

## *XII. Erdélyi Tudományos Diákköri Konferencia*

*Kolozsvár, 2009. május 15-17.*

# *A mentális rotáció fejlesztése I.osztályos tanulóknál és a sakkozó gyerekek előnye*

**Szerző: Ördögh Tímea Orsolya**

*Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Pszichológia és Neveléstudományok kar,  
Pszichológia szak, II.év*

*Elérhetőség: timea.orsolya@yahoo.com tel. 0740701820*

*Témavezető tanárok:*

***Drd. János Réka***

***Egyetemi adjunktus***

*Babeş Bolyai Tudományegyetem  
janos.reka@pszichologia.ro*

***Drd. Demeter Kármén***

***Egyetemi tanársegéd***

*Babeş Bolyai Tudományegyetem  
demeter.karmen@pszichologia.ro*

## 1. Kivonat

*A téri képességek a technika fejlődésével egyre fontosabb helyet foglalnak el életünkben. A mentális forgatás a kognitív, téri képességek eleme, amely fontos szerepet játszik például a matematikában, az orvostudományban, az építészetben, a művészetben stb. Ezeken kívül az átlagember is sokat használja a mentális forgatást például a tárgyak azonosításában vagy a tájékozódásban (Karádi, 2004).*

*A mentális forgatás már 5-6 éves korban megjelenhet. Kutatásunkban első osztályos gyerekeket vizsgálunk és fejlesztünk, az egyik csoportot számítógépes játékkal, míg a másikat fejlesztő füzetekkel, majd megvizsgáljuk ezek közül melyik bizonyul eredményesebbnek.*

*Továbbá vizsgáljuk, hogy azok a gyerekek, akik sakkoznak jobban teljesítenek-e a téri vizualizációt mérő tesztekben.*

## **2. Elméleti háttér**

### ***2.1 Téri képességek***

Mivel a téri képességek fogalma nagyon tág, különböző meghatározások születtek, és különböző kategóriákba sorolták. A téri vizualizáció azt jelenti, hogy képesek vagyunk elképzelni tárgyakat és téri formákat álló vagy mozgó helyzetben.

Lawton és Hatcher (2005) meghatározásában a téri-vizuális képességek azokra a képességekre vonatkoznak, amelyek lehetővé teszik számunkra a környezetben való tájékozódás, a különböző szögekben elforgatott tárgyak elképzelését, valamint a tárgyak elhelyezkedésére való emlékezést. Egy másik meghatározás szerint szimbolikus, nonverbális információ generálásának, átalakításának, reprezentálásának és előhívásának képessége (Linn és Peterson 1985). McGee (1979) modellje szerint a téri képesség legalább két fő összetevőből áll: téri vizualizáció és téri orientáció. Ezek a kutatók eredményei mind azt bizonyítják, hogy a téri képesség egy többdimenziós fogalom.

A téri képességek vizsgálata az 1960-as évekig vezethető vissza, ezen belül is fontos szerepet tulajdonítanak a mentális rotáció és a téri percepció képességek vizsgálatának. Korábbi elméletek (Bruner, Olver és Greenfield, 1966) szerint, igen szoros összefüggést találhatunk a képzeleti folyamatok és magasabbrendű kognitív folyamatok között. A mentális rotációnak olyan előfeltételei vannak, mint a sorbarendezés, konzerváció, melyek nélkül a mentális rotáció sem valósulhat meg. Más kutatók is hasonló eredményekre jutottak (Piaget és Inhelder, 1966-1971).

### ***2.2 A mentális forgatás, mint téri képesség***

A mentális forgatás egyike a téri képességeknek, a tárgyak síkbeli vagy téri orientációjának belső, elképzelt változását jelenti. A mentális forgatás nem egy egységes folyamat, hanem feldolgozó részfolyamatok összessége: a kép generálása, az előhívás, a kép fenntartása a munkamemóriában, a felülvizsgálata és átalakítása jól elkülöníthető jelenségek, melyek vizsgálati úton elhatárolhatóak (Kosslyn, 1994).

A mentális rotációt tanulmányozó egyik kísérletsorozatban különböző elképzelt tárgyakat vizsgáltak (Cooper, 1975; Cooper és Podgorny, 1976; Cooper és Shepard, 1973; Shepard és Metzler, 1971). Cooper és Shepard alfanumerikus jeleket mutatott a kísérleti személynek vagy normális, vagy pedig megfordított, tükörképes formában. A kísérleti személyeknek azt kellett megítélniük, hogy a bemutatott tesztalakzatok a standard alakzatok normális formái voltak-e. A tesztalakzatokat számos különböző orientációban mutatták be. Általában azt találták, hogy minél jobban el volt forgatva a tesztalakzat az egyenes, standard alakzathoz képest, annál több időre volt szükségük a kísérleti személyeknek a döntés meghozatalára. A kísérleteket számos különböző tárgyakkal végezték el (pl. betűkkel, számokkal, vagy blokkszerű alakzatokkal), és ez az eredmény általános érvényét erősíti.

A kísérletek azt a benyomást keltik, hogy a vizuális képzetek mindazonáltal a tulajdonságokkal rendelkeznek, mint a tényleges tárgyak, azaz ugyanolyan módon helyezkednek el valamilyen mentális térben, mint ahogyan a fizikális tárgyak a fizikai térben foglalnak helyet, és hogy ezeket a mentális tárgyakat ugyanolyan módon mozgatjuk vagy forgatjuk el, mint a tényleges tárgyakat a tényleges világban.

A képzetek úgy tűnik, valamilyen „kvázi-téri árnyai a 3D tárgyaknak” (Boden 1988). Ha az elképzelt tárgy egyre komplexebbé válik, a kísérleti személyek sokkal kevésbé tudnak helyes ítéleteket alkotni az elforgatott tárgyak látványáról (Rock, 1973). Mentális forgatás és hajtogatás jellegű feladatokban (Shepard és Metzler, 1971; Shepard és Feng, 1972; Cooper és Shepard, 1973) az elforgatási szög növekedésével a végrehajtási idők lineáris változását tapasztalták, és erre a jelenséget a mentális forgatás ismérvének tekintik. A vizsgálatok olyan eredményeket is felszínre hoztak, miszerint a kép komplexitása hatással van a forgatási teljesítményre, az összetettség növekedése meghosszabbítja a válaszadást (Yuille és Steiger, 1982; Bethell-Fox és Shepard, 1988; Bruyer és Scailquin, 2000). A komplexitásnak akkor van jelentősége, ha az orientáció-függő elemek számát növeljük, hiszen az invariáns elemek számának növelése nem szabadna a forgatási időt meghosszabbítsa.

Az emberek azon képessége, hogy elforgatott tárgyakat képzeljenek el, döntően a tárgy implicit módon kiválasztott strukturális leírásától függ (Boden, 1988; Hinton, 1979). Hinton ezt gyakorlati úton is bebizonyította.

### **2.3 A mentális rotáció szerepe és kialakulása**

A mentális forgatás a kognitív képességek olyan összetevője, amely fontos szerepet játszik az élet számos területén, például a matematikában, az orvostudományban, az építészetben, a művészetben stb. Ezeken kívül az átlagember is sokat használja a mentális forgatást, például a tárgyak azonosításában vagy tájékozódásban (Karádi, 2004).

A mentális forgatás kísérleti vizsgálata most már három és fél évtizedre tekint vissza, és egyre növekvő érdeklődés övezi ezt a jelenséget, ami az agyi képzőanyagok és pszichofiziológiai eljárások fejlődésének köszönhető (Dósa, 2004). Piaget és Inhelder (1966-1971) úgy gondolták, hogy 7-8 éves kor körül a gyerekek képessé válnak mentális műveletek elvégzésére, azaz információkat logikai úton összekapcsoló, elválasztó és átalakító mentális „cselekvésekre”. E képességre építenek, amikor a belyegeket aszerint rendezik, hogy milyen országból valók, és milyen értékeket képviselnek, vagy amikor egy dobozból bonyolult új játékot készítenek. Jobbak a világos (explicit) stratégiák kialakításában, mert végig tudják gondolni az esetleges viselkedésmódokat, és még a cselekvés előtt, gondolatban tudnak rajta változtatni (Cole, M., S. R. Cole, 2006). Bruner, Olver és Greenfield, (1966) szerzők szerint a kinetikus, transzformációs képzet 8-10 éves korra alakul ki, ekkorra a kísérleti személy már képes lesz megállapítani, hogy egy tárgy képe azonos-e az elforgatott tárgy képével, vagy egy elforgatott tükörképet lát. Ez a konkrét operacionális értelem időszaka.

Marmor (1975) volt az első, aki gyerekeknél vizsgálta a mentális forgatást. Az volt a célja, hogy megdöntse Piaget és Inhelder megállapítását, mely szerint a gyerekek nem képesek kinetikus képeket reprezentálni hét-nyolc éves korukig. Marmor kimutatta, hogy az 5 éves gyerekek is használnak mentális forgatást a két dimenziós ábrák megoldására, habár kétszer annyi időre volt szükségük a mentális forgatásnál, mint a 8 éveseknek. Más tanulmányok is igazolták ezeket az eredményeket és azt a következtetést vonták le, hogy a mentális forgatás képessége már 5 éves korban jelen van (Wiedenbauer és Jansen-Osmann, 2005).

