

**DIDAKTIKAI JÁTÉKOK A MATEMATIKA OKTATÁSÁBAN
OZOBOT ROBOT FELHASZNÁLÁSÁVAL**

Szerző:

Szabó Tibor (Ph.D.)
Nyitrai Konstantin Filozófus Egyetem
(Szlovákia)

Jakab Zsófia
Czuczor Gergely Alapiskola Érsekújvár
(Szlovákia)

Első szerző e-mail címe:

tszabo@ukf.sk

Lektorok:

Pšenáková Ildikó (Ph.D.)
Nagyszombati Egyetem
(Szlovákia)

Bakonyi Viktória (Ph.D.)
Eötvös Loránd Tudományegyetem
(Magyarország)

...és további két anonim lektor

Absztrakt

Az alsó tagozatos tanulók játékgénye még jelentős, így tanulmányunkban a didaktikai játékokra összpontosítunk, mégpedig a matematika tantárgyon belül, emellett a játékoknak motivációs szerepet is szánunk. Didaktikai játékként tekintünk az általunk készített tevékenységekre, melyeket robotikára alapoztunk. Bemutatjuk az alkalmazott Ozobot robotot, a kidolgozott tevékenységeket, majd ismertetjük gyakorlati tapasztalatainkat.

Kulcsszavak: matematika oktatás, didaktikai játék, alsó tagozat, Ozobot, robotika, motiváció

Diszciplína: pedagógia

Abstract

*DIDACTIC GAMES IN THE TEACHING OF MATHEMATICS
USING OZOBOT ROBOT*

Primary school pupils still have a high demand for games, so in our study we focus on didactic games within the mathematics subject, and we also focus on games as a motivational tool. We consider as didactic games the activities that we have created, based on robotics. We will present the activities we have devised and the Ozobot robot that we have used, and then we will describe our practical experiences.

Keywords: mathematics education, didactic game, primary school, Ozobot, robotics, motivation

Discipline: pedagogy

Szabó Tibor és Jakab Zsófia (2024): Didaktikai játékok a matematika oktatásában Ozobot robot felhasználásával. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, VI. évf. 2024/1. szám. 87-103. DOI: <https://www.doi.org/10.35406/MI.2024.1.87>

Az óvodáskor után az iskola kezdete nagy változást hoz a gyermekek életében. Az egész napos játszást felváltja a tanulás és az arra való összpontosítás. Elengedhetetlen azonban, hogy az iskolai környezetben is alkalmazva legyen a játék, mint tevékenységi forma, ugyanis ebben a korosztályban a gyermekeknek még nagy a játékgényük és a játék fontos szerepet játszik a fejlődésükben. A játékok alkalmazása az óvoda és iskola közötti átmenetben is kulcsfontosságú lehet. Ezen felül a játék egyben motivációs szerepet is betölt, mely lényeges az oktatási folyamatban. Nagy Lehocky (2006, 33. o.) szerint a „motiváció az emberi tevékenység mozgatórugója”, ami feltétele az iskolai tanulás eredményességének (Pataiová és Kárpáti, 2021). A pedagógusok feladata figyelembe venni a gyermekek fejlettségi szintjét, és megfelelő motivációs eszközöket alkalmazni az oktatás során, hogy az oktatott tantárgyat megszeressék a gyermekekkel. A tanórán motiváló tényezők használatára Maár (2009, 53. o.) a következőket ajánlja:

- „sok tevékenység, manipuláció,
- versenyfeladatok,
- matematikai fejtörők, rejtvények, tréfás, szórakoztató problémák,
- nem szokványos írásos feladatok (rajzos, nyilazásos, kiegészítéses),

- furfangos, megtévesztő feladatok,
- meglepő adatokat tartalmazó feladatok,
- matematikai történetek, anekdoták”.

A helyes motivációs eszközök megválasztásánál elengedhetetlen, hogy azok aktuálisak legyenek és közel álljanak a gyermekekhez. Szőköl és tsai. (2023) is megfogalmazzák, hogy a tanároknak is lépést kell tartaniuk a fejlődő világgal, és új tapasztalatokat kell szerezniük.

Az alsós tanulók esetében ilyen eszköz lehet a didaktikai játék, melynek fontos komponense valamilyen oktatási cél. A didaktikai játék mind a négy ismert tanítási órátípusba (az új ismereteket feldolgozó órákba gyakorló-alkalmazó órákba; az ismétlő-rendszerező, összefoglaló órákba; és ellenőrző, értékelő órákba) beépíthető.

A didaktikai játék tág fogalom, ennek következtében számos módon definiálható, Pataiová és Kárpáti (2021, 26. o.) szerint a „didaktikai játéknál főképpen a versenyszellem és a játék által megteremtett szabad atmoszféra kerül előtérbe”. Libjaková (2013) úgy tekint a didaktikai játékra, mint egy tanítási módszerre, amely örömet okoz a tanulóknak, mely által a pedagógus és a tanulók közös tevékenységei az előre kitűzött oktatási célok eléréséhez vezetnek.

Esztergályos (1995) a didaktikai játékok tartalmuk alapján a következő csoportokba sorolja: anyanyelvi, matematikai, környezetismereti, testnevelési, ének-zenes, a technikai és rajz fejlesztésére irányuló didaktikai játékok. E felosztás is tükrözi, hogy a didaktikai játékok az alsó tagozaton oktató tantárgyak bármelyikén alkalmazhatók.

Hasonlóan a didaktikai játékokhoz a matematikai didaktikai játékok is többféleképpen értelmezhetők. Például Šedivý (2007, 8. o.) úgy gondolja, hogy a matematikai játékok a matematika törvényszerűségeinek elsajátításán alapulnak. Legtöbbször motivációként építhető be a tanórába, ezáltal lehetővé téve az elemi matematikai ismeretek játékos elsajátítását és gyakorlását. Krejčová és Volfová (2001) a matematikai didaktikai játékot, olyan tudatos tevékenységként definiálják, melynek előre meghatározott célja van, és az aktivizáló módszerek közé sorolják.

Burjan és Burjanová (1991) az alábbi kritériumokat fogalmazzák meg a matematikai didaktikai játékokkal szemben:

- a szabályok matematikai fogalmakat tartalmaznak,
- a feladatok végrehajtásához matematikai készségek és ismeretek kelljenek,
- a kombinatorikus és logikus gondolkodás alapján a játék kielemezhető, amely a játékos számára egy kedvező nyerési tervet eredményez.

