ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою ЗУІ
Протокол № „3" від „27" квітня 2021 р.
Ф-КДМ-2

Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці ІІ

Кафедра математики та інформатики

Реєстраційний №___________

Кваліфікаційна робота

ГЕЙМІФІКАЦІЯ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

Полінскі Олександра Степанівна

Студентка ІІ-го курсу

Освітня програма 014 «Середня освіта (Математика)»

Ступінь вищої освіти: магістр

Тема затверджена Вченою радою ЗУІ

Протокол **№ 3 від 17 жовтня 2022 року**

Науковий керівник: **Кучінка Каталін Йожефівна**

к. ф.-м. н, завідувач кафедри математики та інформатики

Завідувач кафедрою математики та інформатики : **Кучінка Каталін Йожефівна**

к. ф.-м. н

Робота захищена на оцінку _________, «___» ____________ 202_ року

Протокол № ______ / 202_

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою ЗУІ
Протокол № „3" від „27" квітня 2021 р.
Ф-КДМ-2

Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці ІІ

Кафедра математики та інформатики

Кваліфікаційна робота

ГЕЙМІФІКАЦІЯ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ УЧНІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

Ступінь вищої освіти: магістр

Виконала: студентка ІІ-го курсу

Полінскі Олександра Степанівна

Освітня програма 014 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: **Кучінка Каталін Йожефівна**

к. ф.-м. н, завідувач кафедри математики та інформатики

Рецензент: **Сливка-Тилищак Ганна Іванівна**

док. фіз.-мат. наук, доцент,
зав. каф. теорії ймовірностей і математичного аналізу, ДВНЗ «УжНУ»

Берегове
2023

Зміст

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою ЗУІ
Протокол № „3" від „27" квітня 2021 р.
Ф-КДМ-2

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola

Matematika és Informatika Tanszék

A JÁTÉKOSÍTÁS (GAMIFIKÁCIÓ) ALKALMAZÁSA A MATEMATIKAOKTATÁSBAN

Szakdolgozat

Képzési szint: mesterképzés

Készítette: Palinszky Alexandra

II. évfolyamos hallgató

Képzési program: 014 „Középiskolai oktatás (Matematika)"

Témavezető: dr. Kucsinka Katalin

fiz.-mat. tud. kandidátusa, PhD, tanszékvezető

Recenzens: dr. Szlivka-Tilistyák Hanna

fiz.-mat. tudományok doktora, docens,

tanszékvezető Valószínűségszámítás és Matematikai analízis tanszék, UNE

Beregszász – 2023

Tartalomjegyzék

BEVEZETÉS

A játékosítás vagy másképpen gamifikáció az angol gamification szóból ered. Játékosítás alatt olyan oktatási módszert értünk, melynek célja a tanulási folyamat játékszerűvé alakítása, ezáltal felkeltve a tanulók figyelmét és érdeklődését az adott tantárgy vagy témakör iránt. Ez egy innovatív oktatási módszer, melynek legfőbb célja az oktatás hatékonyságának növelése. A játékosítás fontosabb céljai között szerepel, hogy a tanulási folyamatot a számítógépes játékok mintájára alakítsák át.[15]

A játékosítás bármilyen tantárgy keretein belül jól használható. A módszer alapja, hogy a tanulók új információk gyűjtése és képességeik fejlesztése közben az adott feladatot jutalomként fogják fel, nem kihívásként. A játékosított feladatok elemei a számítógépes játékokból vannak átvéve, így a feladatok közötti haladás szerint a diákok új szinteket, kitűzőket, jelvényeket szerezhetnek. Mivel a játékosított tananyagot a diákok jutalomként élik meg, egyben motiválva is vannak. A megfelelő motiváció és a diákok figyelmének felkeltése a tanóra egyik legfontosabb célja – különösen igaz ez a matematikaórákra.[14]

A diplomamunkám célja, hogy játékosítsuk a matematika órákat, ezzel motiválva a diákokat és felkeltve érdeklődésüket a matematika iránt. A kutatás ideje alatt játéskosítunk egy teljes témakört a 10. osztályban, felhasználva a számítógépes játékokban használt különböző elemeket. A munkám során vizsgálni fogjuk azt is, hogy a játékosítás csökkenti-e a diákok matematikai szorongását, amely rontja a koncentrációs képességüket és a tananyag elsajátításának folyamatát is.

1. fejezet

A JÁTÉKOSÍTÁS, MINT OKTATÁSI MÓDSZER

A játékosítás a játékok és játékelemek alkalmazását jelenti az élet játékon kívüli területein, célja pedig, hogy az ott zajló folyamatokat érdekesebbé és eredményesebbé tegye. Kiválóan alkalmazható az oktatásban, az egészségügyben, kulturális területeken és a munkahelyi környezetben is – mindenütt minőségi javulást eredményezhet.[6]

1.1. A játékosítás eredete és alapjai

Az utóbbi évtizedekben egyre gyakrabban találkozhatunk a gyermekek, tanulók alulmotiváltságának, demotiváltságának megoldására tett kutatási kísérletekkel. A mindennapi pedagógiai kultúrában is megnövekedett a kereslet az olyan továbbképzések, módszerek, eszközök és technikák iránt, amelyek központjában a motiváció áll. Az oktatási-nevelési folyamat legfontosabb célja és feladata az, hogy a diákokat motiválttá tegyük a tanulásra. [8], [16]

A tanulási motiváció alatt a tanulási tevékenységre késztető belső feszültséget értjük, amely energetizálja, aktivizálja, irányítja, integrálja a tanulást. A tanulási motivációt (mint biológiai, fiziológiai, pszichológiai, pedagógiai, szociológiai, etikai jelenséget) a tanuló önszabályozó folyamatainak részeként kell szemlélnünk, mely által a tanuló (metakognitív, metamotivációs és viselkedési szempontból) aktív részese saját tanulási folyamatának.[2]

Egy játékosított oktatási folyamatban elsőként meghatároznak egy nagyobb célt, amelynek az elérését kisebb lépésekre bontják. Az egyes lépésekben kisebb ösztönzők segítségével arra törekszenek a tervezők, hogy a folyamatban, a rendszerben tartsák a résztvevőket úgy, hogy adott időpontokban, időintervallumokban adott helyen a résztvevők – a remélt jutalmak megszerzéséért – elvégezzék a kitűzött feladatokat. A játékosított stratégia integrálásának és folyamatos korszerűsítésének a célja elsősorban egy olyan motivált, kezdeményező és cselekvő tanulói magatartás kialakítása, ami hatékonyan tudja megtervezni és kivitelezni a céljai eléréséhez szükséges, értelemmel bíró tanulói tevékenységeket, illetve a tanulási folyamatokat.[8]

Tekintsünk vissza, honnan is ered a játékosítás, hogyan alakult ki és mikor alkalmazzák.

A játékosítás alapgondolata, hogy külső ösztönzőkkel vegyünk rá valakit egy más által kívánatosnak gondolt vagy tartott olyan tevékenységre, amelyet minél tovább, de legalábbis a külső motivátor által az elérendő célhoz rendelt meghatározott ideig szándékoznak fenntartani. Mindezek alapján a játékosítást, mint stratégiát, akkor kell alkalmazni, amikor motiválni akarunk valakiket valaminek a megtételére, s ezzel a külső motivációs eszközzel kívánunk hatni az ember magatartásának megváltoztatására. Ennek a célnak az eléréséhez az szükséges, hogy meghatározzunk egy olyan nagyobb célt, amelynek az elérését kisebb lépésekre, rövidebb lépésekre tudunk bontani. [8]

A motiváció alapfeltétele az egyén érdeklődéséhez, vágyaihoz igazított célok kijelölése: a pedagógus részéről megfelelő kihívások, illetve a helyzetekre adott válaszok megteremtése, valamint annak a tudata, hogy valamit olyan jelentéssel bíró tevékenységnek érzékeljünk, amelynek nemcsak célja és értelme van, hanem sikerélményhez is juttat. [9]

A „győztes effektus” kifejezés a biológiában annak leírására szolgál, hogy egy állat, amely néhány csatát megnyert gyenge ellenfelekkel szemben, sokkal nagyobb valószínűséggel nyeri meg a későbbi csatákat erősebb versenyzőkkel szemben. Ahogy Ian Robertson elárulja, ez az emberekre is vonatkozik. A siker megváltoztatja az agy kémiáját, koncentráltabbá, okosabbá, magabiztosabbá és agresszívebbé tesz. És minél többet nyersz, annál többet fogsz nyerni. De a hátránya az, hogy a győzelem fizikai függőséget okozhat.[7]

Robertson a győztes hatást vizsgálva arra a következtetésre jutott: ha van előttünk egy olyan feladat, amelynek a megoldása rejt némi kihívást, és azt sikerül is megoldanunk, dopamin szabadul fel a szervezetünkben, s ez örömérzéssel párosul. Minél többször ismételjük azt a tevékenységet, hogy megoldunk egy kihívást, tesztoszteron, majd dopamin szabadul fel bennünk, jól érezzük magunkat, és egyre többször szeretnénk majd ezt az érzést megismételni – nagyobb kihívások után kutatva. [7]

1.2. A játék összetétele

Egy játék vagy egy játékosított folyamat is három fő tényezőből tevődik össze:

1. ideális beszintezés,
2. optimális terhelés,
3. azonnali jutalmazó-büntető rendszer.

A beszintezés az a folyamat, amely az egyént mihamarabb bevonja a játékba, később pedig bent is tartja. Az egyén játékban tartását a játékfejlesztők általában könnyű, kis célokkal érik el, mivel ezáltal gyors visszacsatolást tesznek lehetővé. A gyors visszacsatolás sikerélményekként jelenik meg, amelyek további játékra ösztönzik a felhasználót. A játék valódi értelme, a hosszútávú cél, amely felé halad a játékos. Akkor optimális a beszintezés, ha a nagy cél felé való haladáshoz kijelölt feladatok kellőképpen motiválják a játékost és élvezi is a célja felé vezető utat. A játékos terhelése kiegyensúlyozott kell legyen ahhoz, hogy folytassa a játékot.[14]

Az optimális terhelés alatt a Csíkszentmihályi Mihály pszichológus által megfogalmazott flow-állapotot értik. A flow állapot akkor áll fent, ha: „ugyanakkora az ember kompetenciája, mint amekkora az előtte álló kihívás, így az se nem túl könnyű, se nem túl nehéz." Ha fennáll a flow-állapot, akkor a játékosnak folyamatos sikerélményei is vannak, ami motiválja őt a tovább haladásban. [3]

A jutalmazó-büntető rendszer lényege, hogy egyrészről minden apró sikert megjutalmazzon – másrészről következményeket állítson fel a nem-teljesítés esetére. Fontos, hogy ezek a visszacsatolások rögtön abban a pillanatban történjenek, amikor maga a cselekvés is. Az is lényeges, hogy a jutalmak és a következmények arányosak legyenek a küldetés volumenével, tehát egy nehezen megszerzett sikerért nagy jutalmat szerezzen a játékos.[14], [3]

A gamifikáció a matematika oktatásában is hatékony módszer lehet, mivel lehetővé teszi a diákok számára, hogy aktív résztvevőkké váljanak a tanulási folyamatban. A számítógépes játékok elemei lehetővé teszik a diákok számára, hogy szórakoztató módon tanuljanak matematikát, és javítsák az eredményeiket.[10], [5]

Az egyik fontos előnye a játékosításnak a diákok motiválása, ami növelheti a matematika iránti érdeklődésüket és javíthatja az elért eredményeiket. Az ilyen játékosított oktatási folyamatok kihívásokat és díjakat kínálnak, amelyekre a diákok ösztönzőként tekintenek és úgy érzik, hogy aktívan részt kell vegyenek a tanulásban. Ezáltal könnyen javítható és fejleszthető a diákok matematikatudása, készségei és önbizalma is a tárgy tanulásában. [7]

A játékosítás alkalmazása a matematika oktatásban számos formában megvalósulhat, például játékokkal, kitűzőkkel, jelvényekkel, szimulációkkal, versenyekkel és még sok más módon. A használható különféle játékelemek és játéktervezési technikák lehetővé teszik a tanároknak, hogy különböző tananyagokat, példákat és problémákat dolgozzanak fel az interaktív és elsősorban szórakoztató játékkörnyezetben. A játékosítás ezáltal segíthet a diákoknak abban, hogy számukra nehezebbnek tűnő matematikai fogalmakat értsenek meg és alkalmazzanak a későbbiekben. [12]

Összességében a gamifikáció lehetőséget nyújt a matematika oktatásának színesebbé, szórakoztatóbbá és hatékonyabbá tételére. Az ilyen játékosított tanulási környezetben a diákok motiváltabbá válnak, javulnak az eredményeik, és jobban értik meg a matematikai fogalmakat és alkalmazásokat. Azonban a játékosítást nem a tanórák helyett kell bevezetni az oktatási folyamatba, hanem be kell integrálni abba, mint órán kívüli munka, témakör begyakorlása tanórán, házi feladat stb. [10]

1.3. Matematikai szorongás

A motiváció nagyon fontos szerepet játszik a tanulás, az új ismeretek elsajátítására való törekvésben. Meghatározza a tanulás minőségét, befolyásolva ezzel az ismeretek elsajátításának mélységét is. [13]

A pszichológiában és az oktatásban is egyre inkább kezdik felismerni, hogy sok tanuló negatív érzelmi reakciókat mutat, ha matematikával kell foglalkoznia. Ezek az érzelmi problémák teljesítményt akadályozó tényezőként jelentkezhetnek és az egyébként jó képességű tanulók kedvét is elvehetik a további matematikatanulástól. [4], [11]

A matematikát sok tanuló, szülő és tanár egyaránt nehéz tantárgynak tekinti. A tárgyi nehézségeket leginkább a kognitív tényezőknek tulajdonítják (a képesség, a felkészültség, a gyakorlat és az ismeretek hiánya). Az érzelmi tényezőket gyakran figyelmen kívül hagyják, mint a specifikus tanulási zavarok lehetséges okait. [4]

A matematikára adott negatív érzelmi reakciót „matematikai szorongásnak” nevezzük. A matematikai szorongás olyan feszültség és szorongás érzése, amely megzavarja a számok használatát és a matematikai problémák megoldását a hétköznapi és tanulási helyzetekben egyaránt. [4]

A matematikai szorongás az enyhe feszültség érzésétől az erős félelemig terjedhet, és nem kizárólag csak az osztálytermi közegre korlátozódik. A matematikai szorongás állandósulhat az iskolán kívüli helyzetekben és befolyásolhatja a felnőttek mindennapjait is. A matematikai szorongás jelentkezhet, ha egy számolásos feladatot gyorsan, meghatározott időn belül kell elvégezni. A matematikai szorongás gyakran azoknál a tanulóknál van jelen, akik jó matematikai képességekkel rendelkeznek és a teljesítményük megfelelő. Ezeket a tanulókat a szorongás elriaszthatja attól, hogy továbbtanulásuk során a matematikával foglalkozzanak. [4]

A kutatás alatt mérni fogom a diákok matematikai szorongását a rövidített matematikai szorongás skálán (AMAS), felhasználva a [1] irodalmat.

