

## Henzelová Sára

gyógypedagógus

Új Út Óvoda, Általános Iskola, Szakiskola, Készségfejlesztő Iskola, Kollégium, Fejlesztő Nevelés-Oktatást  
Végző Iskola, EGYMI Móra Ferenc Tagintézménye

[henzelsara2@gmail.com](mailto:henzelsara2@gmail.com)

### **SNI tanulók orientációs képességének fejlesztése padlórobotokkal**

### **Enhancement of Orientation Skills in Students with Special Educational Needs (SEN) through the Use of Floor Robots**

#### **Abstract**

The central theme of this study is the developmental impact of using floor robots on the spatial and planar orientation abilities of students with special educational needs. During the research, I formulated two hypotheses: the first posits that playful activities with floor robots will be motivating for the children, as they have not previously encountered such tools in their studies, making this experience novel for them. The second hypothesis suggests that after sessions involving floor robots, the aggregate results of the written tests will demonstrate greater developmental changes compared to the aggregate results of the tests on action-oriented tasks. In my research, I employed a quantitative method to investigate the correlation between activities with floor robots and the development of the children's orientation skills. Utilizing an experimental strategy, I conducted a self-controlled experiment with a group of primary school students. The results confirmed both of my hypotheses: the children were motivated during sessions with the floor robots, and the written test results showed significant improvement. My findings indicate that floor robots can be effectively used to enhance the spatial and planar orientation skills of students with special educational needs.

*Keywords:* unplugged coding, orientation skills, floor robots, Bee-Bot, Blue-Bot

#### **Absztrakt**

A tanulmány központi témája a padlórobotok használatának fejlesztő hatásai a sajátos nevelési igényű tanulók térbeli és síkbeli orientációs képességeire. A kutatás során két hipotézist fogalmaztam meg: az első, hogy a foglalkozás során a gyermekekre a padlórobotokkal való játékos tevékenységek motiválóan hatnak, mivel még nem találkoztak ilyen eszközzel tanulmányaik során, így újdonság számukra az ezzel való munka. A második hipotézisem szerint a padlórobotokkal történő foglalkozások után a csoport írásbeli feladatok utótesztjének összesített eredménye nagyobb fejlődési változást mutat majd, mint a cselekedtető feladatok utótesztjének összesített eredménye. Kutatásom során kvantitatív módszert alkalmaztam, hogy összefüggést keressek a padlórobotokkal való tevékenységek és a gyermekek orientációs képességeinek fejlődése között. Kísérlet stratégiáját választva, egy csoporttal végeztem önkontrollos kísérletet, melynek célcsoportja kisiskolások voltak. A kutatás eredményei mindkét hipotézisemet igazolták: a gyermekek motiváltak voltak a padlórobotokkal való foglalkozások során, és az írásbeli feladatok utótesztjei jelentős fejlődést mutattak. Eredményeim rámutattak arra, hogy a padlórobotok hatékonyan alkalmazhatók a sajátos nevelési igényű tanulók térbeli és síkbeli orientációs képességeinek fejlesztésében.

*Kulcsszavak:* unplugged kódolás, orientációs képességek, padlórobotok, Bee-Bot, Blue-Bot

## **1. Bevezetés**

Olyan területet szerettem volna kutatni, mely egyrészt engem is személyesen érdekel, másrészt pedig potenciálisan érdekes lehet mások számára is. Édesapám, egy felvidéki alapiskolában tanít, ahol digitális műhelyt hozott létre, ez inspirált a padlórobotok oktatási célú alkalmazásának kutatására. Az általa koordinált Felvidéki Robotcsámborgás program segítségével juthattam hozzá és használhattam a padlórobotokat (Bee-Bot és Blue-Bot).

Dr. Lénárd András *Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése padlórobotok segítségével* című könyvében foglalkozik a padlórobotok szerepével az oktató-nevelő munkában, melyben kitér

arra, hogy a hagyományos értelmezés szerint a padlórobotokat egyértelműen taneszközöknek lehet tekinteni. Ez azt jelenti, hogy akár a sajátos nevelési igényű gyermekek/tanulók tanítási folyamatában használt eszközként funkcionálhatnak (Lénárd, 2018).

