



SIMOVICS NIKOLETTA

## MATEMATIKAI TEVÉKENYSÉGFORMÁK AZ ÓVODÁBAN

Az óvodai nevelés során az óvopedagógusok élményszerű, játék alapú ismeretszerzésre ösztönzik a gyerekeket. Ez a játéktevékenység szolgál a matematikai tevékenység megalapozására is. Az óvodás korú gyermek háromféle matematikai ismeretet képes befogadni:

1. Tárgyak, személyek, halmazok összehasonlítása: szétválogatások, sorba rendezések szabadon vagy megadott tulajdonságok szerint, ítéletalkotások szavakban
2. A számfogalom előkészítése és alapozása: halmazok, mennyiségek összemérése, párosítás, számlálás, kis számok felismerése, mérések egységgel, műveletek előkészítése
3. Tapasztalatok a geometria körében: építések, alkotások szabadon, vagy feltételek szerint, tevékenységek tükörrel, tájékozódás a térben és a síkban ábrázolt világban. (Zsámboki, 2003)

Perlai Rezsóné szerint „a három látzólag különálló rész között sokoldalú kapcsolat, belső összefüggés található” (Perlai, 1997, 56).

### TÁRGYAK, SZEMÉLYEK, HALMAZOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Az összehasonlítás lényege, hogy a gyermekek tárgyak, személyek, jelenségek közötti minőségi és mennyiségi különbségeket és azonosságokat tárnak fel. Kezdetben tárgyi cselekvésben, érzékszerveikkel tapasztalva, majd képszerű szinten, szemléletes támpont alapján hangos beszédben, ezt követően belső beszédben realizálódó cselekvésben. A gyerekek az óvopedagógustól megfigyelt és tanult verbális megállapításokkal kísérik tapasztalataikat, vagyis logikai állításokat képeznek, például: ez kisebb, ez nagyobb, ez ugyanakkora, ez több, ez kevesebb.

Az összehasonlítás elvégzéséhez első lépésként meg kell tanulnia a gyerekek ezen dolgok *felismerését és megnevezését*, hogy beszélni tudjon róluk, és képes legyen kapcsolatokat felfedezni köztük. Mindezek elősegítésére a legjobb megoldás, ha sok érzékelő játékot alkalmazunk a nap bármely részében. Ilyen például a „Hasonlítsd össze!” felsozlítás (Zsámboki, 2003).

A tárgyak és személyek tulajdonságaik alapján történő összehasonlítása a következő lépés az óvopedagógus számára. Feladata olyan tapasztalatszerzési lehetőségek biztosítása a gyermekeknek, amelyekben cselekvés útján, a tárgyak összehasonlítása során sok azonos és különböző jellegzetességet tárhatnak fel. Ezek képzik majd a halmazok alapját. Erre az egyik legjobb megoldási módszer a „Mi változott meg?” játék, melyet szinte bármilyen helyzetben játszhatunk. Felmutatunk a gyerekeknek egy képet, majd megkérjük őket, hogy jó alaposan figyeljék meg. Ezek után becsukják a szemüket, és mi mutatunk egy másik képet, amin az előzőhöz képest néhány részlet megváltozott. A gyermekeknek ezeket kell tudniuk felismerni (Perlai, 1997).

A következő lépésben a megismert dolgok azon tulajdonságainak a *felismeretése következik*, amelyek alapján azok *összetartoznak, egybegyűjthetők, halmazba sorolhatók*. Jó lehetőséget kínál erre az a kérdés, hogy gyűjtsék össze a gyerekek a különböző játékokat. Megállapítják külön-külön, hogyan lehet az összegyűjtött játékokkal játszani, vagyis, hogy valóban játék-

szer-e mindegyik (tulajdonság szerinti válogatás) (Perlai, 1997).

A meghatározott tulajdonság szerinti *szétválogatás* szintén a halmazképzést szolgálja. Míg a kiválogatás módszerével úgy jutottunk halmazhoz, hogy az ismert tulajdonságok közül azokat kerestük, amelyek az általánosítás alapját képezik, addig a szétválogatás során a gyerek a halmazba sorolt dolgokat próbálja rendezni valamilyen kiemelt jellemző szerint. Például a zöldségeket szétválogathatjuk fajtájuk, termőhelyük, termőidejük alapján; az állatokat nagyságuk, élőhelyük, lábuk száma stb. szerint (Perlai, 1997).

