

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

TOMPOS ANNA

**GEOMETRIAI SZEMLELET FEJLESZTÉSE
BEFOGADÓ- ÉS GYŰJTŐISKOLÁBAN
TÁRSASJÁTÉKOZÁSSAL MATEMATIKA ÓRÁN**

MATEMATIKA – INFORMATIKA
OSZTATLAN TANÁRSZAK

TDK dolgozat

Témavezető:

Szabó Csaba

egyetemi tanár

Algebra és Számelmélet Tanszék

2022/23.

TARTALOMJEGYZÉK

1. Bevezetés	2
1. Korábbi kísérletek.....	3
1.1. Dukán András	3
1.2. Szörényi Sára és Szenderák Júlia	3
2. A kísérlet leírása	4
2.1. A kísérlet felépítése	4
2.2. Résztvevő iskola - BMSZC Than Károly Ökoiskola és Technikum	7
2.3. Játékok	5
3. Eredmények	8
3.1. Tapasztalatok	8
3.2. Tesztek	9
3.3. Tesztek eredményei	9
4. Összegzés	14
5. Hivatkozások, Felhasznált irodalom	15
6. Mellékletek.....	17
6.1. Geometria bemeneti teszt	17
6.2. Logika bemeneti teszt	20
6.3. Matematikai attitűdöt és szorongást mérő kérdőív	22

1. BEVEZETÉS

Kognitív idegtudományok kutatásai kimutatták, hogy az agyban a matematikai formális gondolkodásért és a logikai, geometriai szemléletért, stratégiai gondolkodásért a prefrontális agylebény a felelős (Bor és Owen 2016). Ez az agylebény 12-24 éves kor között fejlődik aktívan. Kimutatták még azt is, hogy a parietális lebeny a térbeli képek feldolgozásában kap jelentős szerepet (Dehaene, Pinel, Spelke, Stanescu, Tsivkin 1999). Ez a két agyterület az, ami jelentős szerepet játszik az emberek matematikai gondolkodásának kialakításában, További kutatások belátták, hogy ez a két agyterület fejleszthető társasjátékozással, (Gutierrez, Hansen, Newman 2016). A társasjátékozás fejleszti az emberek modellalkotó képességeit is (Izard, Lee, Spelke 2010). Adódik tehát a gondolat: miért ne vinnének be a társasjátékokat iskolai keretek közé?

Korábban már rengeteg kutatás született arról, hogy a sakknak milyen pozitív hatásai vannak. Kimutatták többek között, hogy fejleszti a profi szinten játszóknak memóriáját és problémamegoldó képességét (Bilalić, Gobet, McLeod 2009), és hogy akik általános iskolában heti egy matematikaórát sakkozással töltenek, azok picivel jobb eredményeket érnek el matematika teszteken (Gumede, Mikkelsen, Rosholm 2017). Viszont a sakk nem feltétlenül a legideálisabb játék mindenkinek. Ahhoz, hogy jelentős mértékben hatással legyen egy ember memóriájára, problémamegoldó képességére, nem elég pár hónapon keresztül heti 1-1,5 órát játszani (Bart és Hong 2007). Ehhez sokkal több idő, tanulás, tapasztalatszerzés szükséges. Sokan nem jutnak el erre a szintre, megragadnak az alapoknál. Pont e miatt nehéz hatékonyan bevinni iskolai keretek közé, ezért érdemes esélyt adni más, a gyerekekhez talán közelebb álló társasjátékoknak is. Rengeteg olyan társasjáték van, amik fejlesztik a stratégiai, matematikai, logikai gondolkodást.

Ilyen téren is voltak már korábban kutatások. Egy magyarországi kutatás során belátták, hogy háromból heti egy matematikaóra társasjátékozással fordításával nagyobb fejlődést érhetnek el a gyerekek, mint rendes tanórákon való részvétellel (Dukán, Szabó, Vásárhelyi 2020). Ez úgy lehetséges, hogy társasjátékozás közben a játékosok akaratlanul is olyan logikai műveleteket, bonyolult stratégiákat alkalmaznak pár egyszerűbb szabály megtanulásával, amihez a matematikai háttérük nincs meg (Barbarics, Vásárhelyi, Wintsche 2019). A társasjátékok előnyei, hogy sokszor jóval izgalmasabbak, mint egy matematikaóra. A gyerekek erre jobban odafigyelnek, beleélik magukat, játszva fejlődnek a szociális és problémamegoldó képességeik. A játékosok azonnali visszacsatolást kapnak stratégiájuk eredményességéről, jutalmuk sikeresség a játékban.

Ősszel csatlakoztam az ELTE Matematika Tanuláselméleti Kutatócsoportjához, akik már évek óta kutatják, hogy hogyan is lehet hatékonyá tenni a matematika oktatását. Kutatócsoportunk felállított egy kísérletet, melynek alapjául a korábbi kísérletek eredményei, tapasztalatai szolgáltak. Ebben a kísérletben rengeteg különböző iskolában vizsgáljuk az ország több pontján, hogy tanórai keretek között a társasjátékozás milyen hatással van a gyerekek matematikai gondolkodására, matematikához való hozzáállásukra. Dolgozatomban a budapesti BMSZC Than Károly Ökoiskola és Technikum két tizedikes osztályában fogom nyomon követni a kísérlet menetét.

1. Korábbi kísérletek

1.1. Dukán András

Dukán András két kilencedikes osztályával végzett egy kísérletet 2018-19-es tanév első felében. Az egyik osztálya a heti három órából egyet társasjátékozással töltött, míg a másik osztállyal minden órát az előírt tananyagnak szentelt. A tananyaggal mindkét osztállyal ugyanolyan tempóban haladt, csak a nem társasjátékozos osztállyal több időt tudott szánni a gyakorlásra. A kísérlet során azt vizsgálta, hogy a kísérlet végére a társasjátékozos osztály tanulóinak jobban fejlődnek-e a logikai képességeik a nem társasjátékozókéhoz képest. A két csoport fejlődése között ilyen téren nem volt kimutatható a különbség, viszont az az évi kompetenciamérésen (2019) a társasjátékos osztály jobban teljesített. (Dukán, 2021)

1.2. Szörényi Sára és Szenderák Júlia

Szörényi Sára és Szenderák Júlia kísérletekben több mint 200 tanuló vett részt. A kísérleti csoportok minden héten egy matematikaórát társasjátékozással töltöttek, míg a kontrollcsoportoknak hagyományosan tartották a matematika órákat. A kísérleti- és kontrollcsoportokat több szempont alapján is összehasonlították. Statisztikai módszerekkel két következtetést tudtak levonni. Az egyik az volt, hogy a társasjátékozással a gyengébb, lemaradó tanulók felzárkózását támogatni tudták. A másik, hogy azoknak a tanulóknak fejlődését, akiknek már van formális logikájuk nem befolyásolta kimutatható mértékben az, hogy társasjátékoztak-e matematikaórán vagy sem. (Szenderák, Szörényi 2021)

A kísérlet elvégzését több téren is nehezítette az, hogy a távoktatás alatt zajlott. A kísérlet alatt elvesztették a kontroll csoportokat. Így azt tudták csak érdemben vizsgálni, hogy a különböző társasjátékoknak milyen hatása lehet a geometriai szemlélet és a logika fejlődésére. Online körülmények között sem a geometriai szemlélet, sem a logikai képességek fejlődésében nem tudtak különbséget kimutatni. Ebből azonban nem tudtak következtetéseket levonni,

hiszen az ebből a szempontból összehasonlított csoportok mindegyike kísérleti csoport volt. (Szenderák, Szörényi 2021)

Az elvégzett kísérlet és a vizsgált eredmények nagy hiányossága, hogy nem maradt a végére valódi kontrollcsoport. A hosszútávú hatások vizsgálatánál megpróbálták új kontrollcsoportot bevonni a kísérletbe, de előzetes eredmények hiányában rajtuk nem tudták mérni a fejlődést. Összességében a kontrollcsoportból is sok diák töltötte ki valamelyik tesztet vagy felmérést, de elenyésző volt azok száma, akik egynél több tesztet töltöttek ki. Munkájuk során sajnos több tényező nehezítette. Ezek közé tartozik például, hogy a néhány feladatból álló, alacsony összpontszámú teszt statisztikailag nem értelmezhető megfelelően. Az eredményeket vizsgálva azt láthatjuk, hogy fejlődést ugyan nem tapasztaltak, de romlást sem. Ezért nyugodtan színesíthető a matematikaórák sora heti egy társasjátékozással. (Szenderák, Szörényi 2021)