A gyermekeknél talált egyes eredmények a felnőttekétől különböző, sajátos mentális eljárást, azaz nem holisztikus stratégiát valószínűsítenek, melyben csupán a kiugró komponensekre figyelnek (Rosser, 1994; Courbois, 2000). Piaget szerint a gyerekek azért

gondolkodnak hibásan és zavarosan, mert még képtelenek valódi mentális műveleteket végezni. A kisgyermekkorai kognitív fejlődést olyan folyamatként fogta fel, amelynek során fokozatosan eltűnnek a valódi műveleti gondolkodás útjában álló korlátok. Piaget azt feltételezte, hogy a kisgyermekkorai gondolkodás fő sajátossága az „egyoldalúság”. Az óvodások nem képesek figyelmüket egyetlen kiugró szempontnál többre összpontosítani („centrálítani”), bármiről próbálnak is gondolkodni (Cole, M., S. R. Cole, 2006).

## **2.4 A mentális összekapcsolás és módosítás kialakulása**

Piaget két klasszikus “centrálásos” példája óriási hatással volt a kisgyermekkorai fejlődést vizsgáló későbbi kutatásokra; mindkettő azt kívánta szemléltetni, hogyan korlátozza a gyermek gondolkodását, ha egy probléma esetén egyetlen szempontot vesz figyelembe, a többit nem (Piaget, Inhelder, 1966-1971).

Az első, talán a leghíresebb piaget-i példa a művelet előtti és konkrét műveleti gondolkodás különbségét mutatja. Ennek lényege az, hogy az iskolások már képesek mentálisan összekapcsolni és módosítani a tárgyakra vagy eseményekre vonatkozó információt. A gyerekeknek két egyforma poharat mutatnak, amelyekben ugyanannyi víz van. Ezután a szemük láttára az egyikből egy harmadikba öntik a vizet. Ez a pohár keskenyebb és magasabb a másik kettőnél, így a víz szintje magasabbra kerül. A 3 és a 4 évesek ezek után azt állítják, hogy az átöntés után az új pohárban valahogy megnőtt a víz mennyisége. (Cole, M., S. R. Cole, 2006).

Piaget úgy érvelt, hogy a gyerekek azért hibáznak, mert a problémának csak az egyik összetevőjére összpontosítanak – ebben az esetben csak a pohárban lévő víz magasságára. Képtelenek egyidejűleg figyelembe venni a pohár magasságát és szélességét (Piaget, Inhelder, 1966-1971). Ameddig a Piaget próbával mért eredmények szerint a gyermeknél nincs kialakulva a tömegmegmaradás képessége, addig a mentális összekapcsolás és módosítás is feltehetően hiányzik.

Amint képessé válnak mentális műveletek elvégzésére, határozottan tagadják, hogy a víz mennyisége megváltozna, feltehetően azért, mert képesek a probléma több szempontját figyelembe venni egyszerre. Ez a képesség teszi lehetővé, hogy fejben összevegyék a szélesség és a magasság változásának viszonylagos hatásait. A megfigyelt események fordítottját is végig

tudják gondolni, vagyis, hogy mi történne, ha a vizet visszaöntenék az eredeti pohárba (Cole, M., S. R. Cole, 2006).

A második klasszikus eset szintén azt mutatja, hogy a gyerekek nem képesek két szempont összehangolására. Amikor óvodásoknak egy kupac fából készült gyöngyöt mutatnak, amelyek többsége barna, a többi fehér és azt kérdezik tőlük, hogy melyikből van több, barna gyöngyből vagy gyöngyből, akkor azt válaszolják, hogy barnából.

Piaget szerint ezt a hibát azért követik el, mert egyszerre csak egy szinten tudnak osztályozni. Felfogják, hogy a gyöngyöknek két alosztályuk van (barna és fehér) és azt is megértik, hogy a gyöngyök egy közös osztályt alkotnak (fából készült gyöngyök), ezt a két szintet azonban nem képesek összevetni. Piaget elmélete szerint az iskolások az osztályozásnak mindkét szintjét képesek egyidejűleg figyelembe venni, ezért ők nem követnek el ilyen hibákat (Cole, M., S. R. Cole, 2006).

Marmor (1975) azonban kimutatta, hogy már az óvodás gyerekek is képesek lehetnek mentális összekapcsolásra és módosításra, ami azt mutatja, hogy nagyon eltérőek, különbözőek lehetnek az egyéni belüli különbségek. A neopiaget-iánusok fenntartják, hogy a tudás elsajátítása szakaszokban valósul meg, de úgy vélekednek, hogy egyéni különbségek vannak abban, hogy ki milyen gyorsan jut át egy szakaszon, a tudás különféle területein.

## ***2.5 A téri képességek neurológiai alapjai***

A kisgyermekkor kezdetén az agy súlya a felnőtt agy súlyának körülbelül 50 százalékát teszi ki. Hatéves korra az agy végleges súlyának 90 százalékát éri el (Huttenlocher, 1994; Le Cours, 1982). Ez a növekedés legnagyobb részét a mielinizáció folyamatának köszönhető, amely felgyorsítja az idegi impulzusok átadását az agy különböző területein belül és azok között. A mielinizáció tempójával kapcsolatos bizonyítékokkal összhangban állnak azok a tanulmányok, amelyek az agyi elektromos aktivitás változását vizsgálták kisgyermekkorban, s kognitív feladatok végzése közben az agyhullámok frekvenciájának és méretének gyors növekedését mutatták ki (Fischer és Rose, 1996; Thatcher, 1997).

Az agy relatív éretlensége magyarázhatja a gyerekek korlátozott problémamegoldó, téri vizualizációs képességeit. Például a rövid távú munkaemlékezetet támogató hippokampusz

alacsony szintű mielinizációja felelős lehet a kisgyerekek korlátozott emlékezeti kapacitásáért, s ezáltal azokért a nehézségekért, amelyek akkor jelentkeznek náluk, amikor egyszerre több dolgot kell a fejükben tartaniuk. Hasonlóképpen a frontális kéreg vagy e kérget más területekkel összekötő kapcsolatok éretlensége megmagyarázhatja, miért nem tudja a gyerek átvenni egy másik ember nézőpontját, vagy miért nem képes előrevetíteni egy cselekvés következményeinek sikertelenségét. Mivel ezeknek az általános biológiai korlátoknak eltérő pszichológiai következményeik vannak attól függően, hogy a feladat, amit a gyerek elé tárunk, milyen kognitív elvárásokat támaszt, ez a megközelítés is az időszakra jellemző fejlődési egyenetlenség megértésének egy lehetőségét jelenti.

A kognitív fejlődés egyenetlenségének újabb forrása az, hogy a mielinizáció és a dendritformálódás nem egyenletes mértékben zajlik az idegrendszerben. Amikor egy agyterület gyorsabb ütemben fejlődik a többinél, vagy amikor az idegpályák, amelyek bizonyos területeket összekötnek, „átesnek” egy hirtelen mielinizáción, azok a pszichológiai folyamatok, amelyekért ezek a területek felelősek, szintén gyors változásokon mennek keresztül. Magas szintű teljesítmény valószínűleg akkor jelenik meg, amikor az adott feladat egy magasan fejlett terület aktivitását igénylik, s ennek megfelelően alacsony szintű teljesítményre akkor számíthatunk, ha a kívánt feladat egy még éretlen terület aktivitását veszi igénybe (Cole, M., S. R. Cole, 2006).

A jelenlegi megfigyelések szerint az agyféltekék inkább folyamatorientáltak, ami azt jelenti, hogy a jobb félteke a téri információk feldolgozására és elemzésére specializálódott, míg a bal félteke a verbális adatok feldolgozására. Kutatások kimutatták, hogy a parietális lebenyek fontos szerepet játszanak a mentális forgatásban. Azok a személyek, akiknél a jobb poszteriori terület sérült több hibát követtek el a mentális forgatást igénylő feladatokban és több időre is volt szükségük, mint azok a személyek, akiknél az agy bal poszteriori része sérült. A mentális forgatás tehát nagy valószínűséggel a jobb agyfélteké aktivációjával társul (Roberts és Bell, 2003). Cohen és mtsai.(1991) kutatásukban funkcionális mágneses rezonancia módszerrel kimutatták, hogy háromdimenziós ábrák mentális forgatása során a felső parietális és a homloklebenyi szemmező területei voltak a legaktívabbak (Roberts és Bell, 2003).

Pozitronemissziós tomográf (PET) vizsgálatokban kimutatták, hogy vannak kisebb eltérések az agy legaktívabb területei között mentális rotációt igénylő feladatok végzése során férfiaknál és nőknél.



## ***2.6 A számítógépes játékok hatása a mentális forgatásra***

A számítógépek bevezetése révén az osztályban bekövetkező változások nagyban függenek attól, hogy hány van belőlük, milyen hatékonyak, és hogyan használják őket. Egyes iskolákban a számítógépek teljesen megváltoztatták az oktatás szerveződését (Kafai és Reisman, 1996; Littleton és Light, 1999).

