy az elősegítse a tanulók önállóságát és problémamegoldó képességét, miközben az oktatók számára hatékonyabbá és inspirálóbbá teszi a tanítási folyamatot.

A mesterséges intelligencia nagy szerepet játszik a programozás és az algoritmikus gondolkodás oktatásában is. Olyan interaktív platformok, mint a Code.org, a Scratch és a Codemonkey, lehetőséget biztosítanak a tanulók számára, hogy vizuális és szöveges programozási nyelveken keresztül sajátítsák el a kódolás alapjait.

Ezek a platformok MI-alapú visszacsatolást nyújtanak a diákoknak, segítenek az algoritmikus gondolkodás fejlesztésében, és interaktív módon mutatják be a programozás logikáját. Az MI segíthet a hibakeresésben is, például a DeepCode és a Kite nevű eszközök képesek automatikusan felismerni és kijavítani a kódolási hibákat, valamint javaslatokat adnak a hatékonyabb kódíráshoz.

A programozás tanítása már az általános iskolákban is egyre nagyobb szerepet kap, és az MI lehetőséget biztosít arra, hogy a diákok személyre szabott támogatást kapjanak a kódolás tanulása során. Ez elősegíti a logikai gondolkodás és a problémamegoldó képességek fejlődését, amelyek kulcsfontosságú készségek a digitális korban [3].

Összességében az MI egyre nagyobb szerepet kap az oktatásban, és rengeteg lehetőséget nyit meg a diákok és tanárok előtt. Az adaptív tanulási rendszerek, az automatizált értékelések és a személyre szabott oktatási élmények mind hozzájárulnak ahhoz, hogy hatékonyabb és élvezetesebb legyen a tanulás. Az MI jövője ígéretes, de az etikai és adatvédelmi kérdések megoldása elengedhetetlen ahhoz, hogy valóban a diákok javát szolgálja.

2.2. Mesterséges intelligencia hatása a matematika oktatására

A mesterséges intelligencia alkalmazásának egyik legígéretesebb lehetősége a tanulási folyamat személyre szabása. A hagyományos oktatási módszerek, amelyekben a tanár minden diáknak ugyanúgy magyaráz, nem mindig bizonyulnak hatékonynak, mivel a tanulók különböző tanulási tempóval, igényekkel és készségekkel rendelkeznek. Az MI képes olyan adaptív tanulási platformok kialakítására, amelyek dinamikusan alkalmazkodnak az egyes diákok egyéni képességeihez. Mivel az MI már számos területen – például az orvostudományban, marketingben és informatikában – sikeresen alkalmazható, indokolt felvetni, hogyan lehetne a legnagyobb hatékonysággal integrálni az oktatásba is.

Alkalmazható a matematika oktatásában a tanulás minőségének javítása és a hatékony oktatási folyamat biztosítása érdekében, az alábbiak szerint:

Személyre szabott tanulási rendszerek: Az MI képes arra, hogy figyelembe vegye a tanulók egyéni igényeit és tanulási stílusát, így személyre szabott tanulási élményt kínáljon. Elemzi a tanuló tudásszintjét és érdeklődési körét, így olyan matematikai tananyagot ajánlhat, amely a legjobban illeszkedik az ő tempójához és szükségleteihez. Ezáltal a tanulás sokkal hatékonyabbá válhat, mivel minden diák a saját ütemében haladhat előre.

Automatizált feladatellenőrzés: Az MI gyors és pontos módon képes ellenőrizni a matematikai feladatok, például geometriai, algebrai vagy matematikai analízis feladatok helyességét.

Interaktív kurzusok és játékos elemek: Az MI segítségével olyan interaktív kurzusok létrehozását kínálja, amelyek izgalmas feladatmegoldásokat és játékos elemeket tartalmaznak.

Új oktatási módszerek kialakítása: A mesterséges intelligencia lehetőséget ad arra, új, innovatív oktatási módszerek fejlesztésére, például bonyolult matematikai fogalmak vizualizálásával.

Tesztfeladatok és feladatok generálása: Az MI képes különféle tesztfeladatokat generálni, amelyek segítenek a tudás folyamatos ellenőrzésében és a záróvizsgákra való felkészülésben. Az algoritmusok nemcsak a standard feladatokat, hanem kreatív és gondolkodtató kérdéseket is alkothatnak, amelyek fejlesztik a tanulók problémamegoldó képességét.

Automatizált értékelés: Az MI alkalmazása lehetővé teszi a tesztek és feladatok gyors értékelését, így a tanárok több időt fordíthatnak az egyéni tanulói támogatásra, és

a tanítási folyamat más fontos területeire.

Bár az MI alkalmazásának számos kihívása is lehet, a technológiai eszköznek a lehetőségeit kell kihasználni [17].

A matematikaoktatásban az MI alkalmazása egyre inkább előtérbe kerül, mivel lehetőséget biztosít a differenciált tanulásra, a problémamegoldási készség fejlesztésére, valamint a pedagógusok munkájának támogatására. Négyesi Péter kutatása rámutat arra, hogy az adaptív matematikaoktatási rendszerek képesek alkalmazkodni a tanulók egyéni igényeihez, ezáltal javítva a tanulási eredményeket. Tóth Anna vizsgálata pedig azt mutatta ki, hogy az MI-alapú eszközök bevezetése a matematika tanításába növelte a diákok motivációját és aktív részvételét az órákon.

A mesterséges intelligencia egyik legnagyobb előnye a matematikaoktatásban az adaptív tanulási rendszerek bevezetése. Ezek az algoritmusok a tanulók egyéni teljesítménye alapján képesek személyre szabni az oktatási anyagot, biztosítva, hogy minden diák a saját tempójában haladhasson. Az MI-alapú rendszerek folyamatosan elemzik a tanulók válaszait, azonosítják az erősségeiket és gyengeségeiket, majd ennek megfelelően állítják össze a következő feladatokat. Négyesi kutatásai kimutatták, hogy az ilyen rendszerek hatékonyabbá teszik a tanulási folyamatot, csökkentik a frusztrációt, és elősegítik a mélyebb matematikai megértést. Az ilyen technológiák segítségével a tanulók önállóbbá válnak, hiszen a rendszer mindig az éppen szükséges támogatást nyújtja számukra.

Az MI másik jelentős alkalmazási területe az intelligens oktatórendszerek használata, amelyek képesek interaktív módon támogatni a diákok tanulási folyamatait. Ezek az eszközök nem csupán egy statikus tananyagot kínálnak, hanem képesek párbeszédet folytatni a tanulóval, valós idejű visszacsatolást adni, és személyre szabott ajánlásokat megfogalmazni. Tóth kutatása alapján az ilyen rendszerek jelentősen növelhetik a diákok érdeklődését és elkötelezettségét, mivel interaktív és játékos tanulási lehetőségeket kínálnak. Az MI-alapú tutorok lehetővé teszik a matematikai fogalmak szemléletesebb bemutatását, segítve a tanulókat abban, hogy könnyebben megértsék az absztrakt összefüggéseket.