Nyilvánvaló, hogy a kitűzött cél valamilyen matematikai fogalom, művelet vagy probléma megértésére irányuljon.

A korábbi évtizedekhez képest napjainkban újszerű lehetőséget nyújt, hogy a didaktikai

játékokhoz korszerű élménypedagógiai keretet biztosíthat a mesterséges intelligencia, illetve a robotok oktatási célú felhasználása (Demeter és Mező, 2023; Mező és Szabóbé, 2021; Szabóné, 2023).

Ozobot robotok

A tanulmányban bemutatni kívánt tevékenységek folyamán alkalmazott matematikai didaktikai játékokat az Ozobot robotokra (lásd: <https://ozobot.com/>) alapoztuk.

Az Ozobot robotok, meglehetősen apró méretűek. Elsődleges feladatuk, hogy segítsék a programozás tanítását és fejlesszék az algoritmikus gondolkodást. A legegyszerűbb változata az Ozobot bit+ robot (lásd: 1. ábra bal oldali robot), melyen csak egy RGB LED dióda (változtatható színű világító dióda) helyezkedik el. A robot alsó részében helyezkednek el a színérzékelők, melyek feladata a négy alapszín (fekete, kék, piros és zöld) felismerése. A másik, fejlettebb változat az Ozobot Evo (lásd: 1. ábra jobb oldali robot), mely több színérzékelővel és RGB LED diódával rendelkezik.

1. ábra: Ozobot bit+ és Ozobot Evo robotok.

Forrás: a Szerzők



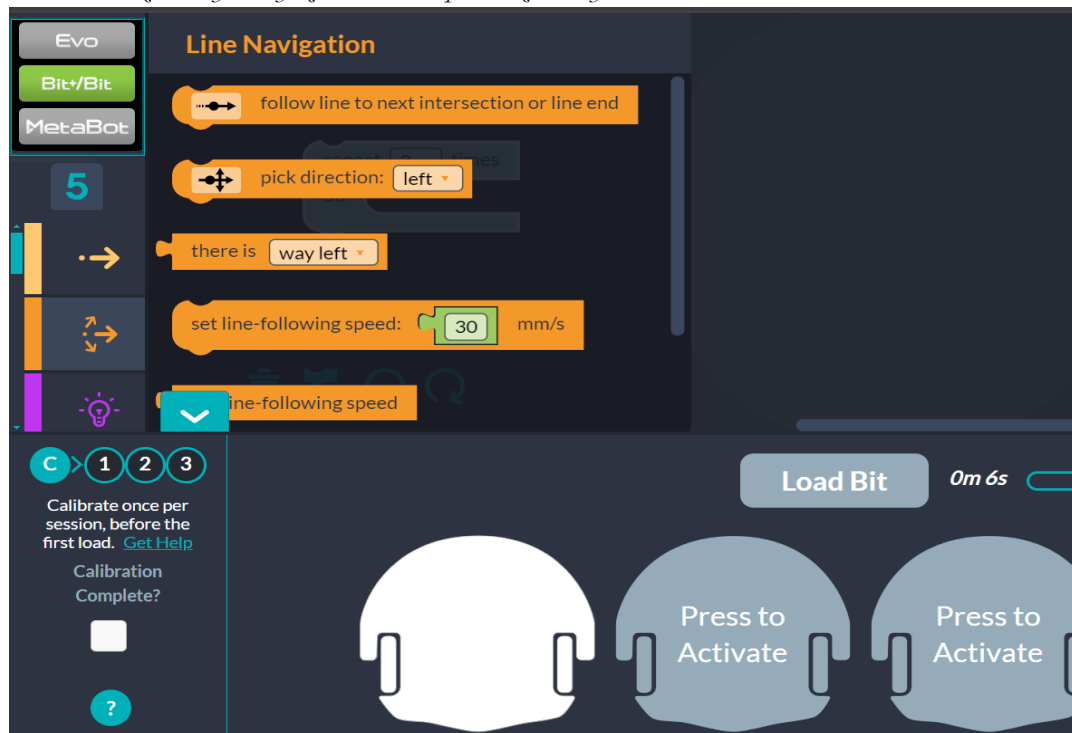
Ezen felül képes hang-effektusok lejátszására és az akadályérzékelésre is. Bluetooth segítségével kábel nélkül csatlakozhat Androidos és iOS operációs rendszereken futó eszközökhöz. Méretüket tekintve e két robot szinte egyforma.

Mindkét változat esetében a színérzékelők teszik lehetővé, hogy a robot képes legyen követni a számára kijelölt útvonalat és elvégezze a megadott parancsokat. Az út alapvetően fekete színű, de valójában bármelyik lehet a négy alapszínből. Az utat „megszakíthatjuk” az említett színek egymásutáni kombinációjával. A robot felismeri a színeket és elvégzi a gyárilag előre definiált paran-

csokat, amelyek a robotkészlethez tartozó táblázatban is össze vannak foglalva (elérhető: Net1). Ügyelni kell arra, hogy a robot melyik irányból olvassa a színcódot, a táblázat a balról-jobbra olvasási sorrendben vannak feltüntetve. Meg kell említenünk azt is, hogy a színezés speciális filctollakkal történik, melyek kimondottan erre a célra szolgálnak. Más filctoll alkalmazása problémát okozhat a helyes működést illetően.

E robotok programozásának másik módját az Ozoblockly (lásd: 2. ábra) környezet teszi lehetővé, amely blokkprogramozásra épül és a böngészőből online módon érhető el (lásd: <https://ozoblockly.com/editor>).

2. ábra: Ozoblockly környezet. Forrás: <https://ozoblockly.com/editor>



Ugyanazokat parancsokat tartalmazza, mint a színkódokhoz tartozó táblázat, de ezen kívül sok mást is (például: az elágazás és ciklus szerkezeteket, változók használatát stb.). Az elkészített kód USB csatlakozón keresztül tölthető be a robot memóriájába, de az Evo változat esetében Bluetooth kapcsolaton keresztül is feltölthető. A programkód feltöltésére a következő módszer ugyancsak mindkét robotváltozat esetében elérhető: az Ozoblockly környezetben létrehozott kódot a színérzékelők segítségével töltjük be a robot memóriájába. A 2. ábra alsó részén látható a robot alulnézetének a „lenyomata”, melyre a robotot ráhelyezve a különböző színek egymásutáni gyors villogása reprezentálja a létrehozott kódot, így azt a robot képes értelmezni a színérzékelői segítségével, azaz általa kerül betöltésre a kód a robot memóriájába.