Kutatások bizonyítják, hogy a férfiak több számítógépes tapasztalattal rendelkeznek, jobbak a számítógépes játékokban (Roberts és Bell, 2000). Több tanulmányban kimutatták a számítógépes tapasztalat hatását a téri képességekre és fejleszthetőségét. A geometriai képességek fejlesztésével szintén kimutatható a téri tesztekben nyújtott jobb teljesítmény. Később ezeket a kutatásokat kiterjesztették a számítógépes vizsgálatokra, ezen belül is a számítógépes játékok hatására. A számítógép különböző alkalmazásai olyan téri képességeket feltételeznek, mint a téri vizualizáció vagy a mentális forgatás.

Az olyan számítógépes és videojátékok, mint a Blockout (3D), Tetris (2D), Tycoon (3D) geometria elemek forgatását és pontos elhelyezését feltételezi, ami javítja a téri teszteken elért eredményt. Néhány tanulmány rávilágított arra, hogy ezeken a teszteken szerzett előnyökre számítógépes játékok által lehet szert tenni, persze fontos megjegyezni, hogy nem minden számítógépes játék jelent konstruktív hatást a mentális képességekre. Quaiser-Pohl és mtsai.(2006) kutatásukban azt találták, hogy a fiúk több időt fordítanak számítógépes játékokra, mint a lányok. Az eltérő teljesítmény a téri feladatokban a számítógépes gyakorlás után függ azoknak a téri képességeknek a típusától, amelyek szükségesek és attól, hogy mennyire illenek össze a tesztelt képességek, és azok, amelyek a számítógépes játékokban szükségesek (Ogasaki és French, 1994).

## ***2.7 A mentális forgatás fejleszthetősége***

A mentális rotáció fejleszthetőségét gyerekek esetében kevesen vizsgálták. A mentális forgatás fejlesztése és fejleszthetősége esetében a hangsúlyt az egyéni fejlesztésre helyezték, mivel könnyebben kimutatható az egyéni belüli fejlődés és túl nagyok az egyéni különbségek. A mentális rotáció képessége nagyon különböző egy korosztályon belül, ezért a legcélszerűbb mindenkit saját képességéhez képest fejleszteni.

Az iskolai tantervben ugyan nem szerepelnek, de fontos szerepet játszanak bizonyos tantárgyakban, mint például a térmértanban és tudományos problémamegoldásban.

Azok a tanulók akik fejlesztették téri képességeiket, sokkal ügyesebbek az alternatív megoldási stratégiák megtalálásában, ezáltal fejlesztve az általános matematikai problémamegoldó képességeiket (De Lisi és Wolford, 2002). Willis és Schaie (1988) kéz és konkrét tárgyak mentális forgatását alkalmazta az absztrakt figurák forgatása előtt, ezáltal jobb teljesítményt érve el (Lizarraqa és Ganuza, 2003).

De Lisi és Wolford (2002) kutatásaikban kimutatták, hogy azok a gyerekek akik a Tetris nevű számítógépes játékot játszották néhány héten keresztül, jobban teljesítettek a mentális forgatásban.

## ***2.8 A sakk játszásának hatása a mentális forgatásban***

A sakk olyan képességeket fejleszt, mint a gondolkodás, a figyelem, az önuralom, erőteljes hatást gyakorol a kognitív struktúrák alakulására az alternatívákban történő gondolkodás fejlődésére, a kombinációs készség kialakulására stb. Mivel pajainkban egyre több lehetőség van a sakk tanulására, és országunkban is egyre több helyen örvend népszerűségnek iskola utáni vagy hétvégi programnak, helyett kapott az olyan programok mellett, mint a közkedvelt táncórák vagy fakultatív angol órák, ezért fontosnak találtuk hatásainak feltérképezését minél több területen, így a mi esetünkben a mentális rotáció vizsgálatában is helyet kapott.

A sakkozók kapcsán leginkább felnőttekkel végeztek kutatásokat. Egy gyerek lehet öröki sakkjátékos, mégsem oldja meg jobban a a tipikus piaget-I feladatokat kortársainál (Feldman, 1999). Természetesen ebben az esetben is különbséget kell tennünk a szakértő és kezdő sakkozók között, hiszen a tudásbeli különbségek viselkedésbeli különbségeket jelent. Elméleti szempontból nagyon érdekes, mert a problémateretek szempontjából nagyon könnyen elemezhető, és nagyon sok problémaspecifikus ismeretet tartalmaz. Mivel már a kiinduló helyzetnél az alternatívák száma annyira nagy, hogy a dolgok hamarosan követhetlenné válnak. Minden egyes lépésre az ellenfél sokféle választ adhat, és mindegyik válaszlépésnél megint csak nagyon nagy számú lépésre van lehetőség és így tovább.

Newel és Simon (1972) beszámol a MANIAC programról, melyet az 1950-es években Los Alamosban fejlesztettek ki, s amely minden alkalommal közel 1millió lépést értékelt. Ez pusztán arra volt elég, hogy négy lépés mélységben vizsgálja előre a lehetséges alternatívákat. Ám még ezzel sem tudott a program jól sakkozni, és néha nagyon komoly hibákat vétett.

Felnőttekkel számos kutató végzett kísérleteket, hogy kiderítsék mi a különbség egy szakértő és kezdő játékos között (DeGroot, 1965;1966, Wagner és Scurrah 1971). DeGroot eredményeit később Simon és mtsai. (Chase és Simon, 1973, Simon és Barenfeld, 1969, Simon és Gilmartin, 1973) ellenőrizték. Mivel a sakkban, a memóriafeladatokban, tömbösítik a táblaállást ezért valószínűleg ezekkel műveleteket is végeznek, többek között téri vizualizációt, így akár a sakk fejlesztheti a mentális rotációt.

Révész (1951) elismeri, hogy a sakkjátékosok és a matematikusok között bizonyos rokon vonásokat véltek felfedezni, olyan jellemzőket, mint az elvont beállítódás, mások teljesítményének objektív elbírálása, sok matematikus érdeklődése a sakk-kérdések iránt, ami támpontot nyújthat ahhoz, hogy összefüggés van a téri képességek és a matematikai képességek között.

Egy sor kísérletben bizonyították, hogy a sakkfigurák mentális transzformációja egy analogikus folyamat, melyben a távolság szerepet játszik, bár ez kapcsolódik a képességszínthez. Amikor kezdőknek kell fenyegetéseket észlelniük, közel, illetve távol lévő sakkfigurák közt, összefüggés található a téri távolság, illetve a reakcióidők latenciája között, míg a szakértők esetében sokkal nehezebb ilyen korrelációt kimutatni (Church és Church, 1977). Ezért feltételezhetjük, hogy a sakkozás fejleszti a mentális forgatást is és ez kimutatható különbséget jelent nem sakkozó társaikhoz képest.

## **3. Kutatási rész**

### **3.1 Célkitűzések**

Azt szeretnénk kimutatni, hogy a mentális forgatás az első osztályos (6-7éves) gyerekeknél kimutatható, mérhető és fejleszhető számítógépes játékokkal, és különböző fejlesztő programokkal. Szeretnénk választ kapni arra a kérdésünkre is, hogy azok az elő osztályos gyerekek, akik eddig is játszottak számítógépes játékokat, jobban teljesítenek-e a mentális forgatás próbában.

Egy másik célkitűzésünk az, hogy megvizsgáljuk, hogy a számítógépes játékok vagy a Feuerstein által kialakított téri vizualizációt fejlesztő füzetek bizonyulnak hatásosabb fejlesztő eszköznek rövid távon a mentális forgatást igénylő próbában.

Továbbá célunk, hogy kimutassuk, hogy a számítógépes játékoknak nem csak destruktív hatásuk lehet, ahogyan ezt a szülők gondolják, hanem csak meg kell válogatni, hogy mi az amit hagyunk, hogy játszanak a gyerekek és mi az, amit nem.

Célunk, hogy megvizsgáljuk, hogy azok a gyerekek, akik haladó szinten sakkoznak jobban teljesítenek a mentális forgatás próbában, nem sakkozó kortársaikhoz képest.

### **3.2 Hipotézisek- Különbségek a mentális rotációban**

1. Azok a gyerekek, akik eddig is játszottak különböző számítógépes játékokat, jobban fognak teljesíteni a mentális rotáció próbában.
2. A haladó sakkozó gyerekek jobban fognak teljesíteni a mentális forgatás próbában, mint azok a kortársaik, akik nem sakkoznak.
3. Azok a tanulók, akik sakkoznak is és számítógépes játékokat is játszanak a legjobb eredményeket fogják elérni a mentális forgatás próbákban társaikhoz képest.

4. Azok az első osztályos tanulók, akik a fejlesztő füzetekkel gyakoroltak és azon osztálytársaik között, akik a számítógépes játékokon játszottak nem lesz számottevő különbség a fejlődésben.