Az MI alkalmazása a matematikaoktatásban nem csupán az egyéni tanulás támogatására terjed ki, hanem a tanárok munkájának megkönnyítésére is. Az automatizált dolgozatjavító rendszerek képesek nagy mennyiségű adat feldolgozására, amely lehetővé teszi a tanárok számára, hogy gyorsabban és pontosabban értékeljék a diákok teljesítményét. Az ilyen rendszerek a nyílt végű válaszokat is képesek elemezni és megfelelő visszacsatolást adni, ami jelentősen csökkenti a pedagógusok adminisztratív terheit. Emellett az MI által generált elemzések segíthetnek a tanároknak az osztály szintű problémák felismerésében, lehetőséget biztosítva arra, hogy célzottan fejlesszék a diákok tudását.

Sztojka Miroszláv és Petecsuk Julianna kutatása felhívja a figyelmet arra, hogy a ChatGPT képes gyorsan és hatékonyan generálni egyszerűbb és összetettebb matematikai feladatokat arányosság, kombinatorika, algebra és geometria terén. Ugyanakkor a generált feladatok minősége a kérdések pontosságától függ, és előfordulhatnak hibák a bonyolultabb feladatokban. A kutatás rámutat, hogy az MI jelentős előnyöket kínálhat a tanárok számára, de fontos a generált tartalmak gondos ellenőrzése és felülvizsgálata. A mesterséges intelligencia alkalmazásának további kutatása szükséges annak mélyebb megértésére és a tanítási folyamatok testre szabásának lehetőségeire.

A jövőben az MI szerepe a matematikaoktatásban tovább bővíülhet, különösen a robotika és a programozás területén. A robotok és interaktív eszközök egyre inkább beépülnek az oktatási folyamatba, lehetőséget biztosítva a diákok számára, hogy gyakorlati tapasztalatokat szerezzenek a problémamegoldás és algoritmikus gondolkodás terén. Négyesi szerint az ilyen eszközök nemcsak a matematikai készségek fejlesztését segítik elő, hanem a kreatív és kritikai gondolkodásra is ösztönzik a tanulókat. Az MI fejlődésével egyre pontosabb és hatékonyabb eszközök állnak majd rendelkezésre, amelyek képesek még inkább személyre szabni a tanulási folyamatot, ezáltal biztosítva a matematikaoktatás hatékonyságának további növelését.

3. A MESTERSÉGES INTELLIGENCIA ALKALMAZÁSA A MATEMATIKAI FELADATOK GENERÁLÁSÁBAN

Kasneci és munkatársai (2023) rámutatnak arra, hogy a mesterséges intelligencia alkalmas lehet feladatok generálására. Ha a ChatGPT képes lenne ezt a tanárok helyett elvégezni, az jelentősen megkönnyítené és felgyorsítaná a munkafolyamataikat. A tanórák előtti egyik legnagyobb és legidőigényesebb kihívás ugyanis a megfelelő gyakorló feladatok megtalálása, rendszerezése, valamint elegendő számú és megfelelő minőségű példa kidolgozása [18].

A technológia bevezetése lehetőséget nyújt az oktatási folyamatok mélyebb elemzésére és optimalizálására. Az MI nemcsak feladatokat generálhat, hanem azok megoldásának elemzésével értékes visszajelzéseket is adhat a tanulók teljesítményéről. A rendszer képes lehet az egyes hibák típusainak azonosítására, a gyakori félreértések feltárására, valamint arra, hogy javaslatokat tegyen a diákok számára a tanulási stratégiák fejlesztésére. Ezáltal a tanárok pontosabb képet kaphatnak diákjaik erősségeiről és fejlesztendő területeiről, ami lehetővé teszi a célzottabb pedagógiai beavatkozásokat.

Fontos azonban megjegyezni, hogy bár a mesterséges intelligencia komoly segítséget nyújthat a tanításban, nem helyettesítheti a tanár személyes jelenlétét és pedagógiai érzékét. Az emberi tényező továbbra is meghatározó marad az oktatásban, hiszen a tanárok nemcsak információt közvetítenek, hanem érzelmi támogatást is nyújtanak, fejlesztik a kritikai gondolkodást és a problémamegoldó készségeket. Az MI ezért elsősorban kiegészítő eszközként tekinthető, amely segíti a tanárok munkáját, és lehetőséget teremt arra, hogy nagyobb hangsúlyt fektessenek az egyéni mentorálásra és a tanulási folyamat mélyebb megértésére.

Szertics Gergely szavaival élve: „Az intelligencia csak intelligencia. Az, hogy mire használjuk ezt az intelligenciát, egyedül rajtunk fog múlni.” E gondolat különösen releváns az oktatás digitalizációja kapcsán, hiszen az MI eszközként szolgálhat mind a tanulási folyamat gazdagítására, mind a pedagógiai munka támogatására. A kihívás abban rejlik, hogy miként lehet ezt a technológiát úgy integrálni az oktatásba, hogy az valóban elősegítse a diákok fejlődését, miközben megőrzi az emberi tényező fontosságát a tanításban. Az egyensúly megtalálása kulcsfontosságú: a mesterséges intelligenciának támogatnia kell a pedagógusokat anélkül, hogy a tanítás személyessége és emberi aspektusa háttérbe szorulna.

3.1. A kutatásban szereplő témakörök helye a tantervben

A kutatás két fő témakörre fókuszál: a 9. osztályos „Bevezetés a geometriába” és a 10. osztályos „Másodfokú egyenletek” témájára. Ezek a témakörök szerves részét képezik a középiskolai matematikai tantervnek, hiszen az alapvető geometriai fogalmak és a másodfokú egyenletek megoldási módszerei nélkülözhetetlenek a későbbi tanulmányokhoz és a matematikai problémamegoldó képesség fejlesztéséhez.

A kutatásban szereplő témakörök helye a tantervben:

Bevezetés a geometriába (9. osztály)

A 9. osztályos matematika tantervben a geometriai ismeretek bevezetése kiemelt szerepet kap. A témakör 10 tanítási órát foglal magában, amelyből 4 óra képességfejlesztésre, összefoglalásra és gyakorlásra van szánva. Az itt tárgyalt fogalmak, mint a pont, egyenes, sík, szögek és háromszögek, az összes további geometriai tanulmány alapját képezik. A tananyag feldolgozása során a diákok megismerkednek az alapszerkesztésekkel, a nevezetes szögek tulajdonságaival, valamint a Pitagorasz-tétel bizonyításával és alkalmazásával. Ez a szakasz kiemelten fontos abból a szempontból, hogy a diákok vizuális és absztrakt gondolkodása fejlődjön, valamint, hogy felkészüljenek a későbbi térgeometriai és analitikus geometriai tanulmányokra [19].

