

# **LAVOSBALL**

## **A tehetségsegítés új innovatív eszköze**

Módszertani kézikönyv pedagógusok  
számára



**Budapest**

**2022**

**Összeállította:**

Suhajda Csilla Judit, Szabolcs János és Szondi György

**Szakmai lektor:**

Kovács Mónika

**Közreműködők:**

Birloni Szilvia, Kovács Mónika, Nádori Gergely, Nógrádi Zoltán és Szabolcs Sára

© Szerzők

© Alternatív Közgazdasági Gimnázium, Szakgimnázium és Általános Iskola

A műre a Creative Commons 4.0 standard licenc alábbi típusa vonatkozik:

[CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



Kiadja

Alternatív Közgazdasági Gimnázium, Szakgimnázium és Általános Iskola

Cím: 1035 Budapest, Raktár u. 1.

A kiadásért felel: Horn György igazgató

A kiadvány az Alternatív Közgazdasági Gimnázium, Szakgimnázium és Általános Iskola NTP-INNOV-21-0135 azonosítószámú, Lavosball - A tehetségsegítés új innovatív eszköze elnevezésű programja keretében a Nemzeti Tehetség Program támogatásával készült.



# Tartalomjegyzék

<b>1. A programról .....</b>	<b>3</b>
<b>2. A program szakmai és módszertani háttere .....</b>	<b>5</b>
2.1. Módszertani alapok, elméleti alapvetések .....	5
2.2. A tehetségazonosítás lehetőségei .....	10
2.3. A módszertani fejlesztések eredményei .....	12
<b>3. A program tapasztalatai (Szondi György) .....</b>	<b>13</b>
3.1. A pedagógus szemszögéből.....	13
3.2. A diákok szemszögéből .....	18
3.3. Szakmai tapasztalatok, javaslatok.....	19
<b>4. Eredmények.....</b>	<b>27</b>
4.1. A felmérések eredményei .....	27
4.2. A diákok visszajelzései- első találkozás .....	29
4.3. A diákok visszajelzései- a program végén.....	30
4.4. A szülők bevonásának tapasztalatai.....	32
<b>5. Óratervek .....</b>	<b>33</b>
5.1. 3-4. évfolyam.....	33
5.2. 8. évfolyam .....	36
5.3. 11. évfolyam .....	39

## 1. A programról

A minket körülvevő világ komplex, rendszerszerű gondolkodást kíván meg a felnövekvő generációtól, amelynek megalapozása, kialakítása az analóg kapcsolatok túlsúlyával rendelkező világban nem könnyű. A köznevelés intézményeiben lévő diákok kvalitásai sem azonosak, így fontos azoknak az eszközöknek, módszereknek köznevelési rendszerbe való integrálása, amely ezt a folyamatot támogatja. A Lavosball©, mint magyar fejlesztésű komplex tehetségsegítő eszköz innovatív megoldásaival képes ezen hiányosságok felszámolására. Az eszköz használatával megvalósuló gamifikált tevékenység elősegíti a térlátást, a komplex gondolkodást, a kombinatorikát, a többféle impulzusok egyidős kezelését, a változó súlyozások és prioritások együtt-kezelését, az adaptív és problémafókuszú gondolkodást. Mindez a gyorsan változó környezethez való rugalmas alkalmazkodás képességének fejlesztését is támogatja. Az eszköz alkalmas a matematikai-logikai, a térbeli-vizuális, valamint a testi-kinesztetikus tehetségterületek azonosítására és fejlesztésére, korcsoport és képességszint szerinti differenciálására. A program célja ezen innovatív tehetségsegítő eszköz intézményi és módszertani integrációja, amely hiánypótló a köznevelés intézményeiben.

A 2021/22-es tanévben az Alternatív Közgazdasági Gimnázium, Szakgimnázium és Általános Iskola (AKG) különböző évfolyamain az NTP-INNOV-21-0135 azonosítószámú, Lavosball - A tehetségsegítés új innovatív eszköze elnevezésű program keretében a Nemzeti Tehetség Program támogatásával olyan tehetséggondozó programot indítottunk, amelynek célja a Lavosball© tehetséggondozási lehetőségeinek feltárása.

A pályázati program központi eleme a tehetségsegítés módszertani megújítását célzó intézményi program kialakítása volt. Az ezzel kapcsolatos tevékenység elsősorban szakmai műhelymunkák keretében zajlott, ahol a pedagógusok és szakértők a Lavosball©, mint a tehetségsegítés komplex eszközének oktatásban való integrálásán dolgoztak. A fejlesztő tevékenységek eredményei különböző korcsoportokba tartozó csoportos foglalkozások keretében kerültek kipróbálásra és továbbfejlesztésre különálló foglalkozások, iskolai tanórán kívüli alkalmakon, szakértők és pedagógusok bevonásával. Mindezeket a tevékenységeket gondos felmérés, előkészítés, tervezés

előzte meg, a folyamatos visszajelzések beépítésre kerültek a szakmai anyagokban, a fejlesztő folyamat értékelését külső szereplők bevonásával (például pedagógus kollégák, szülők) teszteltük.

A pályázati program központi eleme a szakmai-módszertani fejlesztés, amely pedagógusok és szakértők bevonásával valósult meg a tanév folyamán. A szakmai team által kidolgozott szakmai-módszertani fejlesztések korcsoportspecifikusan kerültek kipróbálásra, tesztelésre a tanév folyamán a pilot foglalkozásokon. A foglalkozások tapasztalatai azonnal beépítésre kerültek a szakmai-módszertani fejlesztő feladatba.

A pilot foglalkozások 3 különböző korcsoportban zajlottak: 3-4. évfolyamon, 8. évfolyamon, valamint 11. évfolyamon. A pilot foglalkozásokat toborzó program előzte meg, majd a pedagógus kollégákkal történt egyeztetést követően kerültek meghatározásra a pilotfoglalkozások keretei. A pilot foglalkozások tapasztalatai folyamatosan integrálásra kerültek a fejlesztési folyamatba, amelyek alapján határoztuk meg a következő lépéseket és a lehetséges további munkaformákat és feladattípusokat.

A tapasztalatok és a fejlesztések 2 külön dokumentumban kerültek összefoglalásra a tanév végén: módszertani és felhasználási segédlet összeállítása is a program része volt. Jelen dokumentum a tanév során megvalósított szakmai program szakmai, módszertani megalapozása mellett a félév tapasztalatait, eredményeit összegzi a téma és módszer iránt érdeklődő pedagógusok számára.

Célunk az, hogy a kísérleti tanévet követően az eszközt a korcsoportspecifikációnak megfelelően az oktatás minél több szintjén integráljuk, hogy általa a tehetségazonosítás és -gondozás meghatározó eszközévé válhasson. Reményeink szerint a kidolgozott módszertan alapján egy módszertani bázisként a jövőben az AKG az eszközhasználat gesztor intézményévé válva tudja majd támogatni az eszköz használatát a köznevelési rendszer széleskörű tehetséggondozási fórumain.

## 2. A program szakmai és módszertani háttere

### 2.1. Módszertani alapok, elméleti alapvetések

Van, aki könnyen tájékozódik akár ismeretlen környezetben is, más még egy jól ismert környéken is képes eltévedni, ha csak egy apró változás (pl. útlezárás) történik a megszokott úton. Ugyanígy vannak, akik könnyen kiraknak egy puzzle-t vagy csodálatos építményeket kreálnak legóból, mások még pontos útmutató nélkül sem képesek összeállítani egy házat.

Téri-vizuális képességeink teszik lehetővé, hogy a minket körülvevő világ két- és háromdimenziós alakzataival, illetve azoknak mentális leképződéseivel egyszerű, vagy összetettebb kognitív műveleteket végezzünk. A vizuális-téri intelligencia (Gardner, 1993) magában foglalja tehát azt a képességet, amely által a vizuális észlelésen keresztül pontos képet tudunk kialakítani a minket körülvevő fizikai világról, illetve képesek vagyunk ezt a képzetet gondolatban vagy a valóságban átalakítani.

A nemzeti alaptantervben meghatározott tananyagban a téri-vizuális képességekre több tantárgyban, elszórtan, de nem elsődleges területként van szükség, így ez a képesség a többi mentális képességhez (pl. verbális, logikai) viszonyítva kisebb arányban jósolja be egy diák iskolai teljesítményét vagy sikerességét.

A téri-vizuális képességek több más magasabb mentális képességhez képest alapvetően genetikailag meghatározottak, azonban a környezettel való interakció során fejlődnek. Tehát egy átlagos képességű fiatal esetében az ezt előhívó feladatok, gyakorlatok, játékok fejlesztő hatással lehetnek, azonban mint minden képesség esetében a korosztályspezifikus jellemzők miatt is a sikerélmények hiánya a feladattól, gyakorlattól, játéktól való korai elfordulást jelentheti.

Az iskolai tananyag elsajátításában a gyerekek téri-vizuális képességei alapvetően felső tagozatban és gimnáziumban kapnak szerepet. A leginkább verbális fókuszú tantárgyak (pl. történelem, földrajz, biológia) esetében főleg a térképek, folyamatábrák, grafikonok megértéséhez kell ez a képesség, míg a matematikában a geometria, a trigonometria és függvények értelmezése kapcsán kerül előtérbe. A tantárgyak közül

legjelentősebb mértékben a fizika és kémia tananyag megértése támaszkodik a téri-vizuális képességekre.

A fejlett térbeli intelligenciával rendelkező gyerekek vizuális megközelítésekkel (pl. ábrák, diagramok, fényképek, modellek, animációk és filmek által szerzett információk segítségével) tanulnak a legeredményesebben, és vizuális nyelveken könnyebben fejezik ki magukat, mint verbálisan. Térbeli intelligenciájuk akkor fejlődik leginkább, ha a tanulás során mentális térképeket alkothatnak, a tartalmakat és a terveiket vizuálisan rendezhetik, két és háromdimenziós modellekből szerezhetnek információkat, vagy lehetőséget kapnak gondolataik művészi kifejezésére, és a természeti elemek kreatív felhasználására. A pedagógiai gyakorlatban viszonylag ritka a szaktárgyakhoz kötött térbeli intelligenciafejlesztés, mint tanítási-tanulási folyamat célja inkább a téri képesség fejlesztése a jellemzőbb.