Stoffová és Pribilová (2018, 6. o.) szerint „az Ozobot alapvető előnyei a következők: könnyen kezelhető, szemléltető, motoros készségek fejlesztését elősegítő. Egyaránt alkalmas fiatalabb és idősebb diákok tanulásának támogatására. Részletes használati utasítás, sok feladat és egy ötletgyűjtemény áll az érdeklők rendelkezésére.” További előnyként említhetjük, hogy a robottal gyermekek intuitív módon dolgoznak (Czakóová és tsai., 2023). Juhász (2019) is felhívja a figyelmet arra, hogy a „legtöbb és legizgalmasabb lehetőséget a színkódos robotok (Ozobot) rejtik magukban, amelyeknél már fokozottan megmutatkozhat a gyerekek kreativitása.”

A színek segítségével való programozás a programozással ismerkedő gyermekek szá-

mára ajánlatos, így leginkább az alsó tagozaton lehet érdekes eszköz. Célcsoportunk a 2. és 3. osztályos gyermekek voltak, akik ezen kritériumoknak megfelelnek, így a színekkel való kódolást választottuk.

A tevékenységek bemutatása

A tevékenységekhez készített térképek, feladatlapok (megtekinthetők a mellékletekben) saját tervezésűek, igaz számos jógyakorlat megtekintése inspirált minket az elkészítésükre. A következőkben 4 tevékenységet mutatunk be, melyeket a gyakorló-alkalmazó típusú tanítási órákba építettünk be. A tevékenységeknél az Ozobot bit+ robotot használtuk, de az Evo változattal is működnek:

1. Húsvét (2. évfolyam):

Cél: összeadás és kivonás gyakorlása, gondolkodás fejlesztése, algoritmikus gondolkodás fejlesztése, finommotorikus készségek fejlesztése, játékgéni kielégítése, motiváció.

Tananyag: összeadás és kivonás 100-ig tízesátlépés nélkül

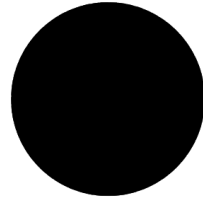
Módszertani eljárás:

- Ismerkedés az Ozobot bit+ robottal: a pedagógus részletesen elmondja, hogy működik a robot. Szemlélteti és bemutatja a külső részeit (be- és kikapcsoló gomb, elindító/kalibráló gomb, szenzorok).

- Ozobot bit+ kipróbálása: a pedagógus kiosztja a gyermekeknek a robotot, filctollakat és a gyakorló feladatlapot (lásd: 3. ábra), melyen a gyermekek gyakorolhatják a színkódokat és kipróbálhatják a robotot. A színkódlap segédletet (lásd: 4. ábra) a pedagógus

3. ábra: Gyakorló feladatlap a 1. és a 3. tevékenységhez. Forrás: a Szerzők

1. Gyakorló feladatlap



Ozo lassan megy



Ozo gyorsan megy



Ozo megáll 3 másodpercre



Ozo a végén visszafordul



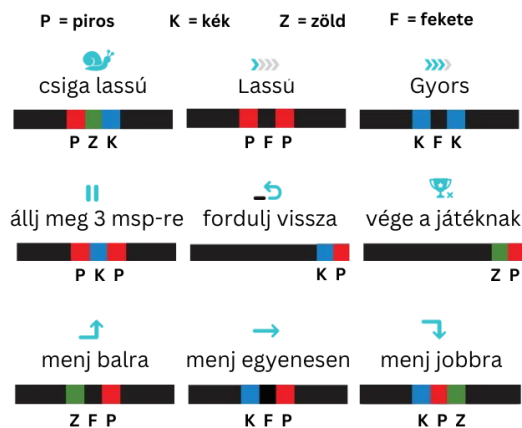
Ozo a végén győzedelmet arat



<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

4. ábra: Színkódlap a tevékenységhez. Forrás: a Szerzők

Ozobot kódok



segítségével tanulmányozzák át. A feladatlapon található feladatokat a pedagógussal közösen végzik a gyermekek, hogy biztosan megfelelően színezzék a kódokat. A kódolással sorban haladnak és minden egyes kód megfestése után ki is próbálják azokat. Az első próba előtt a robotot bekapcsolják és első lépésben kalibrálják. Ebben a pedagógus mindenkinek segít. A kalibrálás menete: a robotot be kell kapcsolni és az elindító gombot 3 másodpercig lenyomva tartani, amíg el nem kezd fehéren világítani. Ezután rá kell helyezni a feladatlapon lévő fekete körre, s ha elkészült, akkor a robot zölden világít.

- Locsolkodás: a pedagógus beszélgetést indít a hűsvét egyik szokásáról, a locsolkodásról és kérdéseket intéz a gyermekek felé:

Miért locsolják meg a fiúk a lányokat? Adnak-e a lányok a locsolásért cserébe valamit? A pedagógus elmeséli a gyermekeknek, hogy Ozo is készül meglocsolni a lány barátait és segítségül hívja a gyermekeket, hogy számolják meg, mennyi hímestojást és csokinyuszt kap a locsolásért cserébe. A pedagógus kiosztja a gyermekeknek a feladatlapot (lásd: 5. ábra), amelyen az első feladatot fogják megvalósítani, és az 1. feladathoz tartozó útvonalat (6. ábra).

A gyermekekkel megfigyeltetjük, hogy milyen kódot fognak írni Ozo számára. A színkódos segédlet alapján és a már begyakorolt mozgások szerint a gyermekek feladata az, hogy a feladatlapon 1. feladatához lejegyezzék, hogy Ozo mennyi csokinyuszt és hímestojást kapott az útja során és a végén össze-számolják, miből mennyi lett és összehasonlítsák, melyikből kapott többet. Ha minden gyermek elkészült megbeszéljük, kinél mennyi hímestojást és csokinyuszt gyűjtött Ozo. A kód alapján a gyermekeknek rá kell jönniük, hogy a robot minden háznál meg fog állni 3 másodpercig.