Az osztályozáshoz hasonló művelet a *rendezés*. A rendezés lényege, hogy a gyermek felfedezzen valamilyen elvet, egy adott rendszert a sorban, és bármikor képes legyen azt folytatni. A rendezés műveletének játékos gyakorlása szinte bármilyen eszközzel, bármilyen helyzetben történhet. Elengedhetetlen, hogy az óvopedagógus ügyeljen arra, a rendezési elv szerint ismétlődő elemeket addig tegye egymás után, amíg felfedezhetővé válik a gyermekek számára a szabályosság. A rendezés az óvodában kétféle szempont szerint valósulhat meg:

1. szubjektív/saját szempont szerint – a tetszési sorrend a gyermekek érzelmeit fejezi ki, pl.: kedvenc autó, baba
2. objektív szempont alapján – tárgyilagos tulajdonságok alapján, pl.: mennyiségi, magassági, formai tulajdonságok mentén (Perlai, 2016).

A rendezések gyakorlásának kedvelt játéka a „kakuktkojás”, amely egy megbontott sorozatjáték: a sorba rendezett tárgyak közé egy idegen, oda nem illő tárgyat helyez az óvónő (Perlai, 1997).

Az óvodás számára fontos feladat a *szavakban történő összehasonlítás* gyakorlása is. A gondolkodásfejlesztés szempontjából elengedhetetlen, hogy a gyermekek ne csak a pedagógus irányításával történő felismerést gyakorolják, hanem maguktól is képesek legyenek szavakkal kifejezni különböző kapcsolatokat, összefüggéseket, amelyeket tapasztalnak. Ilyen esetben az óvopedagógus segítheti a gyermekeket a kevésbé szembetűnő eltérések felismerésében, de hagynia kell, hogy a lényeges és feltűnő részleteket egyedül találják meg. Különböző ellentét-

párokkal segítheti a gyermekek gondolkodását (Perlai, 1997).

## A SZÁMFOGALOM ELŐKÉSZÍTÉSE ÉS ALAPOZÁSA

A számfogalom alapozása két irányból indulhat: halmazok és mennyiségek összemérésével.

A halmazok összemérésével történő számfogalom-alapozáshoz először is halmazokra van szüksége a pedagógusnak, amelyeket szétválogatással, sorba rendezéssel állíthat elő. Releváns, ha kezdetben egyforma elemekből álló, azaz egynemű halmazokat hasonlít össze a gyermek, mindezt ránézéssel, becsléssel. Azonban ha túl kicsi az eltérés a halmazok számossága között vagy ránézésre nem szembetűnő a különbség, a halmazok közvetlen összemérése segíthet. Erre szolgál a párosítás, más szóval a kölcsönösen egyértelmű megfeleltetés. Ez segíti a *több-kevesebb-ugyanannyi* fogalmak pontosabbá válását. A párosítás bizonyítékot ad arra is, hogy a több-kevesebb-ugyanannyi független az elrendezéstől is. Mikor a pedagógus már minden oldalról megközelítette a gyermekkel a több-kevesebb kérdéskörét, jelentős és egyben külön figyelmet is kell fordítania az ugyanannyi reláció erősítésére. Ez lesz a halmazok azon közös tulajdonsága, vagyis a darabszámuk, amit majd nevének nevezünk egy számmal. A sok több-kevesebb tapasztalást még több ugyanannyi tapasztalat kövesse, ne csak vizuálisan, hanem minél többféle érzékszervi tapasztalással, például mozgással (ugorj, lépj), szökdelj ugyanannyit), hallással (kiáltás, ugass, tapsolj ugyanannyit). Ennek a fázisnak jelentős része kell, hogy legyen még az ugyanannyivá tétel, vagyis a több-kevesebb megállapítást hozzátevés vagy elvevés kövesse. A gyermeknek észlelnie kell, a különbség megnevezése nélkül, hogy amennyivel kevesebb pl. a szék, annnyival több a gyerek. Ahhoz, hogy a gyermeknek egy dinamikusan alakuló számfogalma legyen valós mennyiségérzettel, elengedhetetlen a számok összkép alapján történő felismerése. Gondot okozhat viszont, ha a gyermekben egyetlen elrendezés emlékképéhez rögződik a számfogalma, ezért a pedagógusnak többféle elrendezést is meg kell ismertetnie a gyermekekkel. A kéz matematikája is fon-

tos ilyenkor (Zsámboki, 2003) (lásd 1. ábra a cikk végén).