Haanstra (1994) több összetevőt is meghatározott, amely e képesség működését meghatározza:

- térbeli relációk érzékelése és létesítése
- térbeli észlelés
- képzeletbeli mozgatás
- vizualizáció
- mentális forgatás
- térbeli tájékozódás

Míg az első három összetevőt Maier (1999) a statikus gondolkodáshoz társítja, ahol az objektív térbeli viszonyai nem változnak, hanem a megfigyelő viszonya változik az objektívhez, addig a második 3 összetevő a dinamikus gondolkodás sajátja, amikor a megfigyelt objektum térbeli viszonyai megváltoznak.

A térérzékelés komplex képesség, amely az érzékelésen, észlelésen kívül szellemi tevékenységeket is kíván, ezért térbeli gondolkodásnak tekinthető. Így aktuális állapota szorosan összefügg a gondolkodás egyéni fejlődésével és pszichológiai érési folyamatával.

Makádi munkájában (2012) összegezve korábbi kutatásokat a térbeli gondolkodás 3 életkori fejlődési szakaszát különbözteti meg:

- a 6-8 éves gyerekek térbeli tájékozódása csak egyes, egymástól elkülönült helyekre korlátozódik, még nem képesek felfogni az

egyes helyek és térelemek térbeli viszonyait, egymással való kapcsolatát;

- a 9-11 évesek számára a tér kezd a köznapi tapasztalatoktól, és önmaguktól függetlenül is értelmet nyerni;
- a 12-15 évesek már képesek a téregységek és a térelemek közötti kapcsolatok átlátására, és egyre több elemet, objektumot, szempontot vesznek figyelembe a téri rendszerek felfedezésekor, áttekintésekor.

Felhívja ugyanakkor a figyelmet arra is, hogy a térrel való különféle mentális műveletek elsajátításának és alkalmazásának megvan a maguk optimális időszaka, amelyek egy fejlődési sor részei, így az egyes műveletek átugrása vagy előre hozása akadályozhatja a képességterület fejlődését.

A matematikai tehetség a legkorábban megjelenő tehetség típus. A matematikai tehetség alig igényel ismeretanyagot vagy tapasztalatot, egybeesik a formális logikával. Ezért gyermekkorban is a feladatok megoldása miatti örömben megmutatkozó motiváció miatt fejlődési fázisai igen gyorsak. Az elemi mennyiség-tan gyors megértése és a jó számolási készség azonban nem feltétlenül jelez matematikai tehetséget (Gyarmathy, 2002).

Kisgyermekkorban a fiúk és a lányok matematikai képessége alapvetően egyforma szintű, de 12-13 éves korban a fiúk fölénybe kerülnek. A kutatók ennek okát a fiúk jobb téri képességeinek tulajdonítják (Davis-Rimm, 1985).

A matematikai tehetségeket alapvetően két típusra szokták (Poincaré, 1952, Reichel, 1997) bontani: az első a logikai vagy elméletépítő típus, aki egy problémával találkozáva elméleteket alkot, hasonlóságokat keres és logikai hierarchiát alakít ki és racionálisan gondolkodik, míg a második inkább a megérzéseire támaszkodik (intuitív), gondolkodása vizuális, geometrikus. A két típus megkülönböztetése azonban csak viszonylagos, mert nagyon ritka az a matematikus, aki csak az egyik típusba tartozik, inkább az arányban vannak jelentős eltérések.

A matematikai tehetségeknek igen sok jellemzőjét tárták fel az elmúlt évtizedekben végzett kutatások, vizsgálatok, ezek azonban különböző mértékben jelennek meg az egyes személyeknél. A matematikai tehetségek így nagyon sokfélék lehetnek.



Gyarmathy (2002) tanulmányában az alábbi tulajdonságokat emeli ki a matematikai tehetségek főbb jellemzőiként:

- Kitartás és feladat-elkötelezettség a problémamegoldásban.
- Fáradhatatlan, ha matematikáról van szó.
- Csodálatba ejtik a tények, formulák stb.
- Keresi a problémákat.
- Kiváló emlékezete van számokra, formulákra, viszonyokra, megoldási módokra stb.
- Rugalmas a gondolkodása a matematikai struktúrák és minták terén.
- Könnyen fordít a gondolkodásán.
- Kiemelkedően jó vizuális képzelet jellemzi.
- Problémák és absztrakt viszonyok vizualizációjának képessége mutatkozik.
- A részleteken felülemelkedik, az összetettet egyszerűbbé teszi.
- A problémát gyorsan formalizálja és általánosítja.
- Hasonló problémákra már a közbülső logikai lépések kihagyásával reagál.
- Egyszerű, egyenes és elegáns megoldásokat keres.
- Verbális problémákat is egyetlenben tud megfogalmazni és kezelni.

Katz (2020) kiemeli munkájában, hogy nagy figyelmet kell fordítani azokra a jelekre, amelyek alapján a matematikai tehetség felismerhető, és folyamatos motivációval, változatos módszerekkel kell felkelteni és fenntartani az érdeklődést.

A matematikai tehetséggondozás kapcsán 10–12 éves kortól a leghatékonyabb tanórai lehetőséget az emelt szintű és óraszámú csoportok jelentik. A tanórán kívüli lehetőségek sokfélék, a szakkörökön, versenyeken, szaktáborokban való részvétel, a nyomtatott és internetes szakmai anyagok, az informatikai eszközök használata biztosíthatja, hogy megfelelő számú, jól felkészített tanuló kerüljön be a felsőoktatásba.

A matematika hatékony tanításának, tehetséggondozásának nem csak gazdasági szempontból van jelentősége, hanem a személyiségfejlesztésben is komoly szerepe lehet. Nemcsak a

rendszerességre, logikus gondolkodásra nevelés lehet a célja, hanem az is, hogy minél többen találjanak örömet a problémamegoldásban.

### **Felhasznált források:**

- Davis, G. A.-Rimm, S. B. (1985): Education of the Gifted and Talented. New Jersey, Prentice Hall Inc., Anglenwood, Cliffs.
- Gardner, H. (1999): Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century. Basic Books, New York, 300 p.
- Gyarmathy É. (2002): Matematikai tehetségek, Új pedagógiai szemle, 2022/5.
- Haanstra, F. H. (1994): Effects of art education on visual-spatial and aesthetic perception: two meta-analysis. Rijksuniversiteit Groningen
- Katz S. (2020): Matematikai tehetség In: Szabó Zsuzsa (szerk, 2020): A tehetség kézikönyve, Magyar Tehetségsegítő Szervezetek Szövetsége, Budapest
- Maier, P,H (1999):Raumliches Vorstellungsvermögen, Auer Verlag, Donauwörth
- Makádi M. 2012: Segédanyag 2. a gyakorló iskolákban, a külső képzési helyeken a földrajztanárképzésben részt vevők számára – A térképességek fejlesztése. [http://geogo.elte.hu/images/downloads/3\\_Kepzeshez\\_kapcsolodo\\_anyagok/3.2\\_Szakmodszertani\\_felkeszules\\_segedanyagai/Segedanyag\\_Teri\\_kepesseg/Segedanyag\\_Teri\\_kepessegek.pdf](http://geogo.elte.hu/images/downloads/3_Kepzeshez_kapcsolodo_anyagok/3.2_Szakmodszertani_felkeszules_segedanyagai/Segedanyag_Teri_kepesseg/Segedanyag_Teri_kepessegek.pdf)(utolsó letöltés: 2022. 05. 11.) 60 p.
- Poincaré, H. (1952): Science and Method. Dover, New York.
- Reichel, H. C. (1997): Identifying and promoting mathematically gifted pupils and students (12-20 years).High Ability Studies, Vol. 8, No. 2. 223-232.

## 2.2. A tehetségazonosítás lehetőségei

A matematikai tehetségek azonosításának széles tapasztalaton és számos tudományos kutatáson alapuló szakirodalma van már, így egyre hatékonyabb eszközök állnak már rendelkezésünkre.

Általánosságban elmondhatjuk, hogy már a korai időszakban a számok iránti érdeklődés, a téri-vizuális játékok, rejtvények átlagon felüli matematikai képességeket jelezhetnek. A tehetséggondozó programokban leginkább hármast szűrőt alkalmaznak (Gyarmathy, 2002) amelyek a korábbi iskolai eredmények mellett a matematikai érdeklődést és objektív képességteszteket foglalnak magukban. Ma már a korábbi papír-ceruza teszteken túl különböző számítógépes programot, applikációt és képességmérő speciális eszközöket is használnak a tehetségek azonosítására.

A matematikai tehetséget legjobban matematikai feladatokkal lehet azonosítani. A kiváló matematikusoknak már kész repertoárjuk van a problémák megoldására: mielőtt még számolni kezdenének, megtervezik a megoldáshoz vezető utat és a szükséges eljárásokat. A matematikai képességeket mérő számos eljárás geometriai rejtvényekből áll, ugyanakkor a téri-vizuális képességeket és a memóriát mérő eljárások is sikerrel használhatók az azonosításban. Az intelligenciatesztek ugyan némileg korrelálnak a matematikai tehetséggel, de nagy eltérések mutatkozhatnak a tesztek eredményei között. Az alkotó matematikai tehetség a problémamegoldásban meghatározott, igen hatékony folyamatokat használ, ezen folyamatok elemeinek az azonosítása a tehetség jelzője lehet, ahogy a nem verbális téri gondolkodást kívánó eljárások, például a Raven-tesztek is jelzőértékűek lehetnek.

A matematikai tehetség változik az életkorral, fontos szem előtt tartanunk, hogy nem lehet ugyanazokat az eljárásokat használni kisgyermeknél, mint tizenéveseknél. A kisgyermeknél megmutatkozó kiemelkedő matematikai képesség és érdeklődés, amelyet elsősorban a magasabb szintű gondolkodás és az absztrakciós képesség korai megjelenése jellemez, később többnyire más területre kanyarodik. A korai matematikai tehetség azonosítása tehát több szempontból is jelentős.

Mindezek alapján látható, hogy a matematikai tehetség tesztekkel történő mérése a terület objektív jellege miatt sokkal megbízhatóbb, mint más (pl. képzőművészeti vagy zenei) tehetségé, azonban az alkotó matematikus elmék korai azonosítása nem megoldott.

Programunk a Lavosball©, mint tehetséggondozási eszköz komplexitása révén nem csak a matematikai tehetségek azonosítására és fejlesztésére fókuszált. Törekedtünk arra, hogy ne csak matematikai tehetségek vegyenek részt a pilot foglalkozásokon és próbálják ki az eszközt és a kapcsolódó feladatokat, ezért az azonosítás kapcsán a személyiségirányultság felmérésére vállalkoztunk.