Gyakorlataim során többször tapasztaltam, hogy a sajátos nevelési igényű gyermekek/tanulók orientációs képességeik hiányosak, ezért különböző tantárgyak területén, például az írás, olvasás, számolás elsajátításában is nehézségeik voltak. Emiatt olyan eszközöket kerestem, melyek motiváló hatással bírnak a gyermekek számára. Ennek érdekében elkezdtem kutatni és utánajárni annak, hogy a padlórobotok milyen mértékben járulhatnak hozzá az orientációs képességek fejlesztéséhez, különösen a térbeli és síkbeli tájékozódás területére. Ugyanakkor érdekelt az is, hogy ezek a digitális eszközök hogyan tudnak hozzájárulni a gyermekek problémamegoldó, együttműködő, tervező és kommunikációs készségeik fejlesztéséhez.

## 2. Elméleti háttér

### 2.1. Orientáció fogalma

Az orientáció fogalma azt jelenti, hogy az egyén képes a térben tudatosan és hatékonyan tájékozódni. Az orientáció nélkülözhetetlen az emberi lét szempontjából, mivel a mindennapi tevékenységek során fontos, hogy a téri tapasztalatokat értelmezni és felhasználni is tudják. Ezek a képességek biológiai és pszichológiai szempontokon alapszanak, és az agy területeivel, mint a posterior parietális kéreg, a prefrontális és parahippocampális terület, valamint a hippocampus szoros kapcsolatban állnak (FAZEKASNÉ FENYVESI, 2013). Az orientáció egy komplex képesség, mely az orientáció több területét is érinti: a térbeli és időbeli tájékozódást, a vizuális és akusztikus orientációt, valamint az egyéni gondolkodási folyamatok orientációját. (MESTERHÁZI–SZEKERES, 2023). Megkülönböztetünk külső és belső orientációkat. A külső orientációk közé tartozik a térbeli tájékozódás, mely során elengedhetetlen a környezeti, geometriai és a földrajzi fogalmak, az időbeli tájékozódás, melyben a mese, az irodalom és a történelem játszik szerepet, mivel történeti vonatkozásokkal rendelkeznek. A vizuális orientáció alatt ismerjük meg a tér sajátosságait, illetve a tárgyak téri pozícióját, lokalizációját, míg az akusztikus orientáció az irány és a tér nagyságára illetőleg ad információkat. A belső orientáció közé tartozik a metakogníció. A metakogníció azt jelenti, hogy a személy a saját tudásáról megfelelően képes tájékozódni (FAZEKASNÉ FENYVESI, 2013). Az orientációs képességek közül a téri, vizuális és akusztikus orientációt nézzük meg részletesebben, mivel a foglalkozások során, főként e területek kerültek fejlesztésre.

### 2.2. A téri orientáció

A téri tájékozódás már a születés pillanatától fejlődésnek indul. A téri tájékozódás szintjét, a gyermek téri élményei, tapasztalatai, valamint a vizuális és motoros percepció fejlődése alkotja meg. Ebben a szakaszban zajlik a decentralizáció, ami lehetővé teszi a gyermek számára önmaga elkülönítését a környezetétől. A testséma tudatosságának kialakulása és a mozgásfejlődés minősége befolyásolja a térészlelés kialakulását és a térirányok leképzésének stabilizálódását. A mozgásfejlődés és a térbeli tájékozódás kapcsolatának megértéséhez szükséges néhány

fogalom ismerete, amely a mozgás folyamatával és fejlődésével függ össze. A téri tájékozódásban lényeges a következő fogalmak ismerete: testséma, testtudat, testkép (FAZEKASNÉ FENYVESI, 2013).

A *testséma* nem más, mint a szervezet és a környezet, továbbá a szervezet és annak részei közötti vonatkozásának a leképzése, valamint ezeknek az információknak az összerendeződése. A testséma különféle testhelyzetek, testmozgások, és belső állapotok észleléséből jön létre. A motoros tervezés alapja a testséma megfelelő működése, mivel a mozgások tervezésénél szükséges ismerni a testrészek sorrendjét, valamint mozgásformáit. A tanulásban akadályozott gyermekeknél észrevehető a testséma fejletlensége. Ez több mindenben megnyilvánul, például nem képesek megállapítani, hogy melyik testrészükhöz értek és nem tudják leutánozni a mozgássorozatot (FAZEKASNÉ FENYVESI, 2013).

A *testkép* már gyermekkortól kezdve formálódik. Kialakulását befolyásolhatják az egyes személyiségek, saját tapasztalatok, valamint a külső hatások, ami lehet szociális és kulturális. Kialakulásában fontos szerepet játszanak a taktilis és a vizuális információk ismerete, a társas tapasztalatok, az emocionális ingerek és ezek hatásai. A gyermeknek akkor alakult ki a helyes testképe, ha meg tudja mutatni, hol a keze, lába, szeme, orra stb., továbbá, ha a testrészeit meg is tudja nevezni (FAZEKASNÉ FENYVESI, 2013).