Másodfokú egyenletek (10. osztály)

A másodfokú egyenletek témaköre a 10. osztályos tantervben szerepel, és összesen 12 tanórát foglal magában, ebből 2 óra az új tananyag feldolgozására és 10 óra gyakorlásra, összefoglalásra és ellenőrzésre szolgál. A tananyag célja, hogy a diákok elsajátítsák a másodfokú egyenletek megoldási módszereit, beleértve a teljes négyzetté kiegészítést, a szorzattá alakítást és a megoldóképlet alkalmazását.

A témakör egyik kulcsfontosságú eleme a diszkrimináns fogalmának megértése, amely segít a gyökök számának és típusának meghatározásában. Emellett a diákok a matematikai modellezés során szöveges és alkalmazott feladatokat is megoldanak, amelyek másodfokú egyenletre vezethetők vissza [20].

A két vizsgált témakör szorosan kapcsolódik egymáshoz, mivel a geometriai problémák gyakran másodfokú egyenletekhez vezetnek. Például egy háromszög oldalainak kiszámítása a Pitagorasz-tétel segítségével vagy egy körrel kapcsolatos érintési feladatok gyakran másodfokú egyenleteket eredményeznek.

A tantervek alapján megfigyelhető, hogy a matematikai oktatásban a tanulók először a geometriai alapokkal ismerkednek meg a 9. évfolyamon, majd a 10. osztályban az algebrai problémák megoldásának egy magasabb szintjével, a másodfokú egyenletekkel találkoznak. Ez a logikus felépítés biztosítja, hogy a diákok fokozatosan mélyítsék el matematikai tudásukat és képességeiket.

3.2. A kutatás menete

A szakdolgozat hipotézise szerint a ChatGPT által generált matematikai feladatok és a hagyományos tankönyvi feladatok eredményessége között nem mutatható ki jelentős eltérés. Az előzetes feltételezés szerint a tanulók számára mindkét típusú feladat hasonló nehézségi szintet képvisel, így egyik sem jelentett számottevőbb kihívást a másikinál sem a megértés, sem a megoldás tekintetében. A kutatás célja ennek a feltételezésnek az empirikus vizsgálata, különös tekintettel arra, hogy az eltérő feladattípusok mennyiben befolyásolják a tanulói motivációt, a problémamegoldó képességet és a matematikai gondolkodás fejlődését.

A kutatás azt vizsgálja, hogy a diákok jobb eredményeket érnek-e el a ChatGPT-4 által generált feladatok megoldása során, vagy a tankönyvben található feladatok esetében. A vizsgálat két osztályban zajlott, két különböző matematikai témakörben: a 9. osztályosok esetében a geometria alapjaival, míg a 10. osztályosok körében a másodfokú egyenletekkel foglalkozott. A dolgozat ennek a kutatásnak az eredményeit és következtetéseit mutatja be.

A vizsgálat helyszíne Budapest, azon belül is a KMASZC Soós István Borászati Technikum és Szakképző Iskola. A választott intézmény diákjai különböző matematikai háttérrel rendelkeznek, így az eredmények releváns betekintést nyújthatnak a különböző feladattípusok hatásaira az eltérő képességű tanulók körében.

Kutatás kvantitatív jellegű, vagyis számszerűsíthető és objektíven mérhető adatok gyűjtésén alapul. Az alkalmazott módszer lehetővé teszi az eredmények statisztikai elemzését és összehasonlítását, így egyértelmű következtetések levonását. A vizsgálat során előre meghatározott feladattípusok alapján mért teljesítmények kerültek elemzésre, melyek összehasonlítását különböző infografikus ábrázolások, például oszlopdiagramok és átlagértékeket szemléltető grafikonok segítik. Az eredmények vizuális megjelenítése hozzájárul az adatok könnyebb értelmezéséhez és a következtetések átláthatóbb bemutatásához.

Két fő témakört ölel fel: a 9. osztályos „Bevezetés a geometriába” és a 10. osztályos „Másodfokú egyenletek” tananyagát. A „Bevezetés a geometriába” témakörhöz kapcsolódóan az általam feltett kérdéseket és a ChatGPT által adott válaszokat az **1. táblázat** tartalmazza.

Kérés	- Készíts 15 gyakorló feladatot a geometria alapjai (Pitegorasz-tétel, Thalész-tétel, a kör, háromszögek kerülete és területe) témakörre 14-15 éves diákoknak (9. osztály)!
Válasz	- Íme 15 gyakorló feladat a geometria alapjai témakörből, nehézségi szint szerint rendezve. 1. Könnyű feladatok (4 db) 1. (Pitagorasz-tétel) Egy derékszögű háromszög egyik befogója 6 cm, a másik befogója 8 cm. Mekkora az átfogó hossza? 2. (Háromszög területe) Egy háromszög alapja 10 cm, magassága 5 cm. Mekkora a területe? 3. (Kör kerülete és területe) Egy kör sugara 7 cm. Számítsd ki a kerületét és a területét! (Használd a $\pi \approx 3.14$ értéket.) 4. (Thalész-tétel) Egy derékszögű háromszög átfogója egy 12 cm átmérőjű kör átmérője. Mekkora a háromszög két befogója, ha az egyik befogó hossza 5 cm? 2. Közepes nehézségű feladatok (3 db) 1. (Pitagorasz-tétel, fordított irányban) Egy háromszög oldalai: 9 cm, 12 cm és 15 cm. Igazold, hogy derékszögű háromszög! 2. (Thalész-tétel, kiegészítéssel) Egy derékszögű háromszög átfogója egy 16 cm átmérőjű kör átmérője. Az egyik befogó hossza 6 cm. Számítsd ki a másik befogót és a területet! 3. (Háromszög területe és kerülete) Egy háromszög oldalai: 7 cm, 24 cm és 25 cm. Számítsd ki a kerületét és a területét! 3. Nehéz feladatok (8 db) 1. (Pitagorasz-tétel összetettebb alkalmazása) Egy létra az egyik végével egy falnak támaszkodik, a másik vége pedig a talajon van. A létra 5 méter hosszú, és az alsó vége 3 méterre van a faltól. Milyen magasan érinti a falat? 2. (Thalész-tétel alkalmazása körben) Egy körben az egyik húr hossza 12 cm, és a kör középpontja felezi a húrt. Milyen messze van a húr a kör középpontjától, ha a kör sugara 10 cm? 3. (Terület számítása Heron-képlettel) Egy háromszög oldalai: 13 cm, 14 cm és 15 cm. Számítsd ki a háromszög területét Heron-képlettel! 4. (Thalész-tétel és Pitagorasz-tétel kombinálása) Egy kör átmérője 20 cm. Egy pontot veszünk az átmérő egyik végpontjától 12 cm távolságra a kör ívén. Milyen hosszú az ebből a pontból a kör másik átmérő végpontjához húzott szakasz? 5. (Pitagorasz-tétel összetettebb alkalmazása) Egy 10 méter hosszú híd két part közötti függőleges oszlopokra támaszkodik. Az egyik oszlop magassága 6 méter, a másiké 8 méter. A hídszakasz egyenes, és a támaszok között 12 méter távolság van. Milyen magasan van a híd közepe a víz felszínétől? 6. (Körhöz érintő és Pitagorasz-tétel kombinálása) Egy 10 cm sugarú körhöz egy külső pontból húzott érintő hossza 24 cm. Milyen távol van a külső pont a kör középpontjától?