A különböző célcsoportok esetében más-más eszközt használtunk, figyelembe véve az életkori sajátosságokat. A 3-4. évfolyamon a tanulói preferenciákat szem előtt tartva a négyszín kérdőívet töltöttük ki játékos mozgásos formában. Ezek alapján azonosításra került, hogy a gyermekek melyek a legjellemzőbb tulajdonságok: szabálykövető, kitartó, befolyásoló vagy domináns típus.

A 8. évfolyamban és a 11. évfolyamban két kérdőívet töltöttünk ki a diákokkal: az első a gardneri tehetségterületek azonosítását, a második a Kolb-féle tanulási stílus felmérését szolgálta önértékelés segítségével. A tehetségterületek kapcsán a válaszok alapján az átlagosnál magasabb értékek jelentettek fontos útmutatót, a tanulási stílus kapcsán pedig azt vizsgáltuk, hogy van-e összefüggés a Lavosball© használata és a tanulási preferenciák között.

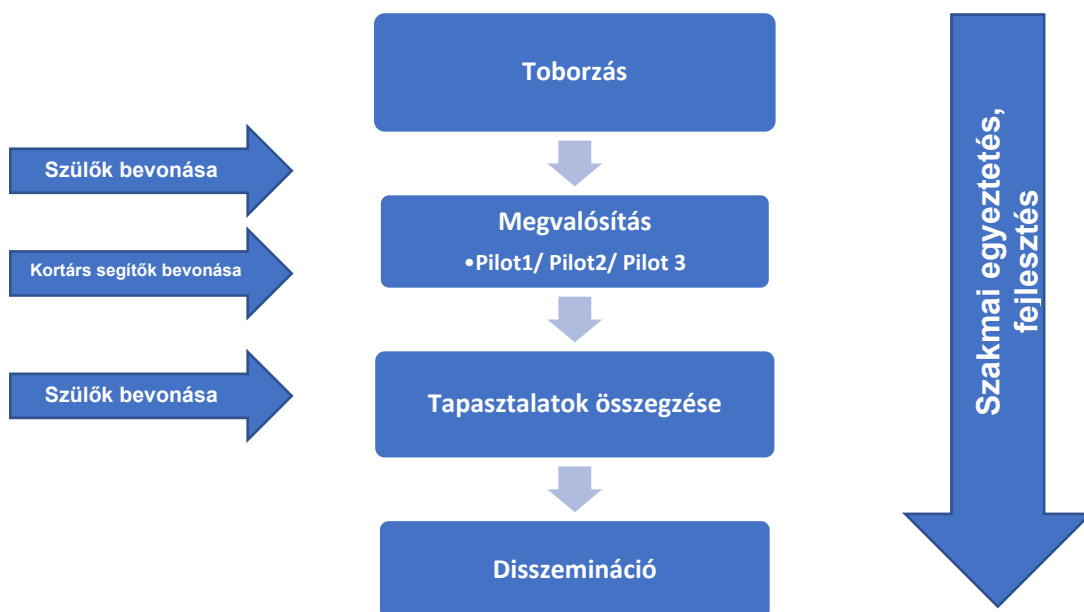
A választott mérőeszközök alkalmasak voltak a kívánt szegmensek felmérésére, azonban míg az alsós évfolyamokon a kérdések számának drasztikus csökkentésére és a lehetőségek egyszerűsítésére volt szükség, a 8. évfolyamon -noha a fiatalok rendben kitöltötték a kérdőívet-, azok hosszúsága és bonyolultsága 1-2 résztvevőnél nehézséget okozott. A 11. évfolyamon a kérdőívek kitöltése nem jelentett problémát, az eredmények kiértékelése nem igazán foglalkoztatta a legtöbb kitöltőt.

A fenti felmérések eredményeit korcsoportonként jelen kiadvány 4.1. alfejezete tartalmazza.

### 2.3. A módszertani fejlesztések eredményei

Jelen program keretében 3 korcsoportspecifikus pilot foglalkozássorozat került megvalósításra, amelyek a rendelkezésre álló eredmények alapján képes volt bizonyítani előfeltevésünket, miszerint a Lavosball©, mint lehetséges tehetséggondozási eszköz kidolgozott pedagógiai kapcsolódó módszertanával képes a köznevelés intézményeiben a matematikai, a vizuális-térbeli, valamint a mozgásos kompetenciák fejlesztésére. A fejlesztések révén sikerült azt is alátámasztani, hogy a matematika tantárgy oktatásának megfelelő kiegészítő módszereként is alkalmazható.

A fejlesztés folyamata az alábbiak szerint zajlott:



A szakmai programnak megfelelően az intézmény pedagógusai és külső szakértőkből szoros szakmai team alakult, amely a program teljes ideje alatt együttműködött. A program toborzási folyamattal indult, ahol a pedagógus kollégák és az érdeklődő fiatalok is megismerkedhettek a Lavosball©-l. Ezek alapján kerültek kialakításra a pilot foglalkozások keretei. Összesen a programban 4 csoporttal dolgoztunk: mindegyik választott évfolyamon 1-1 csoporttal, kivéve a 11. évfolyamot, ahol 2 külön csoport is indult. A programban összességében több mint 30 fiatal vett részt a pilot foglalkozásokon, a COVID 19 helyzetre való tekintettel változó intenzitással.

## 3. A program tapasztalatai (Szondi György)

### 3.1. A pedagógus szemszögéből

#### Ismerkedés a Lavosball-lal

A Lavosball-lal a 2021-22-es tanévben találkoztam először. Különböző korcsoportokhoz kerestek foglalkozásokat, ahol a Lavosball-t a gyerekek kipróbálhatják. Volt egy általános iskola alsó tagozatos csoport, egy középiskola elején járó és egy nagyobb, az érettségihez közelebb lévő célcsoport. Nekem volt egy nyolcadikos gyerekekből álló matematika szakköröm. A szakkörre 15 diák járt, többségük szorgalmas és a matematika iránt érdeklődő diák tanuló volt. Bár a késő délutáni szakköri időpontokon sokszor voltak már fáradtak. Így sokszor játszottunk, logikai feladványokat oldottunk meg, természetesen a szokásos tehetség gondozó és versenyfeladatok mellett. Így úgy gondoltam, hogy a szakköri koncepciómba jól illett egy ilyen játékosnak tűnő „eszköz”.

A labdát pár nappal az első tervezett Lavosball-os szakköri foglalkozás előtt kaptam meg ismerkedésre. Elsőre már vonzotta a tekintet; szépen kidolgozott, színes és jó tapintású gömb alakú játéknak tűnt, jó volt kézbe venni. A külsején négy különböző színű tárcsa volt, mindegyik tárcsa három körgyűrű-cikkből és egy belső körből állt. Ezen kör körül lehet elforgatni a tárcsákat a körgyűrű cikkeket. (Az egyszerűség kedvéért ezeket a körgyűrű-cikkeket szirmoknak fogom nevezni.) A gömb belsejében is színes szirmok voltak. Ezek egy furcsa mozdulattal a gömb külső felületére lehetett fordítani; az az a négy tárcsa közepén lévő kört egyszerre megnyomva, kvázi összenyomva a gömböt, a gömb kifordult, a külső oldalon lévő tárcsák belülré kerültek, a belső oldalon lévők kívülré. (Szintén az egyszerűbb fogalmazhatóság kedvéért ezt a kifordítós eljárást inentől lavos-mozdulatnak fogom hívni.) Furcsa, izgalmas mozdulat volt rögtön magával ragadott. A labdát szívesen forgattam ki-be és ismerkedtem a tárcsák tekergetésével. Ami nagyon furcsa volt, hogy önmagában a tárcsák tekerése a külső oldalon nem okozott nagy változást, a szirmok ugyanahhoz belső körnél maradtak, ami körül forgattam (ez elég természetes), ahhoz, hogy egy szirm a körének középpontjáról leváljon, vagyis egy másik középponthez tartozzon, a belső oldalon kellett lenni-e, vagyis egy külső oldalon lévő szirm másik

középponthoz mozgatása legalább három mozdulatot igényelt: befordítás (lavos-mozdulat), utána a tárcsa elforgatása, majd kifordítás (újabb lavos-mozdulat). Furcsa térbeli logikai játék volt, olyan, mint egy kirakós, amelynél az azonos színű szirmok a velük azonos színű középponthoz illesztése volt a cél.

### **Az első tapasztalatok**

Először kb. félórát játszottam vele. Csak tekergettem véletlenszerűen, gondoltam majd ráérek valahogy. De nem jártam sikerrel. Furcsa volt, hogy nem jutottam előrébb. Félretettem, hogy majd egy későbbi időpontban újra próbálkozom. Még aznap újból kézbe vettem, nem hagyott nyugodni. Izgalmas volt a működése. Aztán valahogy egyszer csak „kirakódott magától”. Gondoltam ez nem nehéz, menni fog most már újból, de másodszorra nem sikerült kiraknom. Az egyik 18 éves diákom kezébe adtam, aki átlagos matematikai képességekkel rendelkezett, de gyerekkora óta nagyon szeret legózni, s a legózás most is a mindennapjai részét képezte. Neki nagyjából 10 percbe tellett kirakni. Nevetve adta vissza, mikor látta megrökönyödésemet. Visszaadtam neki újbóli kirakásra, hátha ő is úgy járt, mint előtte én, és csak véletlenül sikerült kiraknia. Másodszorra még hamarabb végzett. S nem igazán értette, hogy mi ebben a nehéz. Szívesen megosztotta volna velem a kirakás trükkjét, de mivel szerettem volna magam megtapasztalni a rájövés, a siker örömét, így nem kértem a segítségéből. Este hazahoztam a családomnak. Elővettem és csak tekergettem. Színes, egyedi volta, szokatlan lavos-mozdulata felkeltette a feleségem és a 12 éves fiam érdeklődését. Érdekes volt, hogy a feleségem is szívesen játszott vele, tekergette a maga örömeire, pedig nem igazán szereti a logikai rejtvényeket, se az ördöglakatokat. A fiam szívesen babrál a kezeivel, s gondolta, hogy neki biztos leköti a figyelmét. Egy darabig így is volt, de később mintegy pótcselekvésként, mellékesen tekergette tévénézés közben. Páromnak többszöri nekifutásra se sikerült kiraknia, fiamnak körül-belül fél óra - óra játék után. Másnap visszavittem az iskolába, hiszen aznap volt a szakköröm, s szerettem volna a gyerekek kezébe adni. Sajnos az első szakköri alkalommal csak egy Lavosball állt rendelkezésemre, így nem tudtam ráépíteni a foglalkozást, de nem hagytam ki a lehetőséget, és magammal vittem a foglalkozásra. Többen már elsőre kiszúrták, hogy egy színes gömb van nálam, de egyelőre nem kezdtem vele semmit, a szakkör a szokásos mederben ment. De feladatmegoldások

holidaysében, amíg a gyerekek önállóan dolgoztak, s nem volt szükség a segítségemre, egy kicsit kézbe vettem a Lavosball-t, és tekergettem. Ez már több diák figyelmét felkeltette. Így úgy döntöttem, hogy kíváncsiságukat, motiváló eszköznek fogom használni. Vagyis annak a kezébe adtam kipróbálásra, aki előbb végzett (sikeresen) a szakköri feladatok megoldásával. Sajnos így csak egy-két diák, s csak pár percig tudta kipróbálni. Ők szívesen tekergették, élvezték a lavos-mozdulatot, de kirakni nem tudták. Azt gondoltam, hogy szakkör után többeket nagyon fog foglalkoztatni a „labda”. De nem ez történt, amin nagyon meglepődtem, vagy siettek, vagy nem volt nekik nagyon izgalmas, így elmaradt a szakkör utáni további ismerkedés a Lavosball-lal.

