

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

Реєстраційний № _____

Кваліфікаційна робота
Гейміфікація в освіті: практика - на тему
квадратичної функції

Борош Йосип Йосипович

Студент 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:
Кучінка Каталін Йожефівна
(канд. фіз.-мат. наук)

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
Гейміфікація в освіті: практика - на тему
квадратичної функції**

Рівень вищої освіти: бакалавр

Виконавець: студент IV-го курсу

Борош Йосип Йосипович

освітня програма «Середня освіта (Математика)»

спеціальність 014 «Середня освіта (Математика)»

Науковий керівник: **Кучінка Каталін Йожефівна**

(канд. фіз.-мат. наук)

Рецензент: **Доровці А. Ф.**

(доктор філософії з прикладної математики, викладач)

Зміст

Вступ	8
1. Гейміфікація як сучасний метод навчання.	9
1.1. Що таке гейміфікація?	9
1.2. Механізм гейміфікації.....	10
1.3. Походження гейміфікації.....	11
1.3.1. Ранні приклади	12
1.4. Математична тривожність	15
2. Методи вимірювання математичної тривожності	17
3. Поділ тем з теми квадратних функцій у математичній освіті в Україні	19
4. Хід дослідження	21
4.1. Планування навчання з використанням елементів гейміфікації	21
4.2. Система оцінювання та заохочення	22
4.2.1. Контрольні роботи	23
4.2.2. Домашні роботи та самостійні завдання	23
5. Результати дослідження	27
5.1. Аналіз вхідного тестування	28
5.2. Результати учнів	31
5.3. Результати вихідного тестування	36
5.4. Висновки	38
Резюме	44

Список літератури	45
Список ілюстрацій	47
Додатки	47
Резюме українською мовою	62

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

Matematika és Informatika Tanszék

GAMIFIKÁCIÓ AZ OKTATÁSBAN: A MÁSODFOKÚ

FÜGGVÉNYEK TÉMAKÖRÉNEK OKTATÁSA

Szakdolgozat

Készítette: Boros József

IV. évfolyamos matematika

szakos hallgató

Témavezető: Kucsinka Katalin

(fiz.-mat. tud. kandidátusa)

Recenzens: Daróci Ádám

(phd, oktató)

Tartalomjegyzék

Bevezetés	8
1. Játékosítás mint modern oktatási módszer.	9
1.1. Mi a játékosítás?	9
1.2. A gamifikáció működése	10
1.3. Gamifikáció eredete	11
1.3.1. Korai példák	12
1.4. Matematikai szorongás	15
2. A matematikai szorongás mérésére használható módszerek	17
3. Másodfokú függvények témakör témáinak felosztása az Ukrajnai matematikai oktatásban	19
4. A kutatás menete	21
4.1. A játékosított oktatás megtervezése	21
4.2. Pontozási rendszer és jutalmazás	22
4.2.1. Röpdolgozatok	23
4.2.2. Házi dolgozatok és önálló munkák	23
5. Kutatás eredményei	27
5.1. Bemeneti tesztek elemzése	28
5.2. Diákok eredményei	31
5.3. Kimeneti teszt eredményei	36
5.4. Következtetések	38
Összegzés	44

Irodalomjegyzék	45
Ábrák jegyzéke	47
Mellékletek	47
Összegzés Ukránul	62

Bevezetés

A mai diákoknak új típusú tulajdonságokkal rendelkeznek. Digitális technológiák világának fejlődése miatt teljesen más világban nőttek fel, különböző tanulási stílusokkal rendelkeznek, más a hozzáállásuk a tanulási folyamatokhoz, és magasabb elvárásaik vannak az oktatással és a tanulással szemben. A tanárok is másfajta kihívásokkal találják magukat szemben és fontos kérdéseket kell megoldaniuk a tanítás tanulói igényekhez, preferenciákhoz és elvárásokhoz való igazítása kapcsán. A pedagógusoknak különféle oktatási módszereket és megközelítéseket kell alkalmazniuk, amelyek lehetővé teszik a tanulók számára, hogy aktív résztvevői legyenek a tanulási folyamatnak, erős motivációval és elköteleződéssel a saját tanulásuk iránt. A modern pedagógiai paradigmák és az oktatási trendek, amelyeket az IKT (információs és kommunikációs technológiák) használata tovább erősít, megalapozzák az aktív tanulás megvalósítására irányuló új megközelítések és módszerek alkalmazását. Az oktatás gamifikációja (játékelemek alkalmazása a tanulásban) az egyik ilyen tendencia.[3]

A szakdolgozat célja a matematika órák játékosítása, hogy ezzel motivációt és érdeklődést keltsünk a diákokban. A kísérleti oktatás ideje alatt a „Másodfokú függvények” témakört vezettem le játékosítva a 9-edik osztályban, felhasználva a videójátékok különböző elemeit, tulajdonságait. A munka során megvizsgáljuk, hogy a játékosított tanóráknak kihatással vannak-e a diákok matematikai szorongására, amely csökkentheti a tanulók koncentrációját és negatív hatással van a diákok eredményeire.

1. fejezet

Játékosítás mint modern oktatási módszer.

Ez és a következő fejezet az Oktatás.hu által kiadott „Gamifikáció – játékosítás az iskolában” [5] című cikk elemzése alapján készült.

A játékosítás és a játékalapú tanulás az utóbbi időben elterjedt trendekké váltak az oktatásban. Mindegyik módszer alkalmazható a tanulási folyamatban, és nagyon jó eredményeket lehet vele elérni. Ezeket a fogalmakat azonban gyakran összekeverik.

Mi lehet a különbség a játékosítás (gamifikáció) és a játékalapú tanulás között?

1.1. Mi a játékosítás?

A játékosítás a játék elveinek és elemeinek alkalmazása a nem játékkal kapcsolatos területeken. A játékosítás a tanulási folyamatban általában arra használják, hogy bizonyos motivációt adjon a tanulók számára.

A játékosítás nem jelenti azt, hogy a teljes tanulási folyamat játékalapú módszereken alapul. A diákoknak nem kell játékokkal játszaniuk vagy elektronikus kütyüket használniuk a tanulási folyamat alatt. A játékosítás nem mindig a tanulók közötti versengéssel, jutalmazási és ösztönzési rendszerrel jár együtt. (bár ez is lehetséges).

Miként használható fel a játékosítás a tanulási folyamatban? A játékosítás felhasználható:

- a tanulók motiválására, hogy bizonyos cselekvéseket vagy viselkedési formákat hajtsanak végre;
- a látszólag jelentéktelen tevékenységek láthatóságának és fontosságának növe-

lésére;

- versenyszellem hozzáadása a tanulási folyamathoz;
- a tanulóknak segíteni, hogy lássák a tanulásban elért eredményeiket.

A játékosítás példája lehet egy teljesítménytáblázat is. Az általános iskolában sok iskola használ különböző speciális jegyeket és jelvényeket vagy matricákat a tanulmányi sikerekért.

A játékosítás másik módja lehet a jutalmazás elve. Az ilyen jutalmakat legtöbbször az óvodákban és az általános iskolákban használják. Például az osztály a hónap vagy a negyedév legjobb tanulóját jutalmazhatja.

Gyakorlatilag az iskolákban használt tanulási folyamat is játékosítást használ. A diákok értékelése versenyzéssel jár: minden diák megpróbál versenyezni a saját osztálytársaival. A tanár feladta az, hogy több játékot adjon hozzá a tanulási folyamatokhoz, amelyek nem használják azt.

1.2. A gamifikáció működése

Ez a fejezet a SKOLL Learning Technologies által kiadott „Gamifikáció az oktatásban: jelentése, működése a gyakorlatban” [6] című cikk elemzése alapján készült.

A játékok hosszú távú vonzerejét a szakemberek három tényezőre osszák szét:

1. ideális beszíntezés;
2. optimális terhelés;
3. azonnali jutalmazó-büntető rendszer;

A beszíntezés az az a folyamat, amivel minél hamarabb be vonzzák az egyént a játékba és bent is tartják. Hogy a felhasználót bent tartsák a játékban a készítő általában kis célok elérésével szokták elérni, amik kezdeti sikerélményt adnak az egyénnek, amivel további játszásra ösztönzi. A sok kicsi cél viszont csak útvonal a valódi nagy cél felé, amik elvezetéssé teszik az oda tartó utat.

A nagy cél nem tudja folyamatosan motiválni a játékost mivel túl messze van, míg a kis célok nem adnak olyan nagy siker érzetet, hogy hosszú távon meg érje játszani. Ezért szokták a nagy végcélt felosztani sok apró lépésre.

Ahhoz, hogy a végcélhoz vezető út folyamatosan elégedett érzéssel töltse el a játékost szükséges, hogy folyamatos, optimális, kiegyensúlyozott terhelés alá helyez-

ze az egyént.

Flow-állapotnak nevezik az optimális terhelést, amelyet Csíkszentmihályi Mihály, egy magyar pszichológus tett népszerűvé. Ez az állapot akkor jön létre mikor az egyén tökéletes egyensúlyban van az adott kihívással így el tud benne merülni. A flow állapot akkor jön létre, ha: „ugyanakkora az ember kompetenciája, mint amekkora az előtte álló kihívás, így az se nem túl könnyű, se nem túl nehéz.”

Ennek köszönhetően játék által nem csak örömet, hanem teljes elmerülést nyújt a játékosnak emellett még sikerélményt is más szóval a cél elérése közben élvezheti az utat is oda.

Viszont ahhoz, hogy ezt a játékos jobban ki tudja élvezni szükség van arra, hogy gyors visszaigazolást kapjon.

A jutalmazó-büntető rendszer azért fontos, hogy az apró sikereket megjutalmazza másrészt pedig, hogy következményeket állítson fel a kudarc esetére. Fontos, hogy ezek a jutalmazások vagy büntetések rögtön a feladat befejezése után történjenek meg. Az is fontos, hogy ezek jutalmak és büntetések egyensúlyban legyen a feladat nehézségével, más szóval egy nehezen megszerzett siker nagy jutalmat érdemel.

1.3. Gamifikáció eredete

Ez a fejezet és a következő alfejezet a Childs, C. által kiadott „The Use of Gamification in Education: A Senior Thesis. University of South Carolina” [2] című szakdolgozat elemzése alapján készült.

A következő történelmi eseményeknek a fontossága abban rejlik, hogy egy korai sikerek gyakran meghatározzák egy mozgalom jövőjét és ez alól a játékosítás sem kivétel. A játékosításra a történelem során sok példa volt, mint például Thomas Sperry és Shelley Hutchinson által létrehozott S&H Zöld Bélyeg rendszere, vagy a cserkészek által használt kitűző rendszer. Mivel ezek voltak az első jelei és lépései a játékosításnak ezért a nagy sikerek közé sorolhatóak be, a játékosítással foglalkozó megbeszélésekben kiemelten szerepelnek, más szóval mindenhol jelen vannak. Gyakorlatilag szinte példátlan, hogy egy játékosítási projekt ne tartalmazzon magában valamilyen formában jelvényt vagy más fajta ösztönző elemeket, néha már túl toló mennyiségekben.

Ennél még figyelemre méltóbb, hogy a játékosítás korai szakaszában is észrevehető, hogy milyen formát fog ölteni a tervező motivációja alapján. Általában azok a csoportok, cégek, akik pénzt szeretnének keresni, gyakran próbálják úgy a vásárlókat, mint a dolgozókat különböző jutalmakkal. Azok a csoportok, cégek, akik csak plusz motivációt akarnak beágyazni, inkább a kitűzők és a teljesítmények felé hajlanak, mivel ezek a módszerek könnyen alkalmazhatók. Akárhogy is, a játékosítást alkalmazó szervezetek céljai általában könnyen felismerhetők.

1.3.1. Korai példák

Maga a játékosítás mint hivatalosan definiált stratégiai módszer viszonylag új fogalom (csak a 21. században kezdett elterjedni különböző területeken), viszont valójában sokkal régebb óta jelen van, mint ahogy az emberek gondolnák. Mint kiderült ahhoz, hogy valamit játékosítsunk nincs szükségünk számítógépre, mobiltelefonra, vagy egyéb elektronikus vagy különleges eszközre.

Thomas Sperry és Shelley Hutchinson az 1896-os évben alapította meg a Sperry and Hutchinson Co. nevű vállalatot. A cég indulópontja Alabamában volt, viszont a 1930-as évre már az egész Egyesült Államokban hatalmas hírnévre tett szert. Thomas Sperry és Shelley Hutchinson egy olyan katalógust működtettek, amelyből a vásárlók különféle termékeket tudtak rendelni. A különlegessége ennek a vállalatnak az volt, hogy maguk a vásárlások nem hagyományos pénzel történtek hanem Sperry és Hutchinson által létrehozott zöld bélyegekkel, amelyek S&H (Sperry and Hutchinson) néven voltak ismertek. Az ilyen bélyegeket azoknál a kereskedőknél lehetett megszerezni, akik részt vettek ebben a programban. A vásárló minél több pénzt költött ezekben a boltokban annál több bélyegre tudott szert tenni. Ha valaki összegyűjtötte az elegendő számú bélyeget, akkor egy füzetbe rendezve elküldhette a cégnek és ezzel beválthatta a katalógusban szereplő termékekre.

Bár a Thomas Sperry és Shelley Hutchinson által létrehozott S&H Zöld Bélyegek rendszere elsőnek bonyolultnak tűnhet, valójában ez volt az egyik legkorábbi hűségprogramok egyike. Különböző boltok és üzletek csatlakoztak ezekhez a programokhoz és vásárolták fel a bélyegeket, mivel tudták, hogy ezzel több vásárlót tudnak majd bevonzani az üzletekbe, mivel a vásárlók jutalomként megkapták ezeket a bélyegeket. Eközben Sperry és Hutchinson a bélyegek eladásából elegendő bevételt

szerzet a jutalmak fedezésére és a működtetési költségekre. A rendszer hosszú életű volt mivel éveken keresztül nyereséges volt Sperry és Hutchinson számára.

A hűségprogramok a játékosítás egyik korai példája. A mai modern világban sok játék, különösebben a mobiltelefonos és a számítógépes játékok jutalmat kínálnak azért, ha a játékos hűséges marad. Ha a felhasználó minden nap belép a játékban akkor napi „ingyenes” jutalmakban részesülhet. Például az új Monster Hunter World nevű játék azokat, akik naponta belépnek a szerverre különböző nyersanyagokkal és a játékon belüli valutával jutalmazza. Ezeknek a jutalmaknak az értéke a belépett napok számával növekszik. Ez mindenképpen egy olyan szituáció, ahol mindenki nyer, persze ha a felhasználó tényleg naponta belép. A játékos a kisebb erőfeszítéseieért jutalmakat kap, ez azért van mivel a fejlesztők tudják, hogy ezzel elérhetik, hogy a belépés után ne csak a napi jutalmakat gyűjtsék be a játékosok, hanem folytassák tovább a játékot. Ezeknek köszönhetően a játékosokban kialakul egy olyan érzés mintha kihagytak volna valami „ingyenest”, ennek köszönhetően alakul ki az enyhe manipuláció. Mindezek ellenére tökéletes stratégia a felhasználók aktivitásának a fenntartására.

