

A tudomány színre lép. Természettudományos ismeretek óvodásoknak

Horváthné Fazekas Erika

fazekas.erika@szte.hu

SZTE Juhász Gyula Gyakorló Általános és Alapfokú Művészeti Iskolája, Napközi Otthonos Óvodája

Lakatos Ferenc

lakatos.ferenc@szte.hu

SZTE Juhász Gyula Gyakorló Általános és Alapfokú Művészeti Iskolája, Napközi Otthonos Óvodája

Lángné Juhász Szilvia

langne.juhasz.szilvia@szte.hu

SZTE Juhász Gyula Gyakorló Általános és Alapfokú Művészeti Iskolája, Napközi Otthonos Óvodája

Varga Katalin

varga.katalin@szte.hu

SZTE Juhász Gyula Gyakorló Általános és Alapfokú Művészeti Iskolája, Napközi Otthonos Óvodája

Zalai Edina

zalai.edina@szte.hu

SZTE Juhász Gyula Gyakorló Általános és Alapfokú Művészeti Iskolája, Napközi Otthonos Óvodája

Az, hogy milyen lesz egy ember természettudományok iránti affinitása, jelentősen függ attól, hogy milyen élmények érik kisgyermekkorában. Lehetséges a természettudomány oktatása óvodásoknak? Igen, ha játékosan csináljuk.

A kisgyermekek általában nagyon nyitottak a kísérletezésre, a játékos megismerésre. Szívesen állítanak fel hipotéziseket, melyeket igazol vagy cáfol az elvégzett kísérlet. Tanulmányunkban olyan, a természettudományokhoz és a matematikához kapcsolódó kísérleteket, játékokat mutatunk be, melyek jól illeszthetők az óvodai nevelési programban megfogalmazott követelményekhez.

Kulcsszavak: óvodáskor, természettudomány, matematika, kísérlet, játék, jelenség, gondolkodás



„... nézzünk meg egy játszó gyereket. Mennyi komolyság, öntudat van a mozdulataiban, milyen sok önérzet egész viselkedésében. Arcáról leolvashatjuk, hogy ő tulajdonképpen nem is játszik, hanem egy nagyon is komoly kötelességet teljesít, élni tanul. A kezében levő játékszerek nem valami henye élvezetnek eszközei csupán, hanem fegyverek is egyúttal, melyekkel az élet játékcsatáját vívja, s jövője felé küzd.”
(Kosztolányi Dezső)

Évtizedek óta tudjuk, hogy a természettudományos oktatásunkkal valami nincsen rendben, hiszen ha megkérdezzük a gyerekeket, hogy mely tantárgyakat szeretik a legjobban, akkor a természettudományos tárgyak (beleértve ebbe most a matematikát is) sajnos nagyon sok gyereknél a lista végén szerepelnek. Számos kutatást végeztünk ennek okának felderítésére (Papp, Flach és Molnár, 2018).

Az utóbbi évtizedek kutatásai azt mutatják, hogy a közoktatásban tanuló gyerekek természettudományok terén elért alacsony tudásszintjének, a természettudományok iránti attitűdjének sok más mellett egyik oka lehet az, hogy későn kezdjük el a gyerekek természettudományos gondolkodásának fejlesztését, a gyerekek későn találkoznak ilyen ismeretekkel (Molnár, 2014). Pedig, ugyancsak az utóbbi évtizedek agykutatási eredményei szerint, a korai gyermekkorban és a kisiskoláskorban bizonyos ismeretek befogadásának jobbák az agyfiziológiai feltételei, mint a későbbi életkorokban (Schüttler, 2004).