2. Hűsvét (2. évfolyam):

Cél: összeadás és kivonás gyakorlása, gondolkodás fejlesztése, algoritmikus gondolkodás fejlesztése, finommotorikus készségek fejlesztése, játékgigény kielégítése, motiváció.

Tananyag: összeadás és kivonás 100-ig tízesátlépés nélkül

Módszertani eljárás:


- Az 1. tevékenységre építkezünk, így már a gyermekek ismerik a robotot.

5. ábra: Feladatlap a 1. és a 2. tevékenységhez. Forrás: a Szerzők

FELADATLAP


Név:

1.feladat



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2.feladat

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

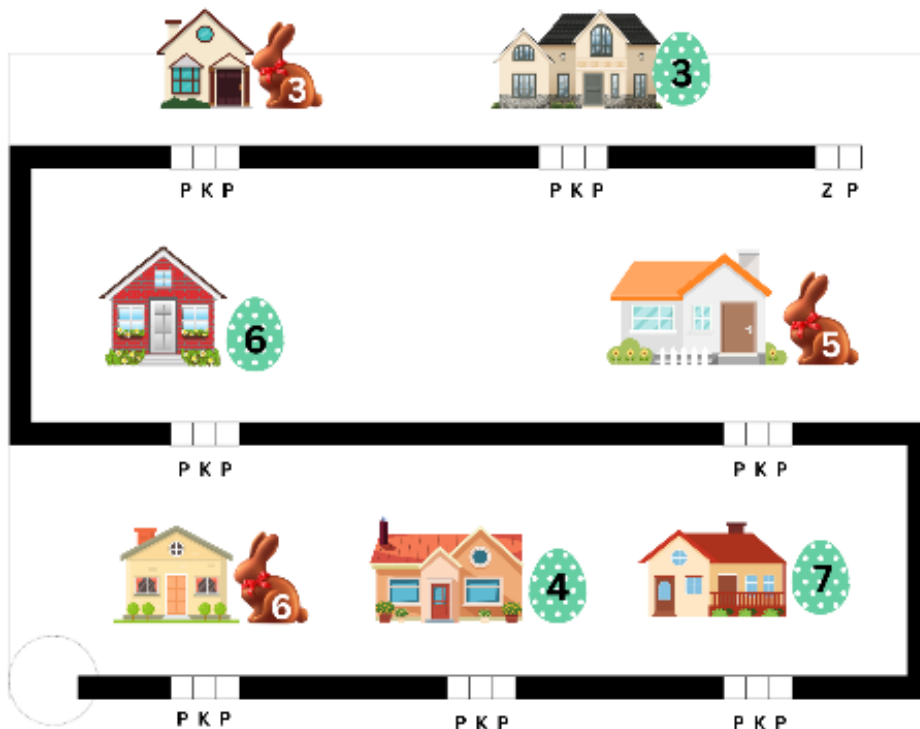
5. _____

6. _____

Legkevesebb

Legtöbb

6. ábra: Útvonal az 1. tevékenységhez. Forrás: a Szerzők

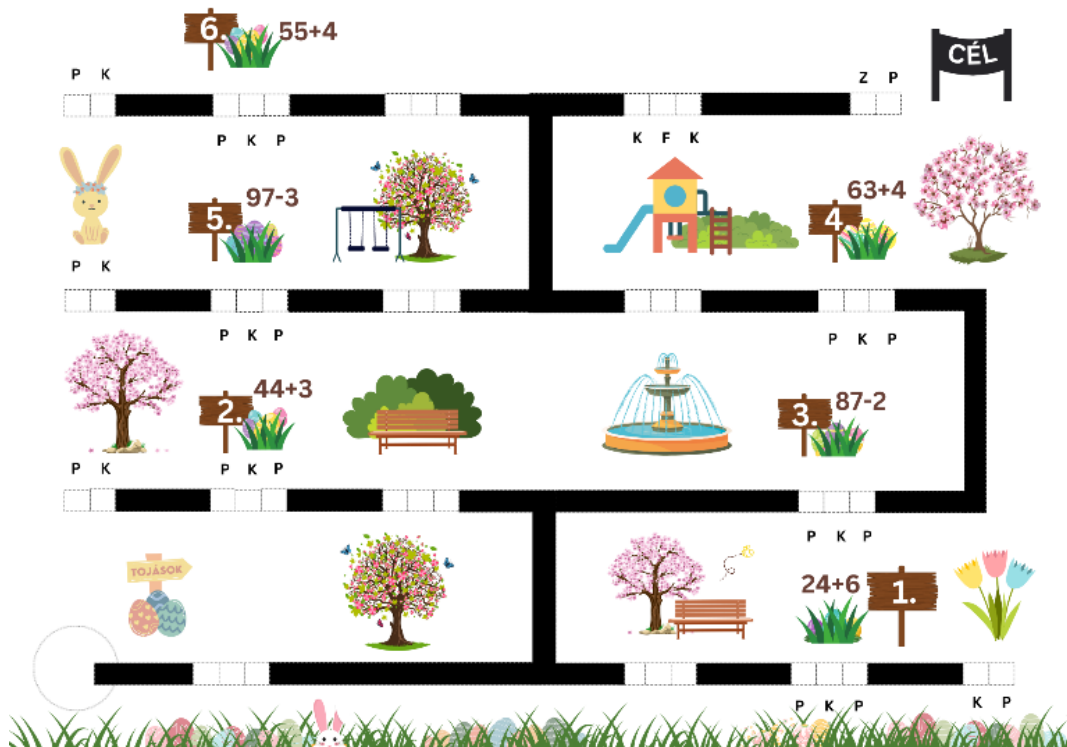


• Tojáskereső verseny: a pedagógus megkérdezi a gyermekeket, hogy ők részt vettek-e tojáskereső versenyben. A kérdések után arra kéri a gyermekeket, hogy képzeljék el, hogy megrendeznek egy Húsvéti Tojáskereső Versenyt, amire Ozo barátjuk is benevezett. A gyermekek feladata, hogy segítsenek Ozonak a verseny során összeszámolni, hogy mennyi tojást talált. A pedagógus kiosztja a gyermekeknek a feladatlapot (5. ábra), amelyen a második feladathoz fogják felírni a műveletet.