Az S&H Zöld Bélyegek mellett a játékosítás kialakulása az amerikai cserkészmozgalmakhoz (Boy Scouts of America) is köthető. 1908-ban került bevezetésre a kitűzőrendszerük, amely a mai napokig a legismertebb része.

Azok számára, akik még nem hallottak erről a rendszerről: a cserkészek az évek során különböző területeken fejleszthetik magukat. Ha a cserkész sikeresen elsajátított egy adottságot vagy egy tevékenységet, akkor egy kitűzőre tett szert jutalmul, amelyre cserkészpályafutása alatt tehet csak szert. Ezeket a kitűzőket a cserkészek a cserkész egyenruhájukon szokták viselni, és minél több ilyen kitűző van az egyenruhájukon, annál nagyobb elismerésben részesülnek.

Ez tökéletes példa a kitűzőkkel való játékosításra. A kitűzőket általában azért alkalmazzák, hogy valamilyen rendszeres vagy kiemelkedő interakcióért, és ezért gyakran ezek valamilyen teljesítményt jelölnek vagy jelképeznek. A résztvevőket inkább az összehasonlítás és az elismerés hajtja, nem pedig a haszon a kitűzők gyűjtéséből. Ezekből a kitűzőkből nem semmilyen előny, csupán az eredményért járó elismerés és az ismerősök előtti „dicsekedési lehetőség”. A cserkészek által gyűjtött jelvényeknek sokkal mélyebb jelentése van, viszont tökéletes módszer a fiatalok motivációjára.

Több évtized telt el a cserkészek kitűzőrendszerét követően, mire felmerült az az ötlet, hogy a munkát játékelemekkel tegyék hatékonyabbá. 1973-ban jelent meg a *The Game of Work* (A munka játéka) nevezetű könyv Charles Coonradt által. Az inspirációt Charles Coonradt onnan kapta, hogy az Egyesült Államokban egyre csak csökkent a munkahelyi termékenység, míg a sportfelszerelések való igény egyre csak nőtt. Felmerült benne a kérdés: hogyan lehet, hogy tíz ember a kosárlabda pályán gond nélkül működik együtt, míg a fizetett munkások nehezen tudnak összedolgozni egy közös célért.

Coonradt a jelenség elemzése után azt a következtetést vonta le, hogy a különbség a két környezet között a visszajelzés módja. A sportokban vagy más játék helyzetekben a résztvevők folyamatos visszajelzéseket kapnak az elért eredményeikről, mint például pontszámon keresztül. Ezzel ellentétben a munkahelyi visszajelzések gyakran homályosak és rendszertelenek. Sok esetben az előrehaladást a munkahelyekben nem számszerűen mérik és az egyetlen visszajelzés a dolgozók számára az éves teljesítményértékelés.

Végül Coonradt azt javasolta, hogy a sportokban használt visszajelzési rendszert (feedback loop) integrálni kell a munkahelyi környezetbe. Ez volt az egyik első papíron szereplő írásos érvelés a gamifikáció gyakorlati alkalmazása mellett.

A sportokban és szabadidős játékokban használt visszajelzési módszer fontos elem, amely fenntartja a résztvevők motivációját. A pontszámok kijelzése tökéletes módja annak, hogy a játékosok azonnali visszajelzést kapjanak az eredményeikről, hogy lássák, hogy jól teljesítettek-e, vagy javítaniuk kell. Ez emellett nagyban segíti a résztvevőket abban is, hogy érzékeljék az előrehaladásukat, amelynek a jelei a magasabb pontszám is lehet.

Bár nem minden helyzet alkalmas ezt a fajta visszajelzés rendszert alkalmazni, *The Game of Work* című könyv az elsők között volt, amely konkrétan megfogalmazta miért lenne érdemes játékos elemeket beépíteni valós életben előforduló helyzetekbe, környezetekbe.

1.4. Matematikai szorongás

Ez a fejezet a Tóth, D. által kiadott „A matematikai szorongás vizsgálata a célorientációs elmélet keretében.” [8] című kutatás elemzése alapján készült.

Az 1950-es években kezdték el vizsgálni a matematikai szorongást a pszichológiai kutatásokban. A matematikai szorongásnak többfajta definíciója van jelen a szakirodalomban, amelyek összefoglalva azt mondják ki, hogy napi szinten találkozunk az ember matematikai szorongással és az iskolában általában matematikai problémára adott, érzelmeket válthat ki a tanulóból, ami negatívan hat ki a tanuló teljesítményére és tanulására, emellett kialakíthat különböző viselkedési fajtákat és kognitív testi és érzelmi tüneteket. A matematikával foglalkozó diákok a tanulás során sokszor találkoznak absztrakt fogalmakkal és szimbólumokkal ezeket el kell sajátítaniuk ahhoz, hogy a későbbiekben használni alkalmazzani tudják majd. A matematika tanulása, elsajátítása és alkalmazása alatt összetett munkamemória-folyamatok zajlanak. Gyakran előfordul, hogy a szorongó diákok igyekeznek minél gyorsabban megoldani a feladatot, hogy ezzel minimalizálják a feladatra szánt idejüket és hogy ne keljen mélyen bevonniuk magukat a feladatba. Ennek köszönhetően a diákok feláldozzák a feladat pontos megoldását a gyorsaságért cserébe. Ennek köszönhetően a diákok sokkal rosszabb eredményeket érnek el az oktatás ideje alatt.

A matematikai szorongás és a teljesítmény fordított irányú kapcsolatát több kutatásban is sikerült alátámasztani és ezeknek a negatív hatását leggyakrabban az egyszerű számolási feladatokban és a bonyolultabb matematikai problémáknál voltak a leginkább előfordulva. Nemek között is különbözhet a matematikai szorongás.

Mivel a nők negatív attitűdökkel rendelkeznek a matematika iránt ezért ez lehet az oka annak, hogy a nőknek magasabb a matematikai szorongása és jobban összetudják kapcsolni a szorongást a matematikával.

Baloglu és Koçak kutatása alapján a nemek közötti szorongás szintet nem lehet egy dimenzióban értelmezni, mivel míg a nők szignifikánsan magasabb teszt-szorongást figyeltek meg, addig a férfiaknál azt figyelték meg hogy ők inkább a matematikai feladatoktól és kurzusoktól szorongtak jobban.

Baloglu és Koçak 3 csoportra kategorizálták a matematikai szorongást. Az első csoportban kaptak helyet a helyzeti tényezők, ezek személytől független tényezők, amelyek csak az adott szituáció véget alakulnak ki, ilyenek például a dolgozatok és

az órán oldott feladatok. A második csoportban kaptak helyet a szociális tényezők, ide tartoznak azok a tényezők és jellemzők, amelyek hatással lehetnek a szorongó diákra, ilyenek lehetnek például a szülők szorongás vagy azoknak az elvárásai. A harmadik csoportban kerültek alkati tényezők, ezek a személyhez kötődő jellemzők, ide tartozhat az énhatékonyság-érzés, attitűdök, hiedelmek, az énkép.

A matematikai szorongást nem lehet elválasztani az egyén belső működésétől és a rá gyakorló környezeti hatásoktól sem, ezért maga az iskola is nagy szerepet játszik a szorongás létrejövetelében.

2. fejezet

A matematikai szorongás mérésére használható módszerek

Ez a fejezet a Caviola, S., Mammarella, I. C., Lucangeli, D., Cornoldi, C. által kiadott „Math anxiety in children: A review of developmental origins, empirical evidence, and treatment practices.” [1] című kutatás elemzése alapján készült.

Dreger és Aiken (1957) nevéhez kapcsolódik az első próbálkozás a matematikai szorongás mérésére alkalmas eszköz, akik három új matematikához kapcsolódó tétellel adtak hozzá egy akkor létező teszthez, amely alkalmas volt az általános szorongás mérésére. Az első kimagasló mérő eszköz Richardson és Suinn nevéhez köthető, akik a 1972-es évben publikálták a Mathematics Anxiety Rating Scale-t (MARS). A MARS létrejötte után sok rövidebb változat elkészítését is inspirálta.

Ezek az új változatok az eredetihez képest kevésbé időigényesek, ezért sok nyelvre fordítottak le őket.

Az idő telésével megjelentek olyan MA-mérőeszközök, amelyek inkább serdülő korú gyerekekre voltak kitalálva.

Az Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS) az egyik leghasználtabb kérdőív a matematikai szorongás mérésére, amelyet Hopko és munkatársai (2003) hoztak létre. Az eszköz kilenc kérdést foglal magában amire a diákok 1-től 5-ig terjedő Likert-skálán méri a válaszokat (minél magasabb valakinek a pontszáma annál súlyosabb a matematikai szorongása), és főként a tanulással és a teszhelyzetekkel kapcsolatos szorongást helyezi figyelem elé.

Hopko és munkatársai (2003) felhívtak a korábbi kutatások módszertani hiányos-

ságaira, mint a kis elemszám és a begyűjtött adatok érvényességével kapcsolatos problémákra. Ezeket felhasználva egy mintát fejlesztettek ki saját skálájukat használva.

Az AMAS tesztet különböző kultúrákba is adaptálták: az iráni (Vahedi & Farrokhi, 2011), az olasz (Primi et al., 2014) és a lengyel (Cipora et al., 2015) változatok tovább bizonyították az eszköz megbízhatóságát és felépítésének a megbízhatóságát, ezzel megerősítette a teszt alkalmasságát a matematikai szorongás mérésére különböző nyelvi környezetekben.

3. fejezet

Másodfokú függvények témakör témáinak felosztása az Ukrajnai matematikai oktatásban

Ez a fejezet a Міністерство освіти і науки України által kiadott „Навчальні програми для 6–9 класів загальної середньої освіти.” [9] című oktatási program elemzése alapján készült.

A függvények fogalmával a diákok a hetedik osztályban találkoznak. A „Függvények” témakör magába foglalja a „A mennyiségek közötti függvény- szerű kapcsolat mint a valós folyamatok matematikai modellje; Függvény. A függ- vény értelmezési tartománya és értékkészlete; A függvény megadásának különböző módjai. A függvény grafikonja; Lineáris függvény, annak grafikonja és tulajdonságai.” témákat. Ezeket a témákat a diákok 16 órán keresztül veszik át. A tanulók az órák alatt megtanulnak: példákat felhozni olyan mennyiségekre, ahol az egyik mennyiség megváltoztatása befolyásolja a másik mennyiség értékét; hogy melyik mennyiségek közötti összefüggést nevezhetjük függvénynek; a függvény fogalmának a lényegét; mi a függvény argumentuma, mi a függvény értelmezési tartománya, mi az érték készlet és mi a grafikon; példákon szemléltetni a függvényeknek különböző megadási módjait; a függvény grafikonját használva meghatározni a függvény argumentumához és a függvényhez tartozó értékeket; felismerni a lineáris függvényeket; hogy a lineáris arányosság egy speciális esett a lineáris függvényeknek; megrajzolni a lineáris függvények grafikonját.

A „Függvények” témakört a nyolcadik osztályban találkoznak legközelebb. A témakör címe „Függvények” és a „A $y = \frac{x}{k}$, $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$ függvények, azok tulajdonságai és grafikonjai” témát foglalja magába. Ezt a témakört a diákok 6 órán keresztül sajátítsak el. Ezek az órák alatt a diákok megtanulnak: példákat felhozni a változók közötti összefüggésekre; felismerni a megadott függvényeket a többi közül; a függvény grafikonja alapján meghatározni a függvény argumentumához és a függvényhez tartozó értékeket; alkalmazni a függvény tulajdonságait a feladatok megoldása alatt; a grafikus egyenlet- és egyenletrendszer-megoldásának módszerét.

A kilencedik osztályban is találkoznak a diákok a „Függvények” témakörrel viszont itt a diákok a „Másodfokú függvények” témakörrel ismerkednek meg. A témakört a diákok 16 órán keresztül tanulják és magába foglalja „A függvény zérushelyei, a jelállandóság intervallumai (ahol pozitív vagy negatív értékű), a növekedési és csökkenési szakaszai; A másodfokú (kvadratikus) függvény, annak tulajdonságai és grafikonja.” témákat. A diákok az órák alatt megtanulják: milyen összefüggések tekinthetők függvénynek a mennyiségek között; függvény fogalmának a lényegét; mi az a függvényargumentum, a függvény értelmezési tartománya, értékkészlete, és a függvény grafikonja; többféle módon megadni a függvényt; grafikonja alapján jellemezni a függvényt; meghatározni a függvény zérushelyeit és jelállandóság intervallumát; a másodfokú függvény grafikonjának szerkesztési algoritmusát; Függvénygrafikonok transzformációi úgy mint a $f(x) \rightarrow f(x) + a$; $f(x) \rightarrow f(x + a)$; $f(x) \rightarrow kf(x)$; $f(x) \rightarrow f(x)$.

4. fejezet

A kutatás menete

A kutatás első lépéseként ki kellett dolgozni egy tervet a munkafolyamatra.

A tervek között nagy hangsúlyt fektettem a játékosított oktatás hatására a diákok motiválására.

Elsőnek nézzük meg a játékosított tanórák megtervezésének a folyamatát és az ehhez kapcsolódó pontozási rendszer létrejöttét.

4.1. A játékosított oktatás megtervezése

A játékosítást a matematika órán mindenképpen érdemes kipróbálni, mivel az elmélet alapján is és a gyakorlatban mutatott eredmények alapján is nagy hattással van a diákok belső motivációjának a kialakításában. A belső motivációt egy matematika órán kialakítani rendkívül nehéz ezért fontosnak tartom a játékosítás alkalmazását az oktatásban.

A kutatás idő alatt játékosítottam a „Másodfokú függvények” témakört, amelyet a 2024-2025-ös tanév programja szerint Ukrajnában a középiskolák 9-ik osztályában kell a diákoknak átvenniük és elsajátítaniuk. Az általam említett témakörre az általam használt tanmenetben 16 óra áll rendelkezésre.

A 16 órára megterveztem 3 röpdolgozatot és 2 házidolgozatot. A szorgalmasabb diákoknak összeállítottam egy önálló munkát.

Kezdsnek készítettem egy felmérő tesztet a csoport minden tagjának, hogy ellenőrizni tudjam mennyire ragadtak meg a témához kapcsolódó tudás, amit az előző osztályokban sajátítottak el.

A felmérő tesztek egy időben kaptak egy tesztet, aminek a célja, hogy felmérje a diák matematikai szorongását. A kezdeti felmérő vagy ahogy én fogok rá hivatkozni bemenő teszt az 1. számú mellékletben, a matematikai szorongás teszt pedig a 2. számú mellékletben tekinthető meg.

A kísérlet végrehajtásához szükség lesz egy pontozási rendszerre, ami a diák órai aktivitásán, házidolgozatokon, röpdolgozatokon és a diák önálló munkáján fog alapozni.

A pontozási rendszer kialakításához Palinszky Alexandra által kiadott „Gamifikáció az oktatásban: jelentése, működése a gyakorlatban” kutatását vettem segítségül. [4]

A következő részben létrehozok egy pontozási rendszert, ami segíti majd a témakör játékosításában.