2. fejezet

A KUTATÁS MENETE

A kutatás első lépéseként ki kellett dolgozni egy konkrét tervet a munkafolyamatra. A terveim között szerepel a játékosított oktatás hatása a diákok motiváltságára a matematikatanulásban; a matematikai szorongásra.

Elsőként tekintsük meg a játékosított tanórák megtervezésének folyamatát, majd a létrehozott pontozási rendszert.

2.1. A játékosított oktatás megtervezése

A játékosítást matematikaórán mindenképp fontos legalább kipróbálni, hiszen az elmélet és a gyakorlat is azt mutatja, hogy nagy hatással van a diákok belső motivációjának kialakítására. A belső motivációt kialakítani a matematika irányába rendkívül nehéz, ezért fontosnak tartom egy témakör játékosításának kipróbálását.

A kutatási idő alatt játékosítom a "Trigonometria" témakört, melyet a 2022-2023-as tanév programja szerint Ukrajnában a középiskolák 10-ik osztályában kell a diákoknak elsajátítani.

Az általam használt tanmenetben a fent említett témakör átadására 16 óra áll rendelkezésre. A 16 órára megterveztem 4 röpdolgozatot és 4 házi dolgozatot. A szorgalmasabb diákoknak összeállítottam egy önálló munkát is, melyek tartalmát a későbbiekben részletezem.

Kezdésként a csoport minden tagjának összeállítottam egy egységes felmérő tesztet, amelyen arra keresem a választ, hogy a 9-ik osztályban, trigonometriáról tanultakból mire emlékeznek pontosan. A felmérő teszttel egyidőben a diákok kapnak még egy tesztet, amellyel a matematikai szorogást szeretném mérni. A kezdeti felmérő vagy úgynevezett bemeneti teszt az 1. számú mellékletben, a matematikai szorongást mérő teszt a 2. számú mellékletben tekinthető meg.

A kísérleti oktatás során kiosztandó házi dolgozatok, röpdolgozatok és önálló munka összeállításához elsőként pontozási rendszer kidolgozására van szükség. A közvetkező részben kidolgozok egy saját pontozási rendszert a pontgyűjtés folyamatára.

2.2. Saját pontozási rendszer és jutalmazás kialakítása

Matematika tanárként talán a legnagyobb kihívást a tanulók motiválása és a tantárgy megszerettetése jelenti. A legtöbb diák szorong a matematikaórákon és ez sajnos, részben, rontja a koncentrációjukat is.

A tanulmány elkészítése közben figyelembe vettem számos kutatási eredményt és szakirodalmat, így kialakult egy pontozási rendszer, amelyet az általam levezetendő matematika órákon alkalmazok. Mivel a kutatásom 10-ik osztályos diákokkal való munkára van kitalálva, ezért a pontozási rendszer a középiskolákban alkalmazható leginkább.

A pontozási rendszer, amelyet a diákok használnak a kísérleti oktatás alatt, az alábbiakban megtekinthető. Pontokat szerezhetnek a diákok a tanórák keretein belül az alábbi tevékenységekkel:

- órai aktivitással – 1 pont szerezhető, minden órapáron a legaktívabb diákok kapják;

- plusz feladatok megoldása (önálló munka) – könnyű szintű feladatok 1 pont (feladatonként), közepes szintű feladatok 2 pont (feladatonként), nehéz szintű feladatok 3 pont (feladatonként). Plusz feladatok megoldása során nem kérhető segítség, a kidolgozott feladatokat meg is kell védeni;
- röpdolgozatok – 6 pont. A röpdolgozatokért járó pontok úgy alakulnak ki, hogy a megszerzett érdemjegy felét kapják meg pontként. Például, ha a diák megír egy röpdolgozatot 12-es jegyre, akkor 6 pontot kap az addig gyűjtött pontjaihoz, majd a felhasználásról egyedül dönthet. Ha szeretnék, akkor a röpdolgozatért járó pontot felhasználhatják a következő röpdolgozatra vagy dönthetnek akár úgy is, hogy csillagra gyűjtik. A röpdolgozatra kapott pontot nem használhatják fel korábbi érdemjegyek kijavjtására, sem pedig az aktuális röpdolgozat feljavítására;
- házi dolgozat (5 feladat: 1 könnyű (1 pont), 2 közepes (2+2 pont) és 2 nehéz (3+4 pont))) – maximum 12 pont – kérhető segítség a feladatok megoldásához (tanulótárstól vagy tanártól), megvédeni nem kell, csak feltüntetni, hogy ki kitől kért segítséget. A segítségkérés beismerése önkéntes alapon működik, ezért ha egy diákról véletlenül bebizonyosodik, hogy nem ismerte be a segítségkérést, az egész házi dolgozatáért járó pont 0-ra változik;
- segítségnyújtás a tanulótársaknak – feladatok számától függően; könnyű feladatban nyújtott segítség 0 pont, közepes szintű feladatban nyújtott segítség 1 pont, nehéz szintű feladatban nyújtott segítség 2 pont.

A diák csak azoknak a tanulótársaknak nyújthat segítséget, aki tőle alacsonyabb vagy azonos szinten áll és olyantól kérhet segítséget, aki nála magasabb vagy ugyanolyan szinten áll.

Szerezhetők részpontok is a plusz feladatok megoldásánál, a röpdolgozatoknál és a házi dolgozatoknál egyaránt.

Az összegyűjtött pontok csak önálló munkákon vagy feleléseken használhatók fel, viszont az önálló munkán vagy felelésen szerzett érdemjegyekre az alábbi szabály vonatkozik:

- 6-os jegyig megírt önálló munkát csak 9-esig lehet feljavítani pontokkal;
- 6-oson felül megírt önálló munkát 12-ig lehet javítani a korábban megszerzett pontokkal.

Ha a diák megszerzett 25 pontot, akkor kap 1 csillagot.

Csillagokat dolgozatokon és önálló munkákon is fel lehet használni:

- ellenőrző dolgozaton 1 csillag 5 pontot ér, bármelyik feladat kiváltható;
- önálló munkán 1 csillag 8 pontot ér, bármely feladat kiváltható vele.

A csillag csak egyszer használható fel, viszont csillagok megszerzése után az adott tanuló szintet kap. Szintlépésnél a megszerzett csillagok száma a mérvadó, nem számít, ha már van felhasználva a megszerzett csillagokból:

- 0 csillag – 1 szint – nincs jelvény;
- 1-5 csillag – 2 szint – „Ezüst" jelvény;
- 6+ csillag - 3 szint – „Arany" jelvény.

A szinteket jelvényekkel mutatjuk. Ha egy tanuló szintet lép, új jelvényt is kap.

Minden adatot: pontok, csillagok, szintek és jelvények "Google Táblázatok" táblázatban rögzítek magamnak, majd a táblázatot megosztom a diákokkal, hogy bármikor megtekinthessék azt, tudják, ki milyen szinten áll és az adott pillanatban mennyi ponttal és csillaggal rendelkezik.

Térjünk ki a jutalmazásra is.

Az a diák, aki eléri a 3. szintet, azaz már birtokában áll legalább 6 csillag, az kiválthat egy teljes ellenőrző dolgozatot. Abban az esetben, ha a diák ezt a lehetőségét nem szeretné felhasználni, dönthet úgy is, hogy nem él vele.

Ha a csoportban 5 tanuló eléri a 3. szintet, akkor a csoportból az 5 tanuló nem csak magának, hanem egy-egy csoporttársának is kiválthat egy dolgozatot. A tanulótársnak dolgozatot kiváltani nem kötelező, ezzel a lehetőséggel csak akkor élnek, ha szeretnének.

A tanulmány célja a diákok motiválása, az eredményeik és tudásuk mérése a kísérleti oktatás elvégzése után. A kapott eredményeket majd összehasonlítom a diákok korábbi algebra eredményeivel.

2.3. A játékosított órák pontgyűjtési lehetőségei

A kidolgozott pontrendszer alapján a diákok röpdolgozatokra kapott részpontokból, házi dolgozatokból és önálló munkákból tudnak pontokat gyűjteni. A pontok összegyűjtésével tudnak csak csillaghoz jutni és új szintre kerülni. Az alábbiakban kidolgozom a pontok gyűjtéséhez és a kísérleti oktatás elvégzéséhez szükséges röpdolgozatokat, a házi dolgozatokat és az önálló munkát.

2.3.1. Röpdolgozatok

Minden megírt röpdolgozatra a diákok jegyet kapnak, ami azt jelenti, hogy a kapott értékelésük bekerül a csoportnaplóba is. Az átadott témákból 4 röpdolgozat készül, amit teljesíteniük kell.

Az első röpdolgozatra a második órapár elején kerül sor a „Radiánmérték. Szinusz, koszinusz, tangens, kotangens. Szám argumentumú trigonometrikus függvények" témákból. Minden változat tartalmaz párosítós és kidolgozós feladatokat, illetve van egy táblázat is, amelyben a szög ívmértéke alapján kell meghatározni a fokmértékét és fordítva. Összesen 6 változatot készítettem, melyek között van 2 ukrán nyelvű változat az ukrán ajkú diákok számára. Egy változat az 1. számú röpdolgozatból megtekinthető a 3. számú mellékletben.

Az első röpdolgozat eredményeinek javítására nincs lehetőség, ugyanis a házi dolgozat pontjai még nem állnak rendelkezésre a megírás pillanatában. Minden további röpdolgozat eredménye és ezáltal az érdemjegy javítható lesz a korábban begyűjtött pontok által.

A következő téma a "Trigonometrikus függvények" és "A trigonometrikus függvények közötti összefüggések". A második röpdolgozat erre a témára lett elkészítve és az előzőhöz hasonlóan 6 változatot készítettem elő. A második röpdolgozat felépítését tekintve hasonlít az előzőhöz, 6 feladatből áll. Az első feladat egy elméleti kérdés, a második feladat egy egyszerű függvény paritásának vizsgálatára irányul. A harmadik és negyedik feladatok közepes nehézségű feladatok, trigonometrikus függvények és kifejezések értékét kell kiszámolni benne. Az ötödik feladatban is tigonometrikus kifejezés értékét kell kiszámolni, a hatodik feladatban pedig egyszerűsíteni kell a kifejezéseket a trigonometrikus függvények közötti összefüggések felhasználásával. Egy változat mintaként megtalálható az 5. számú mellékletben.

A harmadik röpdolgozat témája: "Összegzési képletek. Főbb összefüggések trigonometrikus függvények között". Ebben a röpdolgozatban ismét rákérdezek a trigonometrikus függvények közötti főbb összefüggésekre, mivel a korábbi röpdolgozatban több diák nem emlékezett pontosan a képletekre. A harmadik számú röpdolgozatból a korábbiakhoz hasonlóan 6 változat készült, a felépítése is hasonlít a korábbiakéhoz. Összesen 5 feladatból áll össze a röpdolgozat: az első feladat egy ismétlő feladat, a trigonometrikus függvények értékének kiszámítása; a második feladat egy párosítós feladat az összegzési képletekre; a harmadik és negyedik feladatokban a trigonometrikus függvények összefüggéseit kell alkalmazni; az utolsó feladatban pedig ismét az összegzési képletek ismeretét kérdezem vissza. A röpdolgozat egy változata megtalálható a 7. számú mellékletben.

A negyedik és egyben az utolsó röpdolgozat a 7-ik órapárán kerül megiratásra. Ebben a röpdolgozatban a diákoknak az "Inverz trigonometrikus függvények" és a "Trigonometrikus egyenletek" témákban elsajátított tudásáról kellett számot adni. Ez a feladatsor 6 feladatból állt, melyek között volt egy feleletválasztós egy helyes válasszal. Összesen 5 változatot készítettem elő. A második és ötödik feladat az inverz trigonometrikus függvényekkel kapcsolatos kérdések voltak, a harmadik és negyedik feladat egy-egy ismétlő feladat az összegzési képletekre és a trigonometrikus függvények közötti főbb összefüggésekre. A hatodik feladat a legfontosabb feladat, melyben trigonometrikus egyenleteket kellett megoldani. Egy változat mintaként a negyedik röpdolgozatból a 7. számú mellékletben szerepel.

2.3.2. Házi dolgozatok és önálló munka

A házi dolgozatokat a kísérleti oktatásban részt vevő diákok mindegyike igényelheti, viszont ez nem kötelező. Minden megoldott házi dolgozatra maximálisan 12 pont szerezhető. A házi dolgozatok nem kötelezőek, csak az a diák igényli, aki pontot akar gyűjteni.