A *testtudat* nem más, mint a testtartás és a testhelyzet együttléve. Kialakulása során 16 elengedhetetlen a testkép ismerete, valamint a saját test érzékelése és megtapasztalása. A testtudat hiányosságai különféle rendellenességekhez például vizuális észlelés és látási megkülönböztető-képességek zavaraihoz vezethetnek, melyek visszahatnak a testészlelés fejlődésére. Ez megfigyelhető az emberábrázolásban, mégpedig a torz, hiányos rajzokban, téves méretezésben, valamint a testrészek helytelen egymáshoz illesztésében. A testtudat mozgásos fejlesztése során pozitív érzelmi tapasztalatokat szerezhetnek, ami hozzájárul a kiváló társas kapcsolatok létrejöttéhez és a helyes önértékeléshez (FAZEKASNÉ FENYVESI, 2013).

A testséma, testkép és a testtudat szoros kapcsolatban állnak egymással (FAZEKASNÉ FENYVESI, 2013).

### 2.3. A téri orientáció zavarai

A két agyfélteke aszimmetrikus működésének eredményeképp jön létre a laterális dominancia (MESTERHÁZI–SZEKERES, 2023). A laterális dominancia már újszülöttkorban megfigyelhető a tónusos reflexekből, tehát veleszületett sajátosság. A laterális dominancia szoros kapcsolatban áll a téri viszonyok észlelésével (Fazekasné Fenyvesi, 2013). A környezetünket, saját helyzetünket és a körülöttünk lévő tárgyak elhelyezkedését a domináns oldalunk segítségével tudjuk meghatározni. Ha a gyermek bizonytalan laterális dominanciával rendelkezik, nem képes megállapítani, hogy két tárgynak milyen térbeli kapcsolata van egymással, vagy az ő helyzetéhez képest hol helyezkedik el (MESTERHÁZI–SZEKERES, 2023). Tehát a bizonytalan laterális dominancia befolyásolja a téri érzékelést és a mennyiségi relációk értelmezését (ZÁVOTI, 2023). Azok a gyermekek, akik dominancia zavarral küzdenek különösen fontos, hogy még az iskola megkezdése előtt segítséget kapjanak. A szűrővizsgálatok a középső- és nagycsoportos óvodásoknál szükségesek. A domináns oldalt úgy lehet megállapítani, hogy megfigyeljük, hogy a gyermek különböző tevékenységek (rajzolás, dobás, ollóhasználat, fésű) során melyik kezét, lábát használja először (FAZEKASNÉ FENYVESI, 2013).

A téri tájékozódás zavarai nem csupán az agy sérüléseiből, hanem más tényezőkből is fakadhatnak. Így a téri orientáció zavarát befolyásolják a motoros képességek nem megfelelő fejlődése, valamint a szenzomotoros időszakban megfigyelt elmaradás (Nagyné Réz, 2015). A térben való tájékozódásnak meghatározó szerepe van a saját testnek, mivel, ha a testtudat és a testséma nem fejlődik megfelelően, akkor a téri viszonyok is bizonytalanná válnak. A zavarai különféle formákban fordulnak elő, például jobb-bal irányok tévesztése, reverzió („b”, „d” betűk tévesztése), saját test térbeli észlelésének nehézségei (Nagyné Réz, 2015). A nem megfelelő fejlődés egyéb tünetei közé tartoznak, ha a gyermekek nem képesek mozgásokat, mozgássorokat leutánozni, valamint az érintési ingereket helytelenül lokalizálják. Az elégtelen téri orientáció fejlődése befolyásolja a különböző tantárgyak teljesítményét, például olvasási, írási és számolási problémákhoz vezethetnek (FAZEKASNÉ FENYVESI, 2013).