### **3.3 Résztvevők**

Kutatásunkban összesen 44 első osztályos tanuló vett részt. Az iskolaérettségi szűrőteszt miatt 4 tanulót kizártunk a kutatásból. A 40 tanuló egy Bihar megyei kisiskolában tanul, amelyből 16 step by step osztályba jár, míg 24 hagyományos oktatásban részesül.

### **3.4 Kísérleti eszközök**

#### **3.4.1 Iskolaérettség mérésére használt eszközök**

Kutatásunkban használt eszközök: Piaget mennyiségmegmaradási próbái, ezek közül is kettőt alkalmaztunk a tömegmegmaradás és az anyagmegmaradás próbáit az iskolaérettség kiszűrése végett. Az iskolaérettséget mérő próbákra azért volt szükség, mivel ha az iskolaérettség nincs kialakulva a mentális forgatás képessége sem jelenhet meg.

#### **3.4.2 Ábraillesztés próba- A 2D ábrák kirakásának vizsgálatára használt eszközök**

Ezek után 2D ábrákat kellett összeilleszsenek. Ki kellett rakjanak 5 ábrát (pl. téglalapot, négyzetet, kört) kisebb összeillő darabokból, fokozatos nehézségűek voltak és közben időt mértünk (a különböző ábrák különböző színűek).

#### **3.4.3 A mentális rotáció mérésére használt eszközök**

Továbbá alkalmaztuk az általunk kialakított mentális rotációt mérő próbalapokat, amelyeken 10 feladat szerepelt és néhány alapvető kérdés a számítógépezéses szokásokat illetően és, hogy szoktak-e sakkozni.

### **3.4.4 A fejlesztés során alkalmazott eszközök**

A fejlesztés során alkalmaztunk 2D számítógépes játékot (Tetris), valamint Feuerstein Fejlesztő Füzetei (FIE BASIC) közül a kisgyermeknekél is alkalmazható téri képességeket fejlesztő füzetet Pontok Szerveződése címmel (Organization of Dots).

### **3.4.5 Az utófelméréshez használt eszközök**

Ezekon kívül használtunk az első felmérésnél alkalmazott ábrák analóg formáit, valamint egy hasonló nehézségű, általunk kialakított próbalapot, mint amit először alkalmaztunk.

## **3.5 A kutatás menetének bemutatása**

Résztevőink első osztályos tanulók, akiket random módon soroltunk a kísérleti és kontroll csoportba a sakkozó gyerekeken kívül, akiket a kontroll csoportba helyeztünk. A gyerekeket egyenként vizsgáltuk. Az első próba Piaget mennyiségmegmaradási próbái (tömegmegmaradás, anyagmegmaradás próbák) voltak, hogy felmérjük az iskolaérettséget. Azokat a gyerekeket, akik nem voltak iskolaérettek nem vettük figyelembe az eredményszámításban.

A második próba az ábraillesztés volt, amely 5 2D-os ábrából állt. Az ábrák kirakása közben mértük az eltelt időt és a helyesen kirakott ábrák számát. Ezek után egy általunk kialakított próbalapot oldottak meg. A próbalap 10 feladatból állt, ahol a gyerekek az első ábrát megfigyelve meg kellett határozzák, hogy az ábra után következő sorban van-e ugyanolyan ábra, mint az első vagy sem. Továbbá a gyerekek válaszoltak néhány olyan kérdésre, mint például szokott-e számítógépezni, milyen gyakran, milyen játékokat szokott játszani, tud-e sakkozni? Az előmérés a kísérleti és a kontroll csoportnál is megegyező módon történt. A kísérleti csoport ezek után 2 hetes fejlesztésben vett részt. Tíz tanuló Feuerstein Fejlesztő Füzetekkel (Feuerstein Instrumental Enrichment Basic - Organization of Dots) gyakorolt, míg 10 tanuló 2D számítógépes játékot játszott (Tetris).

Ezek után mindkét csoport esetében egy utómérés következett. Az elsőhöz hasonló ábrákat kellett kirakjanak, amit szintén időmérés kísért, majd egy analóg próbalapot oldottak meg. Eredményeinket statisztikai módszerekkel dolgoztuk fel.

### **3.6 *Eredmények és az eredmények értelmezései***

Kutatásunkban összesen 44 első osztályos tanuló vett részt, amelyből iskolaérettlenség miatt 4 tanulót ki kellett hagynunk. A kísérleti csoportban és a kontroll csoportban is 20-20 résztvevőnk volt. A kísérleti csoportot két részre osztottuk, 10 tanulót Feuerstein füzetekkel, míg 10 tanulót számítógépes játékkal fejlesztettük. A tanulók között a nemek szerinti eloszlás 50-50%. A legfiatalabb résztvevő 6 éves és 10 hónapos, míg a legidősebb 8 éves és 9 hónapos, az átlagéletkor 7 év 7 hónap. A vizsgált személyek közül 28 rendszeresen szokott számítógépezni, míg 12 nagyon ritkán vagy soha. A kísérleti csoport 20%-a (8 tanuló) haladó szinten sakkozik.

Eredményeink szerint azok a gyerekek, akik eddig is számítógépeztek kissé jobban teljesítettek az ábraillesztés próbában (a számítógépező gyerekek átlagpontszáma 3,68, míg a nem számítógépezőké 3,50) és szignifikáns különbséget kaptunk a feladat megoldásához szükséges időnél. A számítógépező gyerekek átlagideje az ábraillesztésnél 3p 57 mp, míg a nem számítógépezőké 5p 33mp. Azok a gyerekek, akik számítógépeznek a mentális rotáció próbában is gyorsabban oldották meg a feladatokat (3p 25mp átlagidő), míg a nem számítógépezők átlagideje 4p 8mp.

Azok a tanulók, akik számítógépeznek is és Feuerstein füzetekkel fejlesztettük őket az ábraillesztés próbában 3,80 átlagpontértékről 4,20 átlagpontra fejlődtek. Az ábraillesztés gyorsaságában nem mutatnak javulást, a próbában nyújtott teljesítményük azonban 8,80-ról 9,40 átlagpontra javult. A próbában megoldásában azonban időbeli fejlődést is mutatnak. Akik számítógépeznek és számítógépes játékkal fejlesztettük javulást mutatnak az összes mért változó esetén. Az első ábraillesztés átlagpontértéke 3,89 míg a második mérés esetén 4,33, a preteszt időátlaga 3p 89mp, míg a poszteszt esetén 2p 78mp. A kontrollcsoport esetén a pretesztben és posztesztben mért különbségek nem számottevőek. Azok a résztvevők, akik nem számítógépeznek és Feuerstein füzetekkel fejlesztettünk szintén javulás mutatható ki az ábraillesztésnél 3,40-ről 4-es átlagpontra javult, míg a 7p 20mp-es időről átlagosan 4p 8mp-re gyorsult az összerakás. A korrelációs együttható minden esetben magas értékeket mutat ( $r= 0,974$ ).

Szignifikáns eredményeket kaptunk a számítógépező és számítógéppel fejlesztett gyerekek esetében a pretesztben és posztesztben a két ábraillesztés idő ( $p < 0,021$ ) között, a két próbában elért eredmények ( $p < 0,013$ ) és a próbák megoldásához szükséges idő között ( $p < 0,04$ ). Továbbá szignifikáns eredményeket kaptunk a nem számítógépező Feuerstein

füzetekkel fejlesztett csoport esetében az ábraillesztés időtartamának elő és utómérése esetén és a két próbalapban elért eredmények között.

A fejlesztés pozitív hatása az utómérésben mindkét kísérleti csoport esetében kimutatható, a kontroll csoport utómérései azonban vagy nincs egyáltalán változás vagy nem számottevő a különbség.

Kizárólag a fejlesztést vizsgálva a Feuerstein füzetekkel fejlesztett csoport esetében szignifikáns különbségeket kaptunk az ábraillesztési idők között, továbbá a próbalapokban elért pontszámok között ( $p < 0,01$ ), valamint a próbalapok megoldásának ideje között. A számítógéppel fejlesztett kísérleti csoport esetében szignifikáns különbség jelenik meg az ábraillesztési idők között valamint a próbalapokban nyújtott teljesítmények között, továbbá az időtartam között is. A kontrollcsoport esetében nem kaptunk szignifikáns különbségeket.

Azok a tanulók átlagpontértéke az ábraillesztésben, akik sakkoznak 4,38, míg a nem sakkozó gyerekéké 3,44. A sakkozó gyerekek ábraillesztéshez szükséges ideje átlagosan 3p 25mp, míg a nem sakkozóké 4p 31mp. A próbalapban elért átlagpontszámuk a sakkozóknak 9,25, míg a nem sakkozóknak 8,28, ahol továbbá szignifikáns eredményeket kaptunk. A sakkozó gyerekek átlagideje a próbalap megoldásában 2p 13mp, míg a nem sakkozó tanulóké 4p, ahol a szignifikanciaszint számottevő.