### **Az első foglalkozások tapasztalatai**

Az első szakköri foglalkozásokra a Lavosball kifejlesztője, Szabolcs János és egyik kollégája is eljöttek. Lényegében ők készültek fel a szakkörre, az ő irányításuk szerint folyt a munka. Az első alkalommal két tesztet tölthet ki a gyerekek, melyekkel tehetségterületüket és gondolkodásmódjukat igyekeztek felmérni. A tesztek kitöltése után minden diák kézbe kapott egy Lavosball-t. S egyelőre csak saját szórakoztatásukra tekergették. Az első benyomásaik pozitívak voltak. Örömmel tekergették, elvarázsolta őket, gömbformája ideális volt, arra, hogy a kezükkel játszanak vele (jól kézbe illett). Élénk szép színei is vonzóvá tették. A lavos-mozdulat szokatlan volta, egyedisége lekötötte a diákokat. Viszont a játékélményt nagyban csökkentette, hogy a játék a lavos-mozdulat közben időnként megszorult. Ilyenkor vagy tölem, vagy a játék készítőitől kértek segítséget a gyerekek. A megszorulás ahhoz volt köthető, ha tárcsákat nem forgatták teljesen jól a helyükre, a szirmok szélei nem kerültek egy vonalba. Ezt a megszorulást könnyen orvosoltuk, és egy-két alkalom után már a gyerekek is megtudták oldani ezt a problémát. Viszont nagyobb elakadást jelentett, hogy egyes szirmok könnyen leestek a gömbről. Ilyenkor a gyerekek megijedtek, hogy tönkre tették a Lavosball-t. De János igyekezett megnyugtatni őket. S elmondta, hogy a Lavosball-t 3D nyomtatással készítették, így kisebb pontatlanságok előfordulhatnak, és hogy különféle anyagokkal is próbálkoztak, azért, hogy minél tartósabb, de könnyen előállítható gömböt tudjanak készíteni. Ezen a foglalkozáson nekem is több időm volt játszani a Lavosball-lal. S sikerült is újból kiraknom, s úgy éreztem rájöttem a kirakásának nehézségére és „titkára”. Azt tapasztaltam, hogy csak úgy intuitív módon nem tudtam



kirakni, hanem tudatosan, a lépéseket végig gondolva, az okokat látva, haladtam a szirmok megfelelő helyre mozgatásával. De azon foglalkozáson mivel a tesztek sok időt elvittek, így nem maradt elég idő se a gyerekeknek, se nekem a mélyebben elmerülni a játékban.

A következő Lavosball-os foglalkozáson a diákok megkapták a tesztek eredményeit, amik a tehetségterületüket és gondolkodásmódjukat mérték. A visszajelzések, az eredmények érdekesek voltak. Több diáknak segíteni kellett az értelmezésben. Az eredmények többsége egybe esett az általam a gyerekekről gondoltakkal, de néhány esetben nagyon eltértek a tapasztalataimtól. A legszembetűnőbb az volt, amikor az általam egyik legtehetségesebbnek gondolt diák képességeiről, tehetségéről nem ilyen jellegű eredmények születtek, hanem többségében átlagos tartományokban mozogtak. Ebben az esetben biztos vagyok benne, hogy a mérés hibás volt, vagy a mérőeszköz, módszer nem lett megfelelően megválasztva. Erről beszélgettem is egy kicsit a fejlesztőkkel. Amikor elmondtam kétségeimet és tapasztalataimat, akkor János azt mondta, hogy ezek a tesztek nem mindig mérnek jól, és az extrém eltéréseket nem biztos, hogy jól tudják kezelni, például bizonyos spektrumzavarral rendelkező kitöltőknél az eredmények nem tükrözhetik a valóságot. Szerencsére ezen diákkal jól el tudtam erről beszélgetni, mondtam neki, hogy ezek a tesztek nem mindig mérnek jól, s megnyugtattam, hogy én azt gondolom, ahogy a társai is, hogy ő az egyik legtehetségesebb diák a matematika szakkörömön.

Innentől kezdve a gyerekek választhattak kétféle feladatlap közül, ami a Lavosball kirakását, működésnek megértését igyekezett megkönnyíteni. Ez egyik feladatlap az intuitív- a másik a logikus gondolkodású gyerekeknek volt címezve, rájuk volt szabva. A feladatlapok választásába nem szóltunk bele, nem kötöttük a tesztek eredményeihez. Így voltak olyan gyerekek, akik a gondolkodásmódjukhoz közelebb álló feladatlappal dolgoztak, de voltak, akik pont ellenkezőleg (ők voltak kevesebben). A feladatlapok felépítése logikus volt, az egyszerűbb egy szirmos feladatokkal kezdődött, s fokozatosan nehezedett, és így vezetett el a teljes gömb kirakásáig. Ekkor vált világossá, hogy a szirmok direkt levehetőnek lettek készítve (nem véletlenül estek le, nem véletlenül nem voltak fixen a gömbhöz rögzítve).

A játék újabb mélységével lehetett megismerkedni azáltal, hogy a szirmok levehetőek voltak. Az egy szín három szirmának egymás mellé mozgatása a gyerekeknek nem okozott gondot. Sokat könnyített a megoldáson, hogy mivel a többi színt (szirmot) levették, azok nem zavartak be, jól megfigyelhetőek voltak a forgatások, a lavosmozdulatok következményei. A gyerekek sikerélményekkel gyarapodtak. De ha már két-három színt kellett mozgatni, s kirakni, akkor az már sokkal nehezebben és lassabban ment. A gyerekek általában egy szakköri foglalkozás alatt a feladatlapok feléig jutottak el, s csak egy-két diák volt, aki tovább is, de ők is maximum a három-negyedéig. Azt gondolom, hogy a feladatlapok a tudatosság erősítése céljából készültek, s eredményeként a gyerekeknek ki kellett volna tudni rakniuk a Lavosball-t. Eleinte a tapasztalatok nem ezt tükrözték. Az első foglalkozáson, amikor teljes egészében a gömbbel és a feladatlappal foglalkoztunk, egyik diákom tudta csak kirakni (ő is csak az óra legvégén), de a feladatlappal ő se végzett. Azt gondolom, hogy nagyon a feladatlap volt a fókuszban, és pont a lényeg, a Lavosball-lal való könnyed játék, a kísérletezés, a tekergetés szorult a háttérbe.

A következő foglalkozás elején egy másfajta logikai rejtvényvel, feladvánnyal ismerkedtek meg a gyerekek. Különböző fogaskerekek, szíj- vagy lánchajtások forgásirányait kellett megállapítani. Ezek a feladatok ennek a (13-14 éves) korosztálynak túl egyszerűek voltak. A gyerekek nem igazán értették, hogy miért, és hogyan kapcsolódik a Lavosball kirakásához. Utána újból megkapták az előző foglalkozáson használt feladatlapokat, s folytatták a megoldását. Érdekes volt látni, hogy nem ott folytatták, ahol abbahagyták, hanem inkább szinte előlről kezdték. Nagyon kevés, főként csak az első pár feladat megoldása maradt meg nekik, azok felidézése könnyen ment, de a bonyolultabb feladatokat újra megoldották. Ezen a foglalkozáson már többen is ki tudták rakni a Lavosball-t, de egyikük se oldotta meg teljes egészében a feladatlapot.

Számomra nehéz eldönteni, hogy a feladatlap jó volt-e, hasznosnak bizonyult-e, betöltötte-e a funkcióját. Ha onnan nézzük, hogy sikeresen megoldották-e a feladatlapot, akkor „nem” a válasz, hiszen egy foglalkozás alatt nem lehetett vele végezni, a következő alkalmakon szinte előlről kellett kezdeni, s tudtommal egyik diák se oldotta meg a feladatlap végén lévő feladatokat. De ha onnan nézzük, hogy a feladatlap nem önmagáért készült, hanem hogy megkönnyítse a

Lavosball kirakását, akkor a válasz lehet „igen” is, hiszen a diákok harmada-fele ki tudta végül rakni a gömböt. Annak megállapítására nem vállalkozom, hogy a feladatlap nélkül milyen eredmények lettek volna egy nagyobb gyerekcsoportban. Bár személyes tapasztalatom alapján, azt gondolom, hogy akiket szeretik az ilyen manipulatív (kézzel változtatható) játékokat, vagy a logikai rejtvényeket, azok szívesen foglalkoznak vele, és általában előbb-utóbb sikerrel járnak, véletlenül, vagy tudatosan, de ki tudják rakni a Lavosball-t.