#### *2.4. A téri orientáció fejlesztése*

A téri tájékozódás fejlesztésének alapfeltétele a saját testünk ismerete (Gyüre, 2009). A gyermeket körülvevő környezet és az ott szerzett tapasztalatok minősége és mennyisége elősegíti a téri orientációjuk fejlesztését. A fejlesztés magába foglalja a testséma, a vizuomotoros koordináció, a laterális dominancia, a téri észlelés, téri emlékezés, a térrel kapcsolatos fogalmak, a téri gondolkodás és a szókincs területeit. A mindennapi rutinok (pl. játék, önellátás, elfoglaltság) hozzájárul a téri orientáció készségek, valamint részképességek fejlesztéséhez (Mesterházi & Szekeres, 2023). A gyermek első 6 életéve kulcsfontosságú a mozgás tapasztalatainak elsajátításában, mivel ebben az időszakban legfogékonyabb az agy és többnyire ilyenkor képes a különböző érzéketeket rendezni. Ebből adódóan a gyermeknek a kritikus időszakasz végéig megfelelő vestibuláris ingereket kell kapnia, elsődlegesen saját testének mozgatása és próbálgatása révén, viszont, ha ez kimarad, akkor a gyermeknél nem alakul ki a megfelelő testéretet. Ha azt szeretnénk, hogy a gyermek szókincsében megjelenjenek az adekvát kifejezések, például elé, mellé, háta mögé, közé, fölé, alá, akkor szükséges a differenciált irány-megkülönböztetés. A térészlelés fejlettségéről a relációs szókincs fejlettsége informál (Fazekasné Fenyvesi, 2013). A téri orientáció fejlesztése történhet az óvodai foglalkozások, illetve az iskolában tanult különböző tantárgyak keretén belül (MESTERHÁZI–SZEKERES 2023).

#### *2.5. A digitális pedagógia és a készségfejlesztés*

A 2020-as Nemzeti alaptanterv egyik új tantárgya a digitális kultúra, amely az informatika és a számítástechnika tantárgyakat váltotta fel. A változás nem csak a tantárgy nevében volt megfigyelhető, hanem az oktatásban is egy új megközelítés jelent meg, ami a digitális pedagógia alapelveire épül (LÉNÁRD, 2020). Az alsó tagozaton 2022-ben vezették be a tantárgy oktatását (LÉNÁRD, 2023). Ha egy mondatban kellene összefoglalni, hogy mi is a digitális kultúra tantárgy célja, úgy fogalmazhatnánk meg, hogy fő célkitűzése hozzájárulni a tanulóknak a társadalom hasznos polgárává válásához azáltal, hogy kialakítsa bennük a digitális világ eszközeinek használatát, annak pozitív hozzáállását. Az előző tantervek is fontosnak tartották a digitális kultúra tanításában a tantárgyi koncentrációt, viszont a 2020-as NAT új szemszögből tekint rá. Másik jelentős feladata, hogy segítse a tanulókat a digitális eszközök hatékony használatára, továbbá segítse őket abban, hogy miképp kommunikáljanak digitális környezetben. (LÉNÁRD, 2020).

A téri orientációs képességek fejlesztésében befolyásos szerepe van az új digitális oktatási módszereknek. A padlórobotokat oktatási célokra hozták létre a gyermekek számára. A robotika és

a kódolás tanítása, nemcsak programozási ismeretek ad át, hanem több képesség egy időben történő fejlesztését is lehetővé teszi. A padlórobotok alkalmazása során különböző helyzetek jelennek meg, ilyen például a szociális tanulási helyzet, mely lehetővé teszi, hogy a gyermekek megtanuljanak együttműködni, érvelni és véleményt alkotni. A problémahelyzetek által a gyermekek jobban megismerik önmagukat, fejlődik a gondolkodásmódjuk, kognitív képességük, valamint növekszik a problémamegoldó készségük, különösen a téri orientációjuk (LISZKAI, 2023).

Az alsó tagozatos gyermekek számára nagyon fontos az azonnali visszacsatolás, ami a digitális környezetben könnyen kivitelezhető (LÉNÁRD, 2020). A padlórobotokkal végzett feladatok azonnali visszajelzést adnak a gyermekeknek, arról, hogy gondolatmenetük helyes – e, valamint szükségük van – e módosításra. A gyermekek nem baj, ha tévednek, mivel a tévedések könnyen javíthatók, és a helyes eredmények rögtön láthatóvá válnak. Alkalmuk van arra, hogy egy inspiráló mikrokörnyezetben különböző ötleteket próbáljanak ki negatív hatások nélkül (Lénárd, 2023).

E szempontok szerint a digitális kultúra tantárgyon belül, *A robotika és a kódolás alapjai* című téma, kulcsfontosságú lehetőségeket biztosít az orientációs képességek fejlesztésére. A padlórobotokkal végzett tevékenységek által a gyermekek számára lehetővé válik járművek irányítása, akadálypályákon való haladás robotokkal, különféle eszközök és gépek megvalósítása és azok programozása (LÉNÁRD, 2023).