4.2. Pontozási rendszer és jutalmazás

A legnagyobb kihívás matematika tanárként, hogy a tanulókat hogyan motiváljuk és hogyan szerettedük meg velük a tantárgyat. A legtöbb diák szorong matematika óra alatt és ez csökkenti a tantárgyban elért eredményeit.

A munkám elkezdése közben átnéztem és tanulmányoztam számos kutatási eredményt és szakirodalmat, így létre tudtam hozni egy pontozási rendszert, amelyet az általam levezetendő matematikai órán tudtam alkalmazni a kutatás folyamán. A pontrendszer kialakításához Palinszky Alexandra „A játékosítás (gamifikáció) alkalmazása a matematikaoktatásban” nevezetű kutatását használtam. [4] Mivel a munkám a 9-ik osztályban zajlott le ezért leginkább a pontozási rendszert a középiskolákban lehet alkalmazni.

A létrehozott pontrendszer alapján a diákok röpdolgozatok megírásából kapott részpontokból, házi dolgozatokból és önálló munkákból tudnak pontokat szerezni. Ezek pontok összegyűjtésével tudnak csak szintet lépni és új rangot, koronákat szerezni. Az alábbiakban részletezem az alábbi röpdolgozatokat és házi dolgozatokat, amelyekkel a diákok a pontjaikat tudták megszerezni.

4.2.1. Röpdolgozatok

Minden röpdolgozatra, amit a diákok meg írtak jegyet kapnak, ami más szóval azt jelenti, hogy az elért eredménye bekerül a csoportnaplóba is. Az adott témakörből 3 röpdolgozat készült, amit a diákoknak teljesíteniük kellett.

Az első röpdolgozat a második órapár elején került megírásra. Az első röpdolgozat magába foglalta a „A függvényekről tanultak ismételése, bővítése; Függvénytulajdonságok” témaköröket foglalta magába. A röpdolgozatok leginkább a kidolgozós feladatokra fókuszál. Az osztály csekély létszáma miatt csak egyfajta változat készült a dolgozatból.

Az első röpdolgozatot a diákoknak nem volt lehetőségük javítani mivel, hogy a házi dolgozatnak a pontjai még nem álnak a diákok rendelkezésére.

A következő dolgozat a hetedik órapáron került sor és a „Hogyan kell ábrázolni az $y = kf(x)$ függvény grafikonját az $y = f(x)$ függvény grafikonjából; Hogyan kell ábrázolni a $y = f(x) + b$ és az $y = f(x + a)$ függvény grafikonját az $y = f(x)$ függvény grafikonjából” témákat foglalta magába. Az előzőhöz hasonlóan az osztály létszáma miatt egy változat készült. A dolgozatban ábrázolás feladatokon volt a hangsúly.

A harmadik röpdolgozat a tizenkettedik órapáron került sor és a témakörei: „A másodfokú függvény, annak grafikonja és tulajdonságai; Másodfokú egyen- lőtlenések megoldása; Kétismeretlenes egyenletrendszerek”. Ebben a dolgozatban úgyszintén felmerülnek az előző témákhoz kapcsolatos feladatok, de a témakörök feladatai köré fókuszál, felépítése hasonlít a korábbiakhoz.

4.2.2. Házi dolgozatok és önálló munkák

A házi dolgozatok a játékosított oktatás alatt igényelhetők a diákok, viszont ez nem kötelező. Minden ilyen dolgozatért a diákok maximum 12 pontot szerezhettek. Ezek a dolgozatok nem voltak kötelezőek.

Az első házi dolgozat az ötödik órapára végén kérhették el a diákok a diákok közül 5 diák kérte el a 6-ból. Az első házidolgozat témakörei: „A függvényekről tanultak ismételése, bővítése; Függvénytulajdonságok; Hogyan kell ábrázolni az $y = kf(x)$ függvény grafikonját az $y = f(x)$ függvény grafikonjából”. Egy házidolgozatban összesen 8 feladat van, ebből 4 teszt feladat és 4 kidolgozós.

A második házidolgozat a tizedik órapár végén kérhették el a diákok. A dolgozat témakörei: „Hogyan kell ábrázolni a $z = y = f(x) + b$ és az $y = f(x + a)$ függvény grafikonját az $y = f(x)$ függvény grafikonjából; A másodfokú függvény, annak grafikonja és tulajdonság; Másodfokú egyenlőtlenségek megoldása.”. Hasonlóan az első dolgozathoz itt is 8 darab feladatt szerepel, ebből 4 teszt és 4 kidolgozós. Ezt a dolgozatot 5 diák kérte el.

A kísérleti oktatás alatt a diákok igényelhettek önálló dolgozatot. Ebben a dolgozatban 20 feladatt szerepel, ami közül a diákok választhatták ki, hogy melyiket akarják megoldani. Ezt a dolgozat az osztály egyik tagja se igényelte.

A pontozási rendszer, amit alkalmaztam a kísérleti oktatás alatt az alábbiakból állt össze.

Pontszerzési lehetőségek a téma oktatása folyamán:

- órai aktivitás – az óra folyamán a 2 legaktívabb diák 1 pontot kap;
- önálló munka (plusz feladatok megoldása egyedül) – könnyű szintű feladat (1 pont), közepes szintű feladat (2 pont), nehéz szintű feladat (3 pont). A feladatokat meg is kell védeni;

- röpdolgozatok – 6 pont. A röpdolgozatokért járó eredménynek a felét kapják meg pontként. maximum egy röpdolgozatot a diák 12-es jegyre írhatja meg így a röpdolgozatokért járó pont maximum 6 pont lehet. Ha akarja a diák a röpdolgozatért kapott pontot felhasználhatja a következő röpdolgozatra vagy gyűjthet koronára. A röpdolgozatokért járó pontokat nem használhatja a jelenlegi javítására vagy az azelőtt megírt dolgozatokra sem;

- házi dolgozat (8 feladat: 4 könnyű (1+1+1+1 pont) 2 közepes (1,5+1,5) és 2 nehéz (2,5+2,5)) – maximum 12 pont. Segítséget lehet kérni, de csakis kizárólag osztálytárustól vagy tanártól. A segítség keres beismerésen alapszik, ezért, ha bebizonyosodik, hogy a diák hazudik arról, hogy nem kért segítséget automatikusan 0 pontot kap az egész házi dolgozatért;

- segítség nyújtás – ha az egyik tanuló segít egy a másik tanulónak a feladatban feladattól függően pontot kap: könnyű – 0 pont, közepes – 1 pont, nehéz – 2 pont;

Ha a diák segíteni akar valakinek akkor azt csak a nála gyengébben vagy vele egy szinten teljesítő diákokkal teheti meg és olyantól kérhet segítséget, aki vele egy szinten vagy magasabb szinten áll. A pontrendszer kialakításához Palinszky Alexandra „A

játékosítás (gamifikáció) alkalmazása a matematikaoktatásban” nevezetű kutatását használtam.

Az összegyűjtött pontokat a diákok csakis feleléseken vagy önálló munkákon használhatják fel, viszont ezekre vonatkoznak különböző szabályok is:

- 6-os jegyig irt önálló munkát csakis maximum 9-esig lehet feljavítani a megszerzet pontokkal.

- 6-os felül megirt munkát 12-ig lehet javítani a korábban megszerzett pontokkal.

Ha a diák megszerzett 10 pontot, akkor megszerzett egy koronát is.

A koronákat a tanulók csakis a dolgozatokon és önálló munkákon használhatják fel:

- ellenőrző dolgozaton 1 korona 4 pontot ér és bármelyik feladat kiváltható vele

- önálló munkánál egy ilyen korona 6 pontot ér és bármelyik feladat kiváltható vele

Ezeket a koronákat a tanulók egyszer használhatják fel viszont az összegyűjtött koronák alapján szintet és rangot kapnak. A tanulók alaptól a nulladik szinten kezdenek és a megszerzet koronák által tovább léphetnek a következő rangokba:

0 korona – 0 szint – vas rang;

1-3 korona – 1 szint – ezüst rang;

3-5 korona – 2 szint – arany rang;

6+ korona – 3 szint – platina rang;

Ezeket a szinteket és rangokat a tanuló rang kártyákkal igazoljuk. Ha a tanuló rangot lép új kártyát kap. Ezeket a kártyákat a () mellékletben lehet megtekinteni.

Minden adatot: pontokat, koronákat, szinteket, rangokat a Microsoft Excel online megfelelőjében rögzítettem a Google táblázatok nevezetű online oldalon, hogy a diákok is el tudják érni és nyomon tudják követni a jelenlegi rangsorokat és a saját pontjaikat egyaránt.

Térjünk ki az eredményekért járó jutalmazásra is.

Az a diák, aki megszerzi a 3. szintet, a platina rangot, azaz legalább 6 koronával rendelkezik, mentesülhet egy ellenőrző dolgozat megírása alól. Amennyiben a diák nem szeretné ezt a lehetőséget kihasználni, szabadon dönthet úgy, hogy lemond róla.

Ha a csoportban 2 tanuló eléri a 3. szintet, akkor ők nem csupán saját maguknak, hanem egy-egy csoporttársuknak is kiválthatnak egy dolgozatot. A csoporttárs

számára a dolgozat kiváltása nem kötelező, és ez a lehetőség csak akkor lép életbe, ha a diákok élni kívánnak vele.

A tanulmány célja a diákok ösztönzése, továbbá tudásuk és eredményeik felmérése a kísérleti oktatás lezárását követően. Az így kapott eredményeket a diákok korábbi algebrai teljesítményeivel hasonlítom össze.

5. fejezet

Kutatás eredményei

A kutatás alatt a kilencedik osztállyal a „Másodfokú függvény” témakört 16 órán keresztül vettük át. Nézzük meg pontosabban, hogy hogyan osztottam fel az altémákat az órapárok között.

Első órán megírtam az osztállyal a bemeneti tesztet és a matematika szorongás mérésére használható AMAS tesztet.

A második órán „A függvényekről tanultak ismétlése, bővítése” altémát vettük át a diákokkal. Megismételtük, hogy mik is azok a függvények, milyeneket ismerünk. Megtanultuk mit jelent az értékkészlet, micsoda az explicit megadási mód.

A harmadik és a negyedik órákon a „Függvénytulajdonságok” altémát vettük át. A diákok megtanulták mit nevezzünk zérushelynek, állandó előjelű intervallumnak, hogy a függvény mikor növekvő és mikor csökkenő egy adott intervallumon.

Az ötödik és hatodik órákon a „Hogyan kell ábrázolni az $y = kf(x)$ függvény grafikonját az $y = f(x)$ függvény grafikonjából” altémát vettük át. Megtanultuk, hogy a k változó mit befolyásol és hogy hogyan változtatja a sima parabolának a grafikonját.

A hetedik órán a „Hogyan kell ábrázolni a $y = f(x) + b$ és az $y = f(x + a)$ függvény grafikonját az $y = f(x)$ függvény grafikonjából” altémát vettük át. A diákok megtanulták, hogy az a változó mit befolyásol és hogy hogyan változtatja a sima parabolának a grafikonját.

A nyolcadik és kilencedik órákon a diákokkal a „A másodfokú függvény, annak grafikonja és tulajdonságai” altémát vettük át. Az óra alatt a diákok megismerkedtek a másodfokú függvények egy új megadási módját és hogy ez alapján miként

ábrázoljuk a grafikonját.

A tizedik és tizenegyedik órákon a diákokkal a „Másodfokú egyenlőtlenségek megoldása” altémát vettük át. A diákok megtanulták, hogy mit nevezünk másodfokú egyenlőtlenségnek, megtanulták azt is, hogy a diszkrimináns eredménye mit árul el a grafikonról.

A tizenkettedik és tizenharmadik órákon a „Kétismeretlenes egyenletrendszerek” altémát vettük át. A diákok megtanulták hogyan oldunk meg kétismeretlenes egyenletrendszereket.

A tizennegyedik és tizenötödik órákon a diákokkal átvettük a „A kétismeretlenes egyenletrendszerek, mint alkalmazott matematikai modellek” altémát, ahol a diákok megismerkedhettek olyan valóshelyzeti szituációkkal, ahol alkalmazni tudjuk ezt a matematikai tudást.

A tizenhatodik órán a diákok megírták a kimenő tesztet és újból kitöltötték a matematikai szorongás mérésére alkalmas tesztet.

5.1. Bemeneti tesztek elemzése

A játékosítás oktatás első lépéseként a csoport minden tagja megírt egy bemeneti dolgozatot, hogy felmérjük a jelenlegi tudásukat a „Másodfokú függvények” témakörben. Emellett a diákok kitöltöttek egy tesztet a matematikai szorongás mérésére más szóval az aMAS tesztet. Az aMAS tesztben egy Likert-skála segítségével kellett magukat értékelniük egy adott szituációban, hogy ez által mérhető legyen a szorongásuk.

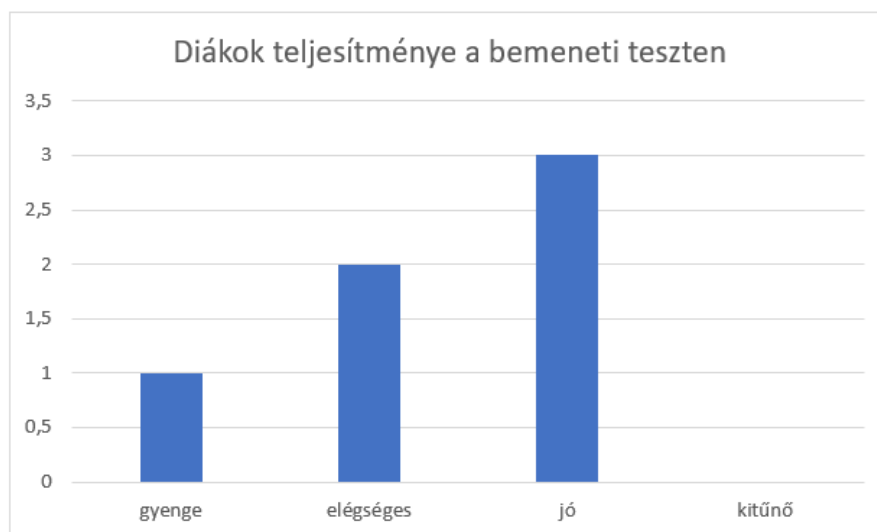
A bemeneti dolgozat alapján a diákokat a „Másodfokú függvények” témakörben a meglévő tudásuk alapján az alábbi értékelési táblázat segítségével 4 csoportba kategorizáltuk:

Elért eredmény százalékban	Tudásszint
0-25	gyenge
26-50	elégéséges
51-75	jó
76-100	kitűnő

5.1. ábra. A diákok osztályozása a tudásuk alapján

A bemeneti dolgozat alapján a 6 diákból 1 gyenge, 2-en elégéséges, 3-an jó teljesítményt mutattak.

Az eredményt az alábbi 5.2- es ábrán tekinthetik meg.