Miután többször kiraktam a Lavosball-t (azaz már nem csak véletlenül sikerült, hanem tudatosan tudtam, hogyan kell kirakni) az egyik foglalkozás alatt Szabolcs Jánostól olyan Lavosball-t kaptam, amelynek a szirmai színesek voltak, de a tárcsákhoz tartozó középpontokról hiányoztak a színek. Felhívta figyelmemet, hogy ezt sokkal nehezebb lesz kirakni. Azt gondoltam, miért lenne nehezebb, hiszen kevesebb a kötöttség, nincs meg, hogy melyik színt melyik tárcsához kell illeszteni. Elsőre nem is okozott gondot újra kirakni. De János ösztönzésére másodszor is nekifogtam. Egész közel jutottam a megoldáshoz, de a végére a János által „triki”-nek nevezett helyzetbe jutottam, azaz az utolsó elemet nem lehetett a helyére tenni, mert ha azt mozgattam, akkor mozgott vele egy másik is, azaz ha az elemet a helyére tettem, akkor egy másik elem került rossz helyre. Ennek az oka pont a kevesebb kötöttségből származott. Nem volt mire építkezni, nem volt meg a kellő bázis. Így 50% esély volt rá, hogy rosszul választok és a gömb nem lesz kirakható. A megoldás ilyen esetekben a bázis felcserélése volt, gyakorlatilag a Lavosball újra kirakása.

### **3.2. A diákok szemszögéből**

A gyerek szívesen forgatták a Lavosball színes tárcsáit. Izgalmasnak, egyedinek találták azt, hogy a négy tárcsa középpontjának egy idejű megnyomásával a gömb kifordult (lavos-mozdulat), és a négy másik szín került kívülre. A Lavosball-t a gyerekek nagyon hasonlóan tartották a Rubik-kockához. De annál egyszerűbben kirakható, kevésbé összetettnek mondták. A kirakásának módját nem igazán tudták megfogalmazni. Úgy tűnt, hogy inkább intuitívan jöttek rá. S így rögzültek a lépések, a megoldás menete. (Ennek ellentmondott a személyes tapasztalatom, azaz én inkább a tárcsák, a szirmok mozgásának logikája alapján tanultam meg kirakni.) Örömet okozott, sikerélményt adott, hogy nem bizonyult lehetetlen feladatnak, sokuknak sikerült kirakni, vagy tudatosan, vagy véletlenül. Gömb alakját szívesen

fogták kézbe, szerették, hogy olyan volt, mint egy kis labda. Azt mondták, hogy a tárcsák forgatása jó érzés volt, lekötötte őket. Amit nehezményeztek az az, hogy a tárcsák forgatás közben néha beakadtak, hogy egyes szirmok könnyen leestek, hogy az önfeled szórakozás helyett, óvatosan kellett bánniuk a Lavosball-lal.

### **3.3. Szakmai tapasztalatok, javaslatok**

Sokat gondolkodtam azon, hogy milyen készségeket, képességeket fejleszt a Lavosball, hogy kiknek lehetne ajánlani, hogy mire lehet használni az oktatás területén. Először is milyen területeket és készségeket fejleszt? Véleményem szerint például a színérzékelést, a térlátást, logikai képességeket, a koncentrációt, a türelmet, a kitartást, a kéz finom motoros mozgását... Ezeket biztosan, de könnyen lehet, hogy a felsorolás nem teljes.

A színérzékelést természetesen fejleszti, hiszen nyolc különböző színű tárcsát kell kirakni. A kialakítás olyan, hogy egyszerre négy szín van kívül, illetve négy szín van belül. A színek egyik négyes csoportját a meleg színek, a másik színes csoportját a hideg színek alkotják. Emellett a Lavosball kirakáskor egyszerre kell figyelni a külső és a belső oldalon elhelyezkedő színekre.

A térlátás fejlesztésének több aspektusa van. Természetesen mivel gömbalakú a játék, ezért térbeli. Ezen a gömbfelületen négy külső tárcsa helyezkedik el, amelyek saját tengelyük mentén elfogathatók. Emellett figyelni kell a belül elhelyezkedő szirmokra, mozgásukat követni, látni kell. Ennél nehezebb térbeli kihívás, hogy amikor kifordítjuk a gömböt (lavos-mozdulattal), akkor a viszonyítási rendszerünk elveszik; ami kívül volt, az belülre került, és fordítva, amelyik három szirm kívül egy tárcsán helyezkedett el, az befordítás után, három különböző tárcsa egy-egy szirmának belső oldalára került. Ezen felül a térbeli gondolkodásunkat, a térlátásunkat a Descartes-féle koordinátarendszerben szoktuk meg, mely három egymásra merőleges tengelyből áll. S ehhez szoktunk viszonyítani nem csak a matematika, hanem a minden napok területén is. Gondoljunk csak a magunkhoz viszonyított irányok szavaira: felettem-alattam, előttem-mögöttem, illetve mellettem (jobbra-balra). De a Lavosball a Leonardo-féle koordinátarendszert használja. Amely négy egymással 120 fokos szöget bezáró tengely alkot. Ez igen szokatlan, nagyobb odafigyelést, s biztosabb térbeli tájékozódást igényel.

A Lavosball térbeli absztrakciós készséget, illetve a logikai készséget, az induktív gondolkodást is fejleszti. Ez egy olyan problémamegoldó játék, amely során térbeli (előre megadott) szabályos mintázatot kell létre hozni bizonyos mechanizmusok használatával (tárcsák elforgatása, lavos-mozdulat). Minden mozdulat előtt meg kell figyelni a kiinduló helyzetet, ehhez szükség van jó vizuális memóriára. A megfigyelést nehezíti, hogy a lavos-mozdulat során a nem csak a külső elemekből lesznek belsők, hanem a tárcsák középpontjai (melyek körül tudunk forgatni) újak lesznek, a régi négy eltűnik és négy új jelenik meg (kissé térben is elfordulva), azaz új és más helyzetű koordináta-rendszer lesz. Így a viszonyítási pontok is átalakulnak. A játék során a megfigyelésekre támaszkodva észre kell venni a térbeli összefüggéseket, fel kell tárnani az ok-okozati kapcsolatokat. Szükség van a képzeletre, a stratégiai gondolkodásra, előre ki kell gondolni, hogy mi a cél, hogy melyik elem, hova mozduljon. A játék kirakásának megtanulása során szükség van a kombinációs készségek használatára, hiszen az összes (de ha nem is az összes, de sok különböző) lehetőség kipróbálásával lehet olyan tapasztalatokra jutni, amely feltárja az ok-okozati összefüggéseket, és így megfelelő következtésekre juthat a játékos. A Lavosball induktív gondolkodást igénylő logikai gondolkodtató játék, a megfigyelések, a tapasztalatok alapján kell következtetéseket levonni és szabályszerűségeket felismerni, és utána alkalmazni. Igazi intellektuális kihívás.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy az induktív gondolkodás mellett, sokszor az intuíciók is előtérbe kerültek, s kerülhetnek a Lavosball kirakása során. A gyerekek sokszor a lehetséges kombinációk közül választva, szinte ráérezve jutottak egyre közelebb a megoldáshoz. A megoldási lépések, az ok-okozati kapcsolatok először nem voltak egyértelműek, és újabb kirakásokra volt szükség, hogy a megfelelő következtetéseket levonják, hogy a Lavosball kirakása, az egymásután következő megfelelő lépések kiválasztása tudatos legyen.

A változások követéséhez nagyon oda kellett figyelni, hiszen a lavos-mozdulat során megváltozik a koordináta rendszer, a változnak a viszonyítási pontok, és ehhez nagyfokú koncentrációra van szükség. A figyelemkoncentráció fejlesztése mellett, nagy fokú türelemre és kitartásra is szükség van. Hiszen viszonylag ritka esetben sikerült a gyerekeknek rövid időn belül kirakni a Lavosball-t (csak egy ilyen diákom volt). Általában csak több órás próbálkozás, játék, kísérletezés

során lehetett eredményre jutni. Sőt nem is mindenkinek sikerült kirakni. Sokszor lehetett zsákutcába futni, gyakran vissza lehetett jutni egy előző állapotba, így nagy szükség volt a türelemre, és ez jól fejlesztette a kudarcűrő képességét a próbálkozóknak.

A Lavosball jól fejleszti a kéz finom motoros mozgását is. A tárcsákat elég pontosan kellett a helyükre forgatni, hogy a következő lépések, például a lavos-mozdulat végre hajtható legyen, hogy a mozdulat közben az elemek ne akadjanak össze, vagy hogy a gömb ne essen szét. Bár ennek fejlesztő hatása elvitathatatlan, de számomra ez kicsit rontott a játék élményen. Egy pontosabban működő változat, olyan, amelyekről az egyes szirmok ne estek volna le, sokkal gördülékenyebbé tette volna a Lavosball-lal való játékot. Így a könnyen ki lehetett döccenni a megfigyelés, a gondolkodás folyamatából. Igaz, így játékosok a koncentrációs készsége, a türelme és kitartása jobban fejlődhetett.

### **Kiknek ajánlható a Lavosball?**

Mivel egy térbeli logikai játékról, egy fajta kirakósról van szó, ezért lehetne mondani, hogy bárkinek. De azért érdemese mélyebben megvizsgálni a kérdést. Nekem a 13-14 éves korosztállyal voltak mélyebb tapasztalataim ezügyben. Nekik abszolút ajánlható. A kezük finom motorikus készsége már elég jó, hogy a finomabb és pontosabb mozgások, tárcsák tekergetése ne okozzon gondot. Intuícióikat jól kamatoztatták, jól megfigyelték a lépéseket. Ha az okokat-okozatokat nem is tudták mindig megfogalmazni, de észrevették. Kellő türelemmel, kitartással és kudarcűrővel rendelkeznek már ebben a korban. Így nem okozott nagy problémát, hogy csak a diákok fele-harmada tudta végül kirakni a Lavosball-t. Fontos volt, hogy tudták értékelni különleges formáját és működését. Szinte a lavos-mozdulat egyedisége elégendőnek bizonyult ahhoz, hogy a gyerekek szívesen tekergessék a gömböt, hogy elég sok időt eltöltsenek vele. A fiatal kamaszok motiváltságát a sikerélmények nagyban befolyásolták. A Lavosball elég sokat adott nekik ebből. Apró sikereket könnyelhetek például akkor, amikor egy színt ki tudtak rakni, vagy akkor, amikor a feladatlap egyre nehezedő feladványait meg tudták oldani. És persze a végső siker, a kirakás is motiválta őket, például arra, hogy újból kirakják, hogy megértsék a működését, hogy tudatossá váljon a kirakás folyamata. Mivel ebben a korban már elég sok tapasztalatot szereztek a

különböző logikai rejtvények, kirakók terén (például a Rubik-kockával), így értékelték a Lavosball egyediségét, és a lavos-mozdulatot. Visszajelzéseik alapján jónak tartották, hogy egyszerűbb volt kirakni a Rubik-kockánál (sokszor, sok mindenben hasonlították ahhoz), így többen és előbb jutottak sikerélményekhez.