2. A KÍSÉRLET LEÍRÁSA

2.1. A kísérlet felépítése

A kísérlet folyamán a résztvevő diákokat kísérleti és kontrollcsoportra osztottuk. A kísérleti csoportba tartozó diákok a kísérlet időtartama alatt heti egy matematikaórát társasjátékozással töltöttek. A kontroll csoportban lévő diákoknak minden matematika órájuk hagyományosan, a reguláris anyag tárgyalásával zajlott. A kísérlet legelején mindkét csoport kitöltött egy logikai és egy geometriai szintfelmérőt, valamint egy matematikai attitúd és szorongás tesztet is. Ez után a kísérleti csoportba tartozó gyerekek október 7-től (ekkor volt az első társasos óra) 8-10 héten keresztül heti egy matematikaórát társasjátékozással töltöttek. Péntekenként volt duplaórájuk matematikából, ekkor mindig a második órában társasoztak. Eközben a kontrollcsoportnak végig hagyományosan teltek a matematikaóráik, ők nem társasoztak, végig a tananyaggal foglalkoztak.

A társasjátékos időszak alatt mind a két csoport ugyanazt a tananyagot tanulta, ugyanazokat a témazáró dolgozatokat írták (ezekből összesen kettő lett volna, de végül csak az egyiket írták meg), ugyanazon a héten. A kísérlet ideje alatt mindkét csoport először algebrával (egyenletekkel, egyenlőtlenségekkel, másodfokú egyenletek megoldóképletével), majd geometriai hasonlóságokkal foglalkozott. A társasjátékos időszak leteltével mindkét csoport megírta a kísérlet elején megírtához hasonló jellegű és erősségű logikai, geometriai szintfelmérőt és itt is kitöltik majd a matematikai attitúd-és szorongástesztet is. Azért, hogy a társasjátékozás

rövidtávú hatásai mellett a hosszútávút is vizsgálni tudjuk, az első kimeneti tesztek megírása után 6 hónappal is kitöltenek majd egy második kimeneti tesztet, ami szintén egy logikai és egy geometriai szintfelmérőből, valamint egy matematikai attitűd-és szorongástesztből fog állni.

Kísérletemben a kísérleti csoport a Than Károly Ökoiskola és Technikum egy 16 fős 10 es osztálya lesz, a kontroll csoport pedig egy ugyanebbe az iskolába járó szintén 16 fős 10-es osztály lesz. A két csoportnak heti négy matematikaórája van és ugyanaz a tanárnő tanítja őket.

Összességében így azt vizsgáltuk, hogy a kísérleti csoportnak (amelyik 8-10 hétig társasjátékozott heti egy matematikaórán) romlik-e a teljesítménye az iskolai tananyag elsajátításában (ez a témazárók eredményeiből látszik). Nagyobb mértékben javul-e a logikai gondolkodásmódjuk, geometriai szemléletük a kontrollcsoportéhoz képest (ez a geometriai és a logikai be- és kimeneti tesztekben fog majd kiderülni). Jobb lesz-e a társasos csoport hozzáállása a matematikához, szorongásuk (ha volt) csökken-e.

2.2. Játékok

Nem mindegy, hogy a gyerekek milyen társasjátékokkal játszanak. Ezek kiválasztásánál sok szempontot kellett figyelembe vennünk. Fontos volt, hogy ne egy szerencse alapú játékról legyen szó, a társasjáték egyes pontjain lévő állások legyenek kielemezhetőek, szükség legyen arra, hogy a játékosok kialakítsanak valamilyen stratégiát. Másik fontos szempont volt, hogy a kimenetek egyértelműek legyenek, ne szubjektivitáson alapuljon, hogy ki teljesít jobban. Praktikai tényező még, hogy viszonylag gyors, egy 45 perces tanóra alatt többször is lejátszható társasjátékkal játsszanak. Mivel a kísérlet során azt is vizsgáltuk, hogy a gyerekek geometriai képességei fejlődnek-e, ezért végül olyan két társasjátékra esett a választásunk, melyekben a játékosoknak használniuk kell a térlátásukat, egészében kell átlátniuk a játéktér elemeit. A kísérlet során a kísérleti csoport az Aranyásók és az Azul társasjátékkal fog játszani. Mindig más csoportokban játszottak felváltva az egyik, majd a másik játékkal.

Az **Aranyásók** egy útépipítés kártyajáték. A játék három fordulóból áll. Minden fordulóban a játékosok vagy aranyásók, vagy szabotőrök. Az aranyásók célja, hogy úgy ássanak a hegyben egyre mélyebbre és mélyebbre, hogy a végén megszerezzék az aranyat. Ha ez sikerül nekik, akkor azt a kört az aranyásók nyerik. Ha a szabotőröknek ezt sikerül megakadályozniuk, akkor ők kapnak pontot. A játékot még nehezíti, hogy a játékosoknak úgy kell összedolgoznia a csapattársaival, hogy nem tudják egymásról, hogy ki aranyásó és ki szabotőr. A játék során persze általában kiderül, hogy ki melyik oldalt erősíti, de azért olykor történnek meglepetések.

A kör végén derül csak ki biztosra, hogy ki voltak az aranyásók és kik a szabotőrök, hiszen ilyenkor a nyertes csapat aranyat kap.

A játék maga úgy működik, hogy a játék elején kikerül a kezdő a pályára kártya és kikerülnek még a célkártyák is, melynek egyike az aranyat rejt. Ez után sorban jönnek a játékosok. Az éppen soron levő eldöntheti, hogy lehelyez egy útvonalkártyát, amivel tovább bővítheti a barlangrendszert így próbálva meg eljutni az aranyhoz, vagy akár kijátszhat egy akciókártyát, mellyel valamelyik másik játékost segítheti vagy éppen akadályozhatja, vagy dönthet úgy is, hogy passzol és nem csinál semmit. A kör addig tart, amíg valamelyik játékos meg nem találja az aranyat (egy útvonalkártya lehelyezésével eljut az aranyat tartalmazó célkártyáig). Ha nem találja meg senki az aranyat, akkor lesz vége a körnek, amikor elfogy a húzópakli, vagy minden járat zsákutcába torkollik. A kör végén a nyertes csapat megosztozik a szerzett aranyon. A játéknak három kör lefolyásával van vége. Az nyer, aki a legtöbb aranyat össze tudta gyűjteni.



1. ábra: Aranyásók egy lehetséges állása

Forrás: <https://tarsasjatekok.com/tarsasjatek/aranyasok-2004#Arany%C3%A1s%C3%B3k-5>

Azért is esett a választásunk pont erre a játékra, mert a mellett, hogy egy játszma során folyamatos szükség van a pálya folyamatos átlátására a játékosoknak akaratlanul is csapatban kell dolgozniuk, ha nyerni akarnak. Ez által nem csak a geometriai szemléletmódjuk fejlődhet, hanem a szociális készségeik is.

Az **Azul** egy absztrakt stratégiai játék. A játékosoknak külön-külön az a célja, hogy egy 5x5-ös táblán úgy rakják le a csempéket, hogy azok a lehető legtöbb pontot érjen. Maga a játék több körre van osztva. Minden kör első felében a játékosok összegyűjtik azokat a csempéket, amiket majd használni akarnak. Ez úgy történik, hogy közben azonos elemszámú kupacok vannak, a játékosok sorban következnek. Az éppen aktuális játékos egy kupacból kiveheti az

által kiválasztott színből (csempetípusból) az összeset, majd a többi ki nem választott csempét betolja középre. Így a következő játékos már a bent gyűlő kupacból is válogathat. Ezt addig ismétlik, amíg minden csempe el nem kel. Ez után a résztvevők bizonyos szabályok szerint bepakolják a csempéiket a saját kis táblájukra, majd pontot kapnak a szerint, hogy hány másik csempével van egy sorban vagy egy oszlopban az éppen berakott csempe.