	7. (Terület számítása Heron-képlettel és magassággal) Egy háromszög oldalai 9 cm, 12 cm és 15 cm. Számítsd ki a háromszög területét kétféleképpen: (1) a magasság segítségével, és (2) Heron-képlettel! 8. (Thalész-tétel alkalmazása derékszögű háromszögben) Egy kör átmérője 30 cm. A kör egyik pontjából kiindulva egy húrt húzunk, amely 18 cm hosszú. Milyen távol van a húr közepe a kör középpontjától?
--	---

1. táblázat: Feladatgenerálás a „Bevezetés a geometriába” témakörben a ChatGPT segítségével

A kapott feladatsor összesen 15 gyakorló feladatot tartalmaz, amelyek a geometria alapvető témaköreit ölelik fel: Pitagorasz-tétel, Thalész-tétel, a kör geometriája, valamint háromszögek kerülete és területe. Ezek a témák kulcsfontosságúak a geometria tanulásának kezdeti szakaszában, és szorosan kapcsolódnak a 9. osztályos tantervhez. A feladatok tartalmilag helyesek, és megfelelően képviselik az adott témákat. A kérdések változatosak: tartalmaznak számítási, bizonyítási és alkalmazási feladatokat, amelyek különböző készségeket fejlesztenek, például az alapvető geometriai összefüggések felismerését, az összetettebb problémák megoldását, valamint a tételhasználat gyakorlását. A problémák egy része kifejezetten gyakorlati jellegű, amely elősegíti a tanulók térbeli gondolkodását és a valós életben való alkalmazhatóságot.

A ChatGPT által generált feladatok három nehézségi szintre oszthatók:

- **Könnyű feladatok (4 db):** Ezek egyszerű számítási problémák, ahol egyértelműen alkalmazható egy-egy tétel.
- **Közepes nehézségű feladatok (3 db):** Ezek összetettebb alkalmazásokat igényelnek, például Pitagorasz-tétel fordított alkalmazását vagy több tétel kombinációját.
- **Nehéz feladatok (8 db):** Ezek összetett problémák, amelyek több lépésből állnak, gyakran kombinálják a különböző tételeket.

A nehézségi szintek eloszlása összhangban van a matematikai oktatás gyakorlati követelményeivel, ahol a könnyű feladatok segítenek a diákoknak az alapok elsajátításában, a közepes nehézségű feladatok az alkalmazásban, míg a nehéz feladatok a mélyebb megértést és problémamegoldó készséget fejlesztik.

A feladatok szövege világos és egyértelmű, nem tartalmaz félreérthető megfogalmazásokat vagy túlzott bonyolítást. A diákok számára jól követhetőek, és egyértelműen meghatározzák a megoldandó problémát. A nyelvezet megfelelően illeszkedik a középiskolás tanulók tudásszintjéhez, elkerülve a túlzottan szakmai megfogalmazást, amely megnehezíthetné

az értelmezést. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a mesterséges intelligencia alkalmas lehet matematikai feladatok generálására és az oktatás támogatására. A 10. osztályos „Másodfokú egyenletek” témaköre kapcsán, az általam feltett kérdések és a ChatGPT által adott részletes válaszok a **2. táblázatban** találhatóak.

Kérés	Készíts 15 gyakorló feladatot a másodfokú egyenletek témájában 15-16 éves diákoknak (10. osztály)! Az egyenletek megoldása nem muszáj, hogy egész szám legyen! Nehézségi szint alapján kezdj hiányos, majd teljes másodfokú egyenletekkel, végül szöveges feladatokat is generálj.
Válasz	- Íme 15 gyakorlófeladat másodfokú egyenletek témakörében, nehézségi szint szerint növekvő sorrendben: 1. Alapvető, hiányos másodfokú egyenletek (Hiányos, mert nincs benne valamelyik tag: konstans vagy lineáris tag.) 1. $x^2 - 16 = 0$ 2. $x^2 + 5x = 0$ 3. $2x^2 - 8 = 0$ 4. $(3x)^2 + 12x = 0$ 2. Teljes másodfokú egyenletek(Ezek teljes formájú egyenletek, ahol mindhárom tag szerepel.) 1. $x^2 + 4x - 5 = 0$ 2. $2x^2 - 3x - 2 = 0$ 3. $x^2 - 6x + 10 = 0$ 4. $(4x)^2 + 5x - 6 = 0$ 5. $3x^2 - 7x + 2 = 0$

	3. Nehezebb, összetettebb egyenletek (Itt már törtes, gyökös vagy zárójeles alakú egyenletek is szerepelnek.) 1. $(x - 3)(x + 2) = 10$ 2. $\frac{2x^2 - 3x}{x} = 5$ 3. $\sqrt{x + 2} = x - 2$ 4. Szöveges feladatok másodfokú egyenletekkel 1. Egy téglalap egyik oldala 3 méterrel hosszabb, mint a másik oldala. A területe 40 m^2. Mekkora a két oldal hossza? 2. Egy szám kétszerese 7-tel növelve megegyezik a szám négyzetével. Melyik ez a szám? 3. Egy tárgyat függőlegesen feldobnak, és a magassága az idő t függvényében az alábbi módon alakul: $h(t) = -5t^2 + 20t + 15$ Hány másodperc múlva éri el a tárgy a maximális magasságát, és mennyi ez a magasság?
--	--

2. táblázat: Feladatgenerálás a „Másodfokú egyenletek” témakörben a ChatGPT segítségével

A feladatsor 15 gyakorló feladatot tartalmaz a másodfokú egyenletek témakörében, és a feladatok széles spektrumot ölelnek fel: az alapvető, hiányos egyenletektől kezdve a teljes és bonyolultabb egyenletekig, valamint szöveges problémákig. A feladatok jól illeszkednek a középiskolai tantervhez, és segítenek a diákoknak különböző készségeik fejlesztésében.

A feladatok jól lefedik a témakör kulcsfontosságú részeit és különböző típusú egyenleteket tartalmaznak. A nehézségi szint szépen építkezik: a legegyszerűbb feladatokkal kezdve, amelyek biztos alapokat adnak, majd fokozatosan haladnak a bonyolultabb, teljes egyenletek és szöveges feladatok felé. Az első néhány feladat segít a diákoknak megérteni az alapvető megoldási lépéseket, míg a közepes és nehezebb feladatok a teljes matematikai eljárások alkalmazására, kombinálására ösztönzik őket. A szöveges feladatok pedig jó lehetőséget adnak arra, hogy a diákok a matematikát a való élet problémáira alkalmazzák.