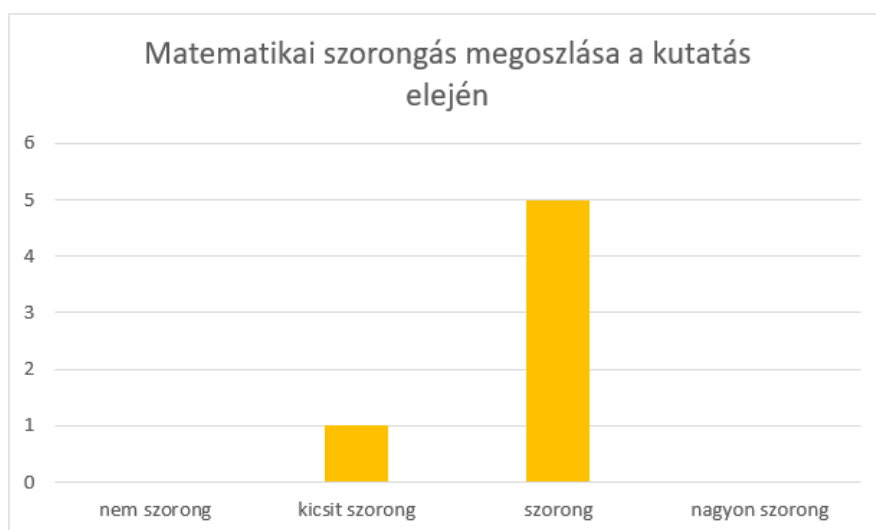
5.2. ábra. Diákok teljesítménye a bemeneti teszten

A rövidített matematikai szorongás skála más szóval az aMAS egy olyan matematikai szorongás mérésére alkalmas teszt, amelyet a bemeneti teszt egyidejűleg irattam meg a diákokkal (mind a 6 résztvevővel). A teszt kielemezése alapján 4 csoportot hoztunk létre, amelyekbe besoroltuk a diákokat az allábi értéktáblázat alapján:

Matematikai szorongás	szorongás szintje
0-25	nem szorong
26-50	kicsit szorong
51-75	szorong
76-100	nagyon szorong

5.3. ábra. A diákok osztályozása a matematikai szorongásuk alapján

Ennek a táblázatnak az alkalmazásai alapján a diákok az alábbi módon oszlanak el a csoportokban, amelyet a 5.4.-es ábrán lehet megtekinteni:



5.4. ábra. Matematikai szorongás a kutatás elején

A 5.5.-ös ábrán látható táblázaton látható, hogy a matematikai szorongás erősebb a lányoknál, mint a fiuknál. A táblázat alapján jól látható, hogy 2 fiú közül 1 szorong, vagyis a fiuknak az 50 %-a szorong, míg a 4 lányból mind a 4 szorong más szóval a lányoknak a 100%-a matematikai szorongástól szenved. Ebből levonhatjuk azt a következtetést, hogy a lányok jobban szoronganak, mint a férfiak és ezt más kutatások is [8] alá támasztják melyet a szakirodalomban megtalálható.

szorongás szintje	fiuk a kutatás kezdetén	lányok a kutatás kezdetén
nem szorong	0	0
kicsit szorong	1	0
szorong	1	4
nagyon szorong	0	0

5.5. ábra. Matematikai szorongás megoszlása nemek szerint

A matematikai szorongás teszt alapján a diákoknak a 87,5%-a szorong, ami meglátszik a teljesítményükön is. A matematikai szorongás zavarja a diákokat a koncentrációban leginkább az önállóan munka közben mikor egyedül kell szembenézniük egy matematikai problémával.

5.2. Diákok eredményei

A játékosított oktatás alatt a 3 röpdolgozatot és 2 házidolgozatot írtak meg. Maguk a röpdolgozatok kötelezőek voltak az egész osztály számára, míg a házidolgozatok és önálló munkát a diákok igényelhatték, ha plusz pontra akartak szert tenni.

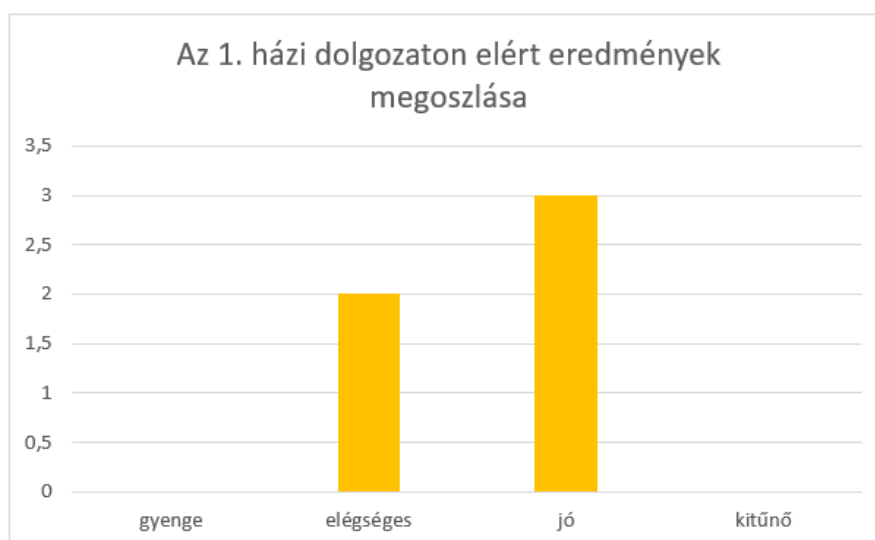
A házi dolgozatot a hatból öt diák mindig igyekezett igényelni, hogy plusz pontokra tehessenek szert.

Az első házidolgozatot 5 diák kérte el és mindegyik igyekezett helyesen megoldani. Akiknek nehézségei voltak kértek segítséget a csoporttársaitól amiért nyilván a személy, aki segített plusz pontokra tehetett szert. Az eredményeket Excel táblázatban jegyeztem fel, amelyet a mellékletek között meg lehet találni. A 5.6.-os ábrán látható táblázat alapján zajlott le az alábbi házidolgozat értékelése.

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

5.6. ábra. Eredmények megoszlása az 1. házi dolgozat alapján

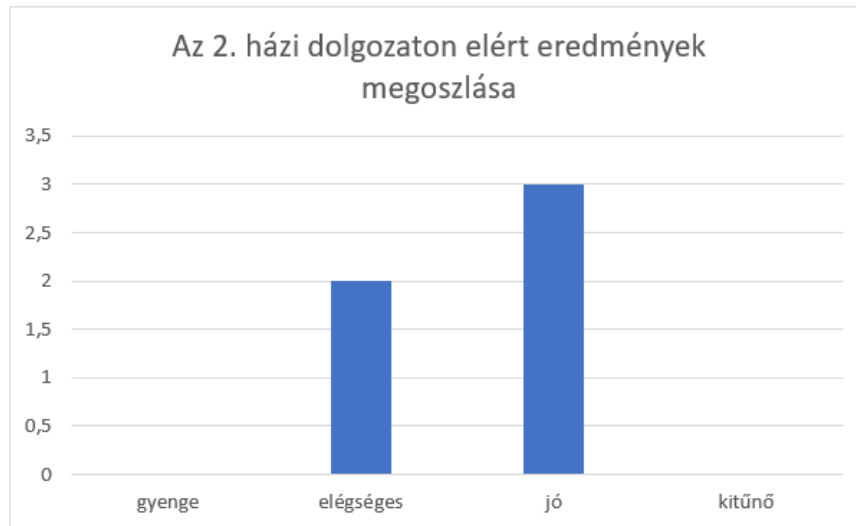
Felhasználva az előbb említett táblázatot megtörtént az elosztás és a 5.7. ábrán szereplő diagramon láthatók az eredmények. Ezek alapján megfigyelhető, hogy a diákok közül senki se ért el gyenge eredményt, 25% (2 diák) ért el elégséges eredményt és 37,5% (3 diák) ért el jó eredményt, kitűnő eredményt a diákok közül egyetlen embernek se sikerült szereznie. A hat diákból egyedül egy nem kérte el a házidolgozatot.



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

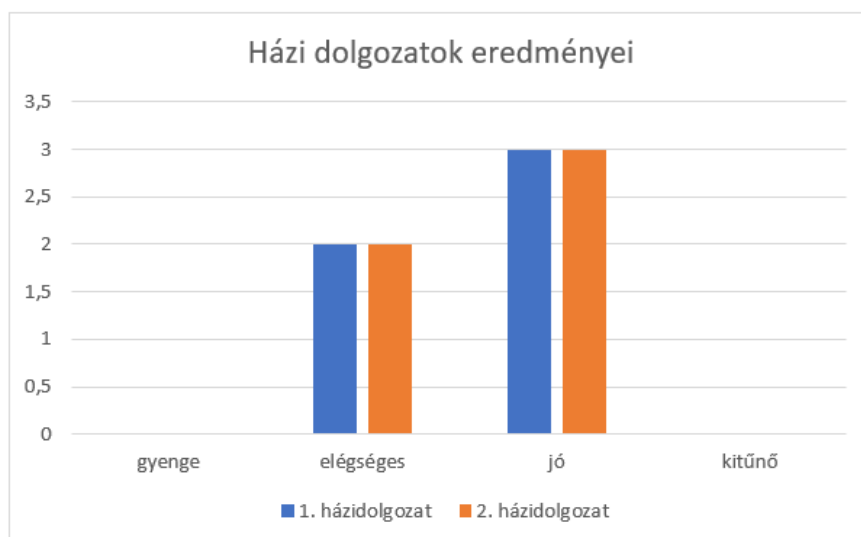
A második házi dolgozat elemezve azt kapjuk, hogy 6 tanulóból 5 tanuló kérte

el és csinálta meg. Gyenge eredményt egyetlen tanuló se ért el, elégséges eredményt ért el 2 tanuló, jó eredményt 3 tanulónak sikerült szereznie és kitűnő eredményt nem sikerült egyetlen tanulónak se szereznie. Ezeket az eredményeket a 5.8.-as ábrán látható diagram ábrázolja.



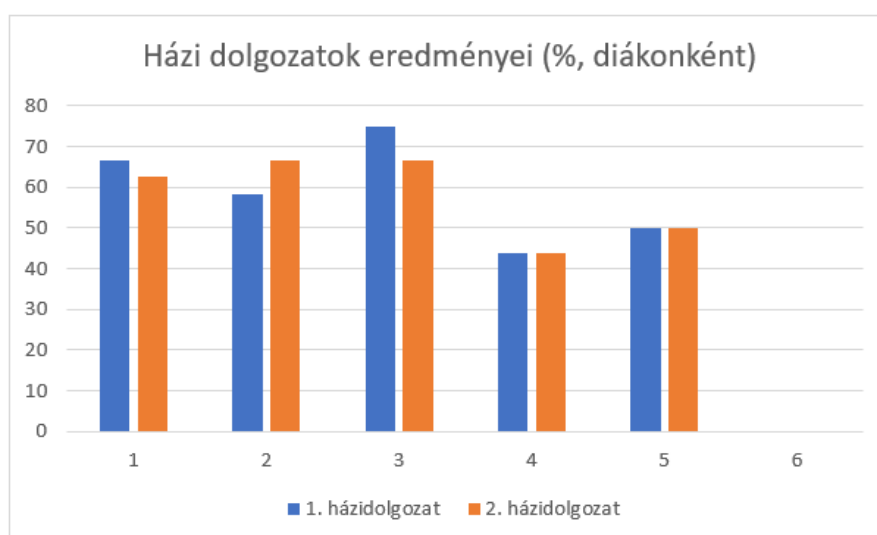
5.8. ábra. Az 2. házi dolgozaton elért eredmények megoszlása

A továbbiakban összehasonlítottam az első és második házidolgozat eredményeit. A 5.3.-as értékelő táblázat készített csoportosítás alapján megkaptam a 5.9. ábrát. A diagram alapján a két házi dolgozat nincsen eltérés, de ha megnézzük a 5.10.-es ábrát, ahol ezek a pontok százalékosan vannak kiszámolva minimális eltérés vehető észre



5.9. ábra. Házi dolgozatok eredményei

Amint látható a 5.10. ábrán szereplő diagramon minimális eltérések vannak a két házidolgozat eredményei között. Az első és harmadik tanuló sokkal jobban teljesítettek az első házi dolgozaton, mint a másodikon, viszont a második tanuló a második dolgozaton sokkal jobban teljesített, mint a másodikon. Úgy vélem, hogy ezek az eltérések okozója lehet a témák kevésbé való megértése, illetve maga a matematikai szorongás is.



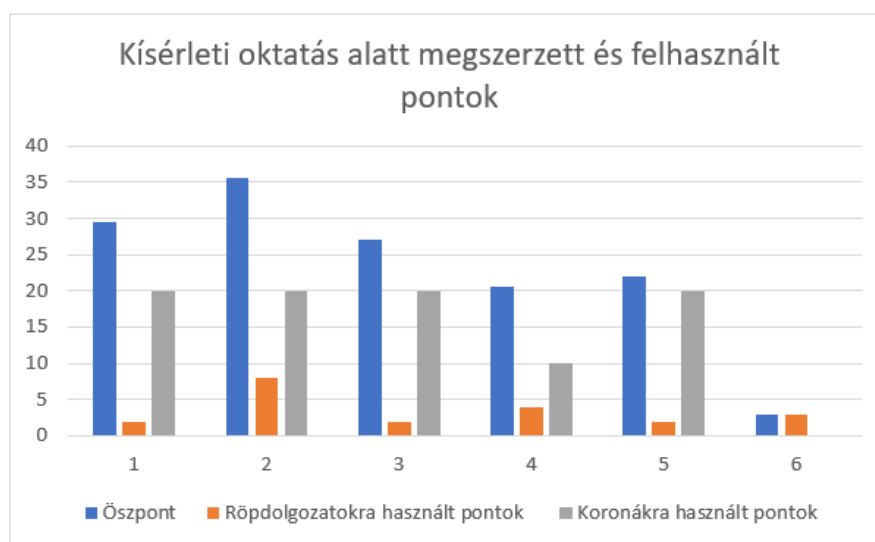
5.10. ábra. Házi dolgozatok eredményei (% , diákonként)

A házi dolgozatok eredményesek voltak azoknál a diákoknál, akik elkérték, mivel akik elkérték a házi dolgozatot sokkal nagyobb motivációt mutattak az óra folyamán

és igyekeztek minél több pontot összegyűjteni. A házi dolgozatokat a diákok 87,5% mindig igyekezett elkérni és ugyanez a százalék minden házi dolgozatot elkészített.

A pont gyűjtés ideje alatt a diákoknak volt lehetőségük elkérni egy önálló dolgozatot is, amiben a diákok választhatták ki, hogy melyik feladatokat akarják megoldani viszont erre a diákok nem tartottak igényt. Egy ilyen dolgozatban 20 darab feladat szerepelt.