2. ábra: Azul egy lehetséges állása

Forrás: <https://tarsasjatekok.com/tarsasjatek/azul-2017#Azul-7>

A játéknak akkor van vége, amikor valamelyik játékosnak van egy olyan sora a tábláján, ahol minden mezőben van csempe. Ekkor még kapnak bizonyos dolgokra (például minden teljes oszlopért, vagy minden olyan színért, amiből 5 db szerepel a táblájukon) extrapontokat.

2.3. Résztvevő iskola - BMSZC Than Károly Ökoiskola és Technikum

Az iskola befogadó és gyűjtőiskola. Az intézménybe körülbelül 800-900 gyerek jár és 110-120 tanár tanít. Az iskola épülete Budapest II. kerületében található. Maga az épület szép, felújított. Belül korszerű beléptetőrendszer van. A tantermek praktikusnak vannak berendezve, modern technológiai eszközök mind a diákok, mind az ott tanító pedagógusok számára elérhetőek. Mivel az intézmény egyben ökoiskola is, ezért különös figyelmet fordítanak a környezettudatosságra. Nemcsak ilyen jellegű szakképzéseik vannak, az egész iskola figyel a környezettudatos életmódra, tartanak környezetvédelmi programokat. A környezetvédelmi szakirányok mellett az iskolában található rendészeti és honvédelmi ágazata is.

A kísérletben résztvevő osztályok kiválasztásánál több szempontot is figyelembe kellett vennünk. Fontos volt, hogy a két csoport ugyanazon az évfolyamon legyen, hasonló létszámú legyen, ugyanaz a tanár tanítsa őket, hogy hasonló körülmények közül jöjjenek és hogy

várhatóan hasonló szinten álljanak matematikából. Végül a két 16 fős 10-es osztályt választottunk ki. A kísérleti csoport egy honvéd kadétosztály, míg a kontroll csoport egy rendészeti osztály volt. A honvéd és a rendészeti ágazat nagyban hasonlít egymáshoz, mindkét osztály gyakran vesz részt gyakorlatokon, végez szociális munkát. Mindkét csoportot ugyanaz a tanárnő tanítja matematikából heti négy órában.

A két osztályban tanuló diákok közül sokak szülei katonák, rendőrök. Nem egy olyan van közöttük, aki már esetleg elvesztette valamelyik nevelőjét, vagy felváltva muszáj nélkülöznie valamelyik szülőjét a munkája miatt, és ennek köszönhetően nem kap elég figyelmet otthon, nem motiválják a tanulásra. Jelentős számban vannak még sajátos nevelési igényű diákok, hátrányos helyzetű, vagy akár halmozottan hátrányos helyzetű tanulók.

3. EREDMÉNYEK

3.1. Tapasztalatok

Személyesen nem vettem részt társasjátékos órákon, hogy semmiképpen se zavarjam meg a kísérlet menetét. A kísérletben résztvevő Tanárnővel végig kapcsolatban voltam, beszámolt az aktuális tapasztalatokról, teszteredményekről.

A kísérleti csoport tanulóinak eleinte furcsa volt, el sem akarták hinni, hogy tényleg játszani fognak az órákon. Az igazi lelkesedés a 2-3. alkalom után jött meg, eddigre értették meg a szabályokat igazán. Annyira lelkesek voltak, hogy sokszor összekaptak egy-egy óra végén, hiszen mindenki nyerni akart. Eddig sok gyerek nem nagyon játszott otthon, de ez után volt aki Azult kért karácsonyra. A Tanárnő is sokszor a játékba, azt is nagyon élvezték. Ilyenkor mindig az volt a céljuk, hogy őt legyőzzék, versengés volt, hogy ki tud a legjobban kiszúrni vele.

A matematikához való hozzáállásuk oly módon mindenképp változott, hogy mivel a pénteki dupla órából az elsőt tanultak, a másodikon pedig játék volt, így a Tanárnő mindig mondogatta nekik, hogy ha nem végeznek időben, nem jut idő játékra. Persze mindenképpen játszottak volna, de a gyerekek sokkal hatékonyabbak, koncentráltabbak, motiváltabbak lettek, mert mindenképp szerettek volna játszani. Az aktivitás is növekedett. Például volt egy csendesebb, szerényebb fiú volt, aki nagyon sokszor nyert a játékok során, így bátrabb lett az órán is. Az is megfigyelhető volt, hogy a rendes tanórákon jobba viselkedtek, egyre kevesebbszer kellett őket fegyelmezni. A kontrollcsoport tanulói amikor meghallották, hogy a másik csoport társasjátékozik bizonyos tanórákon, féltékenyek lettek, ők is játszani akartak.

A társasjátékozások során az osztályközösség is jelentősen épült. Sokkal jobban megtudták ismerni egymást, egy picivel összetartóbbá váltak. Aki eddig csendesebb volt, az most sokkal könnyebben meg tudott nyílni. A közös játék nagyon összehozta őket

A kísérletben résztvevő tanárnőnek is hatalmas élmény volt. Azt mondta, hogy ez neki is hálás feladat volt, jó volt kicsit felszabadultabbnak látnia a gyerekeket. Azt érzi, hogy ha nem is jön ki semmi a végén, akkor is megérte.

3.2. Tesztek

A bemeneti és a kimeneti tesztek összeállítását a kutatócsoport közösen csinálta. Ezek megszerkesztésében én is részt vettem. Igyekeztünk olyan feladatsorokat összeállítani, ami független az órai tananyagtól. Ezekkel a tesztekkel, nem a lexikális tudásukat akarjuk vizsgálni, a geometriai és logikai kompetenciájukra, annak változására vagyunk kíváncsiak. A kísérlet elején és végén lévő geometriai és logikai szintfelmérők hasonló nehézségűek, és egyaránt 8-8 feladatból állnak, kitöltésükre 45-45 percet kaptak. Igyekeztünk mindegyik felmérőbe változatos feladatokat rakni. A geometriai feladatok között volt egybevágósággal kapcsolatos, koordinátarendszeres, terület- és felszínszámítást igénylő, megszámlálós és egyéb sík- és tárgeometriai feladat is. A logikai tesztekbe kerültek kombinatorikai, igaz/hazugmondó, számelméleti, igaz/hamis feladatok. Mindegyik szintfelmérő esetén különböző nehézségű feladatok vannak. A feladatok összeállításánál nem az volt a cél, hogy mindenki minden feladatot meg tudjon oldani, hanem hogy kiderüljön, hogy a gyerekek egymáshoz képest milyen szinten vannak az adott témákból. A tesztek megtalálhatóak a mellékletekben ([6. Mellékletek](#)).

A matematikai szorongást a 9 kérdéses AMAS, az attitűdöt a 15 kérdéses ATMI teszttel mértük fel. Ezek nemzetközies, széles körben használt tesztek. Mindkét teszt megtalálható a mellékletben ([6. Mellékletek](#)). Mindegyik dolgozatot legalább két embernek is át kellett néznie. Én is részt vettem a dolgozatok kijavításában, átnézésében.

3.3. Tesztek eredményei

A kísérletet nehezítette, hogy a félév során nagyon sok órájuk elmaradt a gyerekeknek ilyen-olyan helyszíni gyakorlatok és más programok miatt. A társasos óra minden héten megvolt. Ha a pénteki matematikaóra elmaradt, akkor a csütörtökin társasoztak helyette. A megemelkedett gázárak miatt a szünet előtti héten az iskolában online oktatás volt, mivel ekkor csak egy fél hét volt megtartva, nem társasjátékoztak. A téli szünetet meghosszabbították egy héttel. A szünet utáni héten (jan. 9-13.) az osztályok laktanyán gyakorlatoznak. Mindezek miatt nem tudtak rendes ütemben haladni a tananyaggal, a második témazáró dolgozatot még nem

írták meg. Nem lehet pontosan tudni, hogy a következő hetekben hogyan lesz az oktatás az iskolában. Eddig az tűnik a legvalószínűbbnek, hogy hetenként váltakozik majd az élő és az online oktatás.