## 2.6. Padlórobotok története a kezdetektől

A padlórobotok története kb. negyven éves múltra tekint vissza. Seymour Paper és munkatársai az 1960-as években kifejlesztette a LOGO programozási nyelvet, majd megalkotott egy olyan teknőcöt, melyet egy grafikus képernyőn kellett vezetni. A diákoknak olyan mikrovilágot akart létrehozni, melyben lehetőségük van a kreativitásukat, önállóságukat fejleszteni. A Valiant Technologies cég 1983-ban adta ki a LOGO teknőc első kereskedelmi forgalomba került változatát, ami a Valiant Turtle nevezetű robot volt, melyek utolsó példányát 2011-ben adták el. Papert MIT Media Lab műhelyében az 1980-as években alkották meg a programozható kockák első prototípusát. Ezt követően a LEGO-val való együttműködés során a ma már világszerte ismert LEGO Mindstorm robot létrehozásához vezetett (AKNAI-FEHÉR, 2019).

Magyarországon az 1980-as évek második felében kezdték megismertetni az érdeklődő tanulókkal a LOGO programozási nyelvet. Több könyv is megjelent, melyben a különböző LOGO verziókat mutatják be, különösen fontos megemlíteni Kőrösné dr. Mikis Márta és Farkas Károly nevét, akik 1992-ben fejlesztették ki a Comenius LOGOt, melynek az Imagine nevű utódja vált népszerűvé. A külföldön már beszerezhető padlórobotok sajnálatos módon, Magyarországon csak ritkán voltak elérhetők, mivel nagyon drágák. Ebből kifolyólag a programozás a diákok számára egy elvont dolog volt (AKNAI-FEHÉR, 2019). A magyar iskolákban a padlórobotokat a 2010-es évektől kezdték alkalmazni (AKNAI-FEHÉR, 2021). Angel-Fernandez és Vincze meghatározása szerint „az oktatási robotika az a terület, amelynek célja a diákok tanulási élményének növelése olyan tevékenységek, technológiák és tárgyak (artifacts) létrehozása és implementálása során, amiben a robotok aktív szerepet kapnak” (ANGEL-FERNANDEZ-VINCZE, 2018, p. 41. idézi AKNAI-FEHÉR, 2021). 2016 júniusában a magyar Kormány által elfogadott Digitális Oktatási Stratégiája című dokumentum alapján a gyermekek körében népszerűsíteni kell a programozást és ezt az oktatásba is be kell vonni. Tehát a dokumentum szerint:

- Az 5.-8. évfolyamon meg kell jelennie a blokk alapú programozásnak, az összetett szabályozásnak, szenzorok kezelésének és a robotprogramozásnak.

- Egy számítástechnika teremben 3 tanulóként egy programozható robotot kell biztosítani a fent említett eszközökön kívül (AKNAI–FEHÉR, 2019).

A robotok oktatási alkalmazása során három szemléletet különböztetünk meg: robotika tanulása, tanulás robotok segítségével, tanulás a robotok használata által. Az első szemlélet a szakképzésben, illetve a felsőoktatásban zajlik, ahol az eltérő robotok működését, programozását, tervezését, létrehozását, valamint alkalmazását tanulmányozzák. A második szemlélet során az eszközök segítenek a tanulók motiválásában, a szociális kompetenciák fejlesztésében, valamint a tartalmak megjelenítésében. A harmadik szemlélet a STEM-hez (Science, Technology, Engineering, Mathematics) kapcsolódik, melynek feladata, hogy fejlessze a magasabb szintű gondolkodási műveleteket és a problémamegoldó készségeket. Az általános iskolában, a tanulók gondolkodásmódjának, valamint különböző kompetenciáinak változatos fejlesztésében, a második és harmadik szemlélet játszik nagy szerepet (AKNAI–FEHÉR, 2021).

Hazánkban egyre jobban növekszik az eszközök iránti érdeklődés, sajnos azonban a legtöbb általános iskola nem rendelkezik ilyen eszközökkel és csak magán kezdeményezések által tudnak hozzájutni (AKNAI–FEHÉR, 2019).