Azok a tanulók, akik számítógépeztek és sakkoztak is az ábraillesztésben elért átlagos pontértékük 4,38, míg azoké a résztvevőké, akik csak számítógépeztek 3,40. A számítógépező és sakkozó gyerekek az összes mért változó esetében jobban teljesítettek a csak számítógépező résztvevőknél. Szignifikáns különbséget mutattunk ki a próbalap megoldásának ideje esetén, ahol a számítógépező és sakkozó gyerekek átlagideje 2p 13mp, míg a csak számítógépezőké 4p 10mp ( $p < 0,003$ ).

Összehasonlítva azokat a résztvevőket, akik sakkoznak is és számítógépeznek is azokkal a résztvevőkkel, akik nem is sakkoznak és nem is számítógépeznek jelentős különbségeket találtunk úgy az ábrák kirakásának pontosságánál, mint a feladatok megoldásánál és a munka időtartamának hosszánál. Az ábraillesztés esetén  $p < 0,49$ , ami erős tendenciának tekinthető a szignifikanciára, a próbalap megoldása esetében  $p < 0,03$ , ami erős szignifikancia, míg a próbalap megoldásának ideje esetében  $p < 0,028$ .

Megvizsgálva az eredményeket a próbalapokban nemek szerint a fiúk az összes vizsgált esetben jobban teljesítettek a lányoknál és szignifikánsan gyorsabban is.



Próba,idő	Sakk	Mean	Std.Deviation	t	p
abraill1	igen	4.38	0.744	1.891	0.66
	nem	3.44	1.343		
abraill1ido	igen	3.25	1.035	-1.092	0.282
	nem	4.31	2.681		
probalap1	igen	9.25	0.707	2.519	0.016
	nem	8.28	1.023		
probalap1ido	igen	2.13	0.641	-2.840	0.007
	nem	3.84	1.668		

1.táblázat A sakkozó és nem sakkozó gyerekek eredményeinek összehasonlítása

Fejlesztés	Próba,idő	Mean	Std.Deviation	t	p
<b>Feuerstein kiserleti1</b>	abraill1-abraill2	3.6-4.1	0.972	-1.627	0.138
	abraill1ido-abraill2ido	5p2mp-4p	1.751	2.167	0.058
	probalap1-probalap2	8.5-9.2	0.675	-3.28	0.01
	probalap1ido-probalap2ido	4p1mp-2p9mp	1.687	2.25	0.051
<b>Számítógép kiserleti2</b>	abraill1-abraill2	3.8-4.1	0.823	-1.152	0.279
	abraill1ido-abraill2ido	3p8mp-2p8mp	1.155	2.739	0.023
	probalap1-probalap2	8.7-9.3	0.516	-3.674	0.005
	probalap1ido-probalap2ido	2p8mp-2p3mp	0.707	2.236	0.052
<b>Kontroll</b>	abraill1-abraill2	3.5-3.7	0.768	-1.165	0.258
	abraill1ido-abraill2ido	3p7mp-3p7mp	1.026	0	1
	probalap1-probalap2	8.3-8.5	0.616	-1.453	0.163
	probalap1ido-probalap2ido	3p5mp-3p4mp	0.852	0.525	0.606

2.táblázat Elő és utómérés összehasonlítása csoportonként

<b>Próba,idő</b>	<b>számítógép</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>t</b>	<b>p</b>
<b>abraill1</b>	igen	3.68	1.416	0.395	0.695
	nem	3.50	1.000		
<b>abraillido</b>	igen	3.57	1.372	-2.164	0.037
	nem	5.33	3.822		
<b>probalap1</b>	igen	8.64	1.096	1.594	0,119
	nem	8.08	0.793		
<b>probalaplido</b>	igen	3.25	1.323	-1.473	0,149
	nem	4.08	2.234		

*3.táblázat A számítógépező és nem számítógépező gyerekek eredményeinek összehasonlítása*

### **3.7 Hibaforrási lehetőségek**

Hibaforrási lehetőséget jelenthet az, hogy csak azt tartottuk szem előtt, hogy az összes résztvevő I.osztályos legyen, azonban ez akár 2 év különbséget is jelenthet a tanulók között, ugyanis 6 év 10 hónaptól 8 év 9 hónapig változó életkorú gyerekekkel dolgoztunk, ami viszont a kisgyerekeknél nagyon nagy értelmi különbségeket jelenthet. Az átlagtól jóval alacsonyabb vagy jóval nagyobb életkorú gyerekeket azonban nem állt módunkban kihagyni a kevés mintaszám miatt.

Továbbá hibaforrási lehetőséget jelenthet az is, hogy két osztály hagyományos oktatásban részesül, egy azonban step by step osztály, ahol jóval többet játszanak és külön tevékenység van építészet megnevezéssel, ami előnyt jelenthetett számukra a 2D ábrák összeillesztésében hagyományos oktatásban részesülő társaikkal szemben, ahol jóval kisebb hangsúlyt fektetnek ilyen jellegű foglalkozásokra.

### **3.8 Következtetések**

Kutatásunkban a mentális rotációt vizsgáltuk első osztályos tanulóknál. Beavatkozás előtti első hipotézisünk, mely szerint azok a gyerekek, akik eddig is játszottak számítógépes játékokat jobban fognak teljesíteni a mentális rotáció próbában beigazolódott, mivel az ábraillesztés próbában átlagosan több ábrát raktak ki helyesen és szignifikánsan gyorsabban is dolgoztak. Az ábraillesztés próbában szintén jobban teljesítettek, majdnem fele annyi idő alatt oldották meg a feladatokat, mint a nem számítógépező társaik, így elmondhatjuk azt, hogy a számítógépes játékok lehetnek konstruktív hatással is a gyerekekre, csak a játékot kell megválogatni.

Második hipotézisünk, mely szerint azok az első osztályos tanulók, akik nem kezdő szinten sakkoznak szintén jobban fognak teljesíteni a próbákban szintén beigazolódott szignifikáns eredményeket adva. Érdekes azonban szem előtt tartanunk, hogy azok a gyerekek, akik sakkoznak a vizsgálati személyek közül mind számítógépeznek is és, mint az előző eredményeink is mutatják jelentős hatása van a számítógépezésnek is a jó teljesítménynek a mentális rotáció próbákban. Azonban, mint eredményeink is mutatják az a résztvevők, akik sakkoznak is és számítógépeznek is szignifikánsan jobban teljesítettek azoknál a társaiknál, aki csak számítógépeztek, így a sakkozás hatása és a sakkozó gyerekek előnye nem elhanyagolható. Ezek alapján harmadik hipotézisünk is beigazolódott, mely szerint azok a résztvevők fognak a legjobban teljesíteni, akik sakkoznak is és számítógépeznek is.

A beavatkozás utánra vonatkozó hipotézisünk, mely szerint azok az első osztályos tanulók között, akik a fejlesztő füzetekkel gyakoroltak és akik a számítógépes játékokon játszottak nem lesz számottevő különbség a fejlődésben szintén beigazolódott, ugyanis a különbségek a két fejlődési eredmény között elhanyagolhatóak, a fejlesztés hatása azonban mindkét esetben kimutatható, a fejlődés pozitív volt, ugyanis a kontroll csoportnál a poszteszten a pretszthez közel álló értékeket értek el.

### **3.9 A kutatás gyakorlati haszna**

Szeretnénk felhívni a figyelmet arra, hogy mivel a mentális rotáció eredményeink szerint sikeresen fejleszthető, így a tájékozódás képességét is javíthatjuk vagy a mértani képességeket, amivel javíthatnánk az iskolai teljesítményt.

Mivel a fejlesztő füzetes és a számítógépes fejlesztés egyaránt hatásosnak bizonyult, így az iskolai tevékenységekbe mindkettőt vegyesen és/vagy felváltva be lehetne könnyebben illeszteni.

Továbbá szeretnénk rávilágítani, hogy a számítógépes játékok fejleszthetik a gyerekek bizonyos képességeit, így nem a számítógéptől kell őket eltiltani, hanem a játékokat kell megválogatni.

### **3.10 Továbbfejlesztési lehetőségek**

Érdekes lenne megfigyelni, hogy hogyan alakulna a teljesítmény 3D-ös ábrák esetében, hogy milyen összefüggés van a 2D és 3D ábrák forgatása között és a 3D számítógépes játékokkal való fejlesztést.

Továbbá hasznos lenne vizsgálni és fejleszteni olyan gyerekeket is, akiknek téri orientációs nehézségeik vannak. Érdeemes lenne kutatni, hogy milyen mértékű összefüggés van a téri képességek és a tájékozódás vagy a matematikai osztályzatok között. Ezt azonban főként V-VIII osztályos tanulóknál lehetne vizsgálni, ahol mértant is tanulnak. Esetleg, hogy a kitűnő vagy elégtelen mértan osztályzatok prediktívek-e a mentális forgatás képességére való tekintettel.

Vizsgálni lehetne továbbá a mentális rotáció és a térképkészítés képességek összefüggését, valamint, hogy a sakkon kívüli más tevékenységek, például a számítógépes stratégiajátékok hogyan befolyásolják a mentális forgatás képességét.