A témazáró dolgozatokat mihamarabb meg fogják írni (valószínűleg január 16-20 között), a kimeneti tesztek (logikai és geometriai) pedig ez után fogja megírni mindkét csoport (a kísérleti- és a kontrollcsoport is). A kísérleti csoport pedig pluszban kitölti még egyszer a matematikai szorongás és attitűd kérdőívet is. Minden kimeneti teszt és témazáró dolgozat megírása élő oktatás keretei között fog zajlani.

Minden eddigi bemeneti tesztet és témazáró dolgozatot mindkét osztály minden tagja hiányosság nélkül kitöltött. Vagyis mindkét csoport kitöltötte a logikai és a geometriai szintfelmérőt és az első témazáró dolgozatot. A kísérleti csoport tagjai kitöltötték a matematikai attitűd és szorongás kérdőívet is. Következtetéseket egyelőre az első témazáró dolgozat eredményei alapján tudunk levonni.

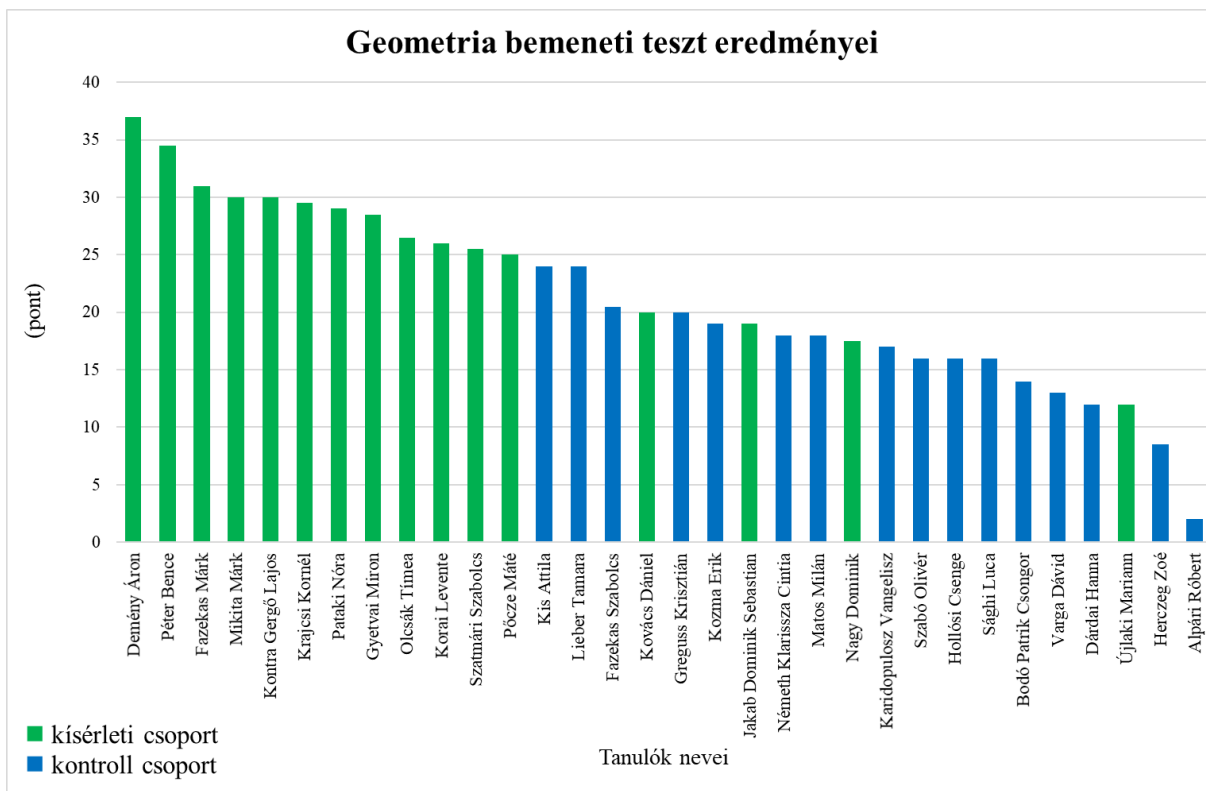
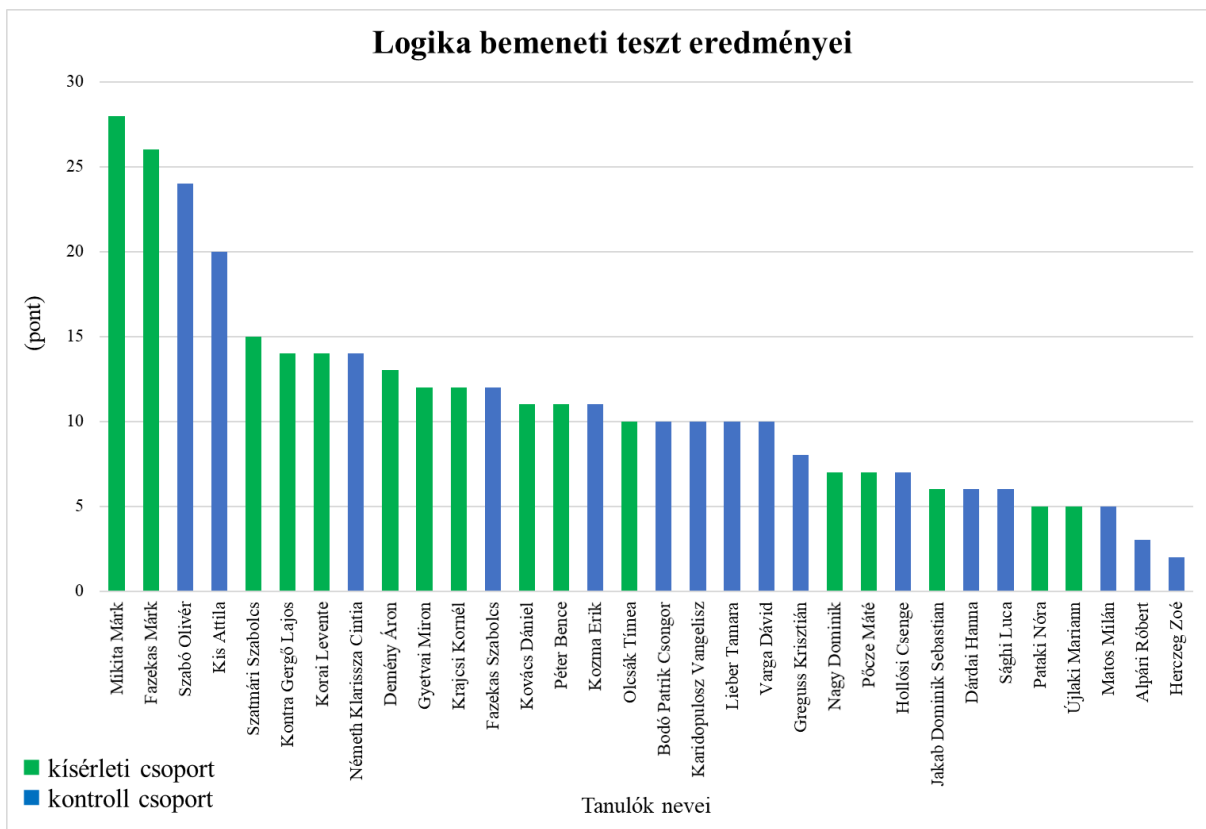
A kísérleti és a kontroll csoport tanulóinak matematikai attitűdöt és szorongást mérő kérdőíve nagyon hasonló lett. Az attitűdtesztből az látszik, hogy a többségnek nem a kedvenc tantárgya a matematika. A többi órán többnyire boldogabbak, nem tartozik a kedvenc elfoglaltságaik közé matematikai problémákkal való foglalkozás. Ennek ellenére a matematikát, ha nem is a legfontosabbnak, de fontosnak tartják a mindennapi élethez. A mindkét csoport körülbelül felét idegessé teszi a matematika tanulása. A többség nem feszült a matematika órákon, nincsenek zavarban, ha meg kell oldaniuk egy matematikai problémát, nem éreznek nagy bizonytalanságot, ha matematikával kell foglalkozniuk. Mindkét csoportból kiemelkedik 2-3 gyerek, akik a teszt kitöltése alapján nagyon szeretik a matematikát, élvezik az órákat, élvezik, ha matematikával kell foglalkozniuk. Többen vannak, akik nagyon nem szeretik a matematikát és a matematikaórákat, viszont attól ettől függetlenül az órákon nem bizonytalanok a feladatokkal kapcsolatban. Egy-két gyerek van, aki a tanórákon sokszor ideges, zavart, olykor el van veszve.