A Rocard-jelentés szerint (Szilágyi, 2007) (amely az Európai Bizottság megbízásából az európai természettudományos képzés vizsgálatára létrejött kutatócsoport ajánlásait fogalmazta meg 2007-ben) „a természettudományos beállítódás egyik fontos állomása a kisgyermekkor, amely a későbbi beállítódásra is nagy hatással van. A természettudományos tapasztalatszerzés kezdetekor a kisgyermek még tele van ösztönös kíváncsisággal, felfedezési vágygal, amelyet az iskolai oktatás során megtanulnak elfojtani, és később, a természettudományos ismeretek iskolai elsajátításakor ez felelős a negatív viszonyulásért is.”¹

Iskolánkban már több éve szervezünk találkozót/szakmai napokat a város óvodapedagógusaival, hogy együttgondolkodva, közösen megkönnyítsük a gyerekeknek az óvodából iskolába való átmenetet. A fenti probléma kapcsán ehhez a kezdeményezéshez csatlakozva támadt az az ötlete a természettudományos munkaközösségünk tagjainak, hogy állítsunk össze olyan kísérleteket, játékos feladatokat, amelyek alkalmasak arra, hogy óvodai foglalkozás keretében ismertessük meg a gyerekeket természetben lejátszódó jelenségekkel.

A kisgyermek általában nagyon nyitottak a kísérletezésre, a játékos megismerésre. Szívesen állítanak fel hipotéziseket, melyeket igazol vagy cáfol az elvégzett kísérlet.

1 Rocard-jelentés (2007) <http://ec.europa.eu/research/science-society>; <https://docplayer.hu/211016016-Jatsszunk-tudomanyt.html> (2022. november 28.)

Próbáltunk olyan kísérleteket összeállítani, melyek kapcsolhatók az óvodai nevelési programban megfogalmazott követelményekhez.

Az *Óvodai Nevelési Alapprogramban* (2012) az alábbiak fogalmazódtak meg:
„Az óvodai nevelés feladata az óvodáskorú gyermek testi és lelki szükségleteinek kielégítése.

Ezen belül: – az egészséges életmód alakítása,
– az érzelmi, az erkölcsi és az értékorientált közösségi nevelés,
– az anyanyelvi, értelmi fejlesztés és nevelés megvalósítása.”²

Ezeknek a feladatoknak a megvalósításához szeretnénk segítséget nyújtani, mutatni néhány ötletet, tevékenységet, melyek alkalmazásával úgy lehet a kitűzött feladatokat megvalósítani, hogy közben vonzóvá tesszük a természettudományokat, és a gyerekek természettudományos gondolkodását is fejlesztjük. Úgy gondoljuk, hogy ha óvodás korban igyekszünk kielégíteni a gyermek ekkor még igen nagymértékű kíváncsiságát minden, így a természetben lejátszódó jelenségek iránt is, akkor a gyermek az így kialakított pozitív attitűdöt tudja továbbvinni az iskolába, és ha ott is ilyen szellemben folytatjuk a tanítást az alsó tagozaton is, akkor hosszabb távon is megőrizhető ez a pozitív attitűd.

2022. október 17-én, a legutóbbi „Óvodából iskolába” szakmai napon három „színpadon” (víz, tűz, föld-levegő), forgószínpad módszerével mutattunk be néhány általunk alkalmasnak gondolt kísérletet/problémát az óvodapedagógusoknak, majd velük közösen jártuk körbe a témát. Az alábbiakban ezen kísérletek, játékok leírásai következnek.

A VÍZ színpada

Mi történik kézmosáskor?

Játékos fizikai kísérlet a kézmosás során történetek modellezésére.

Szükséges eszközök/anyagok: száraz mák vagy őrölt bors, víz tálban/tányérban, folyékony szappan.

A kísérlet célja:

A szappan kézmosásban betöltött szerepének, jelentőségének bemutatása, megfigyeltetése, összekapcsolása a hétköznapi tapasztalatokkal.

2 *Óvodai Nevelési Alapprogram* 363/2012. (XII. 17.) Korm. rendelet az Óvodai nevelés országos alapprogramjáról

[https://net.jogtar.hu/getpdf?docid=A1200363.KOR&targetdate=20140902&printTitle=363/2012.+\(XII.+17.\)+Korm.+rendelet](https://net.jogtar.hu/getpdf?docid=A1200363.KOR&targetdate=20140902&printTitle=363/2012.+(XII.+17.)+Korm.+rendelet) (2022. november 28.)