## 4. Könyvészet

1. Bethel-Fox, C. E., Shepard, R. N. (1988) Mental rotation: Effects of stimulus complexity and familiarity, *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 14, 12-23
2. Bruner, J.S., Olver, R.O., Greenfield, P.M. (1966): *Studies in cognitive growth*. Wiley Press
3. Charness, N (1992) The impact of chess research on cognitive science, *Psychological Research*, 54, 4-9
4. Cole. M., S. L. Cole (2003), *Fejlődéslélektan*, Osiris kiadó, Budapest
5. Cooper, L.A., Shepard, R.N. (1973): Chronometric studies of the rotation of mental images. In Chase, W.G. (Ed.) *Visual Information Processing*. Academic Press, New York
6. De Lisi, R. Wolford, J. L. (2002), Improvin children's mental rotation ability accuracy with computer game playing, *The Journal of Genetic Psychology*, 163 (3), 272-282
7. DeGroot, A.D.(1965) *Thought and choice in chess*. The Hague: Mouton
8. Dósa Zoltán (2004): A vizuális és motoros forgatás kérgi folyamatai és lokalizációja: az elektrofiziológiai és képalkotási eljárások eredményei. *Erdélyi Pszichológiai Szemle*, 5, 125-138
9. Dósa Zoltán (2004): Az agykérgi lateralizáció különbségei a mentális forgatás nemek közötti összehasonlításában. *Erdélyi Pszichológiai Szemle*, 5, 259-265
10. Dósa Zoltán (2005): A gyermekkori mentális képi műveletek és a konzerváció összefüggéseinek vizsgálata kombinációs feladatokban. *Magyar Pszichológiai Szemle*, 60(3)
11. Eysenck, M. W., Keane, M. T. (2003), *Kognitív Pszichológia*, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 230-231

12. Huitt, W., Hummel, J. (2003): Piaget's theory of cognitive development. Educational Psychology Interactive.  
<http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/cogsys/piaget.html>
13. Karádi K., Kállai J., Lábadi B. (2001) Ablak a mentális rotációra: A mentális forgatás pszichológiája, *Pszichológia* 3, 293-305
14. Molnár Ede Péter (2008) Szelektív gondolkodás a sakkban: Kapacitásorientáció vagy tartalomspegifikusság? *Erdély Pszichológiai Szemle*, IX. évfolyam-4, 315-346
15. Quaiser-Pohl, C. Geiser, C. és Lehmann, W. (2005) The relationship between computer-game preference, gender, and mental rotation ability, *Personality and Individual Differences* 40, 609-619
16. Piaget, J., Inhelder, B. (1966/1971): *Mental Imagery in the Child*. Routledge & Kegan Paul, London
17. Salat A. E., Séra L. (2002) A téri vizualizáció fejlesztése transzformációs geometriai feladatokkal, *Magyar Pedagógia* 102(4), 459-473
18. Séra L., Kárpáti A., Gulyás J. (2002) A térszemlélet, A vizuális-téri képességek pszichológiája, fejlesztése és mérése, Comenius Bt., Pécs
19. Szilágyi P. (2004) A sakk képességfejlesztő hatásainak kutatása külföldön és Magyarországon, *Magyar Pedagógiai Szemle*
20. Takano, Y. (1989): Perception of rotated forms: A theory of information types. *Cognitive Psychology*, 21, 1-59
21. Roberts, J.E., Bell, M. A. (2000) Sex differences on a computerised mental rotation task disappear with computer familiarization, *Perceptual and Motor Skills* 91, 1027-1034
22. Wiedenbauer G., Jansen-Osmann P. (2005) Manual training of mental rotation in children, *Learning and Instruction*

## 5. Tartalomjegyzék

1.	Kivonat.....	2
2.	Elméleti háttér.....	3
2.1	Téri képességek .....	3
2.2	A mentális forgatás, mint téri képesség .....	3
2.3	A mentális rotáció szerepe és kialakulása .....	5
2.4	A mentális összekapcsolás és módosítás kialakulása .....	6
2.5	A téri képességek neurológiai alapjai .....	7
2.6	A számítógépes játékok hatása a mentális forgatásra .....	9
2.7	A mentális forgatás fejleszthetősége .....	9
2.8	A sakk játszásának hatása a mentális forgatásban .....	10
3.	Kutatási rész .....	12
3.1	Célkitűzések.....	12
3.2	Hipotézisek- Különbségek a mentális rotációban.....	12
3.3	Résztevők.....	13
3.4	Kísérleti eszközök .....	13
3.4.1	Iskolaérettség mérésére használt eszközök .....	13
3.4.2	Ábraillesztés próba- A 2D ábrák kirakásának vizsgálatára használt eszközök .....	13
3.4.3	A mentális rotáció mérésére használt eszközök .....	13
3.4.4	A fejlesztés során alkalmazott eszközök.....	14
3.4.5	Az utófelméréshez használt eszközök .....	14
3.5	A kutatás menetének bemutatása .....	14
3.6	Eredmények és az eredmények értelmezései .....	15
3.7	Hibaforrási lehetőségek.....	18
3.8	Következtetések .....	19

3.9	A kutatás gyakorlati haszna .....	20
3.10	Továbbfejlesztési lehetőségek.....	20
4.	Könyvészet .....	21
5.	Melléletek.....	25