A szorongástesztből látszik, hogy a gyerekek többsége nem szorong a matematikától. Nem, vagy csak kicsit feszültek, ha a tankönyvből vagy függvénytáblából kell valamit kikereshniük, ha a tanár magyaráz a táblánál, ha egy osztálytársuk magyaráz valamit a táblánál, ha bonyolult házi feladatot kapnak, ha el kell kezdeniük egy új fejezetet, ha a tanár egy előadást tart. Mindkét csoportból páran (2-3 ember) feszülten várják a másnapi dolgozatot, feszültek, ha

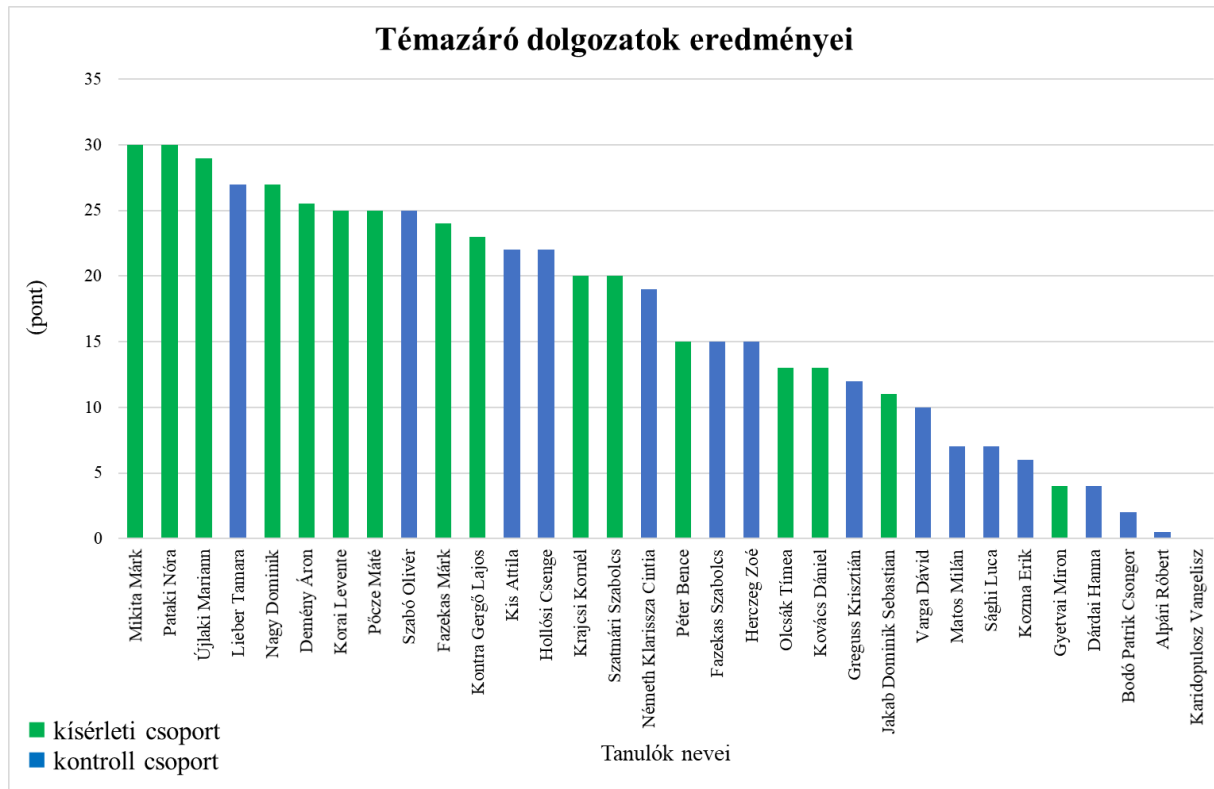
matematikai felvételi vizsgát vagy éppen röpdolgozatot kell írniuk. Van még három gyerek, akik a többiekénél jobban feszülnek bizonyos helyzetekben, de az eltérés nem annyira látványos.

Összességében kijelenthetjük, hogy a gyerekek többsége bár nem kifejezetten szereti a matematikát, az órákon elvannak, nem szoronganak a tananyag elsajátításától, egy-egy feladat megoldásától.

A logikai szintfelmérő teszt egyik csoportnak sem sikerült jól. A két csoport eredménye szignifikánsan nem különbözik a Willcoxon próba szerint, ezért egyenlőnek tekinthetők. A geometria tesztek jobban sikerültek, a kísérleti csoport itt jobban teljesített. A kísérleti csoport átlagpontszáma 26 pont, a kontrollcsoporté pedig 16 pont lett a maximális 53-ból. A bemeneti teszteken a kísérleti csoportban ketten teljesítettek kiemelkedően jól, az egyikük összesítve 58, míg a másikuk 57 pontot ért el. A kontrollcsoportban nem született ilyen kiemelkedő eredmény, náluk a legmagasabb összesített pontszám 44 volt. Mindkét osztályban egy-egy olyan diák volt, aki mindkét teszten elég gyengén teljesített. A többség a logikai teszten 5-20 pontot, míg a geometriai teszten a kísérlet csoport 25-35, a kontroll csoport pedig 10-20 pontot ért el.



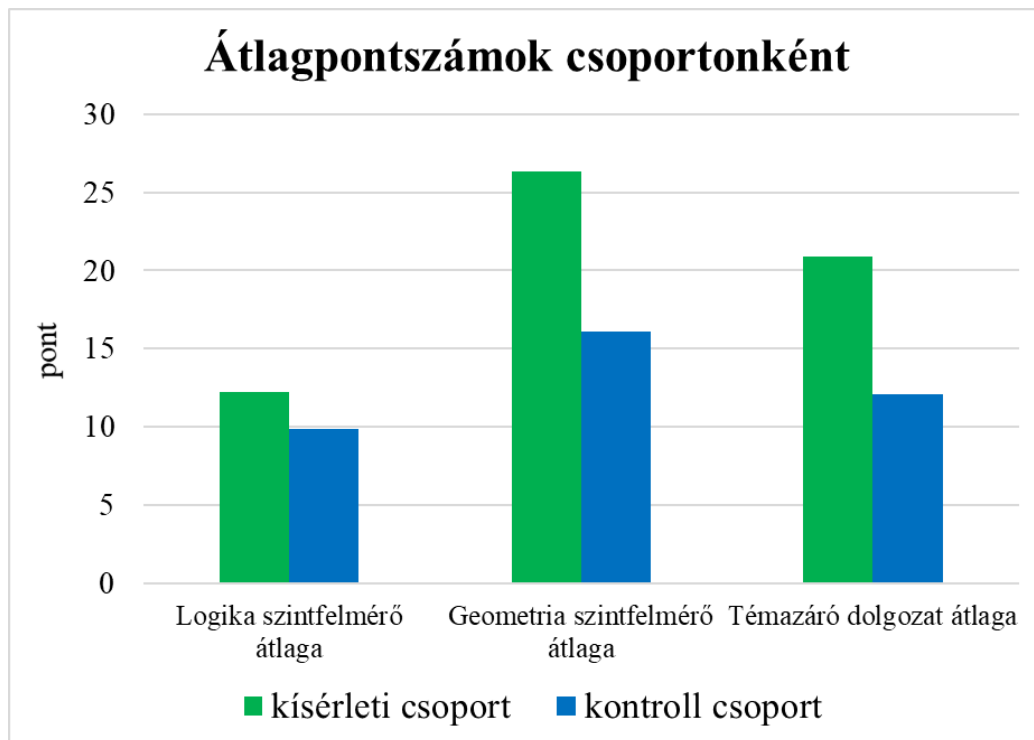
A témazéró dolgozatok jóval jobban sikerültek a kísérleti csoportnak. Az ő átlaguk 20,91 pont lett, a kontroll csoportnak pedig 12,09 pont lett a 31-ből. A kísérleti csoportban 7-en írtak 80% felett, míg a kontroll csoportban összesen csak ketten írtak ennyire jót. 30 % alattit a kísérleti csoportban csak egy ember, a kontroll csoportban 7 gyerek is írt. A kontroll csoportban olyan tanuló is előfordult, aki egy pontot sem, vagy 0,5 pontot ért el.