A fenti megállapítások szerintem 10-12 éves gyerekekre is még nagyjából igazak lehetnek. De minél fiatalabb a gyerekek annál egyén függőbb, hogy ki mennyire kitartó, mennyire türelmes, hogyan viseli a kudarcot. De ekkor is lehetne építeni a gyerek kíváncsiságára, a Lavosball egyediségére, dizájnjos kivitelére. Ami nehézség lehet a fiatalabbak között az az, hogy kezük finom motorikus készsége még nem biztos olyan fejlett, hogy az tárcsák megfelelő helyére forgatásával teljesen megbirkózzanak, hogy a szirmok nem ritka leesése, és az utána való visszaillesztése ne okozzon gondot. De egy idősebb, vagy egy felnőtt tud ezeken a helyzeteken segíteni. Ezért is tartom fontosnak, hogy egy kicsit tartósabb kivitelben is lehessen vele találkozni, illetve egy olyan típusú Lavosball-t is el tudok képzelni, amelynek a szirma nem levehető. De az igaz, hogy így a játék több lehetősége elveszne, például a legkönnyebb lehetőségek (csak egy szín rajta hagyása és annak kirakása), vagy a legnehezebb, amikor a tárcsák középpontjai nincsenek kiszínezve. A játékot sokkal fiatalabb gyerekeknek nem feltétlenül ajánlanám, mert bár a tárcsák tekergetésével még boldogulhatnak, de a lavos-mozdulattal (a tárcsák középpontjainak egy idejű benyomásával) már nem igazán, hiszen ehhez egyszerre két kezük hüvelyk és mutató ujjával megfelelő erőt kell kifejteni, és ezt már a gömb mérete is nehezítené, egyszerűen nem biztos, hogy elég nagy lenne hozzá a kezük.

Az idősebb gyerekek és a felnőttek között a Lavosball azok között nagy valószínűséggel népszerű lenne, akik amúgy is szívesen foglalkoznak logikai feladványokkal, ördöglakatokkal, kirakós játékokkal. Közepesen nehéz kirakásával sokan boldogulnának, sokaknak adna sikerélményt. Amiben mindenképpen kiemelkedik a hasonló játékok közül az két dolog. Az egyik, a formája, a dizájnya nagyon különleges, jól eltalált és szép. A másik az egyedi megoldása, a máséhoz nem nagyon hasonlítható különleges lavos-mozdulata. Felnőttnek is élmény, ahogy a kintiből benti lesz, ahogy elvesznek viszonyítási a pontok, ahogy megváltozik az amúgy is különleges (Leonardo-féle) koordinátarendszer.

A Lavosball nem csak logikai játék, hanem egy érdekes mechanizmus is, így két területen való alkalmazhatóságáról mindenképpen szót kell ejteni; a tanulási nehézséggel küzdő, illetve az egyik tanulási stílussal rendelkező diákok segítése.

A tanulási zavarban érintett gyerekek lassabban fejlődnek, érnek, mint a velük egykorú társaik. A tanulási zavaroknak kétféle jellegzetessége van, az egyik teljesítmény-, a másik viselkedésbeli. A viselkedés területén mutatott zavarokat jelez például, ha egy gyerek nem tud nyugodtan ülni az órákon, ha mindig izeg-mozog, ha zavarja a társaikat és az órákat (impulzív, hiperaktív diákok). Figyelmük gyakran hullámszerű, nehezen koncentrálnak, a külső ingerek nagyobb hatással vannak rájuk, mint kortársaikra. Az ilyen gyerekek gyakran van „stresszlabdájuk”, olyan kis játékuk, amivel nyugodtan babrálnak, amit nyomkodhatnak. A Lavosball is betöltheti ezt a szerepet. Hiszen a gyerekek beszámolóí alapján jó érzés tekergetni, s akár nyugtatólag is hathat rájuk. Fontosnak tartom, hogy ilyen esetekben kinézete, formája, szerkezeti felépítése kapjon hangsúlyt, s ne a logikai rejtvény jellege (hiszen a sikertelenséget nem viselik túl jól az ilyen tanulási zavarral küzdő gyerekek).

A gyerekek többféle tanulási stílussal rendelkezhetnek. Például lehetnek vizuális, auditív, verbális, mozgásos, logikai, magányos vagy társas stílusúak. A mozgásos tanulási típusos gyerekek a tanulás során szeretik használni a kezüket, a testüket, szívesen mozognak közben, gyakran megérintenek tárgyakat, nehezen maradnak ülve (a tankönyvek fölött). Szívesen járkálnak tanulás közben. Ha ilyen jellegű nagyobb mozgásokra nincs lehetőség (mondjuk a tanórákon), akkor a Lavosball való játék, a gömb és a tárcsák mozgatás is egy jó lehetőség arra, hogy különböző mozdulatokat, mozgásokat köthessenek az egyes dolgokhoz, a tanultakhoz.

### **Lavosball a matematika órákon**

Az előzőekben leírtak alapján a Lavosball-nak többféle (fel)használási lehetősége is kínálkozik.

A játék 10-14 éves korosztály matematika szakkörén való alkalmazása a fent leírt készségek fejlesztésére nagyon jó. Ezek közül kiemelkedően jól fejleszthető vele a logikus, az induktív gondolkodás. Ebben nagyon fontosnak tartom a folyamatot, amin végig mennek, mennének a



gyerekek, amíg rájönnek a kirakásra, megtanulják, hogy a mozgások milyen következményekkel járnak. Ezt folyamatot hosszabb időnek gondolom, mert szerintem nem jó a kezükbe adni a megoldást, hanem az igazi élményt akkor élék meg a gyerek, ha maguktól jönnek rá a megoldásra (vagy legalább is úgy érezhetik). A foglalkozások a következő módon alakulhatnának. Egy-két foglalkozáson különböző egyszerűbb ördöglakatokkal ismerkedhetnének meg (az emberi ördöglakatot semmiképpen se hagynám ki). Aztán jöhetnének a térbeli logikai rejtvények, kirakók, például a Vadász-kocka, a Varázs-gyűrű és a Bábel-torony (ebben a sorrendben). Ezek után már kellően előkészítettnek gondolom a Lavosball kirakását. Az egészet megelőzheti egy kis térszemlélet fejlesztés, amire egy példát lehet a következőkben leírt folyamat, vagy annak egy része.

A másik képesség és készség fejlesztési irány lehetne szintén 10 éves kortól a térlátás és a térbeli absztrakciós készség fejlesztése. Erre sorrendben a következő tematikát javaslom. Origamizás: melynek során síkbeli műveletek, hajtogatások után térbeli alakzatok, figurák keletkeznek. Polidron készlet használata: vagyis síkelemekből, lapokból szabályos és szabálytalan testek építhetők (itt mindenképpen érzékeltetném, hogy a teshálók kifordítva is összerakhatók. Ezek után origami módszerekkel meg lehetne hajtogatni a szabályos testeket (a tetraédert, a hexaédert (kockát), az oktaédert, a dodekaédert, az ikozaédert), és/vagy egyéb szimmetrikus testeket (például csillagokat). Az origamizás zárásaként pedig a hajtogatható hexaflexagont lehetne elkészíteni. Ezek után lehetne játszani egy Hoberman-labdával és különböző térbeli kirakókkal (például a Vadász-kockával és Bábel-toronnyal). Majd következne a Lavosball, melynek kirakására több alkalmat biztosítanék. És végül az érdeklődő diákok a Rubik-kocka kirakásával is megpróbálkozhatnának.

A hagyományos tanórai keretekbe nehezebben illeszthetőek ilyen hosszabb foglalkozások, mivel nagyon kevés szabadon felhasználható órakerettel rendelkeznek a tanárok. Így a Lavosball, a vele való foglalkozásokat csak kisebb részletekben tartom elképzelhetőnek.

A következő tananyagoknál lehetne használni:

- 5-6. évfolyamok: kombinatorika és síkgeometria. Csak egy tárcsa egyetlen színének használata (a többi szíromról le lehetne venni a színeket). Így egyetlen színnel az a

kombinatorikus gondolkodás jól fejleszthető, az intuitív gondolkodás elvezethet a Lavosball egyik tárcsájának kirakásához. Például először egy szirmot kell a megfelelő helyre mozgatni, aztán kettőt, és végül mind a hármat. Ez ilyen típusú feladatokhoz a feltalálók által készített feladatlap első feladatai tökéletesek lennének. Azoknak, akiknek ezek már könnyebben mennek, vagy több idejük volt a gömbbel való játékra, azoknak lehetne adni akár a két-három szint tartalmazó feladatokat is a feladatlapról. A Lavosball tárcsáin jól szemléltethetőek a körökhöz tartozó fogalmak, a körök részei is.

- 7-8. évfolyamok: kombinatorika, geometria, statisztika és valószínűségszámítás. Egy-két tárcsa színének használatával jól fejleszthető a kombinatorikus gondolkodás. Az összes eset kipróbálása és megtalálása elvezethet a Lavosball egy-két tárcsájának kirakásához. Ilyen jellegű feladat a már emlegetett feladatlapon több is található. A térbeli érzékelést jól fejleszti a gömbbel való játék, így térgeometriánál egyszerűen csak forgatásra, tekergetésre, az egyes elemek mozgásainak megfigyelésére is oda lehet adni a gyerekeknek. A kör részei mellett a Lavosballon a gömb részei is megjelennek. A geometria transzformációk közül az elforgatás síkban vagy térben is előfordul a játék során, így mozgások kézzel fogható megjelenése mellett a forgás-szimmetria is jól érzékelhető a gömbön és a tárcsákon. Statisztikai és valószínűségszámítási feladatot is lehet a játékhoz társítani. Gömbszerű alakja mellett vannak stabil állapotai, így a kirakott Lavosball-lal dobókocka jellegű feladatokat is lehet csinálni. De fontos különbség, hogy kétféle stabil állapota van. Az egyik amikor elgurítás után a tárcsák középpontjain állva kerül nyugvó pontra a gömb, a másik amikor három tárcsa által határolt résznél áll meg a gömb. Ez a kétféle állapot két eléggé eltérő gyakorisággal fordul elő. A színek figyelembevételével további kimeneti lehetőségekkel is lehet számolni. Így akár egyszerű, de akár összetett valószínűségi kísérleteket lehet végezni, és ezekhez statisztikákat készíteni. Így a hagyományos eszközök (pénzérme, dobókocka) használata helyett egy új és izgalmas tárggyal vezethetjük be a valószínűség fogalmát. Ebben az életkorban már a Lavosball teljes kirakását is nyugodtan kitűzhetjük célként.