Nagycsoportos gyerekek már képesek alkalmazni a halmazok összeméréséhez a számlálást is, különösen akkor, ha a párosítás nem kivitelezhető, például képen látott tárgyakról vagy személyekről van szó. Ha valamelyik gyermek még nagycsoportban sem számol biztosan vizuális leképezés nélkül, akkor segítségképp rajzolhat annyi vonalat vagy pöttyöt, amennyit az adott dologból lát a képen, aztán ezek alá, mellé, fölé pedig a másik tárgy számosságának megfelelően. Ilyenkor a közvetítő eszköz maga rajzolt jel. Tulajdonképpen a számlálás is egy közvetítő eszköz a halmazok összeméréséhez, ebben az esetben viszont nem vonalak vagy pöttyök ábrázolják az összemért dolgok számosságát, hanem maga a kimondott szám. A számfogalom végleges megerősítését szolgálhatják a bontások. Ennek a tevékenységnek lényege, hogy a gyermek két vagy több részre bontja a halmaz elemeit, és megfigyeli, hogy a darabszám nem változik. Például, ha egy tortát felszelelnek, majd újra összetesznek, ugyanannyi marad. Ezzel is mélyül a tapasztalatuk az „ugyanannyiról”, ami a későbbi alapműveletek elvégzésénél is könnyítést jelenthet (Zsámboki, 2003).

A számfogalom mennyiségek összemérésével történő alapozása sokban hasonlít az elsőhöz, viszont ebben az esetben a párosítás helyett a mérések terén gyűjthetnek tapasztalatokat a gyermekek. Ennek kapcsán alakul ki a „mérőszám” fogalma is, ami szintén nagyban hozzájárul a számfogalom alapozásához. Első lépésként a halmazok összemérése történik, viszont mérhető tulajdonságaik és nem számosságuk alapján. Az irányított összehasonlítás először történjen becsléssel, az egyszerűtől haladjunk a bonyolultabb felé. Ha viszont egy problémahelyzetre nem tudjuk a választ ránézésre, segít a közvetlen összemérés. Kulcsfontosságú, hogy a gyermekben tudatosuljon, hogy mit mivel mérhet össze: hosszúságot csak hosszúsággal, tömeget tömeggel, területet területtel. A mennyiség állandóságát sok tapasztalat után sem fogadják el a gyermekek, ha a forma változik: például egyforma méretű poharak esetén könnyű eldönteni, melyikben van több alma, de ha egy alacsony, széles és egy magas, keskeny pohár közül kell kiválasztani, már nem egyértelmű a dolog. Ennek gyakorlására jó lehe-

tőséget kínálnak a főzőcskézések. Az ugyanannyi, ebben az esetben, a közös tulajdonság két mennyiség között. A mennyiségérzetet azzal alapozhatjuk meg, ha jellegzetes mennyiségeinket a róluk kialakult összkép alapján, mérés nélkül ismertetjük fel a gyerekekkel. Ilyen például az egy kiló liszt, egy liter tej, egy asztalnyi terület, egy sállyi hossz. Azonban ha két nehezen összehasonlítható tárgyat szeretnénk összehasonlíttatni, pl. két kanyargós út közül melyik a hosszabb, közvetítő eszközre lesz szükségünk. Fontos olyan eszközt választanunk, ami fizikailag is jelen van. Egyenlő nagyságú elemek használata a legcélszerűbb, mert ezeket később egységként használjuk. Ennek célja, hogy valahányszor kirakható mennyiséggel mérnek a gyermekek, megtapasztalják, hogy a mennyiség hányszorosa a közvetítő eszközként használt „egységnek”, például hány rajzlap fér el az asztalon, szőnyegen, falújságon. A körmértékek megállapítása már nehezebb lehet a gyermekek számára, mivel ezeket lefedéssel nem tudjuk összehasonlíttatni. Ennek mérőeszközei lehetnek fonalak, papírcsíkok, lépések, egy fa átmérőjének meghatározásánál „ölelések”. Ilyenkor madzaggal körbetekerjük egyszer a lemérendő kört és levágjuk, ezt elvégezzük a másikonál is, és az így kapott két madzagot egymás mellé helyezzük. Amelyik kör madzaga a hosszabb, az a nagyobb is. Ezek a mérések pontatlanok, róluk áttérhetünk az egységgel való mérésre. A madzagra egyforma távolságra csomókat kötünk és azzal mérünk, így előkészítjük a mérőszalaggal való mérést. A mérési tapasztalatok folyamán a pedagógusnak fel kell hívnia a figyelmet az elemek különbözőségére, például hogy almából kevesebb fér egy tálba, mint cukorkából. A számfogalom megalapozására szolgáló utolsó tevékenység a változó egységgel történő mérés. Itt különböző hosszúságú, területű, úrtartalmú stb. eszközökkel mérjük ugyanazokat a mennyiségeket. Mindig a mérendő dolog alapján válasszuk ki a mérőeszközt, és becsléssel kezdjük, csak aztán valósítsuk meg magát a mérést (Zsámboki, 2003).