A bemeneti (geometriai és logikai szintfelmérő) és kimeneti (témazéró dolgozat) tesztek eredményei nem normális eloszlásúak, ezért Willcoxon próbát használtunk. A kísérleti csoportban két diák x és y eredményei kilógnak a sorból. Minden teszten kimagaslóan szerepeltek, így feltételezhető, hogy a kísérlet hatása nélkül is jól szerepeltek volna. Az így kapott adatokkal a kísérleti és a kontrollcsoport eredményei a bemeneti logika teszteken és a bemeneti tesztek egyformának tekinthetők. A bemeneti geometria teszten marginális hatás van, $p=0,06$. A témazérón a kísérleti csoport szignifikánsan jobb. Az átlaguk 21 pont, a kontrollcsoporté 12 pont.

Legfőképpen azt akarjuk vizsgálni, hogy a társasjátékozás hogyan hat a gyerekek geometriai szemléletére. Ehhez az lett volna a legideálisabb, hogy a kísérlet kezdetekor a kísérleti és a kontroll csoport egy szinten legyen geometriából, vagyis ha a két csoport a bemeneti geometriai szintfelmérőn elért teljesítménye szignifikánsan nem különbözik. Ez nem így történt, hiszen a kísérleti csoport látványosan jobb eredményeket ért el, mint a kontroll

csoport. Ezért nem a két csoport geometriai szintje közötti különbséget vizsgáljuk, hanem a társasos időszakok elért fejlődést fogjuk vizsgálni. Ehhez ha majd meglesznek a geometriai kimeneti tesztek, az ANCOVA tesztet fogjuk majd használni.



4. ÖSSZEGZÉS

Kutatócsoportunk a korábbi tapasztalatokat felhasználva felállított egy kísérletet, melynek keretein belül azt vizsgáltuk, hogy közel három hónapon keresztül heti egy társasjátékos matematika órán való részvétellel jobban fejlődnek-e a gyerekek logikai, geometriai képességeik, mint ha minden órán hagyományosan tanulták volna a tananyagot. Dolgozatomban két 16 fős 10-es osztályt követtem végig, akiket ugyanaz a matematika tanár tanított heti négy órában annyi különbséggel, hogy az egyik osztály heti egy órát társasjátékozással töltött, míg a másik nem. A kísérleti csoport tanulói felváltva játszottak az Aranyásók és az Azul játékokkal.

A kísérletet nagyban nehezítette, hogy több tényező miatt nem tudtak kellő tempóban haladni az órai tananyaggal. E miatt a második témazárót és a kimeneti teszteket még nem tudták megírni az osztályok. Ezek pótlására a következő hetekben sor fog kerülni.

A logikai bemeneti tesztekben nem különbözött a két csoport, a geometriai teszteteket pedig jóval jobban írta meg a kísérlet kezdetén a kísérleti csoport, mint a kontroll csoport. A témazáró dolgozaton is sokkal jobban teljesített a kísérleti csoport. A többi kimeneti teszt

hiányában az eddigi eredményekből azt tudjuk megállapítani, hogy témazárón a kísérleti csoport szignifikánsan jobban teljesített. Vagyis a kísérleti csoport tanulóinak nem romlott az órai teljesítményük heti eggyel kevesebb hagyományos matematikaóra ellenére.

A társasjátékos órák során rengeteg pozitív tapasztalat született. A gyerekek nagyon élvezték, lelkesek voltak. Ez kihatott a hagyományos órákon való figyelmükre, viselkedésükre is. Kevesebbet kellett fegyelmezni őket, a pénteki játékos óra előtti órán pedig különösen aktívak voltak. A gyerekek személyes fejlődéséhez is sokat hozott a játék, több eddig csendesebb gyerek tudott jobban megnyílni a társasjátékozások során. A közös játéknak háza a diákok összetartása, közössége is épült, más szempontból is megismerhették egymást.

Ha még nincsenek is meg a további kimeneti eredmények, a kísérlet így is sikeresnek mondható. Ígéretes eredményeket kaptunk az első témazáró dolgozat teljesítméneiből és a kísérleti csoport tanóráiról is. Éppen ezért izgatottan várjuk a további eredményeket, hogy igazolást vagy éppen cáfolást nyerjenek hipotéziseink.

5. HIVATKOZÁSOK, FELHASZNÁLT IRODALOM

Barbarics Márta - Rózsahegyiné Vásárhelyi Éva - Wintsche Gergely 2019. *A játékok fejlesztő hatása*. Eötvös Lorádn Tudományegyetem. Budapest.

Bart - Hong 2007. Cognitive effects of chess instruction on students at risk for academic failure. *International Journal of Special Education* Vol 22 No 3.

Bilalić – Gobet - McLeod 2009. Specialization Effect and Its Influence on Memory and Problem Solving in Expert Chess Players. *Cognitive Science*.

Boole, George 1847. *The Mathematical Analysis of Logic Being an Essay Towards a Calculus of Deductive Reasoning*. George Bell. London.

Boole, George 1854. *An Investigation of the Laws of Thought*.

Bor - Owen 2006. A Common Prefrontal–Parietal Network for Mnemonic and Mathematical Recoding Strategies within Working Memory. *Cerebral Cortex*, Volume 17, Issue 4.

Dahl 2004. *Adolescent Brain Development: A period of Vulnerabilities and opportunities*. Pennsylvania USA.

Dehaene – Pinel - Spelke – Stanescu - Tsivkin 1999. *Sources of Mathematical Thinking: Behavioral and Brain-Imaging Evidence*. *Science*. New York.

Dukán – Szabó - Vásárhelyi 2020. Logic in secondary school: From Tamás Varga's proposed curriculum to board games. *Teaching Mathematics an Computer Science* 18/4.

Dukán 2021. Matematikai kompetenciák hosszú távú fejlesztése. *Doktori értekezés*

Dumontheil 2014. Development of abstract thinking during childhood and adolescence: The role of rostrolateral prefrontal cortex. *Developmental Cognitive Neuroscience* Volume 10. 57-76.

Flesner - Gliga 2014. Cognitive Benefits of Chess Training in Novice Children, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 116. 962-967

Grice, H. Paul 1975. Logic and conversation (ford.: Pléh Csaba). *Syntax and semantics* vol. 3. Academic Press. New York. 41–57.

Gumede – Mikkelsen - Rosholm 2017. Your move: The effect of chess on mathematics test scores. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177257>.

Gutierrez – Hansen - Newman2016. An fMRI Study of the Impact of Block Building and Board Games on Spatial Ability. *Frontiers in Psychology*.

Hauser – Rechsteiner – Stebler – Vogt - Wolf 2013. Play-Based Mathematics in Kindergarten. A Video Analysis of Children's Mathematical Behaviour While Playing a Board Game in Small Groups. *Journal für Mathematik-Didaktik* volume 34. 149–175

Izard – Lee - Spelke 2010. Beyond Core Knowledge: *Natural Geometry*. *Cogn Sci.* 2010 May 1; 34(5). 863–884.

Jeffrey 2006. *Formal logic It's Scope and Limits*. Hackett Publishing Compani. Indianapolis/Cambridge.