Az első házi dolgozatot a második órapárán lehetett kérni, a "Radiánmérték. Számargumentumú trigonometrikus függvények" témákból. A csoportban 24 diák van, mindenki igényelt házi dolgozatot, ezért 24 változat készült. Minden változat 5 feladatot tartalmaz. Az első feladatban a szögek koordináta-negyedekben való elhelyezkedésére kérdezek rá, a második feladatban az ívmérték-fokmérték átalakításra, a harmadik feladat párosítós, a negyedik és ötödik feladatokban meg kell határozni a trigonometrikus kifejezések értékét. Egy változat az első házi dolgozatból megtekinthető a 4. számú mellékletben.

A házi dolgozatokban a diákok kérhetnek segítséget oktatótól is és diáktársaiktól is. Az első házi dolgozat esetében még bárki bárkitől kérhet segítséget, mivel még nincsenek szintek, minden diák a "0. szinten" áll.

A második házi dolgozatot a harmadik órapára után lehetett kérni. A dolgozat "Főbb összefüggések a trigonometrikus függvények között" témára készült. A feladatok összeválogatása közben figyeltem arra is, hogy a korábbi témákból is legyen visszakérdezés a tananyag folyamatos ismétlése miatt. Az első feladatban trigonometrikus függvények paritását kell vizsgálni, a második és harmadik feladatban trigonometrikus kifejezések értékének kiszámolására kell koncentrálni. A házi dolgozat negyedik feladatában a trigonometrikus függvények értékeit kell kiszámolni az egy megadott függvény alapján. Az ötödik és hatodik feladatokban a trigonometrikus függvények közötti összefüggéseket kell alkalmazni előbb egyszerűsítés, majd azonosság bebizonyításának céljából. A második házi dolgozat egy változatát a 6.

számú mellékletben lehet megtekinteni.

A harmadik házi dolgozat a "Főbb összefüggések trigonometrikus függvények között. Összegzési képletek" témákra készült. A diákok ezt a pontgyűjtési módot az ötödik órapárán választhatták. A házi dolgozat összeállításakor a trigonometrikus függvények közötti főbb összefüggésekre és az újonnan elsajátított összegzési képletekre kerestem és válogattam össze feladatokat. A főbb összefüggések alkalmazása összetett volt a diákok nagyobb részének, ezért több figyelmet fordítottunk rá mind az órapárákon való begyakorlás, mind a visszakérdezés és ismétlés alatt is. A házi dolgozat összesen 5 feladatból áll, feladatonként több megoldandó problémával. Az első feladat egyszerű, csak a trigonometrikus függvény értékét kell benne kiszámolni. A második, negyedik és ötödik feladatokat az összegzési képletek alkalmazásával lehet megoldani. A harmadik feladat megoldásához pedig a diákoknak tudniuk kell alkalmazni a főbb trigonometrikus függvényeket a különféle kifejezések egyszerűsítéséhez. Egy feladatsor mintaként a 8. számú mellékletben található meg.

A negyedik házi dolgozat a hatodik órapárán volt igényelhető és a "Trigonometrikus függvények" témából lett összeállítva. Az első feladat a korábbi házi dolgozatokhoz hasonlóan ismétlő feladat, melyben el kell dönteni egy kifejezés 0-hoz való viszonyát, tehát azt, hogy a trigonometrikus kifejezés pozitív vagy negatív lesz-e. A második feladatban a trigonometrikus függvény értelmezési tartományát kell meghatározni felhasználva a tanult tulajdonságokat. A harmadik feladat az összegzési képletek alkalmazására kérdez rá. A negyedik feladatban csak trigonometrikus kifejezések értékeit kell meghatározni. Az ötödik feladat egyszerűbb trigonometrikus egyenleteket tartalmaz. A hatodik feladat megoldásában pedig a főbb trigonometrikus függvények közötti összefüggések alkalmazására van szükség. Összességében azt is lehetne mondani, hogy a negyedik házi dolgozat egy ismétlő feladatsor, lényegében a témakörben tanultak összefoglalása. A házi dolgozat egy változata a 10. számú mellékletben megtekinthető.

A játékosított oktatás alatt a diákoknak egy önálló munka elvégzését terveztem. Az önálló munka az 5-ik órapárán kérhető el. A diákoknak 40 feladatból kell kiválasztaniuk azokat, amelyeket meg akarnak oldani. Az önálló munka olyan típusú trigonometriai feladatokból lett összeállítva, amelyeket az órapárákon is oldunk majd. A kiválogatott feladatok mellett fel van tüntetve, hogy melyik hány pontot ér. A diák az önálló munkán annyi feladatot válogat, ahány pontot akar vele gyűjteni. Az önálló munka feladatai a 11. számú mellékletben megtekinthetők.

3. fejezet

A KUTATÁS EREDMÉNYEI

3.1. Bemeneti tesztek eredményei

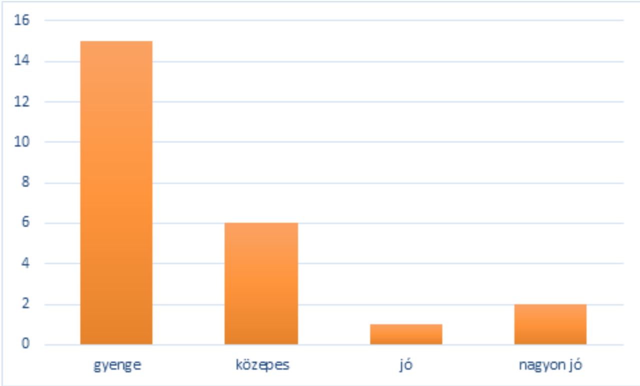
A kísérleti oktatás első lépéseként a csoport minden tagja megírt egy bemeneti dolgozatot (1. sz. melléklet), melynek célja a maradványtudás mérése volt a „Trigonometria” témakörben, illetve a diákok matematikai szorongásának mérése az aMAS teszttel. Az aMAS tesztben (2. sz. melléklet) a feltett kérdésekre egy Likert-skálán kellett értékelniük magukat az adott szituációban.

A bemeneti feladatsor alapján a tanulókat "Trigonometria" témakörben megmaradt tudásuk alapján az alábbi táblázat szerint 4 csoportba osztottuk:

Elért eredmény százalékban	Tudásszint
0-25	gyenge
25-50	elégséges
50-75	jó
75-100	kitűnő

3.1. táblázat. A diákok osztályozása tudásszintjük alapján

A bemeneti teszt alapján a 24 diákból 15-en gyenge, 6-an közepes, 1 diák jó és 2-en nagyon jó teljesítményt mutattak. Az eredményeket az alábbi, 3.1 ábrán található, diagram jól szemlélteti.



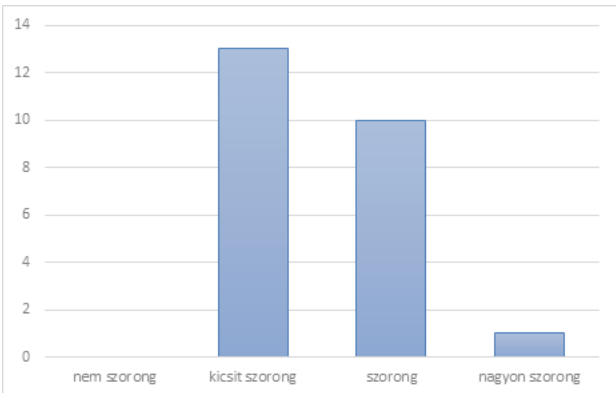
3.1. ábra. A diákok teljesítménye a bemeneti teszten

A rövidített matematikai szorongás skála (aMAS) egy, a matematikai szorongás mérésére alkalmas teszt, amelyet a maradványtudás mérésével egyidőben irattam meg a kutatásban részt vevő 24 diákkal. Kielemezve a tesztet a diákokat matematikai szorongás szerint szintén 4 csoportba soroltuk az alábbi táblázat szerint:

Matematikai szorongás %-ban	Szorongás szintje
0-25	nem szorong
26-50	kicsit szorong
51-75	szorong
75-100	nagyon szorong

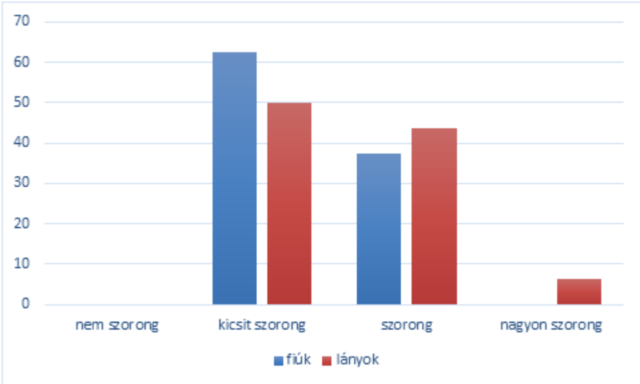
3.2. táblázat. A diákok osztályozása matematikai szorongás alapján

A táblázat alkalmazásával a csoport matematikai szorongás alapján a következőképp oszlik meg:



3.2. ábra. A diákok megoszlása matematikai szorongás szerint

A 3.3 ábrán található diagram szerint a matematikai szorongás erősebb a lányoknál, mint a fiúknál. Jól látszik, hogy a csoportban a 8 fiú 38 %-a, tehát 3 fiú szorong matematikaórákon, míg a 16 lány között ez az érték már 44 %, vagyis 4-en. A csoportban nincs olyan fiú, akinél nagyon magas lenne a matematikai szorongás, ezzel szemben 1 lány nagyon szorong. Ezek alapján elmondható, hogy a matematikai szorongás a lányok körében magasabb. Ezt egyéb kutatási eredmények is alátámasztják, melyeket a [4] szakirodalomban részletez a kutató.



3.3. ábra. A matematikai szorongás nemek szerinti megoszlása

A megírt aMAS teszt alapján a csoport 29%-a, összesen 7 diák szorong a matematikaórákon és ez a teljesítményükön is megmutatkozik, zavarja őket a koncentrációban, főleg akkor, amikor önállóan kell dolgozniuk egy bizonyos feladat megoldásán.

3.2. A diákok elért eredményei

A kísérleti oktatás 8 órapárán keresztül zajlott 24 diák bevonásával. Ez alatt az idő alatt 4 röpdolgozatot írtak, 4 házi dolgozatot kérhettek és 1 önálló munkát oldhattak meg. A röpdolgozatok kötelezőek voltak, a házi dolgozatokat és az önálló munkákat az igényelhette, aki plusz pontot szeretett volna gyűjteni.

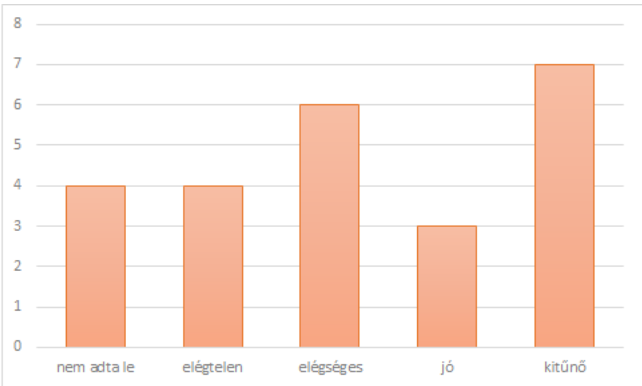
A házi dolgozatokat igénylő diákok száma minden esetben attól függött, hogy mennyire érthető, mennyire összetett téma volt éppen.

Az első házi dolgozatot (4. sz. melléklet) minden diák elkérte, viszont hárman nem hozták vissza megoldva. Egy diák úgy hozta vissza a házi dolgozatot, hogy az üres volt, ezért azt is úgy számoltam be, mintha el se hozta volna. Az eredményeket a pontgyűjtő táblázatba (12 sz. melléklet) feljegyeztem, majd az alábbi elosztást alkalmazva megvizsgáltam, mennyire voltak sikeresek a diákok a kidolgozás során.

Elért pontszám	Sikeresség
0-3	elégtelen
4-6	elégséges
7-9	jó
10-12	kitűnő

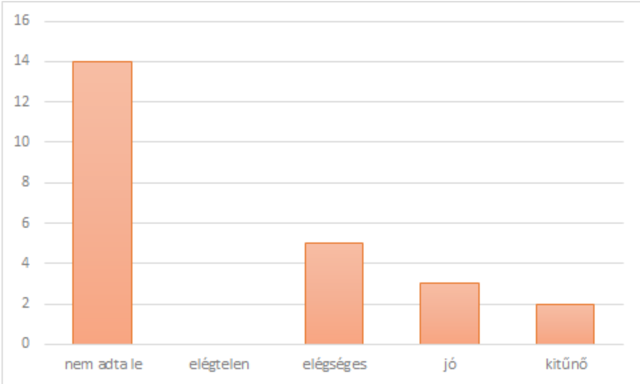
3.3. táblázat. A diákok eloszlása az 1. házi dolgozaton elért pontszámok alapján

Felhasználva a fenti csoportosítást, megfigyelhető, hogy az első házi dolgozatban a diákok 17 %-a, 4-en elégtelen osztályzást értek el, 25 %-uk, 6-an elégségesre, 13 %-uk, azaz 3-man jó míg 29%, vagyis 7-en kitűnő eredményre dolgoztak. A csoport 17%-a, mindössze 4 diák nem adta le a házi dolgozatokat. Ezt láthatjuk az alábbi ábrán.



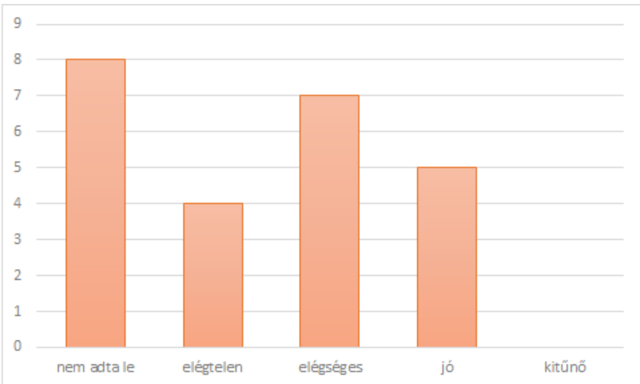
3.4. ábra. Az 1. házi dolgozaton elért eredmények megoszlása

A második házi dolgozat eredményeit elemezve azt kapjuk, hogy a csoport nagyobb része, 14 tanuló a 24-ből nem oldotta meg a feladatokat. Mindössze 2 kitűnő eredmény, 3 jó és 5 elégséges dolgozatot nyújtottak be pontgyűjtés céljából. Viszont pozitívum, hogy nem érkezett olyan házi dolgozat, amelyet elégtelenre írtak volna meg. A 14 diák, aki nem csinálta meg a házi dolgozatot, el sem kérték, mert a "Főbb összefüggések trigonometrikus függvények között" témát nehéznek vélték, túl összetett volt számukra az alkalmazása. A 2. számú házi dolgozat eredményeit az alábbi, 3.5 ábra szemlélteti.