A pedagógus kiosztja az útvonalat (7. ábra) minden gyermeknek.

A feladatuk megfigyelni, milyen kódokat kell színeznüik. A pedagógus felhívja a figyelmet a megállókra, ahol Ozo mindig megáll. A többi kódot is közösen megvitatják, majd kiszínezik az utasítások szerint. Ezután indulhat a verseny. A célbaérés után mindenki a saját feladatlapján elvégzi a számításokat, majd közösen megbeszélik, hogy eljutott-e Ozo minden megállóra, illetve, mennyi tojást gyűjtött Ozo a megállókon.

7. ábra: Útvonal a 2. tevékenységhez. Forrás: a Szerzők



3. Kincskeresés (3. évfolyam)

Cél: összeadás és kivonás gyakorlása, logika fejlesztése, gondolkodás fejlesztése, algoritmikus gondolkodás fejlesztése, finommotorikus készségek fejlesztése, játékgéni kielégítése, motiváció.

Tananyag: összeadás és kivonás 100-ig

Módszertani eljárás:

- Ismerkedés az Ozobot bit+ robottal: a pedagógus részletesen elmagyarázza és szemlélteti, hogyan működik a robot. Bemutatja a külső kezelő- és érzékelő részeit (be- és ki-

kapcsoló gomb, elindító/kalibráló gomb, szenzorok).

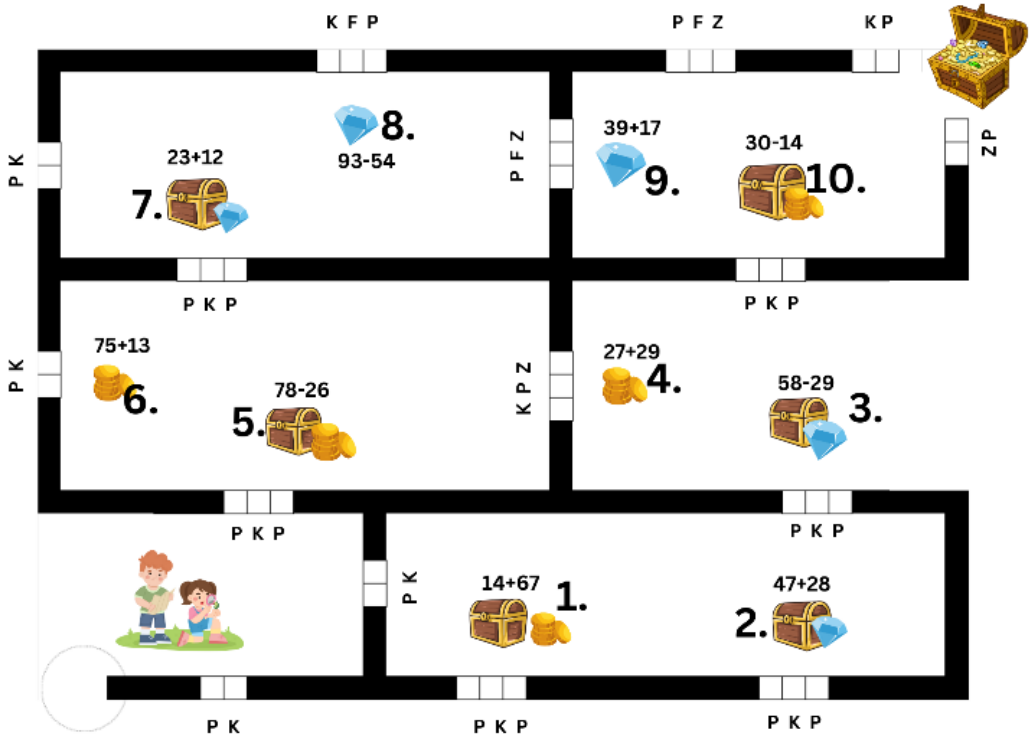
- Ozobot bit+ kipróbálása: a pedagógus kiosztja a gyermekeknek a robotot, filctollakat és egy színkódos segédletet (4. ábra). A pedagógussal közösen a gyermekek átnézik a színkódokat, amik szerint programozható a robot. Ezután kiosztja a gyermekeknek egy gyakorló feladatlapot (3. ábra), amelyen a gyermekek kipróbálhatják az Ozobot bit+ robot programozását és megtapasztalhatják működését. A filctollak kipróbálásával indul a fel-

dat. A lap alján a gyermekek először kipróbálják hogyan kell helyesen színezni, és figyelnek arra, hogy a színek ne folyjanak egybe, ne fedjék egymást, ne legyen köztük nagy hézag és ne menjenek ki a vonalból sem. Ha minden gyermek legalább három kódot kipróbált, jöhet a gyakorlás. A rövidítések alapján a gyermekek befestik a négyzeteket, majd minden sor után kipróbálják, hogy működik-e a kódjuk. Az első próba előtt a robot kalibrációját kell elvégezni, amelyben a pedagógus mindenkinek segít. Ez abból áll, hogy a gyakorló feladatlap jobb felső sarkában lévő fekete körre ráhelyezik a robotot.

Bekapcsolják, majd a kalibráló gombot öt másodpercig lenyomva tartják, amíg a robot fehéren nem világít. Pár másodperc elteltével a robot elvégzi a kalibrációt és ha elkészült zölden világít. Ezt követően mehet a kódok kipróbálása.

- **Kincskeresés:** a gyakorlás után a pedagógus elmeséli a gyermekeknek, hogy Ozo kincskeresésre indul és a gyermekeket megkéri, hogy segítsenek neki összeszámolni mennyi kincset talál az útja során. A pedagógus kiosztja a pályát (lásd: 8. ábra). Közösen megfigyelik, hogy milyen kódokat kell színezniük és a pálya felső részét önállóan a

8. ábra: Útvonal a 3. tevékenységhez. Forrás: a Szerzők



rövidítések alapján kódolják. Ha elkészültek, akkor ellenőrzik és a pedagógus ismerteti a pontos feladatot. Ahol Ozo megáll vagy elhalad azt a sorszámot leírják a füzetbe és a műveletet majd az út végén írják le a gyermekek, illetve számolják ki az eredményt. Ezt követően összehasonlítják, hogy Ozo az egyes megállókon kinél mennyi aranyat és gyémántot gyűjtött, melyik megállón gyűjtötte a legtöbb és legkevesebb kincset.