O'Connell 2002. Instructional mathematics board game. United States Patent

Szenderák , J., & Szörényi, S. (2020). A társasjátékok fejlesztő hatásának vizsgálata matematika órán. *TDK dolgozat*

6. MELLÉKLETEK

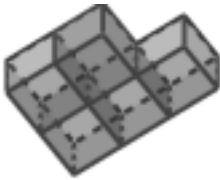

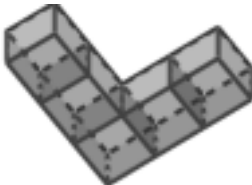
6.1. Geometria bemeneti teszt

1. feladat

Öt egybevágó kockából az A, B, C testek valamelyikét hoztuk létre, majd azt egyetlen kocka elmozdításával átalakítottuk.

a.) Melyik építményből, melyik építménybe juthatunk el 1 kocka áthelyezésével? Karikázd be a helyes megoldást vagy megoldásokat! $A \rightarrow B$, $A \rightarrow C$, $B \rightarrow A$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow A$, $C \rightarrow B$

b.) Ezután egy másik (az előzőtől különböző) kockát áthelyezünk és megkaptuk az A, B és C testek valamelyikét. Julcsi azt mondta, hogy a két áthelyezés után az A-ba jutottunk, Jancsi szerint a B-be, Józsi szerint a C-be. Kinek lehetett igaza és miért?

		
A	B	C

2. feladat

Az ábrán látható kilenc pont közül mutass egy-egy példát

a) négyre, melyek téglalapot alkotnak:

b) háromra, melyek által alkotott háromszög az x tengelyre szimmetrikus:

c) kettőre, melyek által meghatározott szakasz szimmetrikus az y tengelyre:

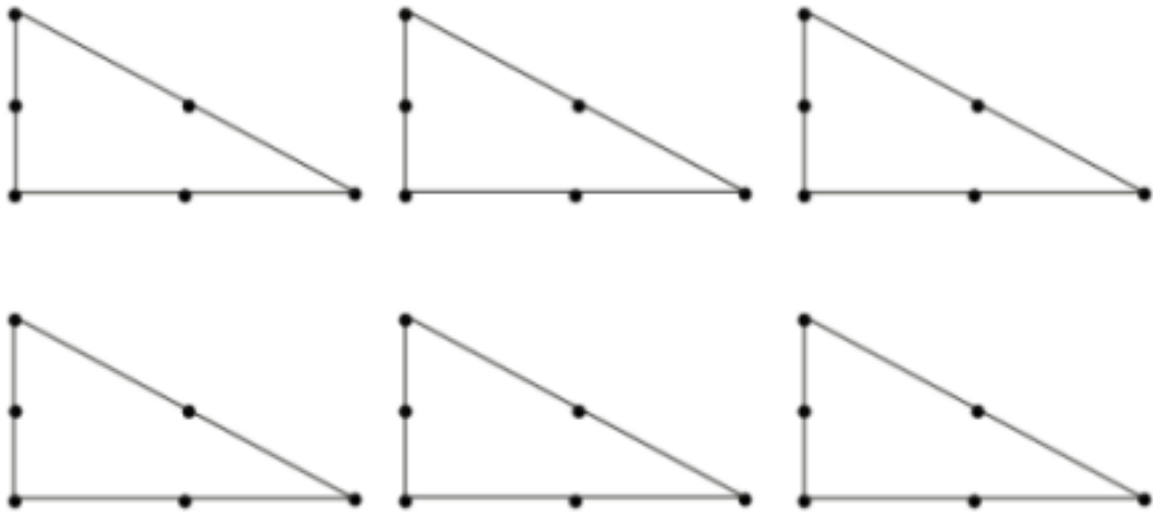
d) négyre, melyek deltoidot alkotnak:

e) Melyik három ponthoz tudnál rajzolni egy negyediket, hogy rombuszt alkossanak? Mutass egy példát! A választott három pont:

A negyedek pont koordinátái:

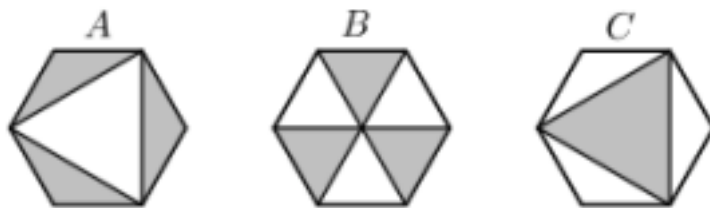
3. feladat

Rajzolj olyan paralelogrammákat, amelyeknek a csúcsai az alábbi háromszögek megjelölt pontjaiban vannak (a megjelölt pontok a háromszög csúcsai és oldalfelező pontjai). Rajzolj le minél több megoldást!



4. feladat

Az A, B és C szabályos hatszögeket az ábrán látható módon besatíroztuk, és figyeljük a szürkére satírozott területeket. Mit mondhatunk a szürke területekről? Írj a sor végére I vagy H betűt aszerint, hogy igaz vagy hamis az állítás.



- a) Az A, B, C-ben a szürke területek nagysága egyforma.
- b) A-ban és B-ben a szürke területek nagysága egyforma, a C-ben különböző.
- c) B-ben és C-ben a szürke területek nagysága egyforma, az A-ban különböző.
- d) A-ban és C-ben a szürke területek nagysága egyforma, a B-ben különböző.
- e) A-ban, B-ben és C-ben a szürke területek nagysága páronként különbözik.

5. feladat

Az ábrán látható téglalapot 6 darab 1 cm oldalhosszúságú négyzetből raktuk össze.

- a) Hány centiméter a téglalap kerülete?
- b) El tudod-e hagyni valamelyik négyzetet (esetleg többet), hogy ne változzon a kerület?

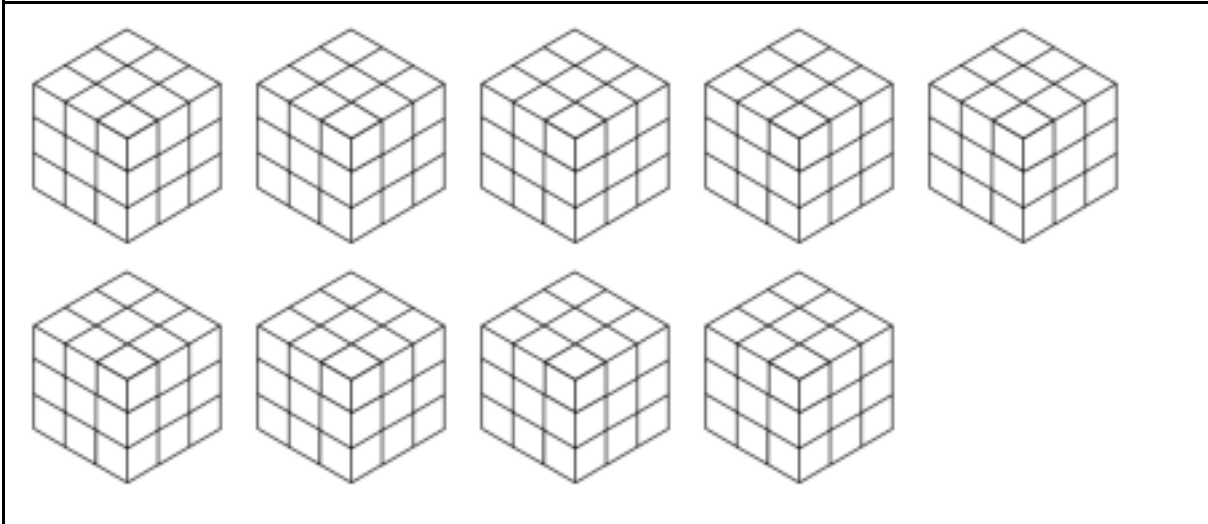
Ha igen, rajzold le a megoldásaidat!

6. feladat

Az ábrán látható kockát 1 cm élhosszúságú kis kockákból raktuk össze.

- a) Hány négyzetcentiméter a test felszíne?
- b) El tudod-e hagyni valamelyik kockát (esetleg többet), hogy ne változzon a felszín?

Ha igen, satírozd be, melyik kockákat hagynád el.



7. feladat

Az ábrán látható kocka oldalaira úgy rajzoltunk szakaszokat, hogy az itt látható P csúszú téglalapot kaptuk. Utána Hapci, Morgó, Szende és Szundi megpróbálta lerajzolni a kocka testhálóját, hogy megmutassák Hófehérkének milyen ügyesek. Mit mondhatunk az egyes rajzokról? Rajzolj csillagot (*) a táblázat megfelelő mezőibe.