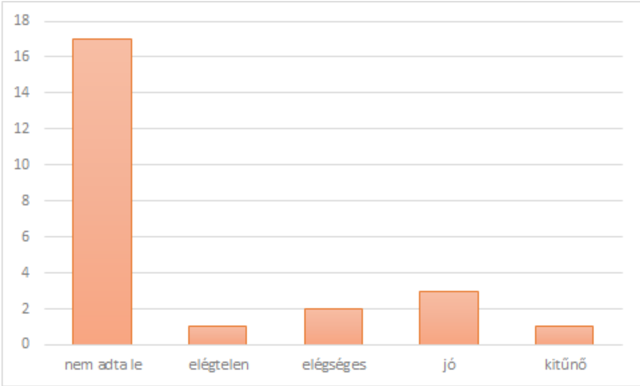
3.5. ábra. A 2. házi dolgozaton elért eredmények megoszlása

Hasonlóan az előző házi dolgozatokhoz, a harmadik házi dolgozat sikerességét is megvizsgáltam. Ez a házi dolgozat a trigonometrikus függvények közötti főbb összefüggések mellett már az összegzési képleteket is tartalmazta. Mire ehhez a házi dolgozathoz értünk, a diákok szorgalmának és az órapárákon való gyakorlásnak köszönhetően már szinte mindenki értette és képes volt alkalmazni a bemutatott képleteket. Ez meg is mutatkozott a házi dolgozatokon való részvételben, hiszen már a harmadik szakdolgozatot csak 8-an nem kérték el. Viszont sajnos ezt a házi dolgozatot senkinek sem sikerült kitűnőre megírni. Az eredményeket az alábbi diagramon szemléltetem.



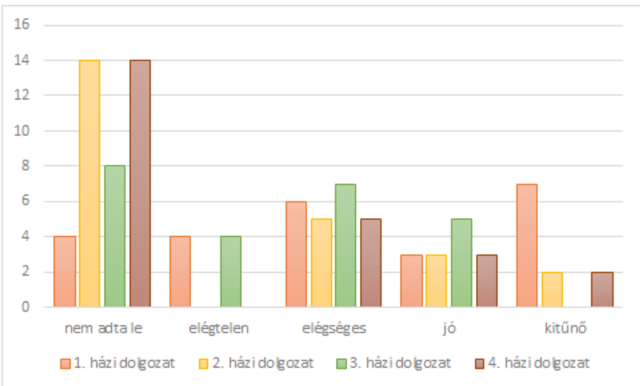
3.6. ábra. A 3. házi dolgozaton elért eredmények megoszlása

A negyedik és egyben az utolsó házi dolgozat lényegében egy összefoglaló volt a témakörben tanultakból. Ezt a házi dolgozatot alig kérték el, 17-en meg sem próbálták a megoldását, viszont itt már született kitúnő eredmény 1 diáktól. A témakör utolsó házi dolgozatának eredményeit a 3.7 ábra foglalja össze.



3.7. ábra. A 4. házi dolgozaton elért eredmények megoszlása

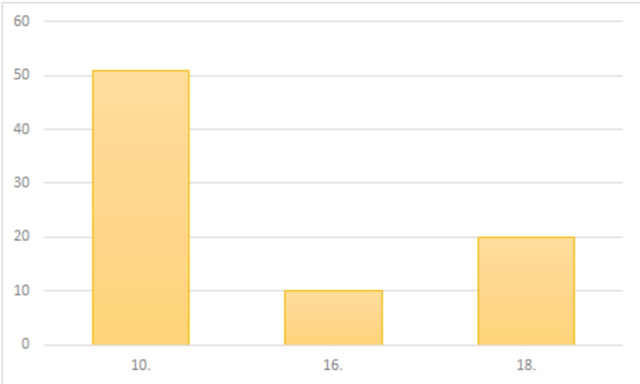
A továbbiakban összehasonlítom a házi dolgozatok eredményeit. A 3.3. táblázatban elkészített csoportosítást és a pontgyűjtő táblázatban (12. sz. melléklet) szereplő adatokat felhasználva megkaptam a 3.8. ábrát. A diagramról az látszik, hogy a második házi dolgozat (6. sz. melléklet) és a negyedik házi dolgozat (10. sz. melléklet) volt a diákok számára a legnehezebb. A harmadik házi dolgozatot (8. sz. melléklet) nem találták nehezen elsajátítható tananyagnak. Az eredmények alapján az első házi dolgozatot 7 diák írta meg kitűnőre, tehát egyértelműen kijelenthető, hogy ez volt a legeredményesebb. Úgy vélem, hogy a házi dolgozatok igénylése a diákok motivációjától is és a téma összetettségétől is függött.



3.8. ábra. A házi dolgozatok eredményessége

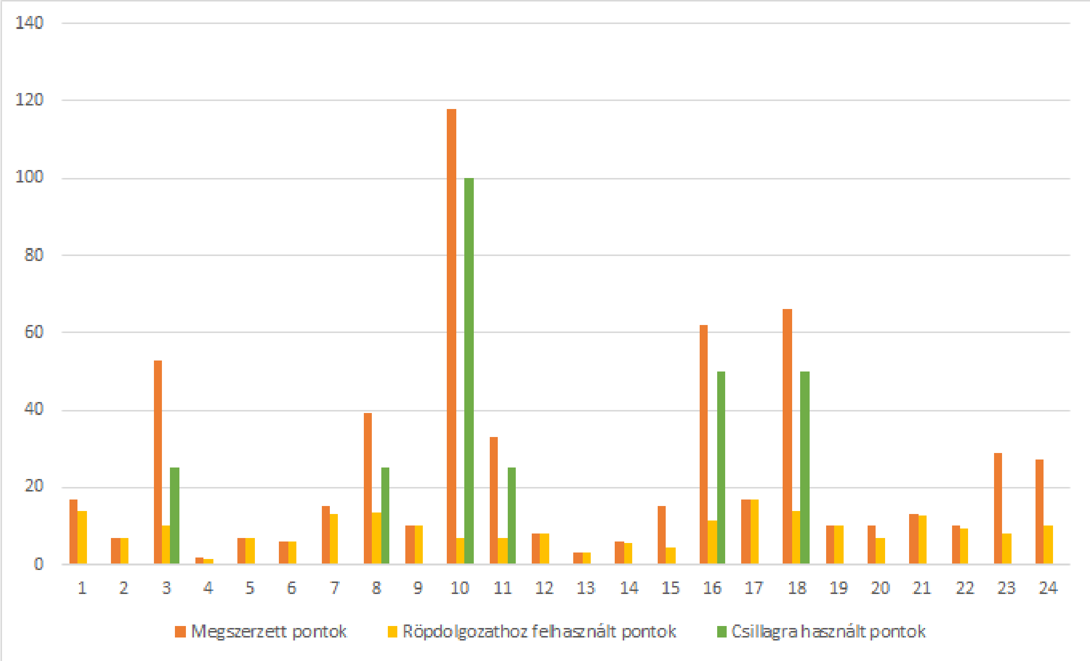
A házi dolgozatok eredményessége, illetve az elkért házi dolgozatok száma az első esetében minden diáknak felkeltette az érdeklődését, majd később néhány diák lelkesedése alább hagyott. Az eredményeket és az elkért házi dolgozatok számát figyelemmel kísérve kijelenthető, hogy a diákok 25 %-a minden házi dolgozatot elkészített.

A pontgyűjtés ideje alatt volt egy önálló munka, amit szintén önkéntes alapon lehetett igényelni. A diákok 100 %-a, tehát 24-en kérték az önálló munkát (11. sz. melléklet). Az önálló munka abból állt, hogy a kiosztott feladatgyűjteményből kellett összeválogatni feladatokat annyi pontra, ahány pontot a diák el szeretett volna érni. A feladatok megtekintése után csupán 3 diák, a 10, 16 és 18 sorszámú, döntött úgy, hogy hozzáfog a feladatok kiválasztásához és megoldásához. Az eredményeiket az alábbi diagram szemlélteti.



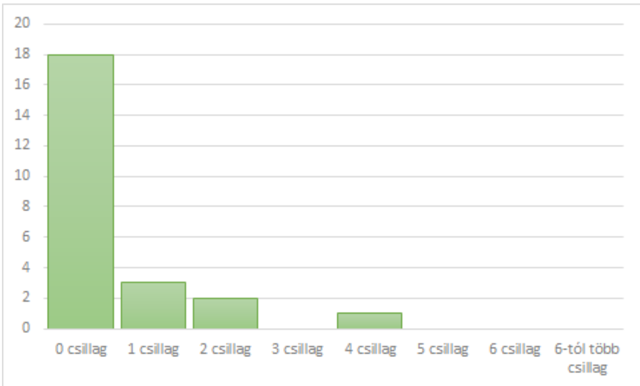
3.9. ábra. A 3 diák önálló munkán megszerzett pontjai

A játékosított órákon a diákok pontokat gyűjthettek, használhattak fel csillagok szerzésére vagy megírt röpdolgozatok javítására. Az adatokat elemezve észrevehetjük, hogy a 3, 8, 10, 11, 16 és 18 sorszámú diákok mindegyike gyűjtött be csillagot, vagyis a 24 diákból 6-an, vagyis az osztály negyede, 25 %-a. A többiek az összegyűjtött pontjaikat a megírt röpdolgozatok javítására használták. A csillagokkal rendelkező diákok között vannak azok is, akik feladatokat dolgoztak ki az önálló munkából. Sok olyan diák van, aki minden pontját felhasználta, míg akadnak olyanok is, akik a témakör végére elég sok ponttal rendelkeztek ugyan, de még kevéssel ahhoz, hogy csillagra váltsák be azokat. Az alábbi ábrán látható diagram összefoglalja a pontgyűjtő táblázat adatait, tehát a megszerzett pontokat és a felhasználásait is.



3.10. ábra. A kísérleti oktatás alatt megszerzett és felhasznált pontok

A pontozási rendszer szerint 25 pont elérésekor 1 csillag jár. A témakör végére mindössze 6-an rendelkeztek csillaggal és ennek megfelelő szinttel. A legtöbb megszerzett csillag 4 volt és ennyi csillaggal csupán egy diák rendelkezett. A megszerzett csillagok számát a témakör végére az alábbi diagram szemlélteti.

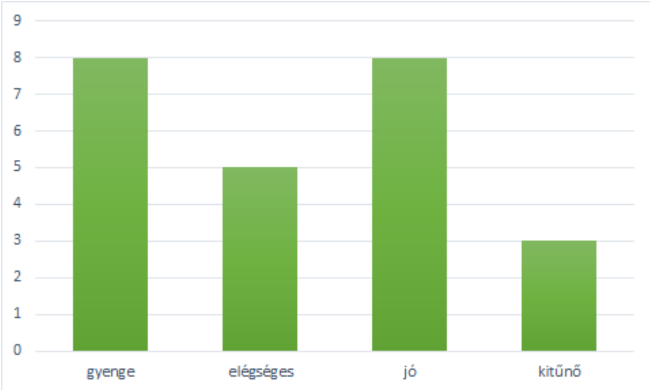


3.11. ábra. Összegyűjtött csillagok

3.3. Kimeneti teszt eredményei

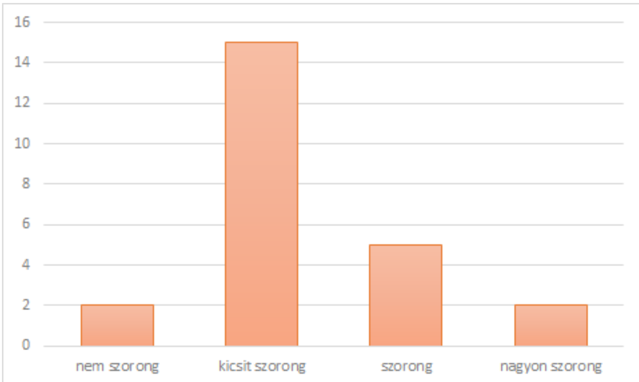
A kísérleti oktatás végén mindenkivel újra megirattam a bemeneti dolgozatot és a matematikai szorongás mérésére szolgáló aMAS tesztet.

Elsőként vizsgálom a kimeneti dolgozat eredményeit. Azt láthatjuk, hogy a csoportban a 24 diákból csak 8-an teljesítettek "gyengén". Ha felhasználjuk a 3.1. táblázatot, akkor ismét négy csoportba oszthatók a tanulók tudásszintjük alapján. Ha megfigyeljük az alábbi diagramot, akkor azt látjuk, hogy 8-an jó eredményt értek el és 3-man kitűnő teljesítményt mutattak.