4. Kincskeresés (3. évfolyam)

Cél: összeadás és kivonás gyakorlása, logika fejlesztése, gondolkodás fejlesztése, algoritmikus gondolkodás fejlesztése, finommotori-

kus készségek fejlesztése, játékgigény kielégítése, motiváció.

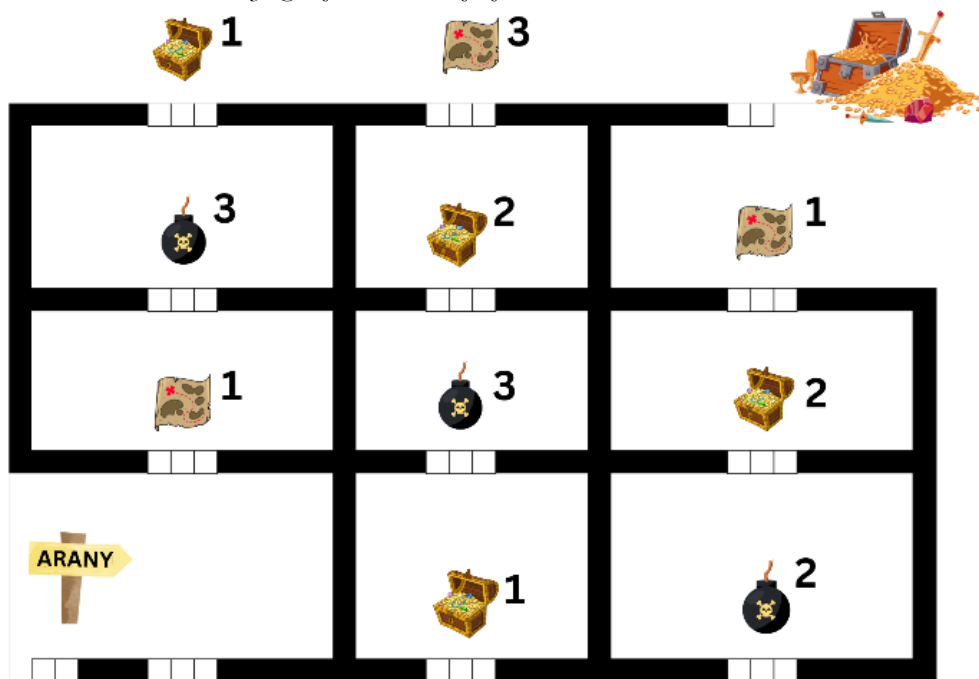
Tananyag: Összeadás és kivonás 100-ig

Módszertani eljárás:

- A 3. tevékenységre építkezünk, így már a gyermekek ismerik a robotot.

- Jussunk el a kincshez: Ozonak annyira megtetszett a kincskeresés, hogy beállt a kalózkokhoz, akik a rejtélyes szigetre hajóznak kincset keresni. A kincsről nagyon sok legendát hallottak már és most elhatározták, hogy ők megkeresik. A titkos térképet is megtalálták, viszont nem tudják a pontos útvonalat. A térképen három fajta jelzés található. A pedagógus kiosztja a pályát, azaz a „titkos térképet” (lásd: 9. ábra).

9. ábra: Útvonal a 4. tevékenységhez. Forrás: a Szerzők



A kincsesládánál Ozo megáll 3 másodpercre és megpróbálja kinyitni a ládát, hátha abban is talál valamilyen kincset. Ha bombánál halad el, akkor Ozo begyorsít és gyorsan elfut onnan. A térképnél pedig lelassít, tanulmányozza, hogy merre is menjen tovább. Ezen utasítások alapján kell a gyermekeknek a kódokat beszínezniük. Minden jelzésnél megtalálható egy szám. Mindig abból a pakliból húznak egy műveletet, amilyen számozás mellett haladt el Ozo. Ezeket a műveleteket akkor kell kiszámolni, amikor a kincset megtalálta Ozo, ugyanis a kincsesláda csak akkor nyílik ki, ha a gyermekek minden feladatot jól kiszámolnak. Ozo szeretné, ha csatlakoznának a gyermekek is hozzá és műveleteket gyűjtenének neki a kincsesláda kinyitásához. A műveleteket a füzetbe írják a tanulók. Ha ugyanott halad el Ozo, akkor újabb műveletet húznak. Ha Ozo nem jut el a kincsig, akkor csak kiszámolják a példákat és ha van idő, elindíthatják Ozot még egy próbálkozásra. Ha eljutott Ozo a kincsesládához, akkor elvégzik a műveleteket, majd füzetcserevel ellenőrzik a partársukkal az eredményt. A pedagógus is ellenőrzi a gyermekek eredményeit.

Gyakorlati tapasztalatok

az ozobot robottal kapcsolatban

A bemutatott tevékenységeket a húsvét előtti időszakban végeztük, melyekbe a tananyagot is próbáltuk úgy beépíteni, hogy az összhangban legyen azzal, ahogy a célcsoport valójában halad. Így a gyakorlatban való kipróbálásukat megelőzte a szükséges konzultáció az érintett osztályokban oktató pedagógussal.

A tevékenységeket a marcelházi alapiskola 2. és 3. osztályban végeztük. A tanórákon az Ozobot bit+ robotváltozatot használtuk. Mivel a robotokat színek segítségével programozzuk, így nem volt szükség további digitális eszközökre a munkához. Ebből kifolyólag a tevékenységek elvégezhetőek a hagyományos osztályteremben.

A gyermekek a kiválasztott osztályokban mindaddig nem találkoztak Ozobot robotokkal, így elengedhetetlen volt az ismerkedés és a gyakorlás, ahogy ezt az 1. és 3. tevékenység is tartalmazza. Amennyiben a gyermekek már képesek az Ozobotot használni, akkor sokkal könnyebben válik integrálhatóvá a tanórákba, és nem csak a matematikára vagy az informatikára gondolunk, hanem a többi tantárgyra is, hasonlóan, mint más padlórobot esetében (például: BeeBot, BlueBot stb.).