- 9-12. évfolyamok: matematikai logika, kombinatorika, valószínűségszámítás és geometria. A fentebb leírt feladatokhoz hasonló, de nehezebb feladatokkal az említett témakörök tovább mélyíthetőek. Ezen felül a szirmok mozgatása, a tárcsák tekerése és a lavos-mozdulat megfigyelése, az okok-okozatok feltárása és a következtetések levonása jól fejleszti a logikus gondolkodás mellett a térbeli absztrakciót is. Bemutathatjuk ezen keresztül az induktív gondolkodást és eljárást is. A Lavosball geometriájának megfigyelése lehetőséget biztosít, hogy a hagyományos Descartes-féle koordinátarendszer mellett megismerkedjünk más viszonyítási rendszerekkel, így például a Leonardo-féle négy tengelyű koordinátarendszerrel. Az érdeklődő diákokkal megpróbálkozhatunk a hagyományos (Descartes-féle) térbeli koordinátarendszer koordinátageometriai számításainak átültetésébe a Leonardo-féle koordinátarendszerbe. Ezen keresztül megismerkedhetnek a polár-koordinátarendszerrel is, és a koordinátarendszerek közötti kapcsolatokkal.

A Lavosball további lehetőséget kínál a matematika órákon való használatára. Bármelyik korosztályban jól lehet időkitöltő foglalkozásra használni, tapasztalataim szerint a gyerekek szívesen tekergetik, örömmel próbálkoznak a kirakásával. De használható páros és kooperatív feladatoknál. Például, az egyik diák kitalál egy feladatot a társának vagy társainak. Vagy az egyiküknek követni kell egy adott szirm mozgását, miközben a társa tekergeti. Megfigyelési és memória fejlesztési feladatokat is adhatnak egymásnak; az egyikük végrehajt egypár mozdulatból álló sort, és társának vagy vissza kell azt csinálnia, vagy egy másik gömbbel pontosan le kell azt másolnia.

## **Összegzés**

A Lavosball egy nagyon egyedi megoldást használó, dizájnos térbeli logikai kirakó, melyet nagyon sokféle készség- és képesség fejlesztésre lehet használni. Akár iskolai keretek között (legfőképpen szakköri formában), akár otthoni szabadidős használatra is alkalmas. A játék kirakása, vagy az elemeinek mozgatása örömforrás lehet a gyerek és a felnőttek számára is. A lavos-mozdulat egy új világ, maga a csoda.:-)

## 4. Eredmények

### 4.1. A felmérések eredményei

A tehetségazonosítás részeként a különböző korcsoportok esetében, az életkori sajátosságoknak megfelelően különböző önértékelő kérdőívet vettünk fel a személyiségjegyeik felmérése kapcsán (bővebben a 2.2. alfejezetben). Az alábbiakban azok összefoglaló eredményeit összegezzük korcsoportonként.

#### 3-4. évfolyam

A felvett négyszín kérdőív eredményei az alábbiak szerint alakult nemek szerint a legjellemzőbb preferenciák alapján.

	Lányok	Fiúk
Szabálykövető		
Kitartó	2 fő	
Befolyásoló	4 fő	5 fő
Domináns		
Nem kiforrott	4 fő	1 fő
<b>Összesen</b>	<b>10 fő</b>	<b>6 fő</b>

Az életkori sajátosságoknak megfelelően a kitöltők többsége a befolyásoló (csapatjátékos) választ jelölte meg legtöbbször, 2 fő volt, ahol a kitartó került jelölésre (közülük az egyik az első alkalommal alig 10 perc alatt kirakta a Lavosball©-t). 5 fő esetében a válaszok annyira megoszlottak a válaszlehetőségek között, hogy nem lehetett preferenciát megállapítani. Érdeklenség, hogy míg a lányok esetében a másodlagos preferencia többnyire a kitartó lett, míg a fiúknál a domináns. Ez utóbbi csoportba sorolhatjuk szintén a fent említett lányt, aki egyből ráértett az eszköz működésére.

#### 8. évfolyam

A korábban ismertetett kérdőívek eredményeit a preferenciák jelölésével név nélkül ismertetjük az alábbi táblázatban. Színnel jelöljük azt a kitöltőt, aki a pilot program foglalkozásainak valamelyikén sikerrel kirakta a Lavosball©-t.

<b>Kitöltő</b>	<b>Kiemelkedő tehetségterület</b>	<b>Jellemző tanulási stílus</b>
1.	társas, nyelvi, térbeli-vizuális	Konkrét- absztrakt
2.	nyelvi, zenei	Konkrét-kísérletező
3.	zenei	Konkrét
4.	térbeli-vizuális	-
5.	logikai-matematikai, testi, társas	Konkrét- reflektív
6.	társas, önelemző	Konkrét- reflektív
7.	zenei, társas	Konkrét- kísérletező
8.	logikai-matematikai	Konkrét
9.	térbeli-vizuális, testi	Absztrakt- kísérletező
10.	-	Konkrét-kísérletező
11.	társas	Konkrét

Nem meglepő módon a labda kirakása elsőként annak sikerült, aki az átlagnál jobb térbeli-vizuális képességgel rendelkezik. A táblázat adatai alapján jól látható, hogy a pilot programban résztvevő diákok többsége többszörös tehetségű, tehát több tehetségterületen is az átlag felett képes teljesíteni. Tanulásukra leginkább a konkrét, tapasztaláson alapuló ismeretsajátítás jellemző.

## **11. évfolyam**

A 8. évfolyamhoz hasonlóan itt is két kérdőív kitöltésére kértük a résztvevőket.

<b>Kitöltő</b>	<b>Kiemelkedő tehetségterület</b>	<b>Jellemző tanulási stílus</b>
1.	nyelvi, logikai-matematikai, társas	konkrét, absztrakt
2.	zenei, társas	aktív, konkrét
3.	logikai-matematikai, társas	absztrakt, aktív
4.	logikai-matematikai, testi	-
5.	zenei	konkrét, aktív
6.	logikai-matematikai, zenei	konkrét, aktív
7.	társas	konkrét, absztrakt
8.	logikai-matematikai	-
9.	nyelvi, társas	absztrakt

A kérdőívet kitöltők közül hárman is sikeresen kirakták a program során a Lavosballt®. Erre a csoportra is jellemző a többszörös tehetség, azonban közöttük többüknél kiemelkedő a logikai-matematikai tehetségterület. A tanulási stílusnál náluk a tapasztalat alapú, konkrét tanulási stílus mellett az aktív, kísérletező is jellemző.

## 4.2. A diákok visszajelzései- első találkozás

Az első találkozás alkalmával hagytuk a diákoknak szabadon felfedezni a Lavosballt®, majd ezt követően kíváncsiak voltunk az eszközzel kapcsolatos első benyomásaikra. A diákok válaszait évfolyamonként, ahol tudtuk külön szöveghőben összegeztük, amelyben a szavak nagysága azok előfordulásának gyakoriságát jelöli.

## 3-4. évfolyam

A 3-4. évfolyamon a többi évfolyamtól eltérően nem egyből a bemutatkozás után, hanem a rávezető feladatokat követően adtuk kézbe a labdákat. A labdákat mindkét csoport (a lányok és a fiúk) nagyon várták, azonban a megelőző feladatokban is el tudtak már merülni a diákok.

A labdával való ismerkedés először annak mechanikai megértésével és gyakorlásával kezdődött, akadt olyan is köztük, aki a próbálkozás során megmaradt végig a mechanikai fordítások gyakorlásánál, el sem mozdítva a szirmokat. A többiek nagyon élvezték, szívesen játszottak vele, volt, aki rövid próbálkozás után többször is kirakta a labdát.

## 8. évfolyam









az eszköz kapcsán mindösszesen 1 olyan személy volt, akinek visszajelzése nem tartalmazott pozitívumot.

#### **4.4. A szülők bevonásának tapasztalatai**

A szakmai programtervnek megfelelően a törekedtünk a szülők bevonására a projekt megvalósítása során. Erre egyrészt a toborzás idején, másrészt pedig a különböző iskolai rendezvényekhez való bekapcsolódás során volt lehetőségünk. Jellemzően a szülők a diákokhoz képest sokkal bátortalanabbak, bizonytalanabbak voltak, az első sikertelenségek után könnyebben döntöttek a próbálkozás befejezése mellett. Nem egyszer azonban előfordult, hogy gyermekük korábbi tapasztalata, vagy aktuális élménye kapcsán vállalkoztak a szülők a kipróbálásra. Sok esetben azonban csak nézték és csodálták gyermekük forgatásait, élvezték, ahogy a gyermekük bevonódik a játékba. Kedves tapasztalatainkhoz tartozik az az eset is, amikor a tanuló viszonylag gyors megoldása után a szüleinek próbálja elmagyarázni az eszköz működését és megoldási „trükkjeit”.

Összességében elmondhatjuk, hogy a szülők nagyon pozitívan fogadták az új eszköz kipróbálásának lehetőségét, nem csak azért, mert előhívta belőlük a játékos embert (homo ludens), hanem mert újabb kapcsolódási pontot találhattak a gyermekeikkel a közös élmény kapcsán. A szülők többsége megértve az eszköz pozitív hatását a gyermekek fejlődésére érdeklődött az eszköz elérhetőségéről, otthoni vásárlás céljából.

## 5. Óratervek

A program kapcsán szakmai team különböző óravázlatokat, terveket dolgozott ki a korcsoportspecifikus sajátosságokat figyelembe véve. Az alábbiakban a pilot program kapcsán kidolgozásra került és megvalósított óravázlat kerül ismertetésre. Jelen óravázlatokban jelzett feladat- és munkalapokat a projekt során szintén kidolgozásra került felhasználói segédletben megtalálhatók.