NÉV: \_\_\_\_\_ ÉLETKOR: \_\_\_\_\_ NEME: \_\_\_\_\_

OSZTÁLY: \_\_\_\_\_ FELMÉRÉS: \_\_\_\_\_

1. Szoktál számítógépen játszani? \_\_\_\_\_
2. Milyen játékokat játszassz? \_\_\_\_\_
3. Szoktál sakkozni? \_\_\_\_\_

1



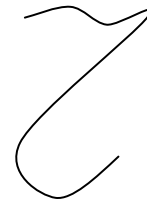
A



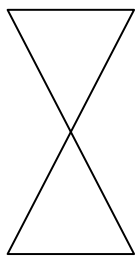
B



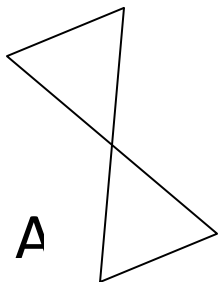
C



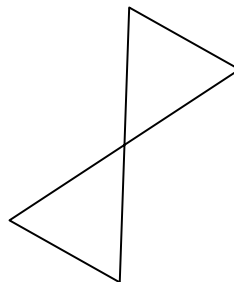
2



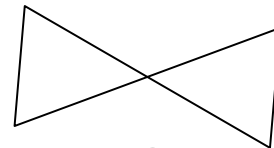
A



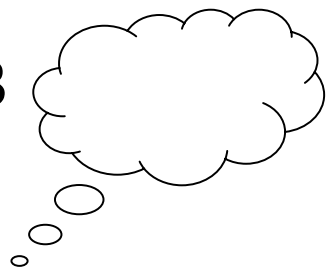
B



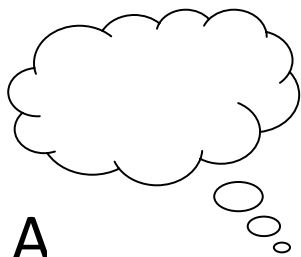
C



3



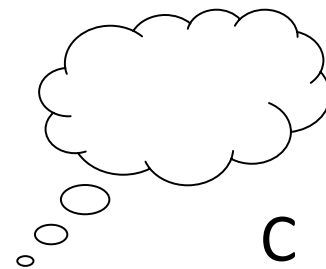
A



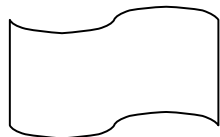
B



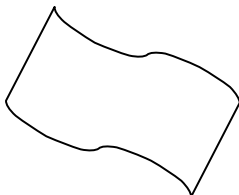
C



4



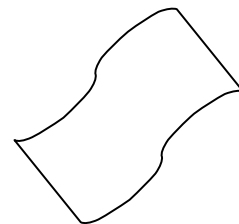
A



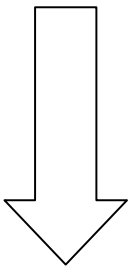
B



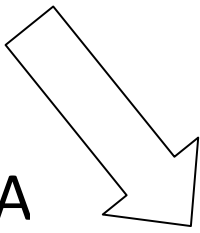
C



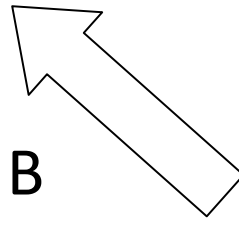
5



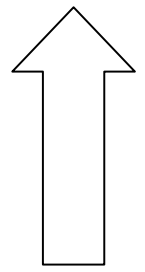
A



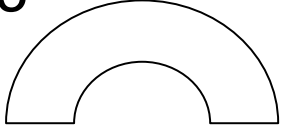
B



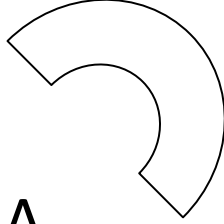
C



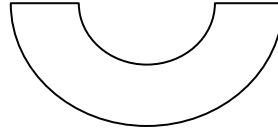
6



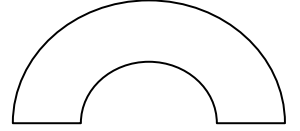
A



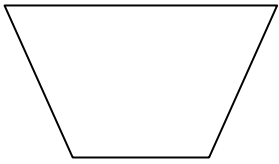
B



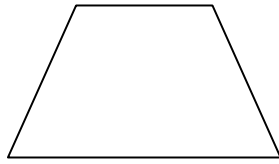
C



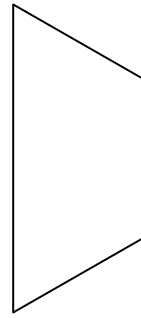
7



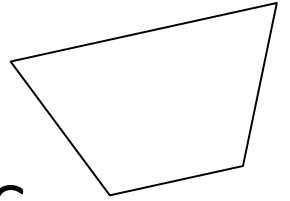
A



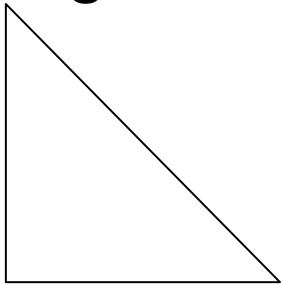
B



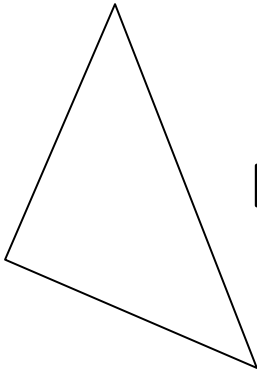
C



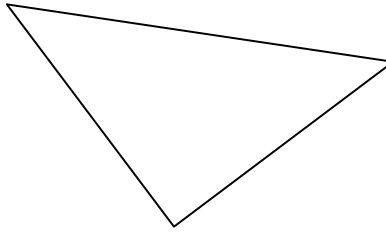
8



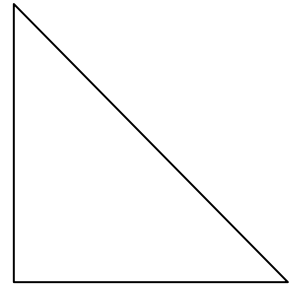
A



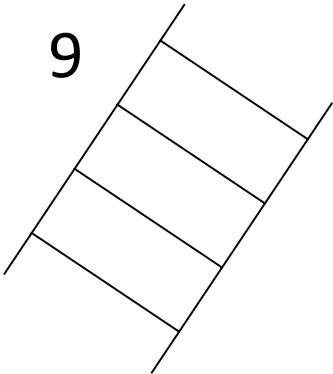
B



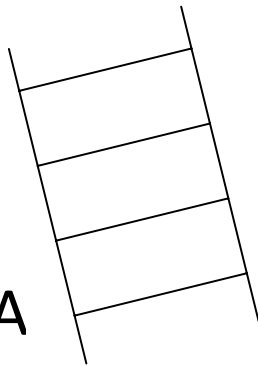
C



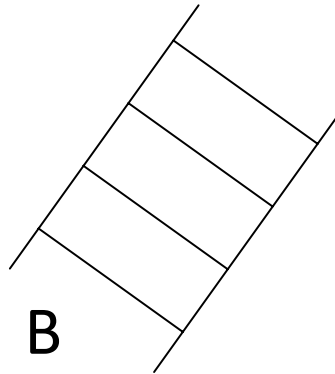
9



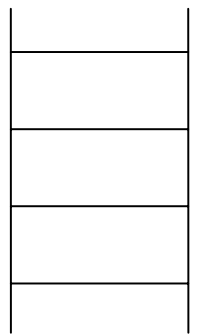
A

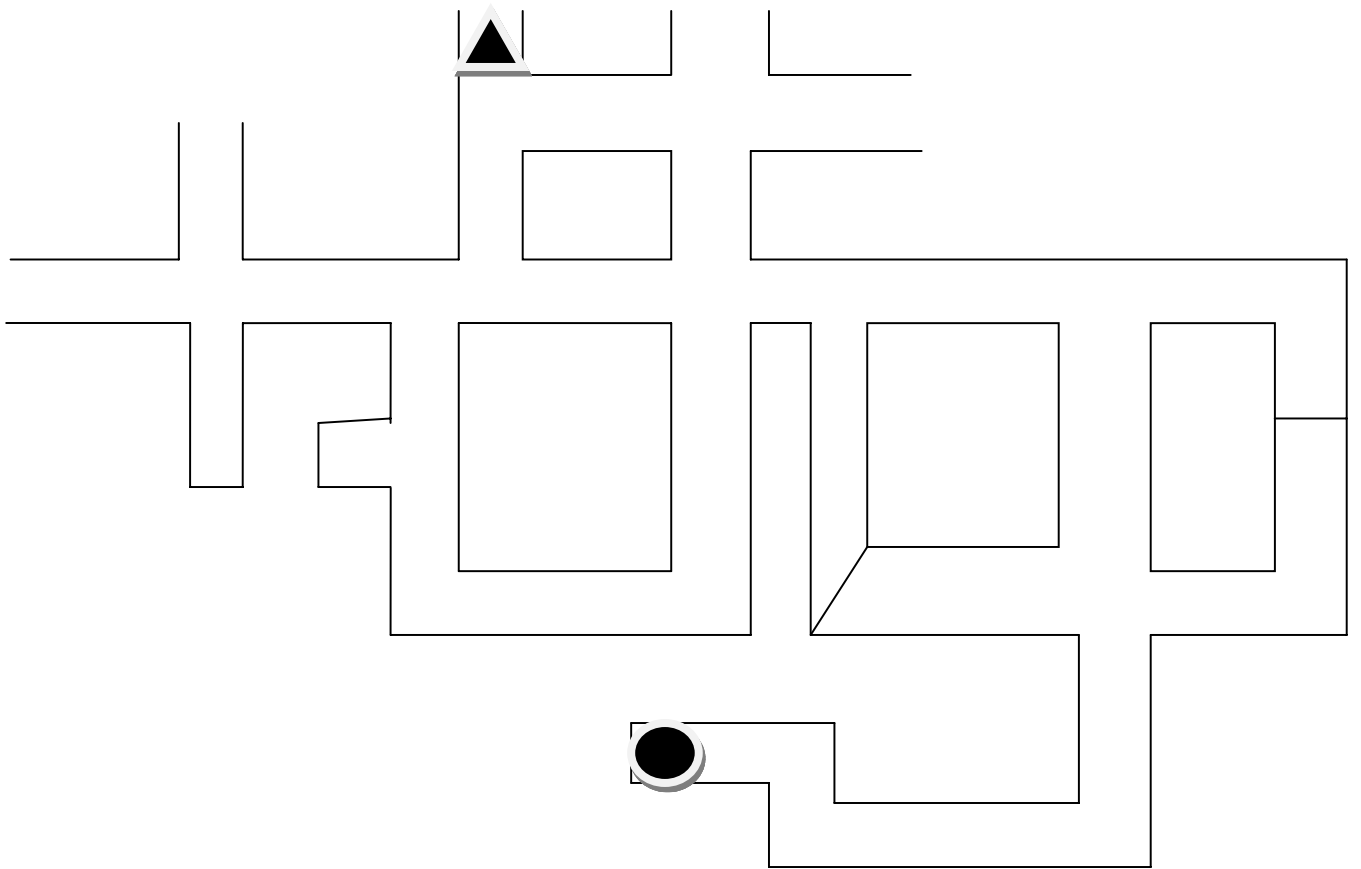


B



C



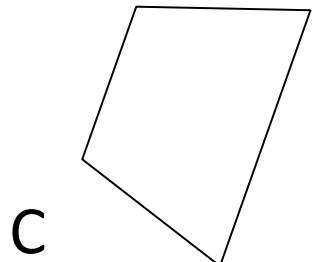