A feladatok világosan vannak megfogalmazva, és könnyen követhetők. A kérdések érthetőek, nem okoz nehézséget a feladatok értelmezése. A szöveges feladatok is jól

felépítettek: egyértelműen meghatározzák, hogy mit kell keresni, és a matematikai modell világosan követhető. Ez segíti a diákokat abban, hogy a problémák megoldásához alkalmazni tudják a megfelelő matematikai elveket.

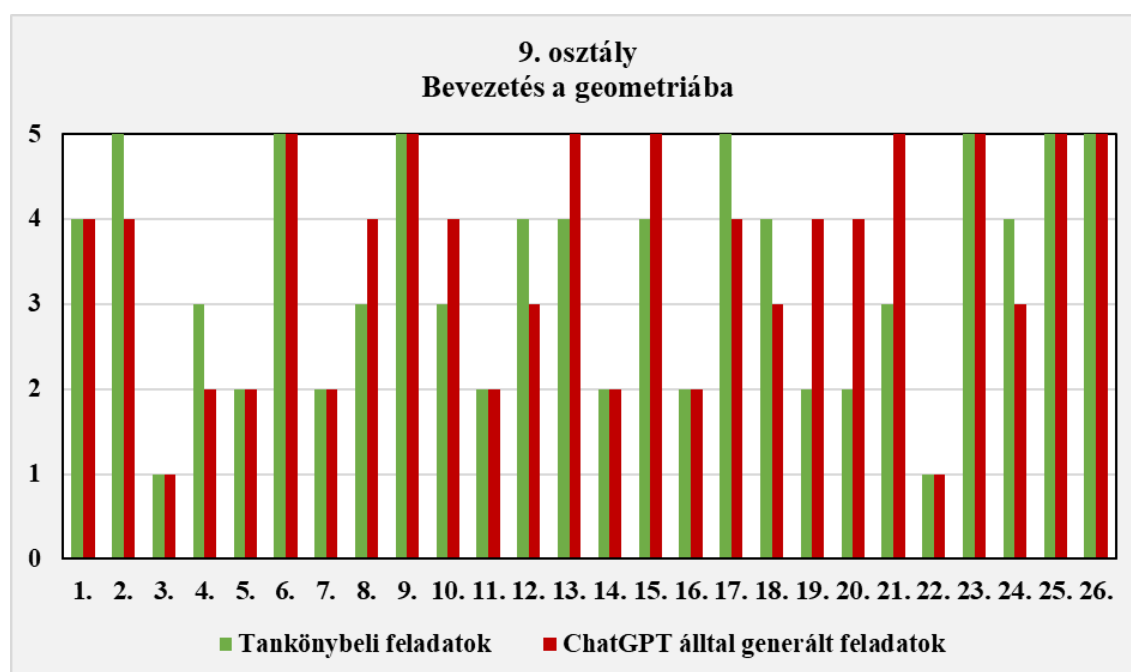
Összességében a feladatok jól vannak összeállítva, és szépen lefedik a másodfokú egyenletek tanításához szükséges különböző szinteket és típusokat. A feladatok nehézségi szintje fokozatosan építkezik, ami ideálissá teszi őket a 10. osztályos tanulók számára.

3.3. Eredmények kiértékelés

A kutatás célja a diákok matematikai feladatmegoldó képességeinek összehasonlítása volt két különböző típusú feladatsorral: a hagyományos tankönyvi feladatok és a ChatGPT által generált feladatok segítségével. A kísérlet során először az új tananyag átadása történt meg, majd a diákok először a tankönyvi feladatokkal gyakoroltak. A következő órán ezen feladatokból felmérőt írtak. Ezt követően a ChatGPT által generált feladatokkal végeztek gyakorlást, és az utolsó órán az ezekből származó feladatok alapján írtak újabb felmérőt. Az értékelés a magyar oktatási rendszer által alkalmazott pontrendszer szerint történt.

A vizsgálat első szakaszában a 9. osztályos diákok eredményeit elemeztem, figyelembe véve az általuk elért teljesítményeket.

Az eredmények bemutatása két részre oszlik.



1. számú diagram: A 9. osztályos diákok eredményei „Bevezetés a geometriába” témakörben

Az első részben az egyéni eredményekre összpontosítok, amely alapján az látható, hogy a két feladattípus közötti különbségek nem mutattak jelentős eltérést. Az egyes diákok eredményei alapján néhányan az egyik típusban jobban teljesítettek, míg mások a másik feladattípusnál hoztak jobb eredményeket. Például a 1., 3., 5., 6., 7., 9., 11., 14., 16., 22., 23., 25. és 26. diákok mindkét feladattípusnál azonos eredményt értek el, míg a 19. és 20. diákok mindkét típusú feladatsorban nagyobb eltérésű eredményeket produkáltak. A leggyakoribb osztályzat mindkét esetben a 4-es és az 5-ös, ami azt mutatja, hogy a diákok többsége jól teljesített, függetlenül attól, hogy tankönyvi vagy generált feladatokat kaptak.

A második részben az átlagos eredményekre fókuszál a szakdolgozat.