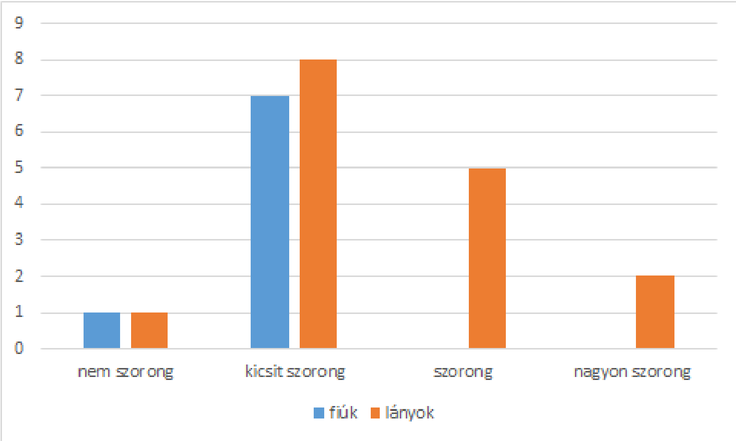
3.12. ábra. Kimeneti teszt eredményei

Az aMAS teszt eredményei szerint már 2 diák nem szorong a matematikaórákon, ami előrelépés a korábbi 0 értékhez képest. A kicsit szorongók száma is növekedett a korábbi 13-hoz képest most már 15 lett. Ha egy diagramon ábrázoljuk a matematikai szorongást a kutatás végén, akkor az alábbi ábrát kapjuk.



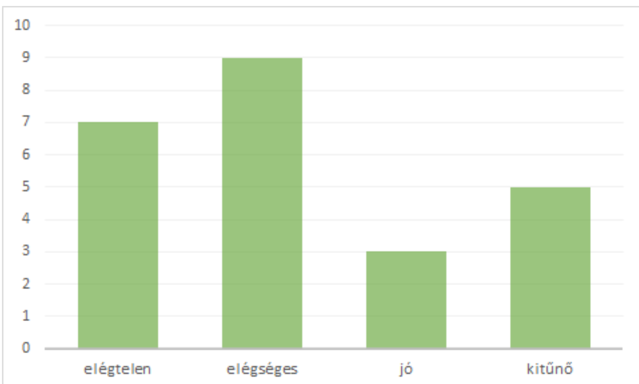
3.13. ábra. Matematikai szorongás a kutatás végén

Ha a matematikai szorongást a nemek szerint vizsgáljuk, akkor azt vehetjük észre, hogy a 2 diák, aki már nem szorong a matematikaórákon, az pont 1 lány és 1 fiú. A kimeneti dolgozattal egybekötött matematikai szorongás mérésének eredménye alapján már nincs olyan fiú az osztályban, aki nagyon szorongana. Az alábbi ábrán látható diagramon megtekinthetjük a játékosított matematikaórák utáni matematikai szorongást a nemekre lebontva.



3.14. ábra. Matematikai szorongás nemek szerint a kutatás végén

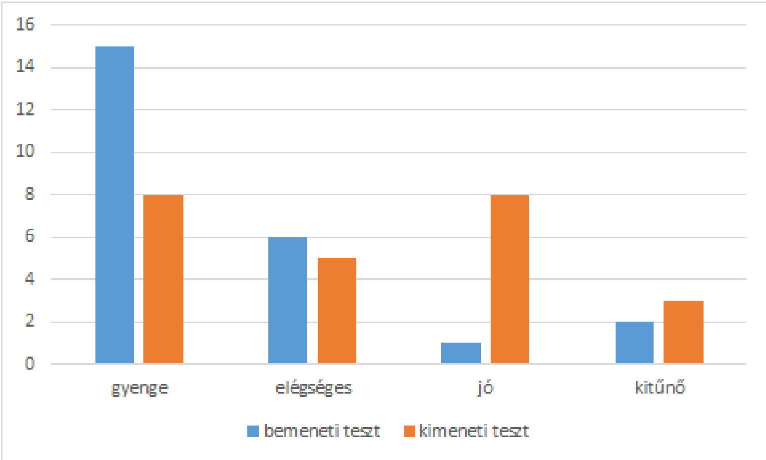
A "Trigonometria" témakör lezárásaként elkészítettem az ellenőrző dolgozatot (13. sz. melléklet). Az ellenőrző dolgozat eredményei alapján a diákokat a korábban, 3.1. táblázatban leírt csoportokba soroltuk. Az alábbi diagramot megfigyelve és elemezve azt láthatjuk, hogy a 24 diákból 9-en elégségesre írták meg az ellenőrző dolgozatot. Sajnos 7 diák elégtelenre adta le. Van 5 kitűnő és 3 jó eredmény is. Minden diák, aki rendelkezett csillaggal, felhasználta az(oka)t az ellenőrző dolgozat megírásának megkönnyítéséhez. A 4 csillaggal rendelkező diák jutalomként a teljes dolgozatot megkapta kidolgozva. A többiek, akik csillaggal rendelkeztek, csillagonként 5 pontért válogathattak ki olyan feladatokat, amelyeket ki akartak váltani. A legtöbben a trigonometrikus egyenleteket és a trigonometrikus függvények közötti főbb összefüggéseken alapuló egyszerűsítést választották kiváltandó feladatokként.



3.15. ábra. Ellenőrző dolgozat eredményei

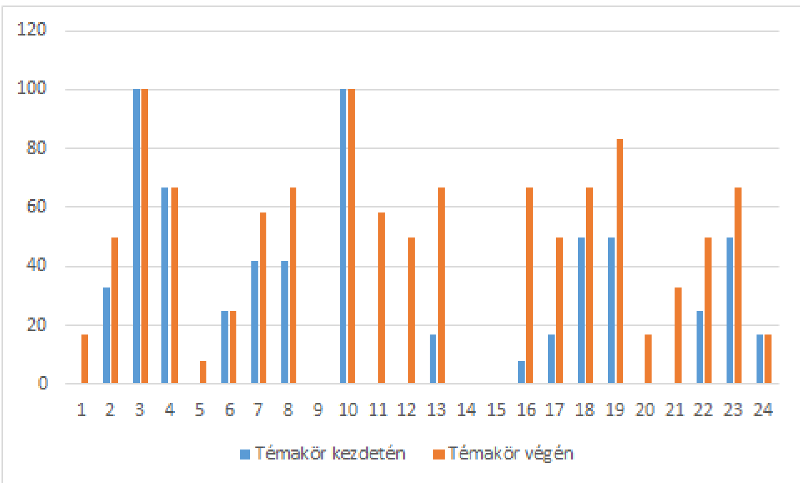
3.4. Következtetések

Összehasonlítom a kapott eredményeket a kutatás kezdetén rögzített adatokkal. A kutatás kezdetén megvizsgáltam a maradványtudást a 9-ik osztályban tanultakból, majd ugyanazt a dolgozatot megirattam a kutatás végén is, amikor már átvettük a 10-ik osztályos követelmények szerint a "Trigonometria" témakört. Az alábbi diagram mutatja a kapott eredményeket.



3.16. ábra. Bemeneti és kimeneti dolgozatok eredményei

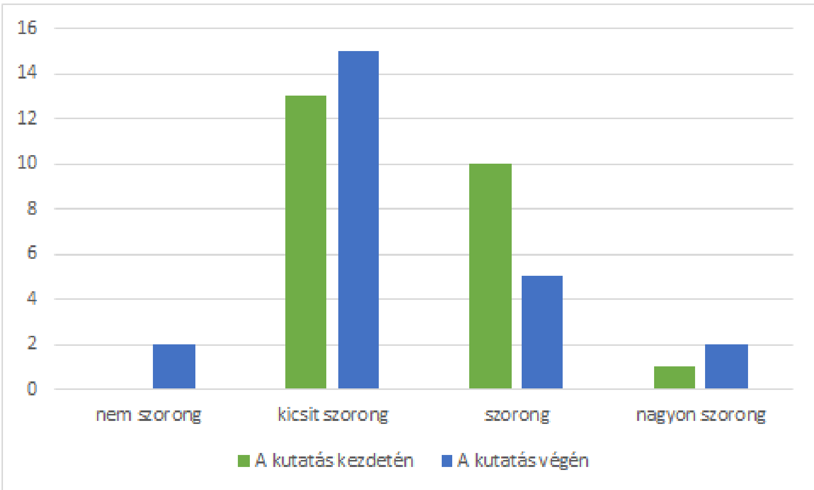
Ha az adatokat összehasonlítjuk, akkor azt láthatjuk, hogy a kimeneti teszten 8 diák a gyenge teljesítmény után feljebb került és a 24-ből már csak 8-an, azaz a tanulók 33 %-a rendelkezik gyenge teljesítménnyel.
Vizsgáljuk meg ezeket az eredményeket külön, diákokra lebontva.



3.17. ábra. Bemeneti és kimeneti dolgozatok eredményei diákonként

Vannak olyan diákok, akiknek nincs sem kék, sem pedig sárga oszlopuk, pedig mind a 24-en megírták a dolgozatokat. Az üres oszlop azt jelenti, hogy ők a bementi és a kimeneti dolgozatukat is 0 pontosra írták meg. Összeggésében elmondhatjuk, hogy szinte mindenki javított a bemeneti dolgozatának az eredményein, néhányan ugyanazon a szinten maradtak. Vannak olyan diákok, mint pédául a 11, 12, 13, 16, 17, 19 sorszámúak, akik trigonometriai tudásukat nagyon sokkal javították.

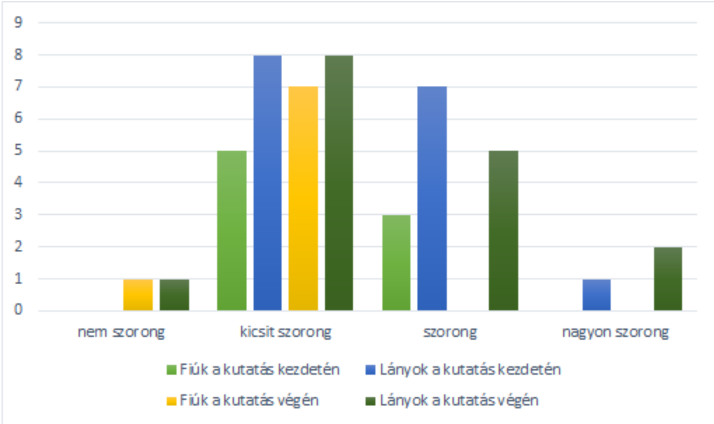
A következőkben megvizsgálom a diákok matematikai szorongásának alakulását a kutatás kezdetén elért eredmények és a végén mutatott adatok alapján. Az alábbi diagram mutatja az aMAS teszten elért eredményeket a csoportra nézve, a 3.2 táblázatban leírt besorolásnak megfelelően.



3.18. ábra. Matematikai szorongás a kutatás kezdetén és végén

Az összehasonlítás alapján a játékosított matematikaórák csökkentik a matematikai szorongást. A korábbi eredményekhez képest már van 2 olyan diák, aki nem szorong a matematikaórán. A kicsit szorongók száma is növekedett. Azt is láthatjuk, hogy eggyel növekedett a nagyon szorongók száma. Ezt a növekedést az okozta meglátásaim szerint, hogy az adott diák nem vette komolyan a teszt kitöltését.

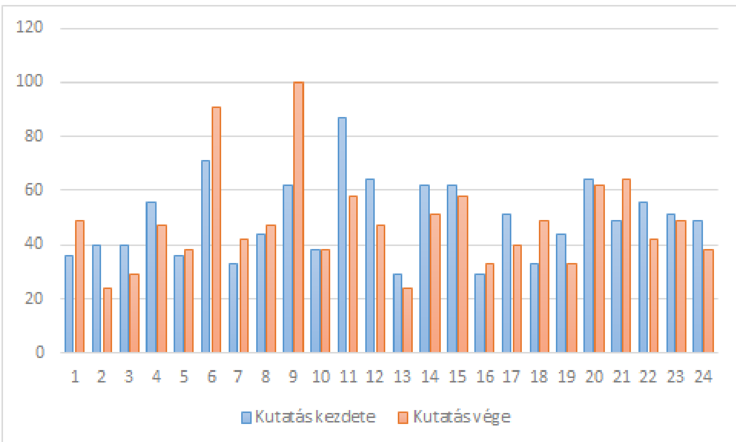
A szakirodalmakban azt írják, hogy a lányok jobban szoronganak, mint a fiúk. Megvizsgálom ezt a kísérleti oktatásban részt vevő diákokra. A 12. számú mellékletben látható táblázat adatai alapján elkészült az alábbi diagram a matematikai szorongásra, melyeket nemek szerint osztottam fel.



3.19. ábra. Matematikai szorongás nemek szerint a kutatás kezdetén és végén

Ha a kutatás kezdetén és végén vizsgáljuk a fiúk matematikai szorongását, akkor azt vehetjük észre, hogy míg a kutatás elején 3 fiú szorongott, addig a végén már minden fiú átkerült a kicsit szorongók közé, sőt, 1 fiú átkerült a nem szorongók csoportjába. Ha a lányokat figyeljük, akkor a kicsit szorongó lányok száma nem változott a kutatás végére, viszont a szorongó lányokból 2-vel kevesebb lett, illetve van egy olyan lány a kutatás végén, aki már nem szorong. A lányok között van egy olyan, aki átkerült a nagyon szorongók csoportjába, ami annak tudható be véleményem szerint, hogy a diáklány nem vette komolyan az aMAS teszt kitöltését.

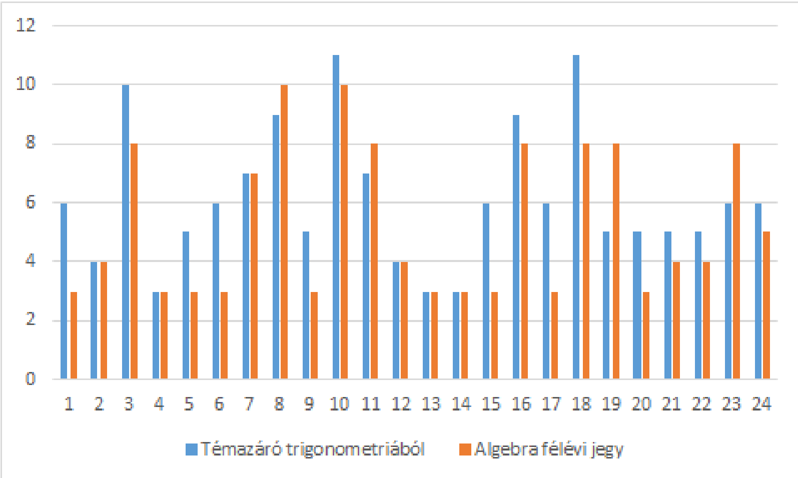
Az alábbi, 3.20. ábrán egy olyan diagram van, amelyik a matematikai szorongást mutatja külön diákonként lebontva.