Ha összehajtjuk a testhálót, akkor a szakaszból...	Hapci rajza:	Morgó rajza:	Szende rajza:	Szundi rajza:
összefüggő alakzatot kapunk.				
téglalapot kapunk.				
megkapjuk az eredeti téglalapot.				

8. feladat

Egy egyenes és egy hatszög határvonalának különböző számú közös pontja lehet. Minden lehetséges, lényegileg különböző esetet szemléltess egy-egy ábrával. Ne csak szabályos hatszögre gondolj!

6.2. Logika bemeneti teszt

1. feladat

A LOGIKA szót egymás után sokszor leírtuk szóköz nélkül:

LOGIKALOGIKALOGIKALOGIKALOGIKALOGIKALOGIKALOGIKA... Milyen betű áll a 2023. helyen?

A 2023. leírt betű, mert

2. feladat

Peti a hétvégén 3 barátjával „Perúdózott”. Ezt a játékot 4 játékos játssza, mindenki 5-5 dobókockával, tehát összesen 20 kockával. Mindenki egyszerre dob. Mit mondatunk az alábbi állításokról? Írj az alábbi állítások mellé a táblázat megfelelő oszlopába egy *-ot.

	biztos	lehetséges, de nem biztos	lehetetlen
a) Dobtak legalább 4 hatost.			
b) Dobtak legalább 4 egyformát.			
c) Dobtak legalább 5 egyformát.			
d) Dobtak legalább 6 egyformát.			
e) Nem dobtak 10 egyformát.			
f) Van olyan gyerek, aki dobott legalább 4 hatost.			
g) Van két szám, amelyből ugyanannyit dobtak.			

3. feladat

Aladár, Béla, Cili, Dezső egyike betörte az ablakot. Kikérdeztük őket, és a következő válaszokat kaptuk.

Aladár: Cili volt. Béla: Nem én voltam.

Cili: Dezső volt. Dezső: Cili hazudik.

a) Tudjuk, hogy Aladár igazat mondott. Igazat mondtak vagy hazudtak a többiek?

a) Tudjuk, hogy Aladár hazudott. Igazat mondtak vagy hazudtak a többiek? b) Ki törte be az ablakot, ha közülük pontosan egy mondott igazat?

4. feladat

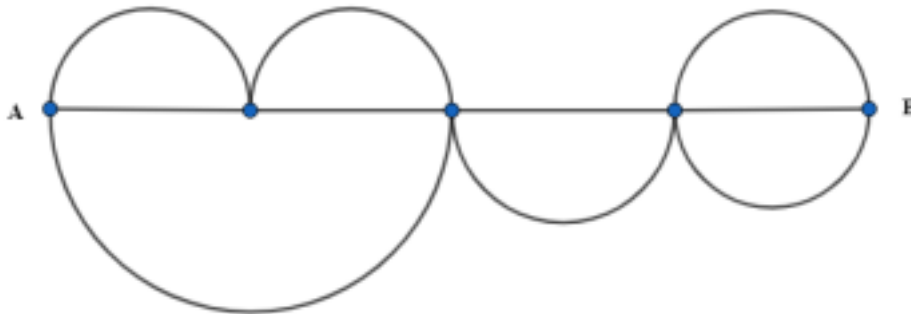
Egy 220 oldalas könyv lapjait 1-től 220-ig beszámoltuk. Hány olyan oldalszámot írtunk le, amely legalább két egyforma számjegyet tartalmaz?

5. feladat

Két hordóban együtt 96 liter víz van. Az elsőből áttöltünk annyit, amennyi a másodikban eredetileg volt. Ezután visszatöltünk annyit, amennyi az elsőben maradt. Ezáltal a két hordó tartalma kiegyenlítődik. Melyik hordóban mennyi víz volt eredetileg?

6. feladat

Hányféleképpen juthatunk el A-ból B-be?



7. feladat

Az ábrán lévő nyaklánc fehér és szürke gyöngyöket tartalmaz. Vili 5 szürke gyöngyöt szeretne levenni. A gyöngysor bármelyik oldaláról vehet le gyöngyöket, természetesen fehéréket is. Sorold fel, milyen módokon tudná levenni Vili a gyöngyöket! Legkevesebb hány fehér gyöngyöt kell levennie Vilinek?



8. feladat

Piri a 1, 2, 3, 4, 5, 6 és 7 számkártyák közül kiválasztott hármat úgy, hogy az összegük 8 legyen. Pali is kiválasztott ugyanezen számkártyák közül hármat úgy, hogy az összegük 7 legyen. Hány olyan szám van, amelyet mindketten kiválasztottak? Melyek lehetnek ezek?

6.3. Matematikai attitűdöt és szorongást mérő kérdőív

4/1. szakasz

Hozzáállás és kapcsolat

A következő kérdések segítségével a matematikához való viszonyodról szeretnénk képet kapni. Nincs jó vagy rossz válasz, azt jelöld, amit leginkább igaznak gondolsz magadra. (Mindenhol a matematikára vonatkoztatva válaszolj, ahol ez értelmes, akkor is, ha a kérdés/állítás általánosabban van megfogalmazva.)

Adataidat bizalmasan kezeljük, harmadik félnek nem adjuk tovább.

Néved: *

Rövid szöveges válasz

Iskolád neve *

Rövid szöveges válasz

Osztályod *

Rövid szöveges válasz

Születési éved *

Rövid szöveges válasz

Mennyi matematika órád van hetente? *

1

2

3

4

5

A matematikával való kapcsolatod



Az alábbi állítások a matematikához való viszonyulást mérik. Kérlek olvasd el figyelmesen a mondatokat, és jelöld be, mennyire jellemzőek rád!

- 1 – Egyáltalán nem
- 2 – Egy kicsit
- 3 – Közepesen
- 4 – Eléggé
- 5 – Nagyon

Többnyire élvezem a matematika tanulást az iskolában. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Szeretek új matematikai problémákat megoldani. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nagyon kedvelem a matematikát. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Boldogabb vagyok egy matematika órán, mint bármelyik másik órán. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A matematika egy nagyon érdekes tantárgy. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Idegessé tesz a matematika tanulása. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Matematika órán mindig rettentően feszült vagyok. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Már attól ideges leszek, ha arra gondolok, hogy egy matematikaproblémát kell megoldanom. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Mindig zavart vagyok a matematika órámon. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bizonytalanságot érzek, amikor a matematikával próbálkozom. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A matematika egy nagyon hasznos és szükséges tantárgy. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A matematika fontos a mindennapi életben. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A matematika egyike a legfontosabb tantárgyaknak. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Az egyetemi matematika órák nagyon hasznosak lennének, függetlenül attól, hogy mit tanulok majd a jövőben. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Egy erős matematikai háttér segíthet nekem a szakmai életben. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A matematikához való hozzáállásod



Olvasd el figyelmesen az alábbi állításokat és dönts el, mennyire szoronganál (mennyire éreznéd magad nyugtalannak) a következő helyzetekben? Kérlek, jelöld be a megfelelő számot!

- 1 – Egyáltalán nem
- 2 – Egy kicsit
- 3 – Közepesen
- 4 – Eléggé
- 5 – Nagyon

Például, ha úgy érzed, hogy egyáltalán nem nyugtalanít, amikor felelned kell, akkor jelöld meg az 1-est, ha pedig nagyon, akkor jelöld meg az 5-öst.

Nincs jó vagy rossz megoldás, az egyes helyzetekben megjelenő érzéseidre vagyunk kíváncsiak.

A matematika tankönyv hátuljában található táblázatok használata. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Az 1 nap múlva esedékes matematika dolgozaton gondolkodni. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Nézni a tanárt, ahogy egy nyitott mondatot old meg a táblán. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Matematika felvételi vizsgát tenni. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bonyolult feladatokat tartalmazó házi feladatot kapni, amit a következő órára kell megoldani. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Előadást hallgatni matematika órán. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Egy másik diákot hallgatni, ahogy egy matematikai képletet magyaráz. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Röpdolgozatot írni matek órán. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Elkezdeni egy új fejezetet egy matematika könyvben. *

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>