### *2.7. Padlórobotok használata az SNI gyermekek oktatásában*

A padlórobotok olyan programozható oktatási eszközök, amelyeket a tanórák keretén belül akár tananyag feldolgozására, illetve a tanórákon kívül is hatékonyan lehet alkalmazni (Digitális Pedagógiai Módszertani Központ, 2018). A játékos tanításnak, valamint a cselekvésbe ágyazott tevékenységnek kulcsfontosságú szerepe van az SNI gyermekek fejlesztésében. A kis lépésenként haladás elvét a fejlesztési feladatok összeállítása során tudjuk alkalmazni. A robotok jelentősen elősegítik a gyermek tanulási motivációját, alkalmazásával az ismétlődő munkafolyamatokba is könnyedén be tudjuk vonni. A robotokkal végrehajtott feladatoknak legtöbbször többféle megoldása van, így ezek fejlesztik a gyermekek fantáziáját, valamint a kreativitásukat is. A robotokkal való foglalkozás fokozott összpontosítást igényel, ami hozzájárul a gyermek figyelmének növekedéséhez. A padlórobotok segítségével számtalan képességterület fejleszthető az algoritmikus gondolkodás révén. Játékos keretek között ennek az eszköznek a segítségével tudjuk fejleszteni a munkamemóriát, a logikus gondolkodást, a térbeli, időbeli tájékozódást, a megfigyelőkészséget, valamint a látás és a hallás utáni figyelmet is. A gyermek analízáló és szintetizáló képességei is fejlődnek a feladatok teljesítése során, mivel a gyermeknek az útvonal létrehozásakor át kell látnia, követnie, valamint mindig ellenőriznie kell a lépések egymásutánosságát. A padlórobotok gombjainak nyomogatása hozzájárul a finommotorika fejlődéséhez is. Az eszköz jó hatással van a tanulók társas, szociális képességek fejlesztésére, valamint a kiscsoportos foglalkozások során meg tanulnak egymással együttműködően dolgozni (CSODAVÁR ALAPÍTVÁNY, 2022). Jelentősen hozzájárulnak az új tananyagok elsajátításához, elősegítik a gyermek motivációját, valamint fejlesztik a komplex kompetenciákat, mint például a kreativitást, az algoritmikusgondolkodást és a problémamegoldást. A pedagógusok akármelyik tanóra részévé tehetik a padlórobotok használatát (MAGYARORSZÁG DIGITÁLIS OKTATÁSI STRATÉGIÁJA, 2016).

Aknaí Dóra Orsolya (2020) négy alapelvet fogalmaz meg a padlórobotok alkalmazása során, melyek a következők:

1. A robot használatának célját egyértelművé kell tenni: Meg kell fogalmazni a pontos célt, melyet a robot segít elérni. A robotot csak akkor alkalmazzuk, ha lehetővé teszi a kívánt cél elérését.

2. Az ismétlődő feladatok végrehajtásához használjuk a robotokat: A különféle robotok jól tudják teljesíteni az ismétlődő feladatokat, melyek a gyermekek számára hosszadalmasnak és unalmasnak tűnhetnek, azonban ezáltal megismerkedhetnek az algoritmusok működési elvével.
3. Figyeljünk arra, hogy a tanulók ne kötődjenek túlságosan a robothoz: A gyermekek nagyon sok emberi, társas interakciót igényelnek, ezért meg kell győződnünk arról, hogy a tanulók értik, hogy a robotok, mint segítő eszközök vannak jelen a tanulás során, és nem, mint szociális lény vagy barát.
4. Etikai irányelvek követése: Ha padlórobotokat az osztályteremben használjuk, fontos az előírt szabályok betartása. Miközben a technológia egyre jobban a mindennapjaink részévé válik, az etika szerepe is egyre nélkülözhetetlenebb lesz az életünkben, és ez a robotok használatára is vonatkozik (AKNAI, 2020).

A tapasztalatok szerint elmondható, hogy a robotok használatát mindig elő kell készíteni, annak érdekében, hogy a gyermekek számára könnyebben érthető legyen. A robot mozgását a SNI gyermekeknél elsősorban a saját testen kell megtapasztalni, majd ezt követi a páros munka, mikor az egyik tanuló a „robot”, a másik pedig a „távírányító”. A feladatokat az elején akadályok nélkül gyakoroljuk, majd később egy, vagy több akadály hozzáadásával megnehezíthetjük a feladatokat (AKNAI, 2020).

### *2.8. Padlórobotokkal végezhető feladatok*

A padlórobotok használata előtt figyelembe kell venni a csoport felépítését, valamint azt is, hogy a gyermekek milyen képességekkel rendelkeznek. Át kell gondolni, hogy milyen módszertannal szeretnénk véghez vinni a feladatokat, mennyi padlórobot áll a rendelkezésünkre, illetve milyen további eszközeink vannak a foglalkozásokhoz. A feladatok elvégzése előtt fontos felmérni, hogy a gyerekek rendelkeznek-e valamilyen előzetes tudással a robotokról vagy a programozásról (TEMESI-FERENCZI, 2018).