### 5.1. 3-4. évfolyam

Az óra témája		Ismerkedés a Lavosball-al		
Cél és feladatrendszer		Az óra célja, hogy játékos, rávezető feladatok segítségével kedvet csináljunk az eszközhasználathoz.		
Évfolyam		3-4 évfolyam		
Időkeret		2 óra		
Időkeret	Tartalom	Nevelési- oktatási stratégia		
		Módszerek	Tanulói munkaformák	Eszközök
5 perc	Előkészítés, bemutatkozás	Tanári bemutatkozás, a program bemutatása, szabályok	Egyéni megfigyelés, csoportos megbeszélés	-
15 perc	Résztevői bemutatkozás	Diákok játékos bemutatkozása, hangulat oldása	Egyéni megfigyelés, közlés	-
15 perc	Tipológia meghatározása	Játékos tesztkitöltés	Egyéni közlés, csoportos megbeszélés	post itek
25 perc	Térbeli rávezető feladatok	Térbeli folyamatok	Egyéni megfigyelés, bemutatás,	székek, feladatlap

		dinamikájának feldolgozása	csoportos megbeszélés	vagy okos tábla
10 perc	Ismerkedés a Lavosball© működésével	Tanári bemutató és közös gyakorlás	Egyéni megfigyelés, gyakorlás	Lavosball©
10 perc	Önálló gyakorlás a Lavosball©-al	Tapasztalati felfedezés	Egyéni megfigyelés, gyakorlás	Lavosball©
10 perc	Személyes hozam, résztvevői reflexió	Reflexió összegyűjtése	Egyéni megfigyelés, közlés	-

Az óra témája		A Lavosball© működése		
Cél és feladatrendszer		A térbeli folyamatok felfedezése		
Évfolyam		3-4 évfolyam		
Időkeret		2 óra		
Időkeret	Tartalom	Nevelési- oktatási stratégia		
		Módszerek	Tanulói munkaformák	Eszközök
10 perc	Ráhangolódás	Játékos gyakorlat	Közös munka, csoportos megbeszélés	
10 perc	Térbeli feladatok	Térbeli folyamatok dinamikájának felfedezése (bonyolultabb)	Egyéni megfigyelés, bemutatás, csoportos megbeszélés	székek, feladatlap vagy okos tábla
15 perc	Fogaskerék	Összefüggések felismerése síkban munkalap segítségével	Páros feladatmegoldás, csoportos megbeszélés	munkalap
25 perc	Térbeli feladatok a Lavosball©-al	Térbeli folyamatok felfedezése az eszköz segítségével	Egyéni megfigyelés, gyakorlás, csoportos megbeszélés	Lavosball©
15 perc	Önálló gyakorlás a Lavosball©-al	Tapasztalati felfedezés	Egyéni megfigyelés, gyakorlás	Lavosball©
15 perc	Személyes hozam, résztvevői reflexió	Reflexió összegyűjtése	Egyéni megfigyelés, közlés	

## 5.2. 8. évfolyam

Az óra témája		Ismerkedés a Lavosball-al		
Cél és feladatrendszer		Az óra célja, hogy játékos, rávezető feladatok segítségével kedvet csináljunk az eszközhasználathoz.		
Évfolyam		8. évfolyam		
Időkeret		2 óra		
Időkeret	Tartalom	Nevelési- oktatási stratégia		
		Módszerek	Tanulói munkaformák	Eszközök
10 perc	Előkészítés, bemutatkozás	Tanári bemutatkozás, a program bemutatása, szabályok	Egyéni megfigyelés, csoportos megbeszélés	-
10 perc	Résztevői bemutatkozás	Diákok játékos bemutatkozása, hangulat oldása	Egyéni megfigyelés, közlés	-
25 perc	Tipológia meghatározása	Tesztkitöltés	Egyéni közlés, csoportos megbeszélés	tesztek
10 perc	Ismerkedés a Lavosball© működésével	Tanári bemutató és közös gyakorlás	Egyéni megfigyelés, gyakorlás	Lavosball©
25 perc	Önálló gyakorlás a Lavosball©-al	Tapasztalati felfedezés	Egyéni megfigyelés, gyakorlás	Lavosball©
10 perc	Személyes hozam, résztvevői reflexió	Reflexió összegyűjtése	Egyéni megfigyelés, közlés	-

Az óra témája		Sík és térbeli összefüggések		
Cél és feladatrendszer		Két és háromdimenziós alakzatok összefüggéseinek feltárása		
Évfolyam		8. évfolyam		
Időkeret		2 óra		
Időkeret	Tartalom	Nevelési- oktatási stratégia		
		Módszerek	Tanulói munkaformák	Eszközök
10 perc	Ráhangolódás	Játékos gyakorlat	Közös munka, csoportos megbeszélés	
15 perc	Kérdőívek kiértékelése	Tesztek eredményeinek értelmezése	Egyéni megfigyelés, reflexió	Kiértékelt tesztek
15 perc	Fogaskerék	Összefüggések felismerése síkban munkalap segítségével	Kiscsoportos feladatmegoldás, csoportos megbeszélés	munkalap
25 perc	Háromszögelés	A kétdimenziós formák térbeli megfeleltetése	Páros feladatmegoldás, csoportos megbeszélés	Háromszögek eszköz
15 perc	Önálló gyakorlás a Lavosball©-al	Tapasztalati felfedezés	Egyéni megfigyelés, gyakorlás	Lavosball©
10 perc	Személyes hozam, résztvevői reflexió	Reflexió összegyűjtése	Egyéni megfigyelés, közlés	-

<b>Az óra témája</b>		<b>A problémamegoldás különböző útjai</b>		
<b>Cél és feladatrendszer</b>		Az intuitív és logikus problémamegoldás		
<b>Évfolyam</b>		8. évfolyam		
<b>Időkeret</b>		2 óra		
<b>Időkeret</b>	<b>Tartalom</b>	<b>Nevelési- oktatási stratégia</b>		
		<b>Módszerek</b>	<b>Tanulói munkaformák</b>	<b>Eszközök</b>
10 perc	Ráhangolódás	Játékos gyakorlat	Közös munka, csoportos megbeszélés	
15 perc	Útvonalak	Összefüggések felismerése síkban munkalap segítségével	Kiscsoportos feladatmegoldás, csoportos megbeszélés	Munkalap
15 perc	Az intuitív és logikus problémamegoldás	Tanári előadás	Egyéni megfigyelés	
25	EMO és LOGIC utak	Tapasztalati felfedezés feladatlap segítségével	Egyéni megfigyelés, gyakorlás	Lavosball©
10 perc	Önálló gyakorlás a Lavosball©-al	Tapasztalati felfedezés	Egyéni megfigyelés, gyakorlás	Lavosball©
15 perc	Személyes hozam, résztvevői reflexió	Reflexió összegyűjtése	Egyéni megfigyelés, közlés	

### 5.3. 11. évfolyam

Az óra témája		Ismerkedés a Lavosball-al		
Cél és feladatrendszer		Az óra célja, hogy játékos, rávezető feladatok segítségével kedvet csináljunk az eszközhasználathoz.		
Évfolyam		11. évfolyam		
Időkeret		2 óra		
Időkeret	Tartalom	Nevelési- oktatási stratégia		
		Módszerek	Tanulói munkaformák	Eszközök
10 perc	Előkészítés, bemutatkozás	Tanári bemutatkozás, a program bemutatása, szabályok	Egyéni megfigyelés, csoportos megbeszélés	-
10 perc	Résztevői bemutatkozás	Diákok játékos bemutatkozása, hangulat oldása	Egyéni megfigyelés, közlés	-
20 perc	Tipológia meghatározása	Tesztkitöltés	Egyéni közlés, csoportos megbeszélés	tesztek
15 perc	A Lavosball© kialakításának elméleti és gyakorlati háttere	Tanári előadás	Egyéni megfigyelés	-
25 perc	Önálló gyakorlás a Lavosball©-al	Tapasztalati felfedezés	Egyéni megfigyelés, gyakorlás	Lavosball©
10 perc	Személyes hozam, résztvevői reflexió	Reflexió összegyűjtése	Egyéni megfigyelés, közlés	-



Az óra témája		A problémamegoldó gondolkodás		
Cél és feladatrendszer		Intuíció és logika használata a feladatmegoldásokban		
Évfolyam		11. évfolyam		
Időkeret		2 óra		
Időkeret	Tartalom	Nevelési- oktatási stratégia		
		Módszerek	Tanulói munkaformák	Eszközök
10 perc	Ráhangolódás	Játékos gyakorlat	Közös munka, csoportos megbeszélés	
15 perc	Kérdőívek kiértékelése	Tesztek eredményeinek értelmezése	Egyéni megfigyelés, reflexió	Kiértékelt tesztek
20 perc	Háromszögelés	A kétdimenziós formák térbeli megfeleltetése	Páros feladatmegoldás, csoportos megbeszélés	Háromszögek eszköz
15 perc	Intuitivitás és logika a matematikai elméletekben	Tanári előadás és diskurzus	Egyéni megfigyelés, csoportos megbeszélés	
25 perc	EMO és LOGIC utak	Tapasztalati felfedezés feladatlap segítségével	Egyéni megfigyelés, gyakorlás	Lavosball©
5 perc	Személyes hozam, résztvevői reflexió	Reflexió összegyűjtése	Egyéni megfigyelés, közlés	

Az óra témája		Kreativitás és térgeometria		
Cél és feladatrendszer		A Lavosball©, mint eszköz használata fejlesztési esélyei		
Évfolyam		11. évfolyam		
Időkeret		2 óra		
Időkeret	Tartalom	Nevelési- oktatási stratégia		
		Módszerek	Tanulói munkaformák	Eszközök
10 perc	Ráhangolódás	Játékos gyakorlat	Közös munka, csoportos megbeszélés	
20 perc	Lavosball©, mint fejlesztési eszköz	Feladatalkotás, kipróbálás	Páros majd kiscsoportos munka, csoportos megbeszélés	Munkalapok
15 perc	Lavosball©, mint termék	Tanári előadás és diskurzus	Egyéni megfigyelés, csoportos megbeszélés	
20 perc	Logikai-matematikai, téri-vizuális problémák az oktatásban	Problémafelvetés és megoldáskeresés, feladatalkotás	Kiscsoportos gyűjtés, előadás, csoportos megbeszélés	papír, toll
15 perc	A Lavosball© felhasználási lehetőségei az oktatásban	Összefoglalás	Gyűjtés, csoportos megbeszélés	Tábla, post it
10 perc	Személyes hozam, résztvevői reflexió	Reflexió összegyűjtése	Egyéni megfigyelés, közlés	