Meg kell említeni, hogy a színezés nem ment minden tanulónak könnyen, tudatosítaniuk kell azt, hogy ne nyomják rá nagyon a filcet, ne tartsák sokáig a filcet egy helyen. Ezek a hibák azt okozhatják, hogy a színek árnyalata túl sötét lesz, aminek következtében a robot sajnos nagyobb eséllyel helytelenül ismeri fel. Az Ozobot robotok firmware is befolyásolhatja a helyes színfelismerést. Ezt tapasztaltuk is, mikor a firmware frissítés után sikeresebb lett a felismerés. Az itt bemutatott tevékenységeknél a kísérletben még az eredeti firmware-t használtuk.

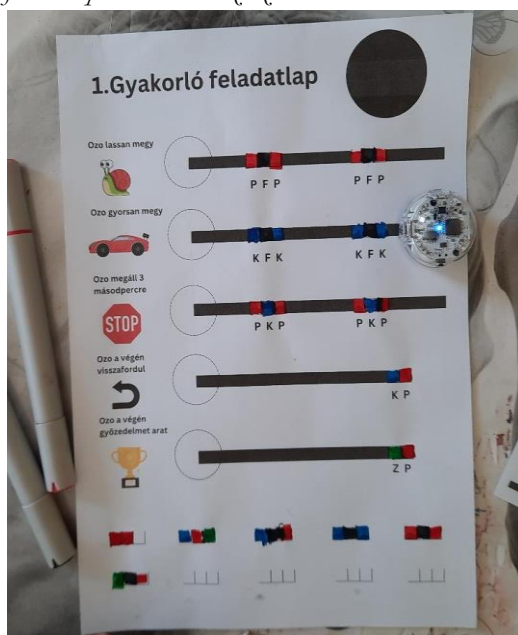
Az 1. és 2. tevékenységeket a 2. osztályban próbáltuk ki, ahol az osztálylétszám 22, jelen pedig 20 tanuló volt. Amikor láttuk, hogy a gyermekek már jól színeznek a filctollakkal, akkor a gyakorló feladatlapon lévő kódokat

elkezdhették kiszínezni, miután készek voltak kiosztottuk a robotokat és kipróbálhatták, hogy működnek-e a kódok (10. ábra). Nem sikerült mindenkinek. A sikertelenség okai, hogy nem színezték pontosan, összefolytak a színek, túlságosan rányomták a papírra, ezáltal sötétebbek lettek a színek. A gyermekeknek többször felhívtuk a figyelmét erre és ezután is buzdítottuk őket arra, hogy minél pontosabban színezzenek.

Az 1. tevékenységhez tartozó térképen (lásd: 6. ábra, 11. ábra) minden kód helye mellett segítséget is lát a gyermek, a színek betűrövidítésének megadása által, a 2. tevékenységnél már nem minden esetben van ez ilyen

módon támogatva (lásd: 7. ábra és 12. ábra). Az oktató itt felhívja a figyelmet, hogy a megállóknál Ozo megáll egy kis időre majd folytatja az utat, így a megfelelő kódot kell alkalmazniuk a színekódlapról (lásd: 3. ábra), a többi hiányzó kódot is közösen megvitatják a pedagógussal, majd kiszínezik az utasítások szerint. A robot által bejárt pálya valójában feladatgenerátorként szolgál. A műveleteket hibátlanul jegyezték le a feladatlapra, és a tanulók többségének sikerült hibátlanul a feladat. A hibák figyelmetlenség okai voltak, például, hogy az összeadás helyett kivonásként végezte el a műveletet vagy elszámolta magát a tanuló.

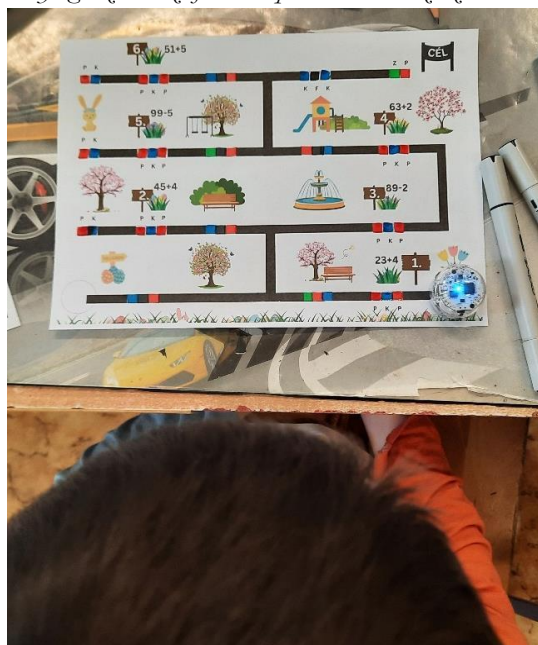
10. ábra: Gyermekek által megoldott gyakorló feladatlap. Forrás: a Szerzők



11. ábra: Gyermekek által megoldott, az 1. tevékenységhez tartozó feladatlap. Forrás: a Szerzők



12. ábra: Gyermekek által megoldott, a 2. tevékenységhez tartozó feladatlap. Forrás: a Szerzők



A 3. és 4. tevékenységek közül csak a harmadik kipróbálására volt lehetőségünk a 3. osztályban, melynek teljes létszáma 17, a tanórán pedig 15 gyermek volt jelen. Hasonlóan, ennél a tevékenységnél is az Ozobot bit+ robottal való ismerkedéssel indítottuk. A gyakorlás közben szintén szembesültünk sikertelen próbálkozásokkal, többször hívtuk fel a figyelmet helyesebb színezésre. Ezt követően a 3. tevékenységhez tartozó feladatlapal dolgoztak (lásd: 8. ábra). A kódok kifestése elég sok időt vett igénybe. Minden gyermek először kipróbálta, hogy végig megy-e a robot a pályán, ezután már az utasításoknak megfelelően dolgoztak. A gyermekeknek a füzetükbe kellett írniuk azokat a sorszámokat, amelyek mellett elhaladt a robot, majd ezt követően kellett a műveleteket a füzetbe írniuk (lásd: 13. ábra). A feladat azon részét,