Amennyiben olyan csoporttal foglalkozunk, ahol még nincs előzetes ismeret, tudás, nem ajánlott a feladatokat padlórobotokkal kezdeni. Javasolt először a robottal kapcsolatos alaplépéseket megismertetni a gyerekekkel, ide tartozik például az előre és hátra lépés, valamint a jobbra és a balra fordulás gyakorlása. A lépés és a fordulás közti különbséget már a legelejen tisztázni kell, mivel majd a robotot is e szerint fogjuk irányítani. Robot nélküli feladat lehet például, mikor az egyik gyermek a „robot”, másik pedig a „programozó”. Ebben az esetben a „programozónak” kell az előre, hátra, jobbra, balra utasításokkal eljuttatni a „robotot” játszó gyermeket a kijelölt célba. Miután az ismertetés megtörtént, a konkrét feladatok megkezdése előtt célszerű a padlórobotokat bemutatni, illetve megbeszélni, hogy az irányításuk miképp történik, illetve fontos tudniuk, hogy a robot hátán lévő törlés gomb a beprogramozott utasítássorozat elfelejtésére szolgál. Ha azt szeretnénk, hogy a programozás sikeres legyen, akkor a feladatok elkezdése előtt fontos megbeszélni az utasításokat. Ha a csoport tagjai még nem találkoztak ezzel az eszközzel, és ez teljesen új a számukra, érdemes először közösen végrehajtani a programozást. Viszont, ha a csoport tagjai ismerik az eszközt és a programozást is magabiztosan el tudják végezni, akkor önállóan is beprogramozhatják a robotot. A padlórobotokkal végzett feladatokhoz szükséges egy pályát használni, melyben az eszköz közlekedni tud. A pályát még használat előtt fontos, hogy a gyermekek megismerjék, mivel a robotnak, melyet irányítani fognak majd a pályát végrehajtania. A padlórobotok programozását olyan feladatokkal kell kezdeni, ahol a robotnak egyszerűen kell

egyik pontból a másik pontba eljutni. Figyelembe kell venni a pálya elrendezését, tisztában kell lennünk azzal, hogy merre van a „felfele”. A feladatoknál mindig meg kell határozni, hogy a méhecske robot milyen irányba néz, mivel az útvonal első lépése ebből a pozícióból/helyzetből indul. A gyermekekkel a feladatokat részletesebben meg kell beszélni, annak érdekében, hogy az új ismereteket el tudják sajátítani. Miután az eszközöket magabiztosan elkezdik használni, elég csak a feladat célját meghatározni. Az új ismeretek alkalmazásakor a csoport saját feladatokat is készíthet, melyet nem szükséges, hogy a pedagógus vagy a foglalkozásvezető határozzon meg. A csoporttagok különböző feladatokat is adhatnak egymásnak, a feladatokat mindig az adott személy képességeihez igazítják. A hibák javítása leggyakrabban csoportban közösen megbeszélve zajlik (TEMESI-FERENCZI, 2018).

## 2.9. Bee-Bot, Blue-Bot bemutatása

A kutatás során a gyermekekkel a Bee-Bot és Blue-Bot padlórobotokkal dolgoztunk, melyeket szeretnék részletesebben bemutatni. Az eszközök leginkább a kisiskolás gyermekeknek alkalmazhatóak, melyek segítenek fejleszteni a gyermekek logikus-algoritmikus gondolkodását és a problémamegoldó gondolkodását. A pedagógusok szinte mindegyik tantárgy oktatásánál alkalmazhatják a különféle készségek fejlesztése szempontjából (BESENYŐ–HORVÁTH, 2023).



1. kép  
Padlórobotok, Bee-Bot és Blue-Bot  
(saját kép)

Mindkét robotnak méhecske alakja van. A robotokat azon kívül, hogy programozni lehet, és az utasításokat is végrehajtják, villognak és hangokat is kiadnak, emiatt nagyon gyorsan a gyermekek kedvenceivé válnak. A hátukon lévő iránygombok segítségével egyszerűen programozhatóak (előre, hátra, jobbra, balra), 15 cm X 15 cm-es lépésekben haladnak. Az utasításokat különböző gombok segítségével lehet szüneteltetni (II), törölni (X) és indítani (GO). Nagyon könnyen programozható robotok olyan gyermekeknek is, akik még se írni, se olvasni nem tudnak. Olyan eszközök, amik segítik a gyermekek térbeli, síkbeli tájékozódását, illetve játékosan elsajátíthatják az alapszintű programozást. A Bee-Bot memóriáját 40 lépésig, míg a Blue-Bot memóriáját 200 lépésig lehet programozni. Mindkét robot 90 fokban fordul el. A Blue-Bot átlátszó, ezáltal megfigyelhetjük, hogy a robot miként reagál az egyes utasításokra (AKNAI–FEHÉR, 2019).