A kísérlet leírása:

A tálban lévő víz színére száraz mákot vagy őrölt borsot szórunk. A vízen úszó szemcsék képviselik a modellben a piszok- és koszrészecskéket, baktériumokat és vírusokat (1. kép). Először megkérünk valakit, aki régebben mosott kezét, hogy egy ujjával nyúljon bele a tálba, és figyelje meg, mi történik (2. kép). Majd ugyanerre az ujjára tegyünk egy kevés folyékony szappant, és kérjük meg, hogy újból nyúljon bele az edénybe (3. kép).

Következtetés:

Az első lépésben (nem mosott ujj esetén) a mákszemek, borsdarabkák rátapadnak az ember ujjára. A második lépésnél a szappan megváltoztatja a víz felületét, így a mákszemek, borsdarabkák nem tapadnak rá az ujjra, hanem koncentrikusan szétszaladnak a víz színén. Természetesen itt nem célunk a látott jelenség fizikai magyarázatának megadása, azzal a gyermek később, a fizikatanulmányai során ismerkedik meg, jelen esetben az élmény megszerzése, a rácsodálkozás az, amit el szeretnénk érni.

Megjegyzés:

Ha a kísérlet alanya nem régen mosott kezét szappannal, akkor már az első érintéskor is tapasztalja a mákszemek, borsdarabkák szétfutását, mivel az ujján még található szappanmaradvány.



1–3. kép: Mi történik kézmosáskor?

Hogyan emelkednek, süllyednek a tengeralattjárók?

Kísérlet: Készítsünk együtt Cartesius-búvárt!

Szükséges eszközök/anyagok: átlátszó PET-palack vízzel megtöltve, szemcseppentő, víz a szemcseppentő hosszánál magasabb pohárban.

A kísérlet leírása:

Előkészítésként a szemcseppentőbe (ő lesz a bűvár) egy kevés vizet teszünk, és a pohár vízbe helyezzük. Célunk az, hogy a vízben úgy ússzon a szemcseppentő, hogy csak egy nagyon kis része emelkedjen ki belőle. A PET-palackot színültig töltjük vízzel, beleejtjük az előkészített szemcseppentőt, majd szorosan rátekerjük a kupakot. Akkor állítottuk be jól a kísérletet, ha a szemcseppentő a lezárt palackban is ugyanúgy helyezkedik el (úszik), mint a pohár vízben.

A palack oldalának összenyomásával arra késztehetjük a szemcseppentőt, hogy süllyedjen a vízben, akár teljesen le is merüljön a palack aljára. Amennyiben a palack oldalát kevésbé nyomjuk össze, akkor a szemcseppentő emelkedni kezd, kis gyakorlással az is elérhető, hogy a vízben megállva lebegjen.

A kísérlet célja:

Folyadékokban, gázokban egy test három egyensúlyi helyzetet vehet fel: úszás, lebegés, elmerülés. Célunk, hogy mindhárom helyzetet megmutassuk, megmagyarázzuk a jelenség okát, valamint modellezzük a tengeralattjáró és a halak függőleges mozgását.

Következtetés:

Egy test akkor úszik, ha egy kis része kiemelkedik a folyadékból, gázból (4. kép). Ez akkor következik be, ha a test átlagsűrűsége kisebb, mint a folyadék/gáz sűrűsége.