A kísérleti oktatás folyamata alatt a diákok pontokat gyűjthettek. Ezeket a pontokat koronákra vagy dolgozatok feljavítására használhatták fel. Az elemzett adatok által, amivel maga a 5.11.-es ábrán látható diagram is készül elmondhatjuk, hogy a diákok a pontjaikat leginkább koronák beváltására használták. Az összes diákból egyedül egynek nem sikerült koronához elegendő pontot szereznie. Azok a diákok, akik végeztek házidolgozatok mindegyik rendelkezik legalább egy koronával. A diákok között vannak olyanok, akiknek sikerült minden pontjukat felhasználniuk, de legtöbb esetben a diákoknak maradt meg egy minimális pont mennyiségük. Az alábbi ábrán tekinthető meg személyenként, hogy a diáknak mennyi pontot sikerült megszerezniük és hogy ezekből a pontokból mennyit használtak fel a röpdolgozatok javítására vagy koronáknak a megszerzésére.



5.11. ábra. Kísérleti oktatás alatt megszerzett és felhasznált pontok

A pontozás rendszere szerint a diákok 10 pontért cserébe tudtak kiváltani egy darab koronát.

A témakör legvégére a hatból öt diák rendelkezett koronával. A legtöbb megszer-

zett korona az 2 darab volt, amit összesen 4 diáknak sikerült megszereznie. Ezeket az adatokat a 5.12.-es ábrán szereplő táblázatban lehet megtekinteni.

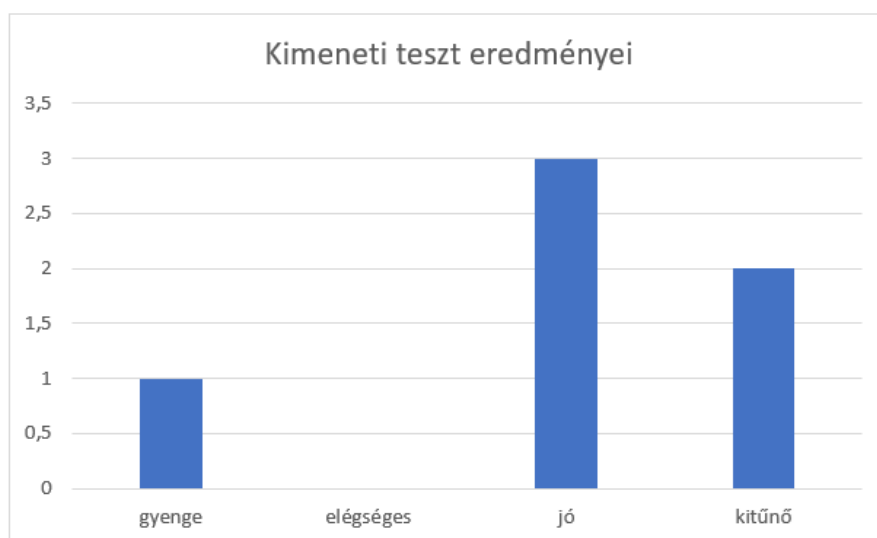
Koronák száma	Diákok
0	1
1	1
2	4
3	0
4	0
5	0
6	0
6+	0

5.12. ábra. Összegyűjtött koronák a kísérleti oktatás alatt

5.3. Kimeneti teszt eredményei

A játékosított oktatás végén a diákokkal megíratam egy kimeneti dolgozatot és ezzel egy időben a matematikai szorongás mérésére alkalmas tesztet más szóval az aMAS tesztet.

Első lépésnek is vizsgáljuk meg a kimeneti teszteknek az eredményeit. Ugyan úgy, mint a bemeneti teszten is itt is a diákok eredményeit 4 csoportra kategorizáltuk. Ahogy a 5.13.-as ábrán szereplő diagramon is szerepel a hat diákból egyetlen egy diák írta meg gyengére a dolgozatot, elégséges eredményt nem ért el senki, jó eredményt három diáknak sikerült elérnie, kitűnőt pedig két diáknak sikerült elérnie. A kimeneti teszten a diákok elég jó eredményeket értek el.



5.13. ábra. Kimeneti teszt eredményei a kísérleti oktatás végén

A kutatás végén megíratott aMAS teszt eredményei szerint, amit az eredményei a 5.14.-es ábrán látható táblázaton találhatók a diákok közül az összes már csak kicsit szorong. A csoportból 5 diáknak csökkent a matematikai szorongás a kísérleti oktatás végére.

Szorongás szintje	Kimeneti
nem szorong	0
kicsit szorong	6
szorong	0
nagyon szorong	0

5.14. ábra. Matematikai szorongás a kutatás végén

Ha ezeknek a teszteknek az eredményeit megnézzük nemekre lebontva akkor észrevehetjük, hogy a lányok és a fiúk is a csoportból nem tanúsítanak komolyabb matematikai szorongást. Ez megtekinthető a 5.15.-ös ábrán látható táblázaton.

Szorongás szintje	Fiúk a kutatás végén	Lányok a kutatás végén
nem szorong	0	0
kicsit szorong	2	4
szorong	0	0
nagyon szorong	0	0

5.15. ábra. A matematikai szorongás nemek szerinti megoszlása a kutatás végén

5.4. Következtetések

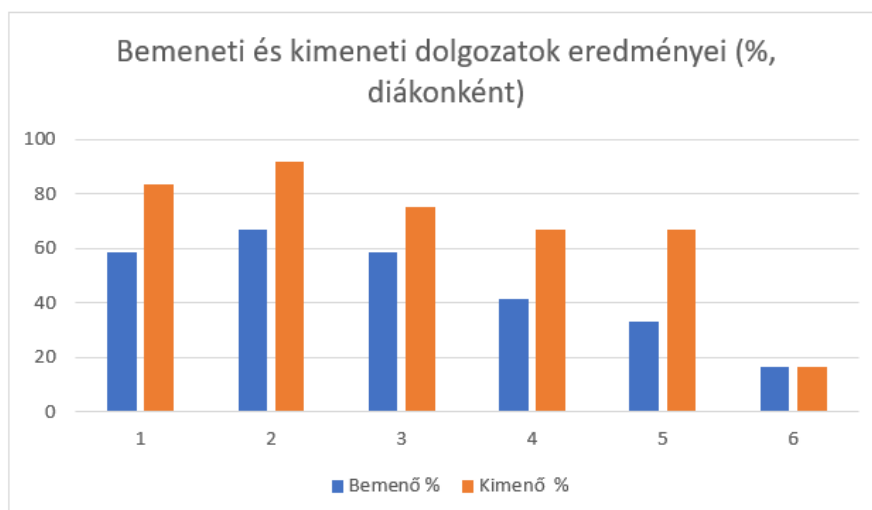
Megvizsgáltam és összehasonlítottam a kutatás elején és a kutatás végén összegyűjtött adatokkal. A kísérleti oktatás elején megvizsgáltam a 9-ik osztály diákjainak megmaradt tudását a „Másodfokú függvények” témakörben majd a kutatás végén úgyszintén végeztem egy vizsgálatot. Ennek az eredményeit a 5.16.-os ábrán látható táblázaton lehet megtekinteni.

Tudásszint	Bemeneti teszt	Kimeneti teszt
gyenge	1	1
elégséges	2	0
jó	3	3
kitűnő	0	2

5.16. ábra. Bemeneti és kimeneti dolgozatok eredményei

Ha ezeket az adatokat összehasonlítjuk azt láthatjuk, hogy két tanuló az elégséges csoportból sikeresen átkerült a jól teljesítő csoportba, emellett 2 diák a jó csoportból átkerült a kitűnő csoportba.

Nézzük meg ezeket a kapott eredményeket külön diákonként is lebontva.



5.17. ábra. Bemeneti és kimeneti dolgozatok eredményei (% diákonként)

Összegezve elmondhatjuk, hogy szinte mindegyik diáknak sikerült javítania a bemeneti dolgozat eredményein, viszont volt olyan is, aki ugyan azon a szinten maradt. Elmondhatjuk az is, hogy majdnem minden diáknak sikerül javítania a másodfokú függvényekhez használandó tudását.

Továbbiakban megvizsgáltam a diákok matematikai szorongását a kutatás elején és a kutatás végén rögzített adatok alapján. Az alábbi 5.18.-as ábrán szereplő táblázat mutatta a diákok aMAS teszten elért eredményeket csoportokra bontva a 5.3.-as ábrán szereplő táblázatban leírt besorolásnak megfelelően.

Szorongás szintje	Bemenet	Kimenet
nem szorong	0	0
kicsit szorong	1	6
szorong	5	0
nagyon szorong	0	0

5.18. ábra. Matematikai szorongás a kutatás kezdetén és a kutatás végén

Ha összehasonlítjuk a kutatás elején és a kutatás végén kapott eredményeket azt

a következtetést vonhatjuk le, hogy a játékosított matematikai oktatás csökkentheti a diákok matematikai szorongását. A korábban rögzített eredményekhez képest már az osztály minden tagja kevésbé szorong a matematika órákon.

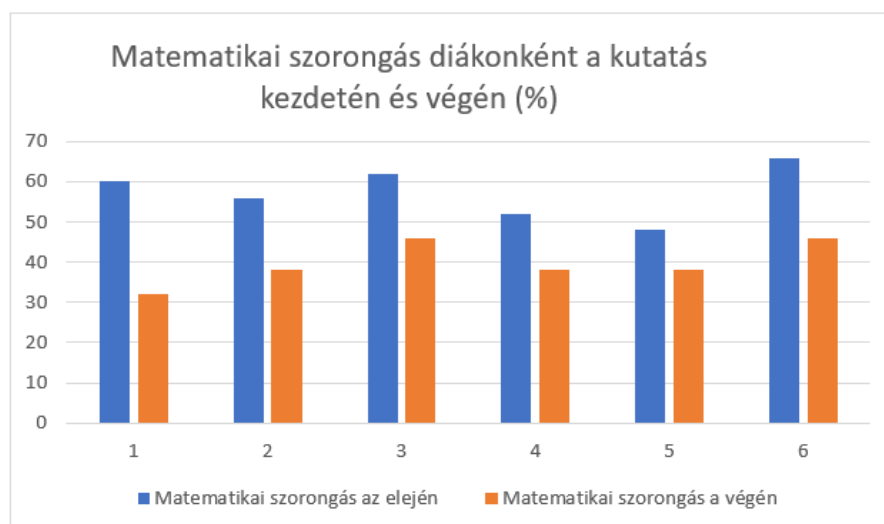
A szakirodalmakban sok helyen említik, hogy a lányok hajlamosabbak a matematikai szorongásra, mint a fiuk. Megvizsgálok a kísérleti oktatás alatt rögzített résztvevő diákok eredményeit. A mellékletben található táblázat adatai alapján létrehoztam a 5.19.-es ábrán szereplő táblázatot, amely magába foglalja a nemek közötti szorongásnak a megoszlását.

Szorongás szintje	Fiuk a kutatás kezdetén	Lányok a kutatás kezdetén	Fiuk a kutatás végén	Lányok a kutatás végén
nem szorong	0	0	0	0
kicsit szorong	1	0	2	4
szorong	1	4	0	0
nagyon szorong	0	0	0	0

5.19. ábra. Matematikai szorongás nemek szerint a kutatás elején és végén

Ha megvizsgáljuk a fiuk matematikai szorongását a kutatás elején és a kutatás végén akkor azt vehetjük észre, hogy míg a kutatás végén egyetlen egy fiú szenvedett komolyabb matematikai szorongás miatt a kutatás végére átkerült a többi fiúhoz a kicsit szorongók csoportjába. Ha megnézzük a lányok eredményeit akkor azt vehetjük észre, hogy a kutatás elején minden lány komolyabb matematikai szorongásnak mutatja jeleit viszont a kutattatás végére minden lány átkerült a kevésbé szorongók csoportjába.

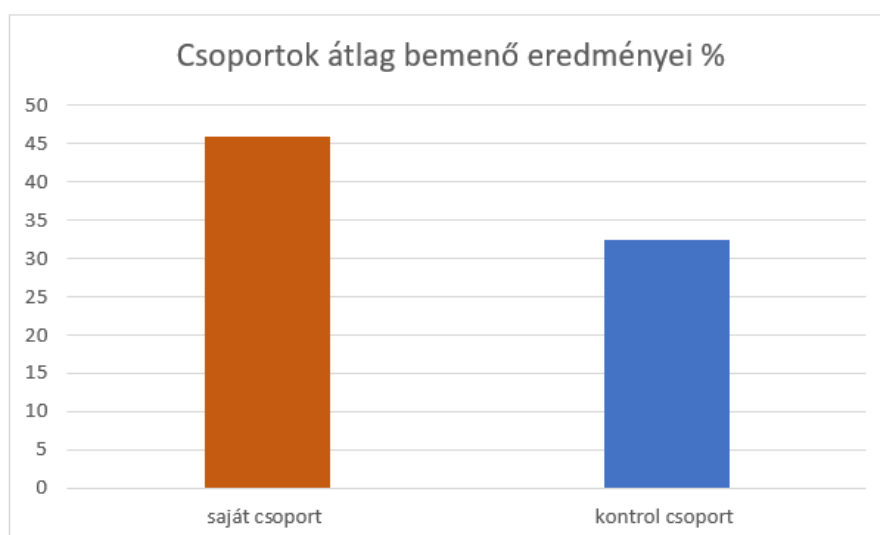
A 5.20.-as ábrán látható diagramon látható a matematikai szorongás a kutatás elején és a végén diákokra lebontva.



5.20. ábra. Matematikai szorongás diákonként a kutatás kezdetén és végén (%)

A diagram szerint a diákok nagy mennyiségben mutatnak csökkenést matematikai szorongás szempontjából.

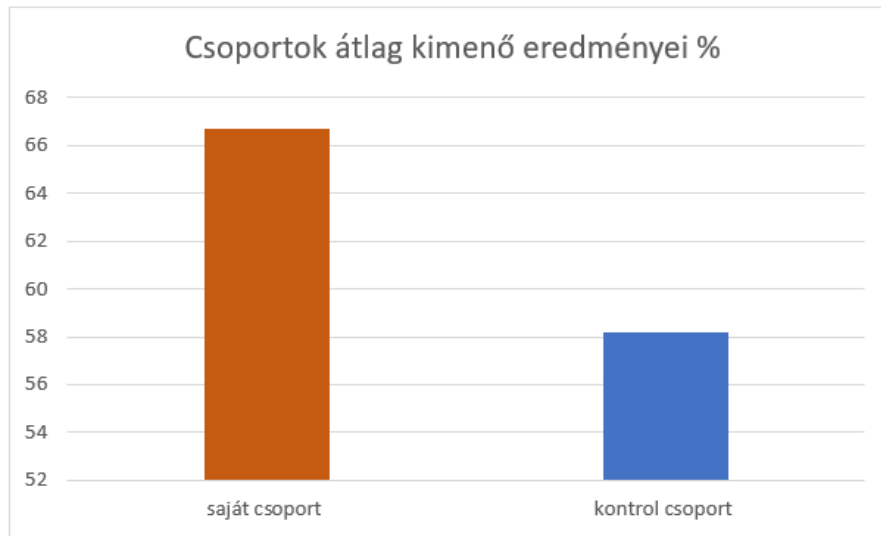
A kutatás alatt volt egy kontrol csoportom is, akikkel megírhattam ugyan azokat a bemeneti és kimeneti teszteket és összehasonlítottam a saját csoportom eredményeivel. A kontrol csoportban nem volt játékosított oktatás. Ennek a két csoportnak a bemenő teszten elért eredményeit a 3.21.-es ábrán található diagram ábrázolja míg a kimenő tesztek eredményeit a 5.22.-es ábrán látható diagram ábrázolja.