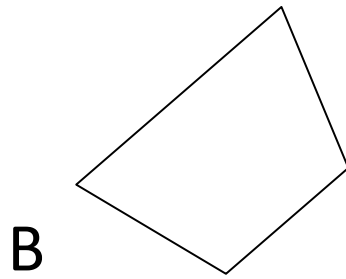
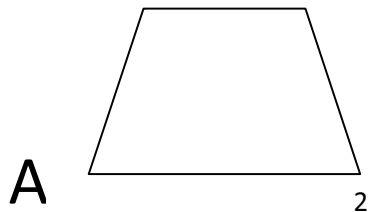
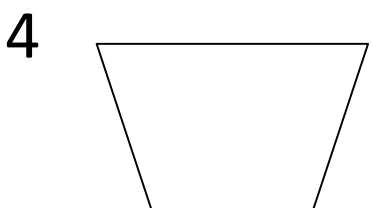
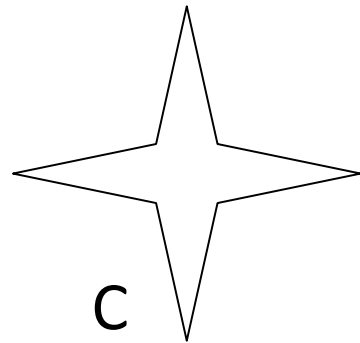
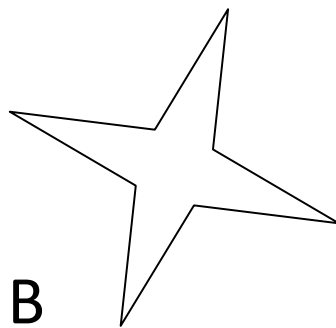
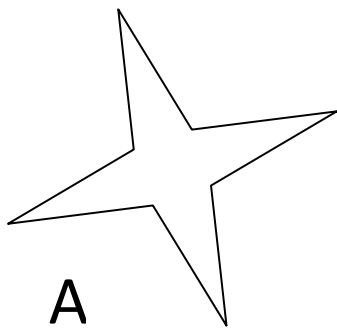
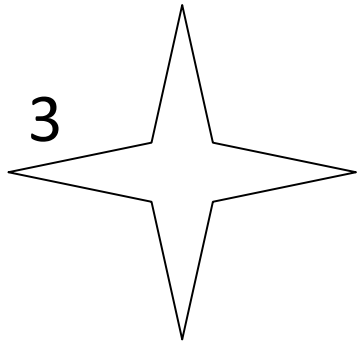
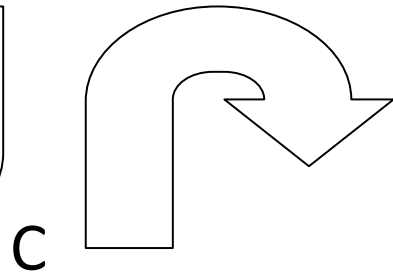
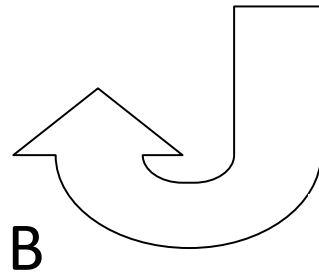
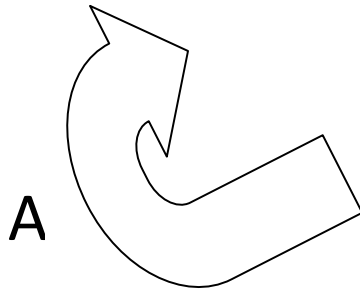
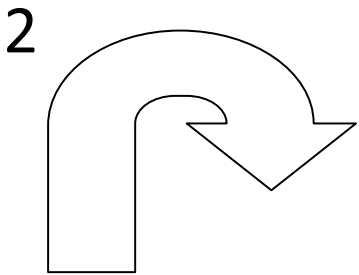
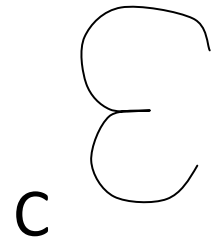
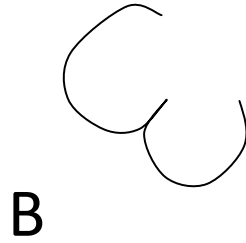
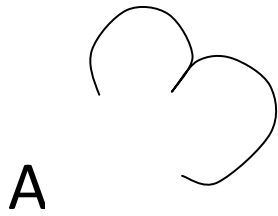
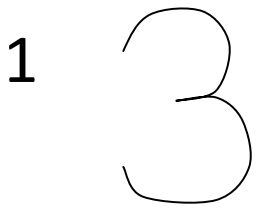


## II Próbalap

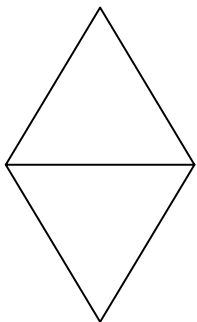
NÉV: \_\_\_\_\_ ÉLETKOR: \_\_\_\_\_ NEME: \_\_\_\_\_

OSZTÁLY: \_\_\_\_\_ FELMÉRÉS: \_\_\_\_\_

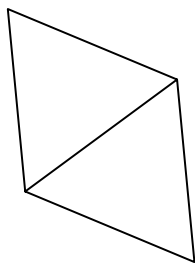
1. Szoktál számítógépen játszani? \_\_\_\_\_
2. Milyen játékokat játszassz? \_\_\_\_\_
3. Szoktál sakkozni? \_\_\_\_\_



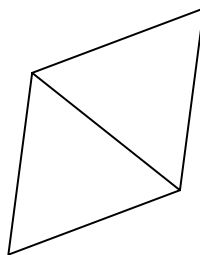
5



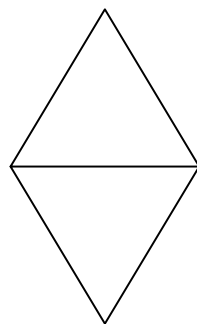
A



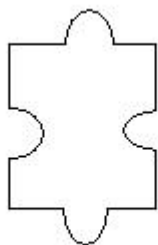
B



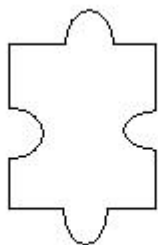
C



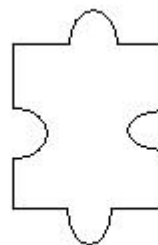
6



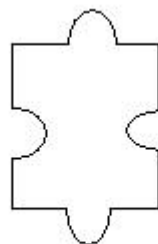
A



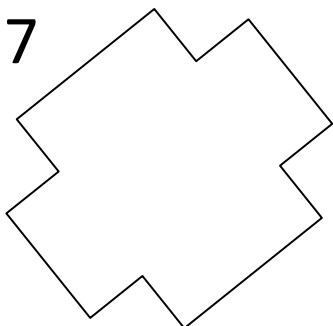
B



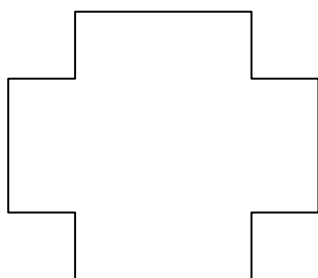
C



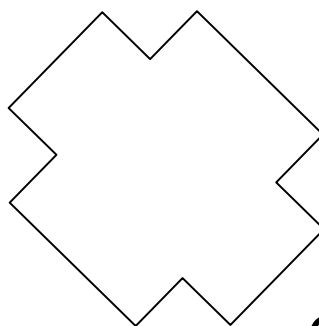
7



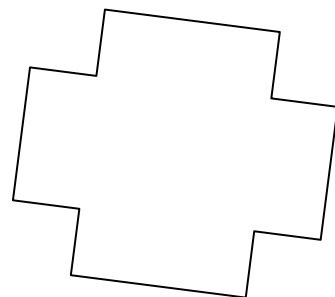
A



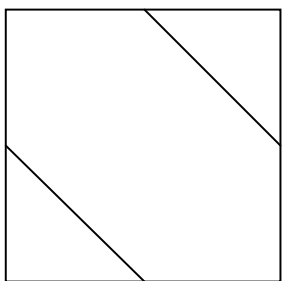
B



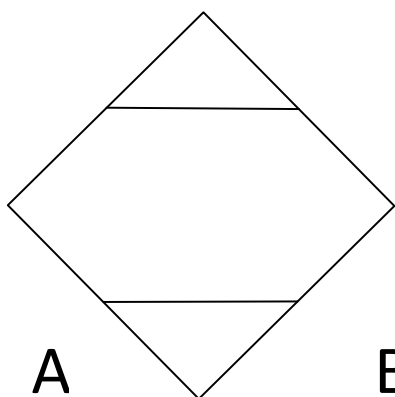
C



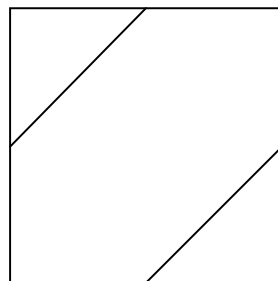
8



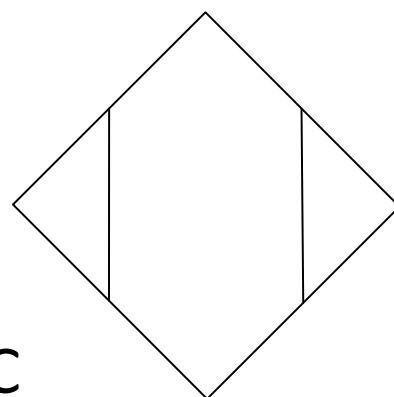
A



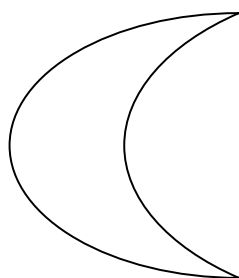
B



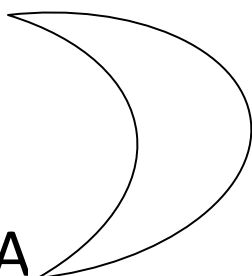
C



9

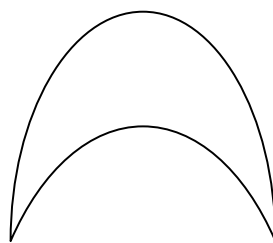


A



3

B



C