### TAPASZTALATOK A GEOMETRIA KÖRÉBEN

Az óvodai matematikai nevelés utolsó tevékenységformája a geometria köre-

iben szerzett tapasztalat. A geometria egy óvodás számára a körülötte lévő térben található élő vagy élettelen tárgyak vizsgálatát, tulajdonságaik felfedezését jelenti. A pedagógus először a tér különböző mozgásainak észlelését fedezteteti fel a gyermekekkel, vagyis megalapozza, mit lehet és mit nem lehet tenni a térben. Ezekhez később különböző fogalmakat társít, amelyek már nagyban előkészítik a geometria teljes megismerését. Különböző szituációkban irányokkal, irányításokkal tudjuk kialakítani a térrel kapcsolatos fogalmakat, mint például az „állj egy kicsit távolabb; emeld fel a jobb kezed; tedd az asztal alá”. Ezek a környezetvilágban való eligazodáshoz szükségesek (Dienes, 1999).

Ebből is az következik, amit Porkolábne Balogh Katalin, Mérei Ferenc és V. Binét Ágnes is megfogalmazott a geometriai tapasztalatszerzések pszichológiai alapjairól: „Az óvodás gyermek a geometriából annyit tud megismerni, amennyit az érzékszerveivel, cselekvéseivel és szemléletes gondolkodásával, érzelmi és akarati beállítódásával fel tud fogni” (Lukács-Ferencz, 2010, 122).

A geometria nagyon absztrakt része a matematikai nevelésnek, így annak megértése is összetett folyamat a gyermekek számára. Dienes Zoltán a gyermek játéktevékenységein keresztül fogalmazza meg a matematikai tapasztalatszerzés fejlődési szintjeit, amelyek a geometriai ismeretszerzésben is fellelhetők. Az első szinten a *kezdeti szabad játék* szerepel, amely a gyermek alapvető tevékenységi formája, azaz a játék tartalmazza a tanulás funkcióit, hisz egy egyszerű építőjáték is nagyon sok tanulságot adhat a gyermeknek (a kockák sorrendje, nagysága meghatározó). A második szinten a *szabályjátékok* tapasztalatai jelennek meg, melyekben az ismétlődés segíti a lényeges tulajdonságok felismerését. Ilyen játékok lehetnek a párkereső kártyajátékok, dobókockára épülő társasjátékok vagy egy egyszerű dominórakás. A harmadik szintet az összehasonlítások jellemzik, melyek sorba rendezések, szétválogatások geometriai tulajdonságok alapján történnek. Ekkor már megtörténik a kapcsolatok felfedezése és az alakzatok jellegzetes tulajdonságainak felismerése, kiemelése, majd csoportosítása és osztályozása. Ennek a szakasznak biztosítania kell a megfelelő gyakorlatot a kialakított fogalmak rögzítésére és al-

kalmazására. Az ezt követő negyedik, ötödik, illetve hatodik szinteken a tanulás már belső reprezentációra épül. Természetesen ez már nem az óvoda matematikai nevelésén belül valósul meg (Dienes, 1999).

A geometriai ismeretszerzés az óvodában három nagy tevékenységi körre osztható: építések, alkotások szabadon és másolással; tevékenységek tükörrel; tájékozódás térben és síkban ábrázolt világban (Zsámboki, 2003).