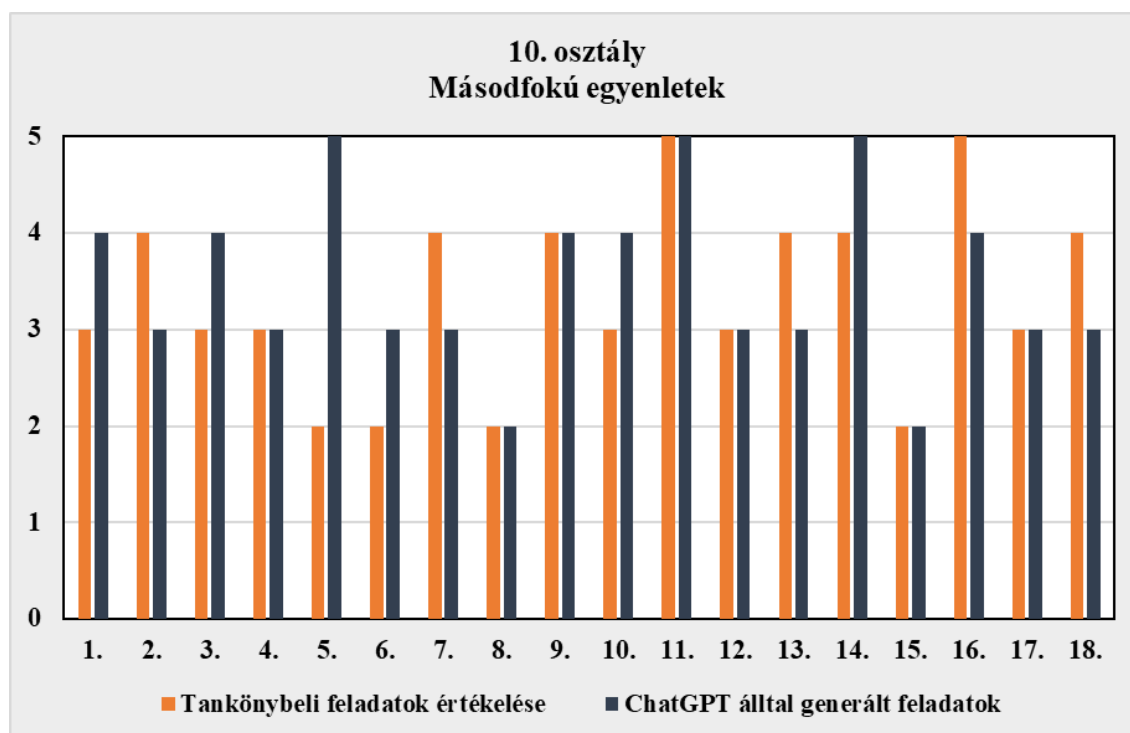


2. számú diagram: A 9. osztályban kapott átlagos adatok

A vizsgálat eredményei azt mutatják, hogy a tankönyvi feladatok megoldásakor a tanulók átlagos érdemjegye 3,35 volt, míg a ChatGPT által generált feladatok esetében ez az érték 3,50-re emelkedett. Bár a mesterséges intelligencia által összeállított feladatok esetében az átlagos eredmény valamelyest magasabb, a különbség mindössze 0,15 század, ami statisztikailag nem tekinthető jelentős eltérésnek.

Az adatok elemzése alapján megállapítható, hogy a diákok teljesítménye lényegében nem mutatott számottevő eltérést a két feladattípus között. Ez arra utal, hogy a ChatGPT által generált matematikai feladatok nem bizonyultak sem könnyebbnek, sem nehezebbnek a tankönyvi feladatokhoz képest. Továbbá az eredmények arra is rávilágítanak, hogy a mesterséges intelligencia által létrehozott feladatok alkalmasak lehetnek az iskolai gyakorlás és értékelés során, hiszen a tanulók teljesítményére hasonló hatást gyakoroltak, mint a hagyományos taneszközök. Ez a megállapítás különösen fontos lehet az oktatás jövőjét tekintve, hiszen arra enged következtetni, hogy az MI-alapú feladatgenerálás egy hatékony és releváns kiegészítője lehet a pedagógiai munkának.

A kutatás második szakaszában a vizsgálat középpontjában a 10. osztályos tanulók teljesítménye állt, amelynek elemzése során az általuk elért eredményeket részletesen elemezi a szakdolgozat. Az eredmények bemutatása, két fő részben történik.

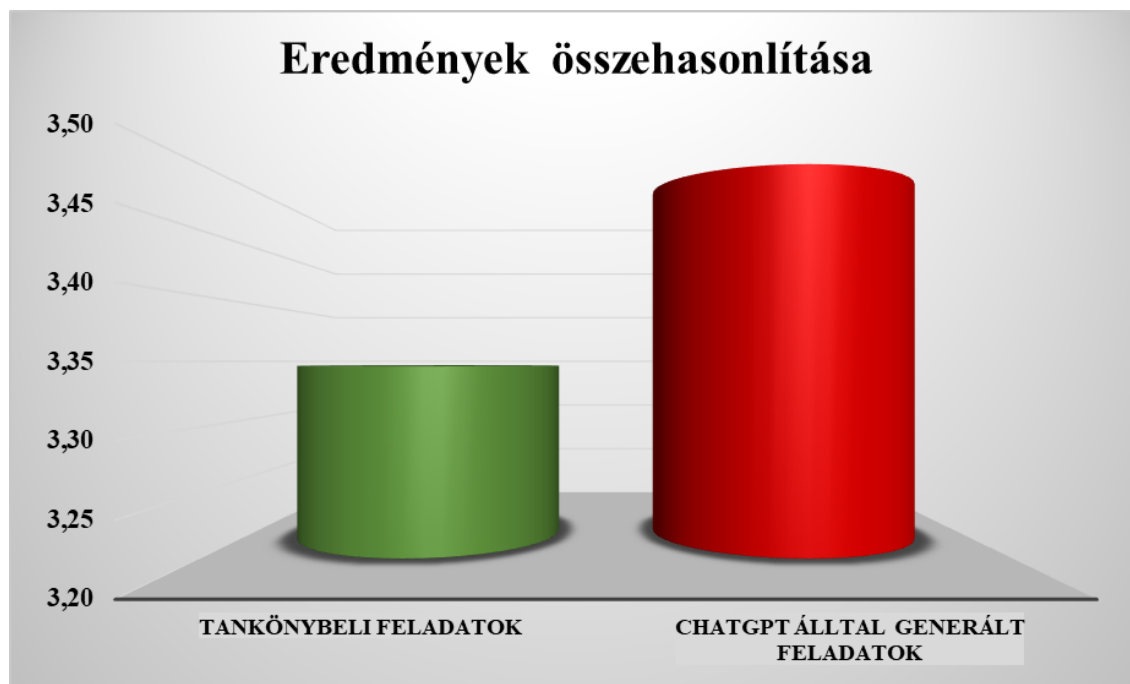


3. számú diagram: A 10. osztályos diákok eredményei „Másodfokú egyenletek” témakörben

A vizsgált 10. osztályos tanulók teljesítményét egyéni szinten elemezve megállapítható, hogy a ChatGPT által generált matematikai feladatok megoldása során 6 diák eredménye javult, míg 5 tanuló teljesítménye romlott a tankönyvi feladatokhoz képest. A fennmaradó 7 tanuló esetében nem mutatkozott eltérés az értékelésben, azaz az általuk elért pontszámok változatlanok maradtak mindkét feladattípus esetében.

Az eredmények arra utalnak, hogy a diákok egy részénél pozitív irányú változás következett be a ChatGPT által generált feladatok hatására, azonban egy kisebb hányaduk gyengébben teljesített ezeknél a feladatoknál. Az esetek jelentős részében azonban nem figyelhető meg számottevő különbség a két feladattípus között. Ez arra enged következtetni, hogy a ChatGPT által generált feladatok bizonyos diákok számára kedvezőbbek lehetnek, míg mások esetében inkább a hagyományos, tankönyvi megközelítés bizonyul hatékonyabbnak. A teljes osztály teljesítményének összehasonlítása során a következő átlagos eredmények születtek:

Az eredmények alapján látható, hogy a tankönyvi feladatok megoldása során a diákok átlagos pontszáma 3,33 volt, míg a ChatGPT által generált feladatok esetében ez az érték 3,50-re emelkedett. Bár ez egy enyhe, 0,17 pontos növekedést jelent, a különbség statisztikai szempontból nem tekinthető számottevőnek.