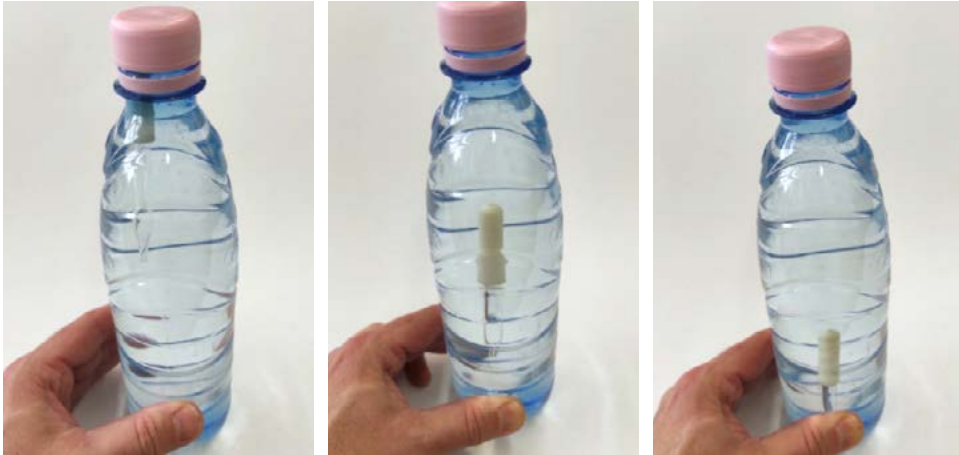
Ha egy test átlagsűrűsége ugyanakkora, mint a folyadék/gáz sűrűsége, akkor ott marad a folyadékban/gázban, ahová helyeztük, nem emelkedik ki és nem merül el, azaz lebeg (5. kép). A tündérrózsa tehát nem lebeg a vízben.

Egy test akkor merül el a folyadékban/gázban, ha az átlagsűrűsége nagyobb, mint a folyadék/gáz sűrűsége (6. kép).

Megjegyzés:

Megfigyeltehetjük, hogy a jégkocka úszik az üdítőben, a fadarab a vízben, a tejföl a tejben, az olaj a vízben. A vasdarab elmerül a vízben, de a vasból készült hajó úszik.

A „Cartesius-búvár” feltalálását *Renatus Cartesius*nak tulajdonítják, innen ered az elnevezés. Nevének latinosított változata helyett a francia *René Descartes* a közismertebb. Többek között a koordinátageometria megalapítása is az ő nevéhez fűződik.



4-6. kép: Cartesius-búvár – úszás, lebegés, elmerülés

Hajszálcsövesség a mindennapokban

Dsida Jenő: A sötétség verse (részlet)

*...Mondd, kissé mártottál-e már
hófehér cukrot barna lébe,
egy feketekávés pohár
keserű, nyirkos éjjelébe?
S figyelted-e: a sűrű lé
mily biztosan, mily sunyi-resten
szivárog, kúszik fölfelé
a kristálytisza kockatestben?*

A kockacukorban felkúszó kávé, avagy miért elég a szobanövényeket alulról locsolni?

Szükséges eszközök/anyagok: kockacukrok, kávé, festett víz, tálka vagy tányér, talpas üveghenger vagy WC-papír-guriga, száraz homok.

A kísérletek leírása:

1. A tálka közepén egymásra helyezünk két-három kockacukrot, majd mellé öntünk egy kevés kávé/festett vizet.

2. A tálka közepére állítjuk az üveghengert, feltöltjük száraz homokkal, majd mellé öntünk egy kevés festett vizet. Ha nem áll rendelkezésre üveghenger és homok, akkor egy WC-papír-gurigával helyettesíthetjük.

A kísérletek célja:

A hajszálcsővesség jelenségének bemutatása, megfigyeltetése, összekapcsolása a hétköznapi tapasztalatokkal.

Következtetés:

1. A kockacukor összepréselt cukorkristályokból áll, amelyek között apró rések alkotnak egy összefüggő hajszálcsőrendszert. A kávé (víz) a cukorra nézve nedvesítő folyadék, ezért a cukorkristályok közti hajszálcsővekben felemelkedik (7. kép).