### ÉPÍTÉSEK, ALKOTÁSOK SZABADON ÉS MÁSOLÁSSAL

Az építésre legalkalmasabb játékok az építő, konstruáló játékok, lehetnek akár fából vagy műanyagból készültek, minden téren magukkal hordozzák a tanulást. Geometriai tapasztalatszerzés valósul meg, miközben összeillesztik az elemeket vagy megépítik előre meghatározott tervüket, például egy istállót a játékllovak számára. Vannak olyan építőjátékok, amelyek elemei nem különbözőek, hanem sok azonos elemből állnak, ilyen például a gyöngyfűzés. Az építés vagy fűzés történhet pedagógusi minta vagy saját fantázia alapján is. Az építkezés nem csak gyárilag készített konstrukciós játékok által történhet, hanem akár hulladékanyagok felhasználásával. Ezek mérete, anyaga, formája nagyobb változatosságot és több érdekességet is nyújthat. A különféle textilhulladékból, dobozokból, kupakokból készített alkotások nagyban segítik a kreatív gondolkodás fejlődését is. Maga a természet is gazdag formavilágot képvisel. A növények egyes részeivel jól szemléltethetünk különböző mértani testeket, például a sárgarépa formáján a hengert. Saját testünket is használhatjuk építőelemként, ide sorolva a különböző szobor- vagy árnyjátékokat, tenyerük körbe rajzolását, lenyomatok készítését (Zsámboki, 2003).

### TEVÉKENYSÉGEK TÜKÖRREL

Ez a tevékenységi kör magába foglalja a szimmetriák felfedeztetését, a fogalom megalapozását. Ilyenkor a pedagógusnak tudatosítania kell, hogy nem a szó teszi a fogalmat, hanem a tapasztalat, ezért a legegyszerűbb, ha ki sem ejti az adott terminust. Utalhat a szabályos formák szépségére vagy a tengelyes szimmetriánál arra, hogy az adott dolog olyan,

mintha tükörben lenne. A leggyakoribb tapasztalat a saját testünk kétoldali szimmetriájának átélése mozgásban. Reggeli torna folyamán a gyermekek úgy utánozzák az óvónő mozgását, mintha a tükörképei lennének. Az épületek, közlekedési eszközök szabályosságainak, szabálytalanságainak felfedezése is segítheti a szimmetria megértését. Maga a természet is képes szimmetrikus formákkal elkápráztatni bennünket. Gondolhatunk itt a fák lombjainak hengerszimmetriájára, a levelek tükörszimmetriájára vagy a virágok forgásszimmetriájára. Természetesen ezeket nem nevezzük meg, csupán megcsodáljuk. A belső környezetünk is sok szimmetrikus formát kínálhat. Berendezési tárgyaink, szekrények, székek testünkhöz igazodó kétoldalúsága, csempék, parketták, pokrócok sor- vagy hálómintája is magára hívhatja a gyerekek figyelmét. Nem csak a már meglévő szimmetriák megcsodálása jelenthet élményt a gyerekek számára, hanem azok készítése is. Lehet ez egy kockásfüzetben tervezett sorminta, kettéhajtott papírlapra felkent festékfolt, mozaikjáték. A látvány és a tevékenység útján szerzett tapasztalatokat az óvopedagógus kiegészítheti irodalmi és zenei játékokkal. Ellentétekkel, szabályos ismétlődésekkel, fokozásokkal szórakoztató játékokat találhatnak ki a gyerekek (Zsámboki, 2003).

### TÁJÉKOZÓDÁS A TÉRBE ÉS A SÍKBAN ÁBRÁZOLT VILÁGBAN

Óvodás korban a térbeli tájékozódás szoros kapcsolatban áll a mozgásfejlődéssel, és nagyban függ az idegrendszer fejlődésétől. Mérei Ferenc szerint