4. számú diagram: A 10. osztályban kapott átlagos adatok

Az eredmények arra utalnak, hogy a kétféle feladattípus között nincs lényeges eltérés a tanulók teljesítményében, ami megerősíti azt a feltételezést, hogy a mesterséges intelligencia által generált feladatok hatékonysága összevethető a hagyományos tankönyvi példakéval. Ez a megállapítás különösen fontos lehet az oktatási gyakorlat szempontjából, hiszen arra enged következtetni, hogy az MI-alapú feladatgenerálás hasznos eszköz lehet a pedagógusok számára, amellyel változatos és a tanulók igényeihez igazított gyakorlási lehetőségeket biztosíthatnak.

A végeredmények eredmények összehasonlítása:

A kutatás célja az volt, hogy összehasonlítsa a hagyományos tankönyvi feladatok és a ChatGPT által generált matematikai feladatok hatékonyságát két különböző osztályban: 9. és 10. osztályos diákok körében. Az egyes feladatok megoldása után a diákok teljesítményét elemeztem, figyelembe véve a pontszámokat és az eredményeket, valamint az esetleges eltéréseket a két feladattípus között. A kutatás során mindkét osztály esetében az eredmények azt mutatták, hogy nem történt számottevő különbség a két feladattípus hatékonysága között.

A 9. osztályos diákok körében a tankönyvi és a ChatGPT által generált feladatok közötti átlagos teljesítménykülönbség mindössze 0,15 pont volt, ami statisztikailag nem tekinthető jelentős eltérésnek. A 10. osztályosok esetében az átlagos különbség 0,17 pont volt, amely szintén nem mutatott lényeges különbséget. A diákok teljesítménye és osztályzataik mindkét típusú feladatnál hasonlóan alakult, és a legtöbben a 4-es vagy 5-ös osztályzatot kapták, függetlenül attól, hogy a ChatGPT által generált vagy a tankönyvi feladatokat oldották meg.

Konzekvencia. A kutatás eredményei megerősítik a hipotézist, miszerint a ChatGPT által generált matematikai feladatok és a hagyományos tankönyvi feladatok között nincs számottevő különbség a tanulók teljesítményében. Az elemzett átlagos eredmények és az egyéni diákok teljesítménye arra utalnak, hogy mindkét feladattípus hatékonyan hozzájárul a diákok matematikai készségeinek fejlesztéséhez, és hasonló mértékben támogatja a problémamegoldó képességük fejlődését. Ez azt bizonyítja, hogy a mesterséges intelligencia alapú feladatgenerálás nemcsak, hogy nem rontja a tanulók teljesítményét, hanem hatékonyan kiegészítheti a hagyományos oktatási eszközöket. A ChatGPT által készített feladatok egyenrangú alternatívát kínálnak a tankönyvi feladatokkal, és lehetőséget adnak a tanároknak, hogy a diákok egyéni igényeihez igazított gyakorlási lehetőségeket biztosítsanak. A kutatás eredményei tehát megerősítik, hogy az MI alapú feladatgenerálás egy hasznos és releváns eszközzé válhat az oktatásban, anélkül, hogy negatívan befolyásolná a diákok teljesítményét.

ÖSSZEGZÉS

Szakedolgozatomban azt vizsgáltam, hogyan járulhat hozzá a mesterséges intelligencia az általános iskolai matematikaoktatás hatékonyságának növeléséhez, különös tekintettel a matematikai feladatok generálására. A téma fontosságát az adja, hogy a mesterséges intelligencia egyre nagyobb szerepet kap az oktatásban. A pedagógusok számára nemcsak a tanítási folyamat megkönnyítését kínálja, hanem eszközt ad a kezükbe a tananyag differenciált oktatására, az egyéni tanulási igények figyelembevételére és a diákok motiválására is.

Kutatásom során elemeztem a mesterséges intelligencia oktatásban betöltött szerepét, valamint összehasonlítottam a ChatGPT által generált matematikai feladatokat a hagyományos tankönyvi példákkal. Az eredmények alapján megállapítható, hogy az MI által létrehozott feladatok hasonló hatékonysággal alkalmazhatók a tanításban, mint a hagyományos módszerek. Ez arra utal, hogy a mesterséges intelligencia nem csupán kiegészítő eszközként szolgálhat, hanem aktívan hozzájárulhat az oktatás modernizálásához és a tanulási folyamat személyre szabásához.

A dolgozatom három fő részre tagolódik. Az első fejezet történelmi áttekintést nyújt a mesterséges intelligencia fejlődéséről és oktatásban betöltött szerepéről. A második fejezet részletesen elemzi, hogyan segítheti a mesterséges intelligencia a tanítási-tanulási folyamatokat. A harmadik fejezet a saját kutatásomat mutatja be, amelyben a ChatGPT által generált és a hagyományos tankönyvi feladatok eredményességét hasonlítottam össze.

A szakirodalom és a saját kutatásom eredményei alapján egyértelművé vált számomra, hogy a mesterséges intelligencia hatékony eszköz lehet a matematika tanításában. A tanári pályám során mindenképpen ki fogom használni a mesterséges intelligencia nyújtotta lehetőségeket, hogy személyre szabottabbá és szemléletesebbé tegyem az oktatást, valamint, hogy támogassam a diákokat a problémamegoldó gondolkodás és kreativitás fejlesztésében. Munkám során számos új ötlettel és módszerrel találkoztam, amelyeket a jövőben is hasznosítani fogok a tanítási gyakorlatomban.

5. Irodalomjegyzék

Hivatkozások

- [1] Dietz F. (2020): *A mesterséges intelligencia az oktatásban: kihívások és lehetőségek*. Budapest, P Budapesti Gazdasági Egyetem.
- [2] Négyesi P. (2023): *Adaptív matematikaoktatás a mesterséges intelligencia korában*. Eger, Eszterházy Károly Katolikus Egyetem Líceum Kiadó.
- [3] Коваленко В., Мар'єнко М. (2024): *Зикористання вчителями сервісів штучного інтелекту у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти: Методичні рекомендації*. Київ, Національна академія педагогічних наук України, Інститут цифровізації освіти.
- [4] Press G. (2017): *Top 10 hot artificial intelligence (AI) technologies*. Forbes.
- [5] Szabóné Balogh Á. (2023): *Mesterséges intelligencia az oktatásban*. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, 5(2), 51–61.
- [6] Гриб'юк О. О., Дзюба С. М., Коваленко В., Мар'єнко М. В., Осадчий В. В., Семеріков С. О., Шишкіна М. П., Яцишин А. В. (2024): *Звикористання відкритого освітнього середовища з елементами штучного інтелекту для професійного розвитку вчителів: Методичні рекомендації*. Київ, Інститут цифровізації освіти НАПН України.
- [7] Devosa I., Grósz T., Kardos P (2020): *A Mesterséges Intelligencia (AI) az egészség szolgálatában*. GRADUS, 7(3), 141–144.
- [8] Bokor J. (2005): *Intelligens út- és járműrendszerek: vezetünk vagy vezetnek?* Magyar Tudomány, 2005(5), 62–67.
- [9] Bozsik N. (2022): *A szigetüzemű rendszerek domotikai aspektusa*. *Biztonságtudományi Szemle*, 4(4), 27–33.
- [10] Turós T., Szűcs E. (2024): *Mesterséges intelligencia alkalmazása a futballmérkőzések biztosításában*. *iztonságtudományi Szemle*, 6(3), 141–150.
- [11] Szőke V., Kovács L. (2020): *Mezőgazdaság 4.0 – relevancia, lehetőségek, kihívások*. *Gazdálkodás: Scientific Journal on Agricultural Economics*, 64(4), 289–304.
- [12] Princz M. (2015): *Hogyan alakítja át a mesterséges intelligencia a gazdaságot a következő évtizedekben?* *Tudományos közlemények (DE. MFK)*, 14(2), 1–7.
- [13] Lengyelné Molnár T., Balla G., Esztelecki P., Szabó E., Ujhelyi G. (2023): *ChatGPT az oktatásban*. *Neveléstudomány – Oktatásügy*, 109, 1–XX.