5.21. ábra. Csoportok átlag bemenő teszt eredményei (%)

Amint látható a 5.21.-es ábrán szereplő diagramon bemenő teszten elért eredmények

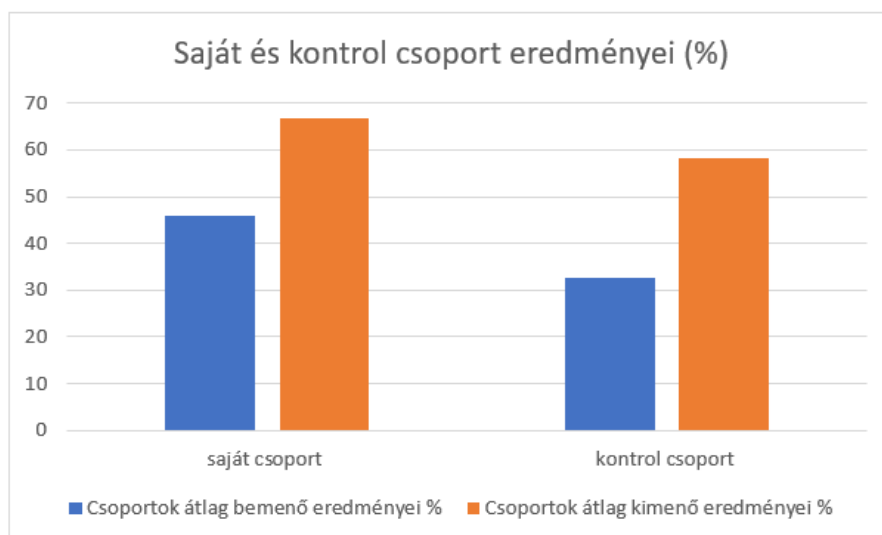
alapján a saját csoportom sokkal jobban teljesített, de viszont ezek az eredmények se voltak kimagaslóak. Átlagosan mind a két csoport elégségesen teljesített.



5.22. ábra. Csoportok átlag kimenő teszt eredményei (%)

Amint látható a 5.22.-es ábrán szereplő diagramon bemenő teszten elért eredmények alapján a saját csoportom jobban teljesített, de viszont nagyon kritikusan nagy eltérés a két csoport eredményei között nem voltak. Mind két csoport sokkal jobban teljesített, mint a bemeneti teszten és mind két csoport átlageredmények alapján átkerült a jól teljesítők csoportjába.

Az előző két diaram összehasonlításával kapjuk a 5.23.-es ábrán szereplő diagramot.



5.23. ábra. Saját és kontrol csoport eredményei (%)

Amint látható azok a diákok, akik játékosított oktatásban részesültek jobb eredményeket értek el a kimenő teszteken és nem csak a kimenő és bemenő teszteken, hanem sokkal jobban teljesítettek, mint maga a kontrol csoport. De ennek az oka nem csak a játékosított oktatás lehetett, hanem a csoportok tudásszinti különbsége is.

A kutatás végéhez érve az eredmények kiértékelésének elvégzése után az alábbi következményeket lehet levonni:

A játékosítás növeli a közép iskolás diákok motivációját, viszont csak kis mértékben
 Csökkenthető a matematikai szorongás játékosított matematikai órák bevezetésével
 A lányok sokkal magasabb matematikai szorongást mutatnak, mint a fiuk.

Összegzés

A diplomamunka legfőbb része a játékosított oktatás bevezetése a matematika órákon, ami egy innovatív tanítási módszer, minek a célja, hogy az számítógépes játékok alap koncepcióit átimportáljuk az élet játékon kívüli területeibe. Ez a módszer tökéletesen alkalmazható akár magában az oktatásban is.

A kutatás alatt arra a kérdésre kerestem a választ, hogy a játékosítással mennyire lehet hatékonyabbá tenni a középiskolai matematika oktatást és hogy ezzel mennyire lehet csökkenteni a diákok matematikai szorongását.

A játékosított oktatás motiválja a diákokat, mivel ez által a diák a feladatokra vagy problémákra nem úgy tekint, mint egy unalmas feladatra, hanem mint egy érdekes kihívásra. Egy ilyen oktatás alatt a diák nyugodhat a saját szintjének megfelelően és mellé azonnali visszacsatolást kap az elért eredményeiről.

A kísérleti oktatást 16 órán keresztül végeztem 6 9-ik osztályos diák bevonásával. Ez idő alatt a különféle pontokat szereztek és mindegyik különféle mennyiségű koronát sikerült megszerezniük és mindenkinek meglett a saját rang besorolása, akár csak bármelyik videójátékban. Felmértem, hogy a diákok mennyire szenvednek matematikai szorongás által a kísérleti oktatás elején és a végén. ezeknek az adatoknak az elemzése után kijelenthetem, hogy a játékosított oktatás bevezetése által a diákoknak a szorongás szintje csökkent.

A kutatás elvégzése után teljes mértékben tudom ajánlani a játékosított oktatást minden matematikát oktató tanárnak mivel nagyban növeli az oktatás hatékonyságát, csökkenti a diákokban kialakult matematikai szorongást, motiválja a diákokat, ezáltal fokozza a diákok eredményeinek javulását.

Irodalomjegyzék

- [1] Caviola, S., Mammarella, I. C., Lucangeli, D., Cornoldi, C. (2017): Math anxiety in children: A review of developmental origins, empirical evidence, and treatment practices. [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.05.19., URL: https://www.airipa.it/wpcontent/uploads/2017/10/Caviola_etal_2017LID-1.pdf
- [2] Childs, C. (2018): The Use of Gamification in Education: A Senior Thesis. University of South Carolina. [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.05.19., URL: https://scholarcommons.sc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1255&context=senior_theses
- [3] OpenEdu Journal (n.d.): Article: Gamification and Education. [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.05.19., URL: <https://openedu.kubg.edu.ua/journal/index.php/openedu/article/view/230/pdf>
- [4] Palinszky Alexandra (2023): A játékosítás (gamifikáció) alkalmazása a matematika oktatásban. Szakdolgozat, II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola. [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.05.19., URL: https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/2667/1/Palinszky_Alexandra_A_jatekositas_gamifikacio_alkalmazasa_a_matematika_oktatasban_2023.pdf
- [5] Oktatás.hu: Gamifikáció – játékosítás az iskolában. [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.05.19., URL: <https://osvita.ua/school/method/80683/>
- [6] SKOLL Learning Technologies: Gamifikáció az oktatásban: jelentése, működése a gyakorlatban. [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.05.19., URL: <https://skoll.hu/gamifikacio-az-oktatasban/>

- [7] Taraszenkova, N. A. (2014): Matematika. 6. osztályos tankönyv. [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.05.19., URL: [https://kmkszs.com.ua/regi/tankonyvek/6.osztaly/Matematika%20\(Taraszenkova%20N.%20A.,%202014\).pdf](https://kmkszs.com.ua/regi/tankonyvek/6.osztaly/Matematika%20(Taraszenkova%20N.%20A.,%202014).pdf)
- [8] Tóth, D. (2020): A matematikai szorongás vizsgálata a célorientációs elmélet keretében. [online dokumentum], letöltés időpontja: 2023.05.19., URL: https://www.researchgate.net/publication/346355110_A_matematikai_szorongas_vizgalata_a_celorientacios_elmelet_kereteben
- [9] Міністерство освіти і науки України: Навчальні програми для 6–9 класів загальної середньої освіти. [онлайн документ], дата завантаження: 2023.05.19., URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-6-9-klasiv>

Ábrák jegyzéke

5.1. A diákok osztályozása a tudásuk alapján	29
5.2. Diákok teljesítménye a bemeneti teszten	29
5.3. A diákok osztályozása a matematikai szorongásuk alapján	30
5.4. Matematikai szorongás a kutatás elején	30
5.5. Matematikai szorongás megoszlása nemek szerint	31
5.6. Eredmények megoszlása az 1. házi dolgozat alapján	32
5.7. Az 1. házi dolgozaton elért eredmények megoszlása	32
5.8. Az 2. házi dolgozaton elért eredmények megoszlása	33
5.9. Házi dolgozatok eredményei	34
5.10. Házi dolgozatok eredményei (% , diákonként)	34
5.11. Kísérleti oktatás alatt megszerzett és felhasznált pontok	35
5.12. Összegejtött koronák a kísérleti oktatás alatt	36
5.13. Kimeneti teszt eredményei a kísérleti oktatás végén	37
5.14. Matematikai szorongás a kutatás végén	37
5.15. A matematikai szorongás nemek szerinti megoszlása a kutatás végén .	38
5.16. Bemeneti és kimeneti dolgozatok eredményei	38
5.17. Bemeneti és kimeneti dolgozatok eredményei (% , diákonként)	39
5.18. Matematikai szorongás a kutatás kezdetén és a kutatás végén	39
5.19. Matematikai szorongás nemek szerint a kutatás elején és végén	40
5.20. Matematikai szorongás diákonként a kutatás kezdetén és végén (%) .	41
5.21. Csoportok átlag bemenő teszt eredményei (%)	41
5.22. Csoportok átlag kimenő teszt eredményei (%)	42
5.23. Saját és kontrol csoport eredményei (%)	43

Bemeneti teszt

I. Feladatsor

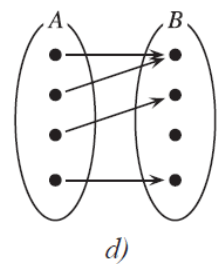
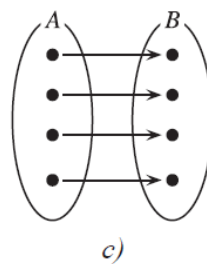
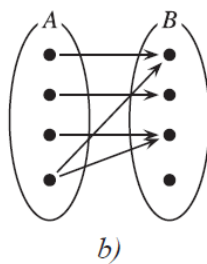
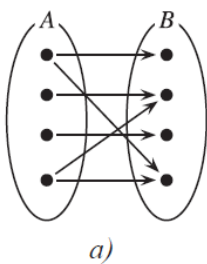
1.) a) Mit nevezünk függvénynek?

b) Adj rá egy példát!

2.) Az alábbi ábrák az A és B halmaz elemei közötti kapcsolatot szemléltetik.

A nyilak azt jelzik, hogy az A halmaz elemeihez milyen elemeket rendelünk a B halmazból.

Melyik hozzárendelés függvény az alábbi hozzárendelésekből? Válaszodat indokold!



a) Függvény, mert...

Nem függvény, mert...

b) Függvény, mert...

Nem függvény, mert...

c) Függvény, mert...

Nem függvény, mert...

d) Függvény, mert...

Nem függvény, mert...

3.) A turistatábor egy egyenes út mellett terül el. A tábortól 5 km-re lévő turista 4km/h sebességgel indult el az ellenkező irányba.

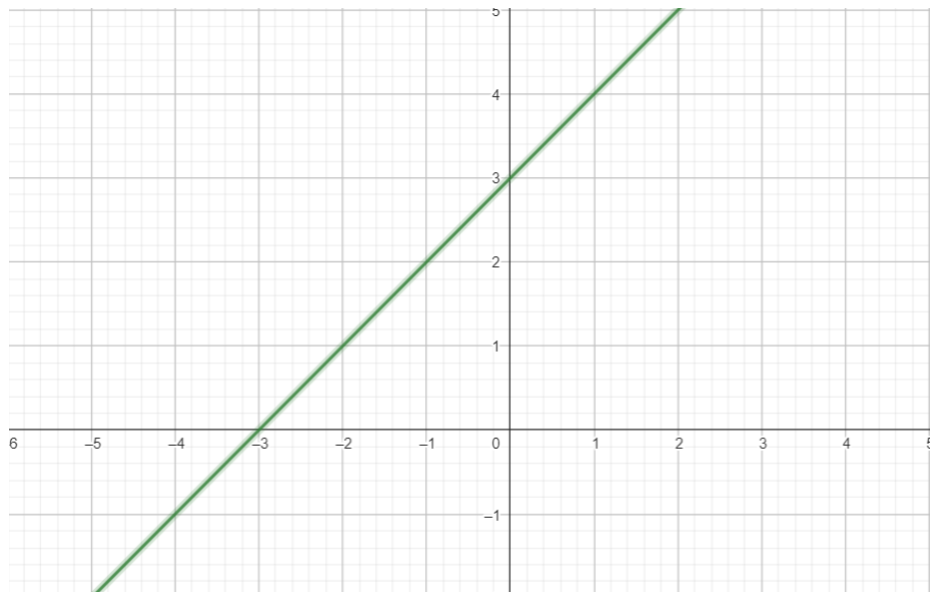
a) Határozd meg a turista és a tábor közötti s távolságot az indulástól számított t idő múlva.

b) Töltsd ki a táblázatot.

t, h	0	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2
--------	---	------	-----	------	---	------	-----	------	---

s, km									
-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4.) A következő ábrán egy függvény grafikonja látható!



a) Készítsd el a függvény értéktáblázatát

b) Add meg ezt a függvényt:

I) szavakkal;

II) képlettel.

5.) 100°C-os tejet hűtünk. Percenként 15°C-kal csökken a tej hőmérséklete.

a) Készíts táblázatot az eltelt idő és a tej hőmérséklete közötti kapcsolatáról!

b) A táblázat segítségével szemléltesd grafikonon a tej hőmérsékletváltozását!

c) Fogalmazd meg szavakkal, hogyan függ a tej hőmérséklete az eltelt időtől!

d) Fogalmazd meg matematika nyelvén (írd le képlettel), hogyan függ a tej hőmérséklete az eltelt időtől!

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.					

1. röpdolgozat

1. Egy függvény az $f(x) = -2x^2 + 5x$ képlettel van megadva.

Számítsd ki: $f(1); f(0); f\left(\frac{1}{2}\right); f(-5)$

2 Az alábbi függvények közül melyik növekvő, és melyik csökkenő:

1) $y = 9x - 4$

2) $y = -4x + 10$

3) $y = 12 - 3x$

3. Ábrázold az $f(x) = \begin{cases} 2x + 8, & \text{ha } x \leq -2 \\ x^2, & \text{ha } -2 < x < 2 \\ -2x + 8, & \text{ha } x \geq 2 \end{cases}$, függvényt.

4. Ábrázold az $f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{ha } x \leq -2 \\ -2x, & \text{ha } -2 < x < 2 \\ -x^2, & \text{ha } x \geq 2 \end{cases}$, függvényt.