3.20. ábra. Matematikai szorongás diákonként a kutatás kezdetén és végén

A diagram szerint van 9 olyan diák, akinek valamilyen mértékben növekedett a matematikai szorongása és 1 olyan van, akinek nem változott semmit.

Végül összehasonlítom a "Trigonometria" témakörben kapott témazáró jegyet és az algebra félévi jegyet minden diákra külön-külön. Ezt mutatja az alábbi diagram.



3.21. ábra. Trigonometria témazáró és algebra félévi érdemjegyek összehasonlítása

Az adatok szerint a 8, 11, 19 és 23 sorszámú diákok félévi érdemjegye algebrából jobb. Ez annak köszönhető, hogy az említett diákoknak a trigonometria elég nehezen ment, viszont ha összehasonlítjuk a bemeneti és kimeneti dolgozataik eredményeit, azt láthatjuk, hogy minden most említett diák javított a teljesítményén.

A kutatás végén és az eredmények kiértékelése után az alábbi következtetéseket lehet levonni:

- A játékosítás kis mértékben ugyan, de növeli a középiskolás diákok motivációját.
- A játékosított matematikaórák csökkentik a matematikai szorongást.
- A fiúknál a matematikától való szorongás kevésbé mutatkozik meg, mint a lányoknál.

ÖSSZEGZÉS

Diplomamunkám középpontjában a játékosítás állt, amely egy innovatív oktatási módszer, melynek legfőbb célja, hogy a számítógépes játékok mintájára átalakítsuk az élet játékon kívüli területeit. A játékosítás kiválóan alkalmazható az oktatás hatékonyságának növelésére.

A kutatásom alatt arra kerestem a választ, hogy a játékosítás alkalmazása a középiskolások matematikaoktatásában mennyire növeli a motivációjukat és alkalmazása csökkenti-e a matematikai szorongást.

A játékosítás motiválja a diákokat, mivel a kapott feladatokra kihívásként tekintenek az unalmas feladatok helyett. A jól megtervezett játékosított folyamatban minden diák a saját szintjéhez képest fejlődik, mivel azonnali visszacsatolást kap a teljesítményéről.

A kísérleti oktatást 16 órán keresztül végeztem a 10-ik osztályosok körében 24 diák bevonásával. Ez alatt az idő alatt a diákok különféleképpen pontokat és csillagokat gyűjthettek, akárcsak a számítógépes játékokban. Felmértem a matematikai szorongást a játékosítási folyamat előtt és után is és a kapott adatok elemzése után egyértelműen kijelenthetem, hogy a játékosítás valóban motiválja a diákokat, a matematikai szorongást is csökkenti.

A munka elvégzése után minden matematikatanárnak bátran ajánlom a játékosítás bevezetését az oktatásba, hisz az tényleg növeli annak hatékonyságát, csökkenti a matematikától való félelmet azaz a szorongást, motiválja a diákokat, ezáltal a teljesítményüket is pozitív értelemben befolyásolja.

Irodalomjegyzék

[1] *Bernáth László - Krisztián Ágota (2017)*: A matematikai szorongás és a MAS-UK kérdőív. In: Bóna Adrien, Lénárd Katalin, Pohárnok Melinda (szerk.): Bontakozó jelentés: Tanulmányok a 60 éves Péley Bernadette köszöntésére. 393 p. Budapest: Oriold és Társai Kiadó, 2017. pp. 61-69.

[2] *Csapó Benő, Vidákovich Tibor* Neveléstudomány az ezredfordulón. Tanulmányok Nagy József tiszteletére//Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2001, - p. 156

[3] *Csíkszentmihályi Mihály*: Kreativitás. A flow és a felfedezés, avagy a találékonyság pszichológiája, Akadémiai kiadó, 2008. [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.02.26. URL: `https://terebess.hu/keletkultinfo/lexikon/kreativ.pdf`

[4] *Denes Szücs, Irene C. Mammarella, fordította: Svraka Bernadett* Matematikai szorongás, Oktatási gyakorlatok sorozat, [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.04.20., URL: `https://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/31_math_anxiety_hungarian.pdf`

[5] *eLearning Industry*: Gamification For Learning: Strategies And Examples [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.02.14. URL: `https://elearningindustry.com/gamification-for-learning-strategies-and-examples`

[6] *Fromann Richárd, Damsa Andrei*: A gamifikáció (játékosítás) motivációs eszköztára az oktatásban [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.04.15., URL: `https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-pedagogiai-szemle/a-gamifikacio-jatekositas-motivacios-eszkoztara-az-oktatasban`

[7] *Ian H. Robertson* The Winner Effect: The Science of Success and How to Use It, London, 2013

[8] *Juhász Valéria* A gamifikáció mint eszközrendszer és motivációs módszer az oktatásban//DOI: 10.21549/NTNY.29.2020.2.3, - p. 37-51

[9] *Józsa Krisztián* Az elsajátítási motiváció pedagógiai jelentősége. Magyar Pedagógia, 102(1), 2002 - p. 79–104.

[10] *Kenéz András* Gamification - a játékok alkalmazása a marketingben és a marketingoktatásban//Edutus Főiskola, 2015 - p. 36-42

[11] *Krisztián Ágota*: Matematikai nehézséggel küzdő gyerekek fejlesztő módszerének kidolgozása és hatásvizsgálata, doktori értekezés [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.02.20. URL: `https://pea.lib.pte.hu/bitstream/handle/pea/14486/krisztian-agota-tezis-hun-2016.pdf`

[12] *Matthew J. Fuxjager and Catherine A. Marler* How and why the winner effect forms: influences of contest environment and species differences//doi:10.1093/beheco/arp148, Advance Access publication, USA, 2009 - p. 37-45

[13] *Polonyi Tünde, Abari Kálmán*: A GAMIFIKÁCIÓ MOTIVÁCIÓS ESZKÖZEI A NYELVOKTATÁSBAN [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.03.02. URL: `https://docplayer.hu/106552400-A-gamifikacio-motivacios-eszkozei-a-nyelvoktatasban.html`

[14] *SKOLL Learning Technologies*: Gamifikáció az oktatásban: jelentése, működése a gyakorlatban [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.02.20., URL: `https://skoll.hu/gamifikacio-az-oktatasban/`

[15] Навчаємося граючи. Що таке гейміфікація [онлайн документ], дата завантаження: 23.02.2023. URL: `https://buki.com.ua/news/scho-take-geimifikatsiia/`

[16] *Переяславська Світлана Олександрівна, Смагіна Ольга Олександрівна*: ГЕЙМІФІКАЦІЯ ЯК СУЧАСНИЙ НАПРЯМ ВІТЧИЗНЯНОЇ ОСВІТИ, УДК 378.011.3 – 051:373.5.091.33 – 027.22, 2019

Ábrák jegyzéke

Táblázatok jegyzéke

РЕЗЮМЕ

У моїй дипломній роботі головну увагу було приділено гейміфікації, що є інноваційним методом навчання, головною метою якої є перетворення позаігрових сфер життя за зразком комп'ютерних ігор. Гейміфікацію можна використовувати для підвищення ефективності навчання.

Під час свого дослідження я шукала відповіді на питання, наскільки використання гейміфікації у навчанні математики учнів середньої школи підвищує їхню мотивацію і чи зменшує їхню математичну тривожність.

Гейміфікація мотивує учнів, тому що вони сприймають завдання, які їм дають, як виклик, а не як нудне завдання. У добре спланованому гейміфікованому процесі кожен учень розвивається відповідно до власного рівня, оскільки отримує миттєвий зворотний зв'язок щодо своєї роботи.

Я проводила експериментальне навчання протягом 16 годин з 24 учнями 10 класу. Протягом цього часу учні могли збирати бали та зірки різними способами, як у комп'ютерних іграх. Я виміряла математичну тривожність до і після процесу гейміфікації і після аналізу даних можу чітко сказати, що гейміфікація дійсно мотивує учнів і знижує математичну тривожність.

Після завершення цієї роботи я наполегливо рекомендую всім вчителям математики запровадити гейміфікацію в освіту, адже це дійсно підвищує її ефективність, зменшує страх перед математикою, тобто тривожність, мотивує учнів, а отже, позитивно впливає на їх успішність.

UNICHECK

Ім'я користувача:
Пап Габріелла

ID перевірки:
1015113053

Дата перевірки:
16.05.2023 15:01:26 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
17.05.2023 11:20:59 EEST

ID користувача:
100011749

Назва документа: Palinszky_Alexandra_Diplomamunka

Кількість сторінок: 57 **Кількість слів:** 10340 **Кількість символів:** 71959 **Розмір файлу:** 4.60 MB **ID файлу:** 1014795817

1.29% Схожість

Найбільша схожість: 0.19% з Інтернет-джерелом (https://www.egereszo.hu/magyar/szo//munkahelyi.html)

1.29% Джерела з Інтернету | 153 .... Сторінка 59

Не знайдено джерел з Бібліотеки

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи | 302

Nyilatkozat

Alulírott, Palinszky Alexandra, 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) MSc 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.

Mellékletek

1. számú melléklet

Név:____ Szak:____________________

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Szakgimnáziuma

Bemeneti dolgozat

1. ***Mit nevezünk a szög szinuszának? (1 p)***

2. ***Mit nevezünk a szög koszinuszának? (1 p)***

3. ***Mit nevezünk a szög tangensének? Milyen összefüggés van a tangens, a szinusz és a koszinusz között? (2 p)***

4. ***Mit nevezünk a szög kotangensének? Milyen összefüggés van a tangens, a szinusz és a koszinusz között? (2 p)***

5. ***Mi a trigonometrikus alapazonosság? (1 p)***

6. ***Mennyi az egységkör sugara? (1 p)***

7. ***Fejezd be az alábbi egyenlőségeket! (4 p)***
   a) $\sin(90° - \alpha) =$

   b) $\cos(90° - \alpha) =$

   c) $\sin(180° - \alpha) =$

   d) $\cos(180° - \alpha) =$

2. számú melléklet

Név:___________________________________ **Szak:**___________________

Töltsd ki az alábbi táblázatot, miként érzed magad az adott helyzetben!

	Nem félek	Kicsit félek	Félek	Eléggé félek	Nagyon félek
	1	2	3	4	5
Egyedül kell kitölteni egy feladatlapot.					
Gondolkodni a matematika dolgozaton az előtte lévő napon.					
Nézni, ahogy a tanár matematikai feladatot old meg a táblán.					
Matematika felvételi vizsgát tenni.					
Matematika házi feladatot kapsz, sok nehéz kérdéssel, amelyeket másnap be kell nyújtanod.					
Előadást hallgatni matekból.					
Hallgatni egy másik diákot, aki elmagyaráz egy matematikafeladatot.					
Megtudod, hogy meglepetés matematika kvízben lesz részed, amikor elkezdődik a matekóra.					
Új téma kezdése matekból.					

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Szakgimnáziuma

Önálló munka matematikából

„Radiánmérték. Szinusz, koszinusz, tangens, kotangens. Szám argumentumú trigonometrikus függvények"

1. változat

1. ***Töltsd ki a táblázatot! (2 pont)***

A szög fokmértéke		$42°$	$95°$			$225°$	$20°$	
A szög ívmértéke	$\frac{\pi}{18}$			3π	$\frac{3\pi}{5}$			$1{,}4\pi$

2. ***Melyik koordinátanegyedben vannak az alábbi szögek? (2 pont)***

a) $-325°$;
b) $720°$;
c) 2π;
d) $-362°$;
e) $-\frac{3\pi}{4}$;
f) $-181°$;
g) $\frac{11\pi}{6}$;
h) $-\frac{\pi}{3}$.

3. ***Fogalmazd meg, mit nevezünk a szög szinuszának; a szög tangensének! (2 pont)***

4. ***Párosítsd a szögeket azok értékével! (2 pont)***

1	$\operatorname{tg} \pi$	A	1
2	$\sin \frac{\pi}{6}$	B	0
3	$\cos 180°$	C	-1
4	$\operatorname{ctg} 45°$	D	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
		E	$\frac{1}{2}$

5. ***Számítsd ki! (4 pont)***

a) $\cos(-30°) + \sin 30° - \operatorname{tg}\pi$
b) $\sin 0° - 3\operatorname{tg}45° + 2\sin^2\frac{\pi}{4}$
c) $\cos\frac{3\pi}{4} + \operatorname{tg}^2\frac{\pi}{3} - \sin\frac{3\pi}{2}$
d) $\operatorname{tg}(-45°) + \cos\frac{\pi}{4} - \sin\frac{\pi}{3}$

4. számú melléklet

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Szakgimnáziuma

Házi dolgozat matematikából

„Radiánmérték. Számargumentumú trigonometrikus függvények”

1. változat

1. Töltsd ki a táblázatot! (1 p)

Fokmérték	-400°	311°		-20°		91°	-89°		282°	
Koordinátanegyed			II		IV			III		I

2. Töltsd ki a táblázatot! (2 p)

A szög ívmértéke	$\frac{\pi}{5}$		$\frac{\pi}{15}$	$\frac{\pi}{7}$		$\frac{\pi}{17}$			$\frac{\pi}{11}$		$2{,}5\pi$	
A szög fokmértéke		142°			98°		76°	55°		125°		65°

3. Párosítsd a kifejezéseket azok értékeivel! (2 p)

1	$\sin 360° + \cos 360°$	A	$1-\sqrt{3}$
2	$\mathrm{tg}0° - \cos 30°$	B	$-0{,}5$
3	$\cos 60° + \sin 630°$	C	$1+\frac{\sqrt{3}}{3}$
4	$\mathrm{ctg}45° - \mathrm{tg}60°$	D	1
		E	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$