- [14] Marciniak R. (2024): *Mesterséges intelligencia az egyetemi oktatásban: Útmutató oktatóknak*. Budapest, Budapesti Gazdasági Egyetem.
- [15] Buda A. (2024): *A sokszínű mesterséges intelligencia*. Neveléstudományi és Művelődéstudományi Intézet, Debreceni Egyetem.
- [16] Rajki Z., Nagy T. J., Dringó-Horváth I. (2024): *3A mesterséges intelligencia a felsőoktatásban – hallgatói hozzáférés, attitűd és felhasználási gyakorlat*. Iskola-kultúra, 34(7).
- [17] Борисова О. В (2024): *Роль штучного інтелекту у вивченні математики*. На Урок.
- [18] Tóth A. (2024): *ChatGPT a matematikaoktatásban*. Debrecen, Svetits Katolikus óvoda, Általános Iskola, Gimnázium és Kollégium. Educatio, 33(1), 69–79.
- [19] Kollár M. T., Kelemen-Kiss I. (2020): *Matematika tankönyv 9. OH-MAT09TAII*. Budapest, Oktatókutató és Fejlesztő Intézet.
- [20] Kollár M. T., Kelemen-Kiss I. (2021): *Matematika tankönyv 10. OH-MAT10TAII*. Budapest, Oktatókutató és Fejlesztő Intézet.

РЕЗЮМЕ

В бакалаврській роботі було досліджено, як штучний інтелект може сприяти підвищенню ефективності викладання математики в загальноосвітніх школах, особливо у контексті генерування математичних завдань. Важливість цієї теми полягає в тому, що штучний інтелект відіграє все більшу роль в освіті. Для педагогів він пропонує не лише полегшення навчального процесу, але й інструменти для диференційованого навчання, врахування індивідуальних потреб учнів та мотивації студентів.

Під час дослідження було проаналізовано роль штучного інтелекту в освіті та проведено порівняння математичних завдань, згенерованих ChatGPT, з традиційними прикладами з підручників. За результатами дослідження можна стверджувати, що завдання, створені ШІ, можуть бути застосовані в навчанні з такою ж ефективністю, як і традиційний підбір завдань. Це вказує на те, що штучний інтелект може не тільки бути доповненням, але й активно сприяти модернізації освіти та персоналізації навчального процесу.

Робота складається з трьох основних частин. Перший розділ надає історичний огляд розвитку штучного інтелекту та його ролі в освіті. Другий розділ детально аналізує, як штучний інтелект може допомогти в навчально-виховних процесах. Третій розділ презентує власне дослідження, в якому було проведено порівняння ефективності математичних завдань, згенерованих ChatGPT, і традиційних завдань з підручників.

З результатів наукової літератури даного дослідження можна зробити висновок, що штучний інтелект є ефективним інструментом у викладанні математики. Протягом педагогічної діяльності автор обов'язково скористається можливостями штучного інтелекту, щоб зробити навчання більш персоналізованим та наочним, а також підтримати учнів у розвитку їхніх навичок розв'язання проблем і креативного мислення. У процесі роботи автор ознайомився з багатьма новими ідеями та методами, які можна використовувати в своїй викладацькій практиці в майбутньому.

Nyilatkozat

Alulírott, Kovács Liliána, 014. Középiskolai oktatás (Matematika) képzési program hallgatója, kijelentem, hogy a dolgozatomat a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskolán, a Matematika és Informatika Tanszéken készítettem, 014. Középiskolai oktatás (Matematika) BSc diploma megszerzése végett.

Kijelentem, hogy a dolgozatot más szakon korábban nem védtem meg, saját munkám eredménye, és csak a hivatkozott forrásokat (szakirodalom, eszközök stb.) használtam fel.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatomat a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola könyvtárában a kölcsönözhető könyvek között helyezik el.

Звіт подібності

метадані

Назва організації

Hungarian College of Higher Education Ferenc Rakoczi II Transcarpathian

Заголовок

Kovács Liliána

Науковий керівник / Експерт

Автор Габрієлла Пап

підрозділ

Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.

0.46%

0.46%

КП 1

0.09%

0.09%

КЦ

25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

12980

Кількість слів

70345

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв	Б	65
Інтервали	A→	0
Мікропробіли	␣	0
Білі знаки	Б	0
Парафрази (SmartMarks)	a	2

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://reshimvse.com/profile.php?login=sova&section=my_resolves	9 0.07 %
2	https://reshimvse.com/profile.php?login=sova&section=my_resolves	9 0.07 %
3	https://reshimvse.com/profile.php?login=sova&section=my_resolves	7 0.05 %
4	https://reshimvse.com/profile.php?login=sova&section=my_resolves	7 0.05 %
5	https://reshimvse.com/profile.php?login=sova&section=my_resolves	6 0.05 %

6	https://reshimvse.com/profile.php?login=sova&section=my_resolves	6 0.05 %
7	https://reshimvse.com/profile.php?login=sova&section=my_resolves	6 0.05 %
8	https://repo.undiksha.ac.id/17525/9/2129021016-LAMPIRAN.pdf	5 0.04 %
9	https://reshimvse.com/profile.php?login=sova&section=my_resolves	5 0.04 %

з домашньої бази даних (0.00 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-----------	--

з програми обміну базами даних (0.00 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-----------	--

з Інтернету (0.46 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://reshimvse.com/profile.php?login=sova&section=my_resolves	55 (8) 0.42 %
2	https://repo.undiksha.ac.id/17525/9/2129021016-LAMPIRAN.pdf	5 (1) 0.04 %

Список прийнятих фрагментів (немає прийнятих фрагментів)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-------	---------------------------------------