2. röpdolgozat

1. Melyek az alábbi függvények csúcsainak koordinátái:

1) $y = x^2 + 8$ 2) $y = (x + 8)^2$ 3) $y = (x - 4)^2 + 3$

2. Ábrázold az $y = -x^2$ függvényt. Ábrázold a megrajzolt grafikon alapján a következő függvényeket:

1) $y = -x^2 + 1$ 2) $y = -(x - 2)^2$ 3) $y = -(x + 1)^2 - 1$

3. Ábrázold az $f(x) = -x^2 - 6x - 5$ függvényt. Olvasd le a grafikonról:

1) a függvény értékkészletét;

2) melyik intervallumon növekvő a függvény

4. Ábrázold az $f(x) = \begin{cases} 3 - x, & \text{ha } x \leq -2 \\ x^2 - 2x - 3, & \text{ha } -2 < x < 2, \\ -3, & \text{ha } x \geq 2 \end{cases}$ függvényt és határozd

meg az értékkészletét, illetve melyik intervallumon növekvő és melyiken csökkenő.

3. röpdolgozat

1. Old meg az allábi egyenlőtlenségeket:

1) $x^2 + 4x + 3 > 0$

2) $-x^2 + 12x + 45 < 0$

2. Hány egész megoldása van az $20 - 8x - x^2 > 0$ egyenlőtlenségnek?

3. Old meg az allábi egyenletrendszereket:

1) $f(x) = \begin{cases} y + 2x = 0 \\ x^2 + y^2 - 6y = 0 \end{cases}$

2) $f(x) = \begin{cases} y + x = 5 \\ (x - 3)(y + 5) = 6 \end{cases}$

4. Egy kétjegyű szám 7-szerese a számjegyei összegének és 52-vel nagyobb a számjegyei szorzatánál. Határozd meg ezt a számot.

1 házi dolgozat

1. Az alábbi függvények közül melyik másodfokú?

A) $y = 3x + 8$ B) $y = 2\sqrt{x} - 10$ C) $y = x^2 + 1$ D) $y = x^3 + x^2$

2. Az $y = \sqrt{x}$ függvény grafikonját eltoljuk párhuzamosan eltoljuk 3 egységgel balra és 5 egységgel lefelé. Melyik függvény grafikonját kapjuk meg?

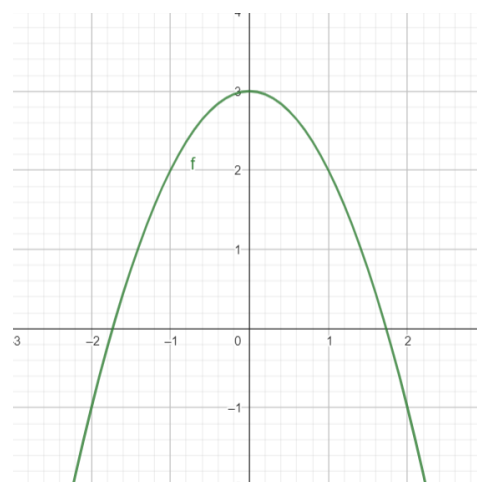
A) $y = \sqrt{x+3} - 5$ B) $y = \sqrt{x-3} - 5$

C) $y = \sqrt{x-3} + 5$ D) $y = \sqrt{x+3} + 5$

3. Az alábbi függvények közül melyik grafikonja látható az ábrán?

A) $y = -x^2 + 3$ B) $y = x^2 + 3$

C) $y = x^2 - 3$ D) $y = -x^2 - 3$



4. Nevezd meg az $y = 3(x - 2)^2 - 4$ parabola csúcsának koordinátáit.

A) (2; -4) B) (-2; -4) C) (2; 4) D) (-2; 4)

5. Ábrázold az $y = x^2$ függvényt. Ábrázold a megrajzolt grafikon alapján a következő függvényeket:

1) $y = x^2 + 1$ 2) $y = (x - 2)^2$ 3) $y = (x + 1)^2 - 1$

6. Ábrázold az $f(x) = x^2 - 3x + 2$ függvényt. Olvasd le a grafikonról:

1) a függvény értékkészletét;

2) melyik intervallumon növekvő a függvény

7. Határozd meg az $y = -2x^2 + x - 4$ függvény zérushelyeit.

8. Ábrázold az $f(x) = \begin{cases} x, & \text{ha } x \leq 0 \\ 4x - x^2, & \text{ha } 0 < x < 5 \\ x - 10, & \text{ha } x \geq 5 \end{cases}$ függvényt és határozd meg az

értékkészletét, illetve melyik intervallumon növekvő és melyiken csökkenő.

2 házi dolgozat

1. Melyik x értékre lesz igaz az $x^2 > 0$ egyenlőtlenség?
A) $x > 1$ B) $x > 1$ vagy $x > -1$
C) $x < -1$ vagy $x > 1$ D) $-1 < x < 1$
2. Hány egész megoldása van a $3x^2 + 5x - 8 < 0$ egyenlőtlenségnek?
A) 3 B) 4 C) 5 D) 6
3. Az alábbi intervallumok közül melyik az $x^2 + 8x - 9 \geq 0$ egyenlőtlenség megoldása?
A) $(-\infty; -9) \cup (1; +\infty)$ B) $(-\infty; -9] \cup [1; +\infty)$
C) $(-\infty; -1) \cup (9; +\infty)$ D) $(-\infty; -1] \cup [9; +\infty)$
4. Hány megoldása van az $\begin{cases} x^2 - y = 6 \\ x + y = 1 \end{cases}$
A) nincs megoldás B) egy C) kettő D) négy
5. Határozd meg a $y = \sqrt{-x^2 + 3x + 4}$ függvény értelmezési tartományát.
6. Alapítsd meg grafikusan, hány megoldása van az $\begin{cases} x^2 + y^2 = 3 \\ y = x \end{cases}$ egyenletrendszernek.
7. Old meg az $\begin{cases} x + y - xy = 1 \\ x + y + xy = 9 \end{cases}$ egyenletrendszert.
8. Egy téglalap területe 180 cm^2 . Ha az egyik oldalát 3 cm -rel, a másikat pedig 2 cm -rel csökkentjük, akkor a kapott téglalap területe 120 cm^2 lesz. Határozd meg a téglalap eredeti méretét.

Önálló munka

Név: _____ Dátum: _____

1. **Megoldóképlettel** oldd meg az egyenletet:
 $x^2 - 4x - 5 = 0$
2. **Gyöktényezős alakra** bontva oldd meg:
 $x^2 - 9 = 0$
3. **Megoldás diszkriminánssal:**
 $x^2 + 6x + 9 = 0$
4. **Két megoldás közül az egyiket add meg (gyors becslés alapján):**
 $x^2 = 49$
5. **Szorzáttá alakítás és megoldás:**
 $x(x-3) = 0$
6. **Szöveges feladat:**
 Egy szám kétszerese 4-gyel nagyobb, mint a négyzetgyöke. Melyik ez a szám? (Írj fel egy másodfokú egyenletet és oldd meg!)
7. **Törtés egyenlet, nevezők kiküszöbölésével:**

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x+2} = \frac{3}{4}$$
8. **Alakítsd át és oldd meg a következő kifejezés alapján:**
 Ha xxx kielégíti az egyenletet:
 $x^2 - 6x + 8 = 0$,
 akkor számítsd ki az $x^2 + \frac{4}{x^2}$ értékét.
9. **Értéktáblázat készítése és grafikon rajzolása:**
 Készíts értéktáblázatot az alábbi másodfokú függvényhez:

$$y = x^2 - 4x + 3$$

 Számítsd ki legalább 7 pontját (-1, 0, 1, 2, 3, 4, 5)!
 Rajzold meg a függvény grafikonját egy koordináta-rendszerben!
10. **Egy másodfokú kifejezés gyökei ismertek:**
 Tudjuk, hogy egy másodfokú egyenlet gyökei: $x_1 = -2$ és $x_2 = 5$.
 Írd fel az egyenletet és rajzold meg a hozzá tartozó parabolát!
11. **Függvényérték keresése:**
 Határozd meg az $x^2 - 2x - 3$ függvény értékét az $x = -1, 0, 2$ helyeken.
 Készíts értéktáblázatot!
12. **Egy valós szituáció modellezése másodfokú függvénnyel:**
 Egy labdát feldobunk. A magassága az idő függvényében így alakul:

$$h(t) = -5t^2 + 20t$$

 a) Mekkora a maximális magasság?
 b) Mikor éri el ezt a magasságot?
 c) Mikor ér földet?
13. **Készíts értéktáblázatot és rajzold meg a függvényt:**

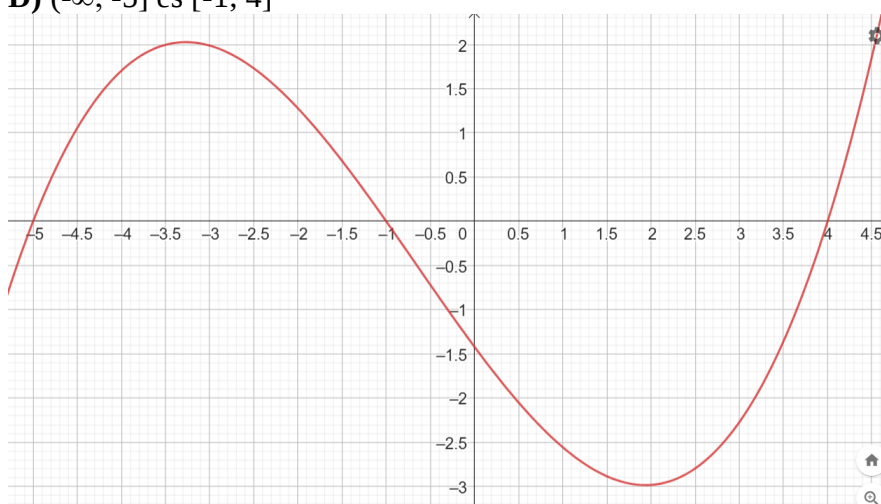
$$y = x^2 + 2x - 3$$

 Használj legalább 5 különböző x értéket: pl. -3, -2, -1, 0, 1.
 Rajzold meg a hozzátartozó parabolát egy koordináta-rendszerben!

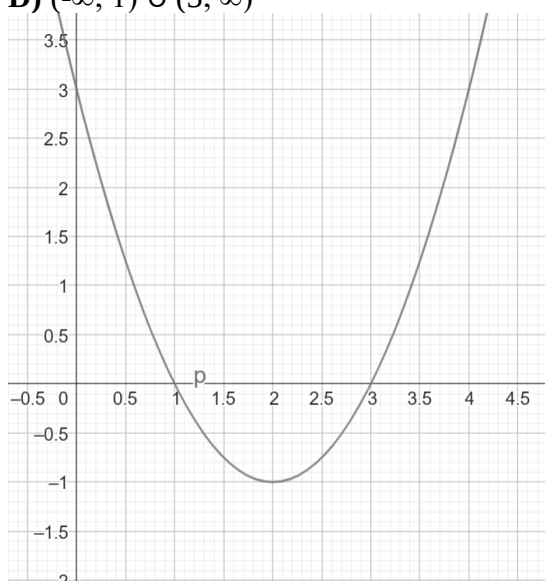
14. Milyen típusú másodfokú egyenletnek van **két különböző valós gyöke**? Adj példát, majd oldd meg!
15. Oldd meg a következő egyenletet a megoldóképlettel:
$$2x^2 - x - 3 = 0$$
16. Ábrázold a következő függvényt és add meg a minimum helyét és értékét:
$$y = x^2 - 6x + 10$$
17. Egy szöveges feladat:
Egy téglalap egyik oldala 3 cm-rel hosszabb, mint a másik. Ha a területe 40 cm², mekkora a két oldal hossza?
(Írj fel egy egyenletet és oldd meg!)
18. Oldd meg a következő egyenletet:
$$(x + 2)^2 = 9$$
19. Egy másodfokú függvény ábrája átmegy az alábbi három ponton:
A(0,2), B(1,0), C(2,2)
Írd fel a hozzátartozó függvény képletét!
20. Határozd meg a következő függvény zérushelyeit, majd rajzold meg:
$$y = x^2 - 5x + 6$$

Kimeneti teszt

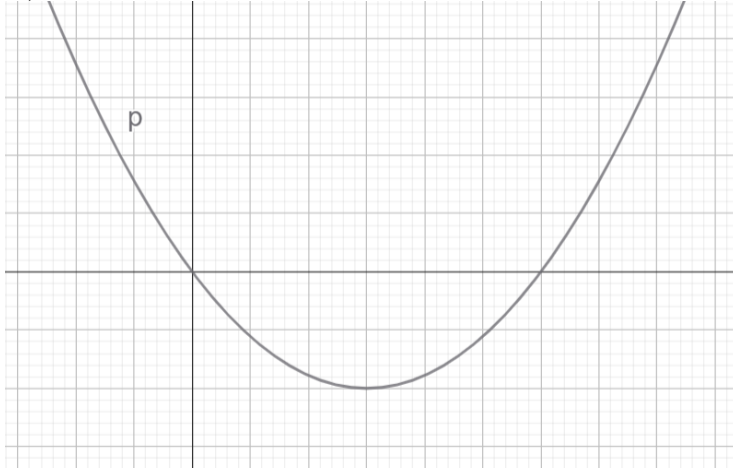
- Határozd meg az $y = 3x^2 - 5x + 2$ függvény értékét az $x_0 = -1$ pontban!
A) 10 B) 4 C) 0 D) -6
- A felsorolt pontok melyikén halad keresztül az $y = x^2 - x + 5$ függvény grafikonja?
**A) (0; -5)
 B) (1; 5)
 C) (5; 1)
 D) (-2; 7)**
- Határozd meg az ábrán látható grafikon növekedési intervallumát!
**A) $(-\infty; -3]$
 B) $[-\infty; -3]$ és $[2; \infty)$
 C) $[-3; 2]$
 D) $(-\infty; -5]$ és $[-1; 4]$**



- Határozd meg az ábrán látható grafikon pozitív intervallumát!
**A) $(-\infty; -1)$
 B) $[2; \infty)$
 C) $(-\infty; -1) \cup (3; \infty)$
 D) $(-\infty; 1) \cup (3; \infty)$**



5. Az ábrán látható $y = ax^2 + bx + c$ függvény grafikonja alapján határozd meg az a , b , c és D előjelét!
- A) $a > 0$; $b < 0$; $c > 0$; $D > 0$
 B) $a > 0$; $b < 0$; $c < 0$; $D < 0$
 C) $a > 0$; $b < 0$; $c > 0$; $D < 0$
 D) $a < 0$; $b > 0$; $c > 0$; $D < 0$



6. Hogyan kapjuk meg az $y = 2x^2$ függvény grafikonjából az $y = 2x^2 + 2$ függvény grafikonját?
- A) 2 egységgel balra toljuk
 B) 2 egységgel jobbra toljuk
 C) 2 egységgel lejjebb toljuk
 D) 2 egységgel feljebb toljuk
7. Az $y = 5x^2$ parabolát 5 egységgel balra toltuk és 3 egységgel feljebb. Határozd meg az így kapott parabola képletét!
8. Az $y = -x^2 + 4x - 3$ függvényre határozd meg:
- az értelmezési tartományt;
 - a növekedési intervallumot;
 - a nullpontokat;
 - a pozitív intervallumokat!