### 3. Saját kutatás bemutatása

#### 3.1. Kutatás célja

Kutatásom célja, az egységes gyógypedagógiai módszertani intézményben oktató, sajátos nevelési igényű, 4. osztályos gyermekek orientációs képességeinek felmérése, a padlórobotok megismertetése, azok alkalmazása, továbbá különböző fejlesztő foglalkozások megtartása, mely során a gyermekek különböző képességeit, főként az orientációs (térbeli, síkbeli) képességeiket fejlesztem.

#### Hipotézisek

*I. hipotézis:* A foglalkozás során a gyermekekre a padlórobotokkal való játékos tevékenységek motiválóan hatnak, mivel még nem találkoztak ilyen eszközzel tanulmányaik során, így újdonság számukra az ezzel való munka.

*II. hipotézis:* A padlórobotokkal történő foglalkozások után a csoport írásbeli feladatok utótesztjének összesített eredménye nagyobb fejlődési változást mutat majd, mint a cselekedtető feladatok utótesztjének összesített eredménye.

#### 3.2. A kutatás helyszíne, kutatási minta bemutatása

Vizsgálatomat a komáromi Új Út Óvoda, Általános Iskola, Szakiskola, Készségfejlesztő Iskola, Kollégium, Fejlesztő Nevelés-Oktatást Végző Iskola, Egységes Gyógypedagógiai Módszertani Intézmény Móra Ferenc Tagintézményében végeztem el. Az iskola tagintézmény vezetője írásos beleegyezést adott, valamint egyeztettem a csoport osztályfőnökével, a gyermekek orientációs képességének felméréséről és a fejlesztő foglalkozások megtartásairól. A fejlesztő foglalkozások délutánonként, a napközi keretein belül valósultak meg. A tanulók szüleivel Szülői beleegyező nyilatkozatot töltöttem ki, melyben beleegyezésüket adták, hogy gyermekük a szakdolgozati kutatásban részt vehessenek. A kutatásomban 4. osztályos, sajátos nevelési igényű gyermekek vettek részt. Az osztályba 7 gyermek jár, ebből 5 lány és 2 fiú. A szakértői vélemények alapján a tanulók a következő diagnózisokkal rendelkeznek: tanulásban akadályozottság, az aktivitás és figyelemzavarai, enyhe mentális retardáció, csökkentlátás mindkét szemem.

#### 3.3. A kutatás módszertana

A kutatásom során kvantitatív kutatási módszert alkalmaztam, melynek segítségével összefüggést kerestem, hogy a padlórobotokkal való különböző tevékenységek fejlesztő hatással vannak-e a gyermekek orientációs képességeinek fejlődésére. A kutatási célt megvalósításához a kísérlet stratégiáját választottam. A kutatásomban egy csoport vett részt, így a kísérletem fajtája egy önkontrollos kísérlet. Először is egy elővizsgálatot végeztem, mely során felmértem a csoport aktuális orientációs képességeinek helyzetét. Ezek felmérésére kétféle típusú (írásbeli- és cselekedtető feladatlap) előtesztet szerkesztettem. Az írásbeli teszt feladatai (*1. sz. melléklet*) a saját testhez, ill. valamihez viszonyított téri irányok síkban való felismerésére, a síkban való tájékozódásra, a jobb-bal irányok megkülönböztetésére, a relációs szókincre, a térbeli tájékozódásra, valamint a sorrendiség meghatározásának a felmérésére szolgáltak. A cselekedtető teszt feladatai (*2. sz. melléklet*) a testrészek azonosítására, a testséma, irányok ismeretére, a

térbeli irányok, a reprodukáló képesség, térbeli tájékozódás felmérésére szolgáltak. Összesen 12 feladat volt, melyből az írásbeli feladatlap 8 feladatot, míg a cselekedtető feladatlap 4 feladatot foglalt magába. Ezt követően a csoport számára először unplugged (robot és számítógép nélküli kódolás), majd padlórobotok segítségével foglalkozásokat tartottam, melyek az orientációs képességeiken belül, főként a síkbeli, térbeli orientációs képességeik fejlesztésére irányultak. A foglalkozások során tevékenységeiket megfigyeltem. A foglalkozások megtartását követően utóvizsgálatot végeztem. A gyermekekkel újból megcsináltattam az írásbeli- és cselekedtető feladatlapokat, melyek utóteszteként voltak használva. Az utótesztek segítségével vizsgáltam meg, hogy