13. ábra: Gyermek dolgozik a 3. tevékenység folyamán. Forrás: a Szerzők

Az említett hibák ellenére is a gyerekek nagy odaadással dolgoztak a feladatokon. A robotok alkalmazása jelentős motivációs hatással bírt, nem volt olyan gyermek, aki ne a feladattal foglalkozott volna. A tevékenységek végén a gyermekek tetszésüket fejezték ki a feladatokkal kapcsolatban, örömmel használták a robotokat. Hasonlóan észleltük mi is a gyermekek munkáját, megfigyeltük, hogy nagy odaadással dolgoztak és végig összpontosítottak a feladatok megoldására. Ezen tények szintén alátámasztják a robotok helyes alkalmazásának motivációs hatását az oktatásban.



hogyan kell a sorszámokat, műveleteket a füzetbe lejegyezni nem minden gyermek értette meg elsőre. Miután újra elmagyaráztuk, a gyermekek többsége megértette a pontos feladatot és először csak sorszámot írt, utána írta le és végezte el a műveletet. Két gyermek csupán csak a végeredményt írta le a sorszámok után, és volt, aki az összeadás műveletet leírta a papírról annak ellenére, hogy nem haladt arra el a robot. Az osztályból négy gyermek nem győzte kiszámolni a feladatokat, számukra házi feladatra maradt. Azoknak, akik kiszámolták az órán, a megoldásuk hibátlan volt.

Összességében: az Ozobot bit+ robottal való tanítói munka sok felkészülést és tervezést igényel, viszont a gyermekek figyelmét nagyon le tudja kötni és tényleg játékosan tudnak általa tanulni, fejlődni. A játék által akár azok a gyermekek is nagyobb kedvvel számolnak, akik egyébként nem tennék. A motiváltsággal kapcsolatban hasonló megállapításokhoz jutottunk, mint az 1. és 2. tevékenység értékelésénél.

Konklúzió

Fontos, hogy a matematika oktatásába kellő mennyiségben tudják integrálni a játékot a pedagógusok. Az általunk összeállított tevékenységek erre mintául szolgálhatnak. A gyakorlat jól mutatta, hogy a kipróbált tevékenységeknek nagy motivációs hatásuk volt a tanulóknak – nyilván ebben erőteljes szerepet játszott maga a robotjáték eszköz. Az ilyen robotok modern eszköznek tekinthetők, így aktualitásukat élük a gyermekek körében is. Meg kell ragadnunk a kínálkozó lehetőségeket és be

kell építeni az oktatási folyamatba, hogy az érdekesebbé, élénkebbé és hatékonyabbá váljon. A gyermekek igénye folyamatosan változik, így a tanár feladata, hogy megtalálja azon kínálkozó lehetőségeket, mellyel a tanulók érdeklődését felkeltheti, legyen ez az általunk használt robot vagy akár más kínálkozó eszköz.

Irodalom

- Burjan, V. és Burjanová, L. (1991). *Matematické hry*. Pythagoras, Bratislava.
- Czakóová, K., Takáč, O. és Végh, L. (2023): Program Code Simulation by Using Ozobot. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*. 7 (10), pp. 441-444. DOI <https://doi.org/10.59287/as-ijanser.394>
- Demeter Zsuzsa és Mező Katalin (2023): Tanító szakos hallgatók és a mesterséges intelligencia. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/1. szám. 73-87. doi: <https://www.doi.org/10.35406/MI.2023.1.73>
- Esztergályos, J. (1995). *Oktatójátékok kisiskolásoknak*. Zala Nyomda, Zalaegerszeg.
- Juhász, R. (2019). Robotika a kisiskolások oktatásában. *Új Köznevelés*. 2019 (5-6). Letöltés: 2024. 7. 2., Web: <https://folyoiratok.oh.gov.hu/uj-koznevelés/robotika-a-kisiskolasok-oktatásában>
- Krejčová, E. és Volfová, M. (2001). *Didaktické hry v matematice*. Gaudeamus, Hradec Králové.

- Libjaková, I., (2013). *Didaktická hra vo vyučovaní matematiky v primárnom vzdelávaní*. Metodicko-pedagogické centrum, Bratislava.
- Maár T. (2009). A játék módszerének alkalmazása a tanítás során. *Iskolakultúra*, 19 (1-2), pp. 44-55.
- Mező Katalin és Szabóné Burik Erika (2021): A robotokkal történő oktatás, az élménypedagógia aspektusából. *Mesterséges intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, III. évf. 2021/2. szám. 19-32. doi: <https://www.doi.org/10.35406/MI.2021.2.19>
- Nagy Lehocky, Zs. (2006). Néhány a tanulói érdeklődés felkeltésére alkalmas feladat- és problémakezelés. *Matematika tanítása*. 2, pp.18-24.
- Net1: *Ozobot színkódok*. megnyitva: 2024.06.10. URL: <https://files.ozobot.com/stem-education/ozobot-color-codes.pdf>
- Pataiová, H. és Kárpáti, A. (2021). A motiváció jelentősége az edukációs folyamatban. *Katedra*. 29 (2), pp. 24-27.
- Szabóné Balogh Ágota (2023): Mesterséges intelligencia az oktatásban. *Mesterséges Intelligencia – interdiszciplináris folyóirat*, V. évf. 2023/2. szám. 51-61. Doi: <https://www.doi.org/10.35406/MI.2023.2.51>
- Szőkök, I., Pšenáková, I. és Kováč, O. (2023). The Influence of Innovative Teaching Methods on Student Motivation. *RE&E Source, Pedagogical Diplomacy*, 10 (1), pp. 196-203. DOI <https://www.doi.org/10.53349/resource.2023.is1.a1203>
- Stoffová, V. és Pribilová, K. (2018). A programozás tanítása az alapiskolában - robotprogramozás. In Szlávi, P. és Zsakó, L. (Ed.). *InfoDidact 2018: 11. Informatika Szakmódszertani Konferencia*. Budapest: Webdidaktika Alapítvány, pp. 199-212.
- Šedivý, O. (2008). Zvyšovanie efektívnosti vyučovania matematiky prostredníctvom aplikácií matematiky. In Šedivý, O. és Vallo, D. (Ed.) *Zborník z vedeckého seminára Účme aplikovať matematiku*. Nitra: UKF, 2008, pp. 3-8.