4. Számítsd ki a kifejezések értékét! (3 p)

a) $\sin 390° + \cos(-120°) - \mathrm{tg}0°$

b) $\cos(-720°) - \mathrm{ctg}\frac{\pi}{4} + \sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)$

c) $\mathrm{tg}180° + \cos 0° - \mathrm{ctg}(-405°) + \sin(-30°)$

d) $\mathrm{tg}\frac{5\pi}{6} + \cos\pi - \mathrm{ctg}(-135°)$

e) $\sin\frac{2\pi}{3} - \mathrm{ctg}135° + \cos\frac{5\pi}{6}$

f) $\mathrm{tg}\left(-\frac{5\pi}{6}\right) + \cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) - \sin 90°$

5. Számítsd ki a kifejezések értékét! (4 p)

a) $\cos\left(-\frac{5\pi}{6}\right) + \mathrm{tg}\pi - \sin 225° + \cos 225° - \mathrm{ctg}45°$

b) $\sin(-300°) + \cos 240° - \mathrm{tg}210° + \sin 495°$

c) $\mathrm{tg}600° + \cos(-585°) - \sin 3\pi° + \mathrm{ctg}720°$

d) $\sin 945° - \cos(-270°) + \mathrm{tg}\frac{5\pi}{6} - \cos(-390°) + \sin\frac{\pi}{2}$

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Szakgimnáziuma

Önálló munka matematikából

„Trigonometrikus függvények. A trigonometrikus függvények közötti főbb összefüggések”

1. változat

1. Milyen összefüggéseket ismersz a trigonometrikus függvények között? (1 p)
2. Vizsgáld meg az $f(x) = \sin^2 x + \cos x + 3$ függvény paritását! (1 p)
3. Határozd meg a trigonometrikus függvények értékét, ha adott, hogy $\sin\alpha = -\frac{2}{7}$ és $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$! (2 p)
4. Határozd meg a kifejezések értékét! (2 p)
   a) $2\cos\frac{\pi}{3} + \sin\frac{3\pi}{2} - \cos\frac{2\pi}{3}$ b) $2\text{tg}45° + 3\cos\frac{\pi}{4} - \text{ctg}\frac{\pi}{6}$
5. Számítsd ki! (3 p)
   a) sin650° c) $\cos\left(-\frac{7\pi}{3}\right)$ e) tg810°
   b) ctg(-330°) d) $\cos 10\pi$ f) sin240°
6. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (3 p)
   a) $\sin\frac{\alpha}{5} \cdot \cos\frac{\alpha}{5} - 12$ d) $1 - \frac{1}{\sin^2\beta}$
   b) $\frac{\sin^2\alpha}{1 + ctg^2\alpha(\cos^2\alpha - 1)}$ e) $1 - \sin^2\alpha$
   c) $\sin^2\varphi + 1 + \cos^2\varphi$ f) $1 - \sin^2 4\beta - \cos^2 4\beta$

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Szakgimnáziuma

Házi dolgozat matematikából

„Főbb összefüggések a trigonometrikus függvények között”

1. változat

1. Vizsgáld meg a függvények paritását! (1 p)
   1) $f(x) = tgx + x$; 2) $f(x) = \cos^4 x + \sin^2 x$
2. Határozd meg a $\frac{tg\alpha + ctg\alpha}{tg\alpha - ctg\alpha}$ kifejezés értékét, ha $tg\alpha = \frac{\sqrt{6}}{2}$! (2 p)
3. Számítsd ki! (2 p)
   1) sin225°cos120°tg(-300°) + cos450°
   2) 3ctg135° + 2cos(-120°) + tg420°
4. Határozd meg a trigonometrikus függvények értékét, ha: $sin\alpha = -\frac{7}{25}$ és $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$! (2 p)
5. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (2 p)
   a) $\sin\alpha + \cos\alpha \operatorname{tg}\alpha$
   b) $\frac{\sin^2\alpha - 1}{\cos^2\alpha - 1} + \operatorname{tg}\alpha \cdot \operatorname{ctg}\alpha$
   c) $\cos^2\alpha + \frac{1}{1+\operatorname{ctg}^2\alpha} - 1$
   d) $\frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha} + \frac{1+\cos\alpha}{\sin\alpha}$
6. Bizonyítsd be az azonosságokat! (3 p)
   1) $\sin^4\alpha\cos^2\alpha + \sin^2\alpha\cos^4\alpha = \sin^2\alpha\cos^2\alpha$
   2) $\frac{\operatorname{tg}3\alpha}{\operatorname{tg}^2 3\alpha - 1} \cdot \frac{1-\operatorname{ctg}^2 3\alpha}{\operatorname{ctg}3\alpha} = 1$
   3) $\frac{\sqrt{3} - 2\sin\alpha}{2\cos\alpha - 1} = \frac{1+2\cos\alpha}{2\sin\alpha + \sqrt{3}}$

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Szakgimnáziuma

Önálló munka matematikából

„Főbb összefüggések trigonometrikus függvények között. Összegzési képletek"

1. változat

1. Számítsd ki a kifejezés értékét! (1 p)
   1) $\operatorname{ctg} 540°$; 2) $\cos 300°$; 3) $\sin(-225°)$; 4) $\operatorname{tg} 240°$
2. Párosítsd a kifejezéseket a velük azonos kifejezésekkel! (2 p)
   1) $\cos 3x \cos x - \sin 3x \sin x$ A) $\sin 4x$
   2) $\cos 3x \cos x + \sin 3x \sin x$ B) $-\cos 4x$
   3) $\sin 3x \cos x + \cos 3x \sin x$ C) $\cos 4x$
   D) $\cos 2x$
   E) $-\sin 2x$
3. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (3 p)
   1) $\frac{\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} \cdot \frac{1+\operatorname{ctg}^2\alpha}{\operatorname{ctg}^2\alpha}$;
   2) $\frac{1+\operatorname{tg}^4\alpha}{\operatorname{tg}^2\alpha+\operatorname{ctg}^2\alpha}$;
   3) $\frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha} + \frac{\sin\alpha}{1-\cos\alpha}$
4. Bizonyítsd be az azonosságot! (3 p)
   1) $(\operatorname{tg}^2\alpha - \sin^2\alpha) \cdot \frac{\operatorname{ctg}^2\alpha}{\sin^2\alpha} = 1$
   2) $\frac{\cos^2\alpha - \operatorname{ctg}^2\alpha + 1}{\sin^2\alpha + \operatorname{tg}^2\alpha - 1} = \operatorname{ctg}^2\alpha$
   3) $\frac{\cos\alpha \operatorname{ctg}\alpha}{\operatorname{ctg}\alpha + \cos\alpha} = \frac{\operatorname{ctg}\alpha - \cos\alpha}{\operatorname{ctg}\alpha \cos\alpha}$
5. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (3 p)
   1) $\frac{\operatorname{tg}13° + \operatorname{tg}47°}{1 - \operatorname{tg}13° \operatorname{tg}47°}$
   2) $\sin 3° \, sin 42° - \cos 3° \cos 42°$
   3) $\sin 200° \sin 310° + \cos 340° \cos 50°$

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Szakgimnáziuma

Házi dolgozat matematikából

„Főbb összefüggések trigonometrikus függvények között. Összegzési képletek”

1. változat

1. Számítsd ki a kifejezés értékét! (2 p)

   1) $\operatorname{ctg} 540°$; 2) $\cos 300°$; 3) $\sin(-225°)$; 4) $\operatorname{tg} 240°$

2. Számítsd ki! (2 p)

   1. $\sin 58° \cos 13° - \cos 58° \sin 13°$
   2. $\cos 16° \cos 14° - \sin 16° \sin 14°$
   3. $\sin 42° \cos 48° + \cos 42° \sin 48°$
   4. $\frac{tg48°+tg12°}{1-tg48°tg12°}$

3. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (2 p)

   1) $\frac{\operatorname{tg}^2\alpha}{1+\operatorname{tg}^2\alpha} \cdot \frac{1+\operatorname{ctg}^2\alpha}{\operatorname{ctg}^2\alpha}$;
   2) $\frac{\sin\alpha}{1+\cos\alpha} + \frac{\sin\alpha}{1-\cos\alpha}$;
   3) $\frac{1+\operatorname{tg}^4\alpha}{\operatorname{tg}^2\alpha+\operatorname{ctg}^2\alpha}$;
   4) $\frac{\sin\alpha+tg\alpha}{1+\cos\alpha}$

4. Bizonyítsd be az azonosságot! (3 p)

   1) $\frac{\cos\left(\alpha+\frac{3\pi}{2}\right)+2\cos\left(\frac{11\pi}{6}-\alpha\right)}{2\sin\left(\frac{\pi}{3}+\alpha\right)+\sqrt{3}\sin\left(\frac{3\pi}{2}-\alpha\right)} = \sqrt{3}ctg\alpha$
   2) $\frac{\sin(30°+\alpha)-\cos(60°+\alpha)}{\sin(30°+\alpha)+\cos(60°+\alpha)} = \sqrt{3}tg\alpha$
   3) $\frac{\sin(\alpha+\beta)-\sin\beta\cos\alpha}{\sin(\alpha-\beta)+\sin\beta\cos\alpha} = 1$

5. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (3 p)

   1) $\frac{\sin 20° \cos 5° - \cos 20° \sin 5°}{\cos 10° \cos 5° - \sin 10° \sin 5°}$
   2) $\sqrt{2}\sin(\alpha - 45°) - \sin\alpha + \cos\alpha$
   3) $\cos\left(\alpha + \frac{\pi}{6}\right) - \cos\left(\alpha - \frac{\pi}{6}\right)$
   4) $\cos(\alpha - \beta) - 2\sin\alpha\sin\beta$

9. számú melléklet

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Szakgimnáziuma

Önálló munka matematikából

„Inverz trigonometrikus függvények. Trigonometrikus egyenletek”

1. változat

1. Az alábbi egyenlőségek közül melyik helyes? (1 p)

A	B	C	D
$\mathrm{arctg}\dfrac{\pi}{2}=0$	$\arcsin\dfrac{\pi}{4}=\dfrac{\sqrt{2}}{2}$	$\arccos\dfrac{\sqrt{2}}{2}=\dfrac{\pi}{4}$	$\mathrm{arcctg}1=0$

2. Határozd meg az $y=\arcsin\frac{1}{2x}$ függvény értelmezési tartományát! (1 p)
3. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (2 p)
   a) $\sin\varphi\cos 2\varphi+\cos\varphi\sin 2\varphi$; b) $\cos\left(\alpha+\frac{\pi}{6}\right)-\cos\left(\alpha-\frac{\pi}{6}\right)$.
4. Bizonyítsd be az alábbi azonosságokat! (2 p)
   a) $(\mathrm{tg}^2\alpha-\sin^2\alpha)\cdot\frac{\mathrm{ctg}^2\alpha}{\sin^2\alpha}=1$; b) $\frac{\mathrm{ctg}\alpha}{\mathrm{tg}\alpha+\mathrm{ctg}\alpha}=\cos^2\alpha$
5. Számítsd ki! (2 p)
   a) $\mathrm{arctg}\frac{\sqrt{3}}{3}+\mathrm{arcctg}\frac{\sqrt{3}}{3}$; b) $\sin\left(\arcsin\frac{\sqrt{2}}{2}+2\mathrm{arctg}1\right)$
6. Oldd meg a trigonometrikus egyenleteket! (4 p)
   a) $\sin\frac{2}{3}x=\frac{1}{2}$; c) $\cos(\pi x+2)=0$
   b) $\mathrm{ctg}\frac{3}{2}x=5$; d) $\cos\left(3x+\frac{\pi}{2}\right)=\sqrt{4}$

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Szakgimnáziuma

Házi dolgozat matematikából

„Trigonometrikus függvények”

1. változat

1. Döntsd el az alábbi kifejezésekről, hogy mely pozitív, mely negatív! (1 p)
   a) $\sin 430° \cos 110°$; c) $\mathrm{tg}260° \sin(-65°)$;
   b) $\cos(-88°)\,\mathrm{ctg}182°$; d) $\cos(-115°) \sin 312°$.
2. Határozd meg az $y = \arcsin\sqrt{3-x}$ függvény értelmezési tartományát! (1 p)
3. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (2 p)
   a) $\frac{\cos(\alpha+\beta)+\sin\alpha\sin\beta}{\cos(\alpha-\beta)-\sin\alpha\sin\beta}$; b) $\frac{\sqrt{2}\cos\alpha-2\sin(45°-\alpha)}{2\sin(45°+\alpha)-\sqrt{2}\sin\alpha}$.
4. Számítsd ki! (2 p)
   a) $\cos\left(-\frac{4\pi}{3}\right)$; b) $\mathrm{tg}\left(\frac{7\pi}{6}\right)$; c) $\sin\frac{57\pi}{4}$; d) $\mathrm{ctg}210°$.
5. Oldd meg az alábbi trigonometrikus egyenleteket! (3 p)
   a) $\cos\pi\sqrt{x} = \frac{\sqrt{3}}{2}$; b) $3\mathrm{tg}(3x+1) - \sqrt{3} = 0$
6. Bizonyítsd az azonosságokat! (3 p)
   a) $\frac{1+tg\alpha}{1+ctg\alpha} = tg\alpha$;
   b) $tg^2\alpha - \sin^2\alpha = tg^2\alpha\sin^2\alpha$;
   c) $\sin(2\pi-\varphi)\, tg\left(\frac{3\pi}{2}-\varphi\right) - \cos(\varphi-\pi) - \sin(\varphi-\pi) = \sin\varphi$.