9. melléklet

Nema	1. razred														2. razred														3. razred														4. razred														5. razred														6. razred														7. razred														8. razred														9. razred														10. razred														11. razred														12. razred														13. razred														14. razred														15. razred														16. razred														17. razred														18. razred														19. razred														20. razred														21. razred														22. razred														23. razred														24. razred														25. razred														26. razred														27. razred														28. razred														29. razred														30. razred														31. razred														32. razred														33. razred														34. razred														35. razred														36. razred														37. razred														38. razred														39. razred														40. razred														41. razred														42. razred														43. razred														44. razred														45. razred														46. razred														47. razred														48. razred														49. razred														50. razred														51. razred														52. razred														53. razred														54. razred														55. razred														56. razred														57. razred														58. razred														59. razred														60. razred														61. razred														62. razred														63. razred														64. razred														65. razred														66. razred														67. razred														68. razred														69. razred														70. razred														71. razred														72. razred														73. razred														74. razred														75. razred														76. razred														77. razred														78. razred														79. razred														80. razred														81. razred														82. razred														83. razred														84. razred														85. razred														86. razred														87. razred														88. razred														89. razred														90. razred														91. razred														92. razred														93. razred														94. razred														95. razred														96. razred														97. razred														98. razred														99. razred														100. razred														101. razred														102. razred														103. razred														104. razred														105. razred														106. razred														107. razred														108. razred														109. razred														110. razred														111. razred														112. razred														113. razred														114. razred														115. razred														116. razred														117. razred														118. razred														119. razred														120. razred														121. razred														122. razred														123. razred														124. razred														125. razred														126. razred														127. razred														128. razred														129. razred														130. razred														131. razred														132. razred														133. razred														134. razred														135. razred														136. razred														137. razred														138. razred														139. razred														140. razred														141. razred														142. razred														143. razred														144. razred														145. razred														146. razred														147. razred														148. razred														149. razred														150. razred														151. razred														152. razred														153. razred														154. razred														155. razred														156. razred														157. razred														158. razred														159. razred														160. razred														161. razred														162. razred														163. razred														164. razred														165. razred														166. razred														167. razred														168. razred														169. razred														170. razred														171. razred														172. razred														173. razred														174. razred														175. razred														176. razred														177. razred														178. razred														179. razred														180. razred														181. razred														182. razred														183. razred														184. razred														185. razred														186. razred														187. razred														188. razred														189. razred														190. razred														191. razred														192. razred														193. razred														194. razred														195. razred														196. razred														197. razred														198. razred														199. razred														200. razred														201. razred														202. razred														203. razred														204. razred														205. razred														206. razred														207. razred														208. razred														209. razred														210. razred														211. razred														212. razred														213. razred														214. razred														215. razred														216. razred														217. razred														218. razred														219. razred														220. razred														221. razred														222. razred														223. razred														224. razred														225. razred														226. razred														227. razred														228. razred														229. razred														230. razred														231. razred														232. razred														233. razred														234. razred														235. razred														236. razred														237. razred														238. razred														239. razred														240. razred														241. razred														242. razred														243. razred														244. razred														245. razred														246. razred														247. razred														248. razred														249. razred														250. razred														251. razred														252. razred														253. razred														254. razred														255. razred														256. razred														257. razred														258. razred														259. razred														260. razred														261. razred														262. razred														263. razred														264. razred														265. razred														266. razred														267. razred														268. razred														269. razred														270. razred														271. razred														272. razred														273. razred														274. razred														275. razred														276. razred														277. razred														278. razred														279. razred														280. razred														281. razred														282. razred														283. razred														284. razred														285. razred														286. razred														287. razred														288. razred														289. razred														290. razred														291. razred														292. razred														293. razred														294. razred														295. razred														296. razred														297. razred														298. razred														299. razred														300. razred														301. razred														302. razred														303. razred														304. razred														305. razred														306. razred														307. razred														308. razred														309. razred														310. razred														311. razred														312. razred														313. razred														314. razred														315. razred														316. razred														317. razred														318. razred														319. razred														320. razred														321. razred														322. razred														323. razred														324. razred														325. razred														326. razred														327. razred														328. razred														329. razred														330. razred														331. razred														332. razred														333. razred														334. razred														335. razred														336. razred														337. razred														338. razred														339. razred														340. razred														341. razred														342. razred														343. razred														344. razred														345. razred														346. razred														347. razred														348. razred														349. razred														350. razred														351. razred														352. razred														353. razred														354. razred														355. razred														356. razred														357. razred														358. razred														359. razred														360. razred														361. razred														362. razred														363. razred														364. razred														365. razred														366. razred														367. razred														368. razred														369. razred														370. razred														371. razred														372. razred														373. razred														374. razred														375. razred														376. razred														377. razred														378. razred														379. razred														380. razred														381. razred														382. razred														383. razred														384. razred														385. razred														386. razred														387. razred														388. razred														389. razred														390. razred														391. razred														392. razred														393. razred														394. razred														395. razred														396. razred														397. razred														398. razred														399. razred														400. razred														401. razred														402. razred														403. razred														404. razred														405. razred														406. razred														407. razred														408. razred														409. razred														410. razred														411. razred														412. razred														413. razred														414. razred														415. razred														416. razred														417. razred														418. razred														419. razred														420. razred														421. razred														422. razred														423. razred														424. razred														425. razred														426. razred														427. razred														428. razred														429. razred														430. razred														431. razred														432. razred														433. razred														434. razred														435. razred														436. razred														437. razred														438. razred														439. razred														440. razred														441. razred														442. razred														443. razred														444. razred														445. razred														446. razred														447. razred														448. razred														449. razred														450. razred														451. razred														452. razred														453. razred														454. razred														455. razred														456. razred														457. razred														458. razred														459. razred														460. razred														461. razred														462. razred														463. razred														464. razred														465. razred														466. razred														467. razred														468. razred														469. razred														470. razred														471. razred														472. razred														473. razred														474. razred														475. razred														476. razred														477. razred														478. razred														479. razred														480. razred														481. razred														482. razred														483. razred														484. razred														485. razred														486. razred														487. razred														488. razred														489. razred														490. razred														491. razred														492. razred														493. razred														494. razred														495. razred														496. razred														497. razred														498. razred														499. razred														500. razred														501. razred														502. razred														503. razred														504. razred														505. razred														506. razred														507. razred														508. razred														509. razred														510. razred														511. razred														512. razred														513. razred														514. razred														515. razred														516. razred														517. razred														518. razred														519. razred														520. razred														521. razred														522. razred														523. razred														524. razred														525. razred														526. razred														527. razred														528. razred														529. razred														530. razred														531. razred														532. razred														533. razred														534. razred														535. razred														536. razred														537. razred														538. razred														539. razred														540. razred														541. razred														542. razred														543. razred														544. razred														545. razred														546. razred														547. razred														548. razred														549. razred														550. razred														551. razred														552. razred														553. razred														554. razred														555. razred														556. razred														557. razred														558. razred														559. razred														560. razred														561. razred														562. razred														563. razred														564. razred														565. razred														566. razred														567. razred														568. razred														569. razred														570. razred														571. razred														572. razred														573. razred														574. razred														575. razred														576. razred														577. razred														578. razred														579. razred														580. razred														581. razred														582. razred														583. razred														584. razred														585. razred														586. razred														587. razred														588. razred														589. razred														590. razred														591. razred														592. razred														593. razred														594. razred														595. razred														596. razred														597. razred														598. razred														599. razred														600. razred														601. razred														602. razred														603. razred														604. razred														605. razred														606. razred														607. razred														608. razred														609. razred														610. razred														611. razred														612. razred														613. razred														614. razred														615. razred														616. razred														617. razred														618. razred														619. razred														620. razred														621. razred														622. razred														623. razred														624. razred														625. razred														626. razred														627. razred														628. razred														629. razred														630. razred														631. razred														632. razred														633. razred														634. razred														635. razred														636. razred														637. razred														638. razred														639. razred														640. razred														641. razred														642. razred														643. razred														644. razred														645. razred														646. razred														647. razred														648. razred														649. razred														650. razred														651. razred														652. razred														653. razred														654. razred														655. razred														656. razred														657. razred														658. razred														659. razred														660. razred														661. razred														662. razred														663. razred														664. razred														665. razred														666. razred														667. razred														668. razred														669. razred														670. razred														671. razred														672. razred														673. razred														674. razred														675. razred														676. razred														677. razred														678. razred														679. razred														680. razred														681. razred														682. razred														683. razred														684. razred														685. razred														686. razred														687. razred														688. razred														689. razred														690. razred														691. razred														692. razred														693. razred														694. razred														695. razred														696. razred														697. razred														698. razred														699. razred														700. razred														701. razred														702. razred														703. razred														704. razred														705. razred														706. razred														707. razred														708. razred														709. razred														710. razred														711. razred														712. razred														713. razred														714. razred														715. razred														716. razred														717. razred														718. razred														719. razred														720. razred														721. razred														722. razred														723. razred														724. razred														725. razred														726. razred														727. razred														728. razred														729. razred														730. razred														731. razred														732. razred														733. razred														734. razred														735. razred														736. razred														737. razred														738. razred														739. razred														740. razred														741. razred														742. razred														743. razred														744. razred														745. razred														746. razred														747. razred														748. razred														749. razred														750. razred														751. razred														752. razred														753. razred														754. razred														755. razred														756. razred														757. razred														758. razred														759. razred														760. razred														761. razred														762. razred														763. razred														764. razred														765. razred														766. razred														767. razred														768. razred														769. razred														770. razred														771. razred														772. razred														773. razred														774. razred														775. razred														776. razred														777. razred														778. razred														779. razred														780. razred														781. razred														782. razred														783. razred														784. razred														785. razred														786. razred														787. razred														788. razred														789. razred														790. razred														791. razred														792. razred														793. razred														794. razred														795. razred														796. razred														797. razred														798. razred														799. razred														800. razred														801. razred														802. razred														803. razred														804. razred														805. razred														806. razred														807. razred														808. razred														809. razred														810. razred														811. razred														812. razred														813. razred														814. razred														815. razred														816. razred														817. razred														818. razred														819. razred														820. razred														821. razred														822. razred														823. razred														824. razred														825. razred														826. razred														827. razred														828. razred														829. razred														830. razred														831. razred														832. razred</													
------	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Összegzés Ukránul

Основною частиною дипломної роботи є впровадження гейміфікованого навчання на уроках математики, що є інноваційним методом викладання, мета якого — перенести основні концепції комп'ютерних ігор у сфери життя поза іграми. Цей метод ідеально підходить навіть для використання в освіті.

Під час дослідження я шукав відповідь на запитання, наскільки ефективнішим може стати викладання математики в середній школі завдяки гейміфікації та наскільки вона може знизити рівень математичної тривожності учнів.

Гейміфіковане навчання мотивує учнів, оскільки завдяки цьому вони не сприймають завдання як нудний обов'язок, а як цікаве випробування. У такому навчальному процесі учень може рухатися у своєму власному темпі й одразу отримувати зворотний зв'язок про свої результати.

Експериментальне навчання я проводив протягом 16 годин за участі шістьох учнів 9-го класу. Протягом цього часу вони набирали різні бали, здобували різну кількість корон і кожен отримав своє звання — так само, як у будь-якій відеогрі. Я провів оцінювання рівня математичної тривожності на початку та наприкінці експериментального навчання. Після аналізу цих даних можу стверджувати, що впровадження гейміфікованого навчання сприяло зниженню рівня тривожності в учнів.

Після завершення дослідження я можу повністю рекомендувати гейміфіковане навчання кожному вчителю математики, адже воно значно підвищує ефективність викладання, зменшує математичну тривожність у учнів, мотивує їх і тим самим сприяє покращенню їхніх результатів.

Nyilatkozat

Alulírott, Boros József, 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

szakdogra kész Boros

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.

6.26%

6.26%

КП 1

3.93%

3.93%

КЦ

25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

9523

Кількість слів

72560

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	308
Інтервали	A→	0
Мікропробіли	␣	0
Білі знаки	Б	0
Парафрази (SmartMarks)	a	56

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Копію 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

Копію тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/2667/1/Palinszky_Alexandra_A_jatekositas_gamifika_cio_alkalmazasa_a_matematika_oktatasban_2023.pdf	92 0.97 %
2	https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/2667/1/Palinszky_Alexandra_A_jatekositas_gamifika_cio_alkalmazasa_a_matematika_oktatasban_2023.pdf	26 0.27 %
3	https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/2667/1/Palinszky_Alexandra_A_jatekositas_gamifika_cio_alkalmazasa_a_matematika_oktatasban_2023.pdf	23 0.24 %

4	https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/2667/1/Palinszky_Alexandra_A_jatekositas_gamifikacio_alkalmazasa_a_matematika_oktatasban_2023.pdf	21 0.22 %
5	https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/2667/1/Palinszky_Alexandra_A_jatekositas_gamifikacio_alkalmazasa_a_matematika_oktatasban_2023.pdf	19 0.20 %
6	https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/2667/1/Palinszky_Alexandra_A_jatekositas_gamifikacio_alkalmazasa_a_matematika_oktatasban_2023.pdf	18 0.19 %
7	https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/2667/1/Palinszky_Alexandra_A_jatekositas_gamifikacio_alkalmazasa_a_matematika_oktatasban_2023.pdf	17 0.18 %
8	https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/2667/1/Palinszky_Alexandra_A_jatekositas_gamifikacio_alkalmazasa_a_matematika_oktatasban_2023.pdf	17 0.18 %
9	https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/2667/1/Palinszky_Alexandra_A_jatekositas_gamifikacio_alkalmazasa_a_matematika_oktatasban_2023.pdf	16 0.17 %
10	https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/2667/1/Palinszky_Alexandra_A_jatekositas_gamifikacio_alkalmazasa_a_matematika_oktatasban_2023.pdf	16 0.17 %

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 (6.26 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://dspace.kmf.uz.ua/jspui/bitstream/123456789/2667/1/Palinszky_Alexandra_A_jatekositas_gamifikacio_alkalmazasa_a_matematika_oktatasban_2023.pdf	509 (33) 5.34 %
2	https://bohdan-books.com/upload/iblock/dd3/dd3ba8af81ec147df00af7180cfa24e0.pdf	28 (2) 0.29 %
3	http://cybra.lodz.pl/Content/8587	17 (3) 0.18 %
4	https://documents.net/search.html?q=3+2&per_page=5	13 (1) 0.14 %
5	https://matematichka.at.ua/6.pdf	12 (2) 0.13 %
6	https://mathsolver.microsoft.com/en/solve-problem/%60lim%20_%20%7B%20x%20%60rightarrow%20%20%7D%20%60frac%20%7B%20x%20-%20%20%7D%20%7B%20x%20%5E%20%7B%20n%20%7D%20-%20%20%5E%20%7B%20n%20%7D%20%7D	11 (1) 0.12 %
7	https://brilliant.org/wiki/differentiation-rules/	6 (1) 0.06 %

Список прийнятих фрагментів (немає прийнятих фрагментів)

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