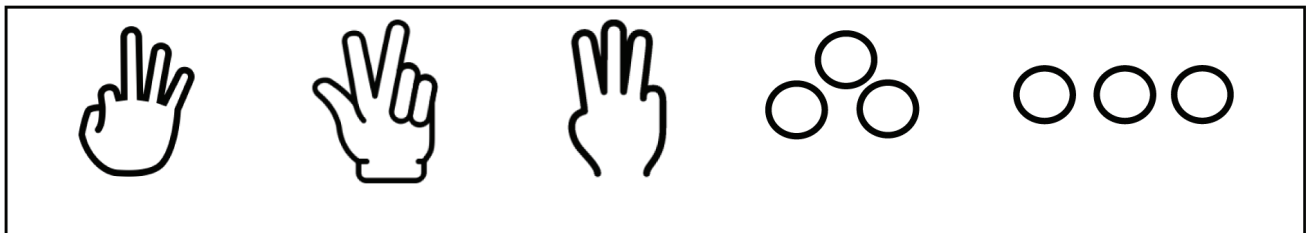
három szint különíthető el az óvodás korú gyerekek térbeli tájékozódásának kialakulásában. Az első a cselekvésszintű tájékozódás. Ilyenkor a gyermek különböző mozgásos élménymaradványok alapján tesz meg egy már ismert utat. Felidézi, hogy először egyenesen kell menni, aztán bekanyarodni, átmenni az úttesten, felmenni a lépcsőn. Az így tagolt cselekvéssor a megtett út vázlata, amit indulás előtt lejátszik a fejében, és az úton végig ismételteti. Ezek után már megjelennek a vizuális támpontok. Jellegzetes szemléletes támpont lehet egy nagy piros kapu, egy üzlet, egy érdekes fa vagy bokor. Ezek jelzik, hol kell bekanyarodni, átmenni az úttesten. Ezek mind személyes jellegű élményekhez kötődő jelzések. Nagycsoportban pedig megjelenik az elvont iránymeghatározás és annak elemei. A gyermek karjával mutat valamire, valamerre, és ehhez szóbeli magyarázatot is társít: ott látam, abból az irányból jöttem. Ezt a fajta tájékozódást az óvónő akadályversennyel tudja a legjobban fejleszteni. A testhelyezethez való viszonyulás is fontos szerepet tölt be a tájékozódásban. Nagymozgások gyakorlásával és a test alapkordinációjának alakulásával jutnak el a négy fő iránymező megismeréséhez. Ezek az előre, hátra, jobbra, balra. Fontos, hogy ezeket a felfedezett térbeli viszonyokat verbális kifejezésekkel kísérrje, kezdetben az óvónő, majd a gyerek is (alá, alatt, alul, fölött, fölé stb.). Kellő mennyiségű tapasztalat után a gyermekek is elsajátítják ezt a relációs szókinccset (Mérei–V. Binét, 1983).

A pedagógusnak nem szabad megfeledkeznie arról, hogy a gyerekek nem csak térben, de síkban is tudjanak tájékozódni. Készíthet rajzos sorminta-feladatokat, melynek végigrajzolásával a gyermekben tudatosul, hogy a lap bal felső sarkában kell kezdeni és jobbra kell haladni, föntről lefelé. Ezekben a feladatokban eleinte nagy segítséget nyújthatnak az irányt mutató nyilak is. Mindezek a gyakorlatok komoly segítséget adhatnak a későbbiekben az iskolában folyó tanuláshoz, az olvasás vagy az írás elsajátítása során (Perlai, 1997).

Ezekben a sokszínű és a felnőttek számára igazán egyszerű, gyermeki fejjel mégis bonyolult tevékenységekben valósul meg a geometriai tapasztalatszerzés, ismeretszerzés, persze csak oly mértékig, ahogyan azt a maga érzékenységgel be tudja fogadni egy óvodás korú gyermek.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Dienes, Z. 1999. *Építsük fel a matematikát*. Budapest: SHL Hungary Kft.
- Lukács, J. – Ferencz, É. 2010. *A játék nem csak játék?* Budapest: Flaccus Kiadó
- Mérei, F. – V. Binét, Á. 1978. *Gyermeklélektan*. Budapest: Gondolat Kiadó
- Perlai, R. 1997. *A matematikai nevelés módszertana*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó Rt.
- Perlai, R. 2016. *Matematika az óvodában*. Budapest: Flaccus Kiadó
- Zsámboki, K. 2001. *Bence világot tanul*. Sopron: PeproLAN Kft.
- Zsámboki, K. 2003. *Óvodai matematikai nevelés*. Sopron: PeproLAN Kft.
- Zsámboki, K. – Eperjesy, B. 2003. *Az óvodai élet építőkockái*. Sopron: PeproLAN Kft.
- Zsámboki, K. – H. Szigligeti, A. 1998. *Matematika kézzel, fejjel, szívvel*. Budapest: OKKER Kiadó



1. ábra: A hármas szám összkép alapján többféle elrendezésben