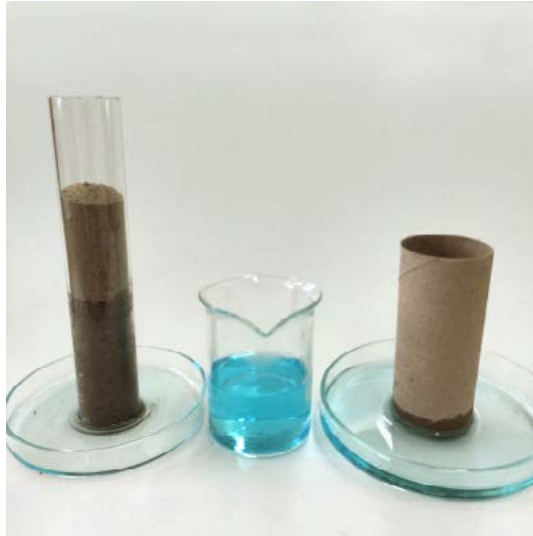


7. kép: Hajszálcsővesség I.

2. A homokszemcsék közötti apró rések egy összefüggő hajszálcsőrendszert alkotnak. A víz a homok anyagára nézve nedvesítő folyadék, ezért a homokszemcsék közti hajszálcsővekben felemelkedik.

A WC-papírgurigát alkotó cellulóz szálak között apró rések találhatók, melyek szintén egy összefüggő hajszálcsőrendszert alkotnak. A víz a papír anyagára nézve nedvesítő folyadék, ezért a hajszálcsőveiben felemelkedik (8. kép).

A kísérletek megmutatják, hogy a szobanövényeket azért elég alulról, a tálkájukból locsolni, mert a virágföld szemcséi között is hasonlóan hajszálcsővek találhatók, amelyekben a víz felfelé emelkedik, így eljut a növény gyökereihez.



8. kép: Hajszálcsövesség II.

A kinyíló papírvirág

Szükséges eszközök/anyagok: színes papír, ceruza, olló, víz tálban/tányérban.

A kísérlet leírása:

A színes lapokra tervezünk egy 5-6 szirmú virágot, ügyelve arra, hogy a szirmok között legyenek hézagok (9. kép). A szirmokat egymásra hajtjuk, majd az így kialakított „bimbót” a tálban lévő víz színére helyezzük, hogy ússzon azon.

A kísérlet célja:

A hajszálcsövesség jelenségének bemutatása, megfigyeltetése, összekapcsolása a hétköznapi tapasztalatokkal.

Következtetés:

A papírt alkotó cellulózsálak között rések találhatóak, melyek egy összefüggő hajszálcsőrendszert alkotnak. A víz a papír anyagára nézve nedvesítő folyadék, ezért a hajszálcsöveiben felemelkedik. Ahogy a hajszálcsövek megtelnek vízzel, eredeti formájára feszítik ki a lapot – a virág szirmai kinyílnak.

Megjegyzés:

A nagyobb gyerekek bevonhatók a papírvirágok elkészítésébe, amelyek anyák napi ajándéknak is elkészíthetők.



9. kép: Hajszálcsovéesség III.

A kísérletek magyarázatának előkészítéséhez, könnyebb megértéséhez először érdemes egy papírtörölővel bemutatni, ahogy „felszívja” a vizet.

A hétköznapi életben hasonló példákkal találkozhatnak a gyerekek: papírszalvéta, papír zsebkendő, törölköző, pamut fehérnemű stb.

A TŰZ színpada

A fekete kígyó

Témakör: Gázfejlődéssel járó kísérletek

Szükséges eszközök/anyagok: szódabikarbóna, porcukor, denaturált szesz, homok tálban, dörzsmozsár.

A kísérlet leírása:

Szódabikarbóna és porcukor 1:6 arányú keverékét dörzsmozsárban összekeverjük, kevés alkohollal képlékeny masszát készítünk, majd tojásokat formázunk belőle. A tojásokat homokban „keltetjük”, azaz alkohollal meglocsolva, meggyújtva rövid idő múlva fekete „kígyók” kelnek ki a tojásokból (10. kép).

A kísérlet célja:

A kémiai változást, a szódabikarbóna hőbomlását az alkohol égése teszi lehetővé. A hétköznapi életben az 5-10 éves gyermekek a sütemények készítésénél találkozhatnak hasonló jelenséggel. A párhuzam megláttatása a kísérlet elvégzésének elsődleges célja.