11. számú melléklet

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Szakgimnáziuma

Önálló munka matematikából

„Trigonometrikus függvények. Trigonometrikus függvények közötti főbb összefüggések”

Feladatok

1. Lehetségesek-e az alábbi egyenlőségek? (1 p)
   1) $\cos\alpha = \frac{4}{5}$ 3) $\cos\alpha = \sqrt{3} - 2$
   2) $\sin\alpha = \frac{\sqrt{7}}{3}$ 4) $\mathrm{tg}\alpha = 1 + \sqrt{3}$
2. Az a mely értéke esetén teljesülnek az alábbi egyenlőségek? (1 p)
   1) $\cos x = a^2 + 1$ 2) $\mathrm{tg}\, x = \frac{a+1}{a-1}$
3. Határozd meg az alábbi függvények előjelét! (1 p)
   1) sin110°; 2) cos340°; 3) tg670°; 4) ctg500°.
4. Határozd meg az alábbi függvények előjelét! (1 p)
   1) tg160°; 2) sin(-280°); 3) cos200°; 4) ctg230°.
5. Határozd meg az alábbi függvények előjelét! (1 p)
   1) sin(-130°); 2) ctg220°; 3) tg10°; 4) cos(-280°).
6. Határozd meg az alábbi kifejezések előjelét! (2 p)
   1) sin100°sin132°; 3) ctg300°sin220°;
   2) sin1cos2; 4) cos285°sin115°.
7. Határozd meg az alábbi kifejezések előjelét! (2 p)
   1) sin5tg5; 3) cos318°tg(-214°);
   2) sin(-218°)cos118°; 4) cos210°sin250°.
8. Határozd meg az alábbi függvények értékkészletét! (2 p)
   1) $1 + \sin^2 x$; 2) $\frac{1}{1-2\cos x}$
9. Határozd meg az alábbi függvénye értékkészletét! (2 p)
   1) $1 - 2\cos^2 x$; 2) $\frac{1}{1+\cos x}$
10. Határozd meg az alábbi függvények paritását! (2 p)
    1) $f(x) = tgx + cosx$; 2) $f(x) = x^2 + \sin^2 x$
11. Határozd meg az alábbi függvények paritását! (2 p)
    1) $f(x) = \frac{tgx}{x}$; 2) $f(x) = tgx + ctgx$
12. Határozd meg az alábbi függvények paritását! (2 p)
    1) $f(x) = \frac{xsinx}{1-cosx}$; 2) $f(x) = sinx + cosx$
13. Határozd meg az alábbi függvények paritását! (2 p)
    1) $f(x) = \frac{1-cosx}{1+cosx}$; 2) $f(x) = x^2 - \sin^2 x$
14. Számítsd ki! (2 p)
    1) sin750°; 2) cos(-780°); 3) tg810°; 4) $\cos\left(-\frac{7\pi}{3}\right)$.

15. Számítsd ki! (2 p)
    1) ctg(-330°);2) tg$\frac{7\pi}{6}$; 3) cos150°; 4) $\sin\left(-\frac{5\pi}{4}\right)$.
16. Számítsd ki! (2 p)
    1) ctg300°; 2) cos$\frac{47\pi}{6}$; 3) tg210°; 4) cos$\frac{7\pi}{4}$
17. Számítsd ki! (2 p)
    1) cos420°; 2) tg$\frac{23\pi}{4}$; 3) cos(-390°); 4) sin405°.
18. Számítsd ki! (2 p)
    1) sin(-390°); 2) $\sin\left(-\frac{13\pi}{3}\right)$; 3) ctg(-405°); 4) cos540°.
19. Teljesülhetnek-e egyszerre az alábbi egyenlőségek? (2 p)
    1) $\sin\alpha = \frac{12}{13}$ és $\cos\alpha = \frac{5}{13}$; 2) $\mathrm{tg}\alpha = \sqrt{2} - 1$ és $\mathrm{ctg}\alpha = \sqrt{2} + 1$.
20. Teljesülhetnek-e egyszerre az alábbi egyenlőségek? (2 p)
    1) $\sin\alpha = \frac{2}{3}$ és $\cos\alpha = \frac{4}{5}$; 2) $\mathrm{tg}\alpha = 2{,}4$ és $\mathrm{ctg}\alpha = 0{,}5$.
21. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (2 p)
    1) $\sin^2 t + \cos^2 t + tg^2 x$; 2) $\sin\alpha + \cos\alpha\,\mathrm{tg}\alpha$.
22. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (2 p)
    1) $\frac{\cos^2 2\alpha - 1}{1 - \sin^2 2\alpha}$; 2) $\frac{1}{\cos^2\beta} - \mathrm{tg}^2\beta - \sin^2\beta$.
23. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (1 p)
    1) $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha + 1$; 2) $1 - \sin^2\alpha$
24. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (1 p)
    1) $\sin^2\gamma - 1$; 2) $\sin\frac{\alpha}{3} \cdot \mathrm{ctg}\frac{\alpha}{3}$.
25. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (2 p)
    1) $\cos^2\alpha + \mathrm{ctg}^2\alpha - \frac{1}{\sin^2\alpha}$; 2) $\frac{\sin^2\beta}{1 - \sin^2\beta} \cdot \mathrm{ctg}^2\beta$.
26. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (2 p)
    1) $(\mathrm{tg}\alpha\cos\alpha)^2 + (\mathrm{ctg}\alpha\sin\alpha)^2$; 2) $\frac{1 + \mathrm{tg}^2\alpha}{1 + \mathrm{ctg}^2\alpha}$
27. Egyszerűsítsd a kifejezést: $\frac{\sin^2\alpha}{1 + ctg^2\alpha(\cos^2\alpha - 1)}$! (2 p)
28. Egyszerűsítsd a kifejezést: $\frac{\sin^2\alpha + 2\cos^2\alpha - 1}{\mathrm{ctg}^2\alpha}$! (2 p)
29. Egyszerűsítsd a kifejezést: $\cos^2\alpha + \frac{1}{1 + ctg^2\alpha} - 1$! (3 p)
30. Egyszerűsítsd a kifejezést: $\frac{\sin^2\alpha}{1 + tg^2\alpha} + \frac{\cos^2\alpha}{1 + ctg^2\alpha}$! (3 p)
31. Bizonyítsd be az azonosságot: $\frac{\cos^3\alpha - \sin^3\alpha}{1 + \sin\alpha\cos\alpha} = \cos\alpha - \sin\alpha$! (3 p)
32. Egyszerűsítsd az alábbi kifejezéseket! (4 p)
    1) $(\sin\alpha + \cos\alpha)^2 + (\sin\alpha - \cos\alpha)^2$
    2) $\sin^4\alpha + 2\sin\alpha\cos\alpha + \cos^4\alpha$
33. Egyszerűsítsd az alábbi kifejezéseket! (4 p)
    1) $\cos^4\alpha - \cos^2\alpha + \sin^2\alpha$; 2) $\sin^2\alpha + \sin^2\alpha\cos^2\alpha + \cos^4\alpha$
34. Számítsd ki a trigonometrikus függvények értékét, ha $\sin\alpha = -\frac{2}{7}$, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ (3 p)

35. Számítsd ki a trigonometrikus függvények értékét, ha $\text{ctg}\alpha = -3\frac{3}{7}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$! (3 p)
36. Számítsd ki a trigonometrikus függvények értékét, ha $\cos\alpha = -\frac{\sqrt{2}}{3}, \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$! (3 p)
37. Számítsd ki a trigonometrikus függvények értékét, ha $\cos\alpha = 0{,}28, \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$! (3 p)
38. Számítsd ki a $\frac{\text{tg}\alpha+\text{ctg}\alpha}{tg\alpha-ctg\alpha}$ kifejezés értékét, ha $\text{tg}\alpha = \frac{\sqrt{6}}{2}$! (3 p)
39. Számítsd ki a $\frac{\sin\alpha-\cos\alpha}{\sin\alpha+\cos\alpha}$ kifejezés értékét, ha $\text{tg}\alpha = \frac{1}{3}$! (4 p)
40. Számítsd ki a $\frac{5\cos\alpha+6\sin\alpha}{3\sin\alpha-7\cos\alpha}$ kifejezés értékét, ha $\text{tg}\alpha = \frac{1}{2}$! (4 p)

12. számú melléklet

Ssz	Neme	Bemeneti teszt %-ban	Matematikai szorongás	1. órapár	2. órapár	1. röpdolgozat	3. órapár	1. házi dolgozat	4. órapár	1. önálló munka	5. órapár	2. röpdolgozat	6. órapár	2. házi dolgozat	7. órapár	Segítségnyújtásért járó pontok (2 h.d.)	8. órapár	3. röpdolgozat	3. házi dolgozat	Segítségnyújtásért járó pontok (3 h.d.)	4. házi dolgozat	Segítségnyújtásért járó pontok (4.h.d)	Megszerzett pontok	Felhasznált pontok 2. röpdolgozathoz	Felhasznált pontok 3. röpdolgozathoz	Felhasznált pontok 4. röpdolgozathoz	Röpdolgozathoz felhasznált pontok	Csillagra használt pontok	Megszerzett csillagok	Dolgozatjegy	Témazáró trigonometriából	Algebra 1 félévben	kimeneti teszt %-ban	szorongás
1	l	0	36			1		5,5				0		6				h	5				17	6		8	14	0	**0**	6	6	3	17	49
2	f	33	40			2		0				1		0				1			3		7		3	4	7	0	**0**	7	4	4	50	24
3	l	100	40			4		11,8	1			4		10,8				4	8		10		53	5	1	4	10	25	**1**	12	10	8	100	29
4	l	67	56			1		0				1		0				h					2	1,5			1,5	0	**0**	3	3	3	67	47
5	f	0	36			1		3,5						0				2					7		2	5	7	0	**0**	4	5	3	8	38
6	l	25	71			2		1,6				3		0				h					6	2		4	6	0	**0**	5	6	3	25	91
7	f	42	33			3		6,75						0				1	4,3				15		7	6	13	0	**0**	2	7	7	58	42
8	f	42	44			4		11,3				1		5,75				3	6,5		7	1	39	7	3,5	3	13,5	25	**1**	10	9	10	67	47
9	l	0	62			1		3						0				1	5				10		4	6	10	0	**0**	3	5	3	0	100
10	l	100	38			6		10,1		51	1	6		10,8		0,5	1	6	9	6	12		118	1		6	7	100	**4**	12	11	10	100	38
11	l	0	87			2		11,3				3		7,75				h	6		4		33	3		4	7	25	**1**	8	7	8	58	58
12	f	0	64			1		4,5				1		0				2					8	4	2	2	8	0	**0**	4	4	4	50	47
13	l	17	29			1		0				1		0				2					3	1		2	3	0	**0**	4	3	3	67	24
14	l	0	62			1		1,5				1		0				2	2				6	2,5		3	5,5	0	**0**	3	3	3	0	51
15	l	0	62			1		6,1						4				1	4				15		4,5		4,5	0	**0**	5	6	3	0	58
16	l	8	29			2	1	10,2		9,5		2		7,75				4	8,3		6	2	62	5	1,5	5	11,5	50	**2**	12	9	8	67	33
17	l	17	51			2		7				1		6,25				2					17	4,5	4,5	8	17	0	**0**	4	6	3	50	40
18	l	50	33		1	4		11,6		20		4		7,5	1			4	7,5		7		66	4,5	4,5	5	14	50	**2**	12	11	8	67	49
19	f	50	44	1		2		4,1				2		0				2					10	4	4	2	10	0	**0**	2	5	8	83	33
20	l	0	64			2		0				2		0				2	4,5				10	3		4	7	0	**0**	3	5	3	17	62
21	l	0	49			2		7,75				0		0				1	3				13	4,5	3	5	12,5	0	**0**	5	5	4	33	64
22	f	25	56			2		4,4				1		0				2	2,3				10	3	1,5	5	9,5	0	**0**	6	5	4	50	42
23	f	50	51			3		11				2	1	0		1		2	3,5		7		29	3,5	4,5		8	0	**0**	9	6	8	67	49
24	l	17	49			2		9				1		5,75				1	8,3				27	4,5	5,5		10	0	**0**	1	6	5	17	38

Név:____________________________ Szak:_________ Dátum:____________________

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Szakgimnáziuma

4. számú ellenőrző dolgozat matematikából

„Trigonometrikus függvények"

2. változat

1. Az alábbiak közül melyik kifejezés értéke lesz negatív? (1 p)

A	B	C	D
$\sin 100° \sin(-213°)$	$\cos 140° \sin 120°$	$\cos(-35°) \sin 145°$	$\sin(-48°) \cos 195°$

2. Mely függvény lesz páratlan az adottak közül? (1 p)

A	B	C	D
$y = \sin x \cdot x^2$	$y = tgx + \cos x$	$y = \mathrm{tg}x \cdot \mathrm{ctg}x$	$y = \sin x + \cos x$

3. Párosítsd a kifejezést annak értékével! (2 p)

1 $\cos 45° \cos 15° + \sin 45° \sin 15°$

2 $\cos^2 45° - \sin^2 45°$

3 $\sin 25° \cos 20° + \sin 20° \cos 25°$

4 $\cos 5° \cos 115° - \sin 115° \sin 5°$

A $\frac{\sqrt{2}}{2}$

B 0

C 1

D $\frac{\sqrt{3}}{2}$

E 0,5

1	
2	
3	
4	

4. Határozd meg a kifejezések értékét! (2 p)

a) $\sin 540°$; b) $\mathrm{tg}\left(-\frac{17\pi}{3}\right)$; c) $\cos(-780°)$; d) $\mathrm{ctg}450°$

5. Egyszerűsítsd a kifejezéseket! (3 p)

a) $\frac{\operatorname{tg}\beta}{1+\operatorname{tg}\beta}+\frac{\operatorname{tg}\beta}{1-\operatorname{tg}\beta}$ b) $\frac{1-\cos^2\alpha+\operatorname{tg}^2\alpha\cos^2\alpha}{\sin^2\alpha}$ c) $\frac{\cos^2\alpha-\operatorname{ctg}^2\alpha+1}{\sin^2\alpha+\operatorname{tg}^2\alpha-1}$

6. Oldd meg a trigonometrikus egyenleteket! (3 p)

   a) $\cos\left(\frac{\pi}{3} - \frac{1}{2}x\right) = 0;$ b) $\text{ctg}\,\frac{x}{2} = -\sqrt{3};$ c) $3\sin\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) = 0.$