Következtetés:

Az anyagok hőbomlásával gyakran képződnek gázok, amelyek jelentős térfogat-növekedést eredményeznek.

Megjegyzés:

A kísérletet csak felnőtt végezheti el. Különösen figyelniünk kell a balesetvédelmi szabályok betartására! Legyen kéznél tűzoltásra alkalmas eszköz (porral oltó/homok/víz vagy vastag pléd)!



10. kép: „Fekete kígyók”

A FÖLD-LEVEGŐ színpada

Dobókocka – a sokoldalúan, minden életkorban használható eszköz



11. kép: Dobókockák minden méretben









12. kép: Játémező dobókockás játékokhoz

Feldobjuk a levegőbe, leesik a földre – számtalanszor játszottunk már a dobókockával. A társasjátékok alapvető eszköze, már az óvodáskorú gyermek megismerkedik vele (11-12. kép). Amikor a gyerekek még nem tudnak számolni, már akkor is használhatják a színes vagy képekkel ellátott dobókockákat (pl. a Figurix társasjáték), majd jöhet a pöttyök megszámlálása 1-től 6-ig.

Az óvodában alkalmazható játékok

A balról jobbra haladás irányának gyakorlása

Előkészítünk az 1. ábrának megfelelően akár több $6 \times n$ -es táblázatot ($2 < n < 9$). Az első oszlopban a dobókocka pöttyei, a többiben pedig irányokat jelző nyilak (tetszőleges sorrendben) láthatók.

	→	↑	↓	←
	→	←	↑	↓
	←	→	↑	↑
	←	↑	↓	↓
	↑	→	→	↓
	↓	↓	←	→













1. ábra: Lépéssor egy dobókockás dobásokhoz

A gyerekek feladata: dobnak a kockával, megkeresik a dobott értéknek megfelelő sort, és elmondják vagy négyzetrácsos lapon lerajzolják, esetleg négyzetrácsos táblán/szőnyegen lelépegetik a kódsort. Ügyesebb gyerekeknél átlós irányú nyilakkal, hosszabb kódsorral lehet nehezíteni a játékot.

Alternatív megoldások: a nyilak helyett állatok képei, színes foltok, különböző formák is szerepelhetnek. A játék lényege, hogy balról jobbra haladva kell értelmezni a kódsort.

Táblázatban keresés gyakorlása

Előkészítünk a 2. ábrának megfelelően akár több 7×7-es táblázatot. Az első oszlopban és az első sorban a dobókocka pöttyei láthatók, a többi rubrikában pedig nyilak, alakzatok vagy színes foltok, esetleg állatfigurák. Két különböző színű dobókockával dobva meg kell állapítani, hogy melyik kép tartozik a dobott kombinációhoz. Pl.: piros 3, kék 2: ↑

						
	→	↑	↓	←	↑	→
	→	←	↑	↓	←	↑
	←	→	↑	↑	→	→
	←	↑	↓	↓	↑	←
	↑	→	→	↓	→	→
	↓	↓	←	→	↓	↑

2. ábra: Irányok két dobókockás dobáshoz

A játék továbbfejleszthető például úgy, hogy a gyerekek párokban dolgoznak, az egyik dob és diktálja a kódot, a másik ennek megfelelően lép/rajzol négyzetrácsos táblán/szönyegen (esetleg ezen egy célt kijelölve lehet a játék az, hogy ki éri el előbb azt).

A feladatok alapötletei a *Rigó P. Rita* fejlesztő-differenciáló szakpedagógus Okoskaland elnevezésű honlapjáról származnak.³

A dobókocka a későbbiekben is nagyon jól használható fejlesztőeszköz lehet.

A dobókocka alsó tagozaton, első osztályban a megszámlálás után a számok összehasonlítására, majd a 7 bontásainak gyakorlására is kiválóan használható játékos formában: szemben állunk, köztünk a dobókocka: „Mondd meg, hány pöttyöt látok én!” (Ehhez a gyerekeknek tudniuk kell, hogy a szemközti lapokon lévő pöttyök összege 7).

Ha két dobókockával dobunk, egymás tetejére helyezük őket, a két lapnak megfelelő dominót kikereshetjük. Két dobókockával dobunk, a dobott számokat összehasonlítjuk,

3 A dobókocka alkalmazására további sok jó ötletet találhatunk az okoskaland.com oldalon.

összeadjuk, kivonjuk egymásból. Megkereshetjük a lehetséges legnagyobb és legkisebb összegeket, különbségeket.

A hagyományos dobókocka helyett használhatunk „dobógolyót” illetve 4, 8, 10, 12, 20 lapú dobótesteket is, ahol a kerek tízeseket vagy a 10 számjegy mindegyikét lehetőségünk van kidobni.

Felső tagozaton a dobókocka a statisztika, a valószínűségi kísérletek alapeszköze. Helyiérték-táblázatot tölthetünk ki a dobott számokkal, hatványozás során a hatványalapot és a kitevőt adhatjuk meg a kockával, amely kétszemélyes matematikai társasjátékoknak is fontos kelléke, valamint területfoglaló játékhoz, egészekkel és törtekkel való műveletek gyakorlásához, a közönséges tört előállításához (számláló, nevező a dobott szám), mértékegységek gyakorlásához, szögek meghatározásához, Bingo játékokhoz is használható.

Laminált játékmezőkön filctollal játszunk a dobott számokkal, amelyek pontok koordinátáit adják meg, és ezeket ábrázoljuk derékszögű koordináta-rendszerben.













A geometriában előkészíti a kocka, mint test tulajdonságainak megismerését, pl. 6 négyzetoldal vagy a kocka kiterített hálóján megjelenítve a dobókocka pöttyeit, fejleszt a térlátást.

Játékok:

Minden szám egy irányt jelöl, a dobásnak megfelelően lépkedünk a játékmezőn. Társasjátékok játékmezőjeként kiválóan használható az 1 négyzetméteres szőnyegünk, ezzel vizuálisan erősítjük a terület mértékegységeinek nagyságát és átváltását.

Minden szám egy lépcsősort jelöl, bábuval lépkedünk a játékmezőn.

Egy lehetőség a hatványozás gyakorlásához (3. ábra):

						
	5^3	3^2	10^3	2^3	4^2	1^{12}
	6^0	15^1	45^0	3^3	2^5	8^2
	$(-1)^3$	$(-4)^2$	$(-10)^4$	2^4	4^3	$\left(\frac{2}{3}\right)^2$
	$\left(\frac{3}{4}\right)^2$	$\left(-\frac{2}{3}\right)^3$	3^4	$\left(\frac{1}{2}\right)^3$	1^5	0^3
	7^1	10^5	20^2	10^6	6^2	$(-2)^3$
	10^2	6^3	8^0	1^{2022}	$(-1)^4$	$(-1)^5$

3. ábra: Hatványozási feladatok dobókockával

Irodalom

- Molnár Milán (2014): Kisgyermekkorai természettudományos nevelés – példa Szegedről. *Fizikai Szemle*, **64.** 3. sz. 74–79. http://fizikaiszemle.hu/archivum/fsz1403/MolnarM_PappK.pdf (2022. november 28.)
- Papp Katalin, Flach Fanni és Molnár Milán (2018): Kisgyermekkorai természettudományos nevelés itthon és külföldön – helyzetkép. *Fizikai Szemle*, **68.** 3. sz. 101–107. https://epa.oszk.hu/00300/00342/00326/pdf/EPA00342_fizikai_szemle_2018-03.pdf (2022. november 28.)
- Schüttler Tamás (2004): A természettudomány világa közel hozható a felnövő nemzedékhez. *Új Pedagógiai Szemle*, **54.** 9. sz. 60-68. <https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-pedagogiai-szemle/lapszamok/2004-9> (2022. november 29.)
- Szilágyi Zsuzsa (2007): Rocard-jelentés – első kézből. *Fizikai Szemle*, **57.** 9-10. sz. 340. <http://www.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz0710/csermely0710.html> (2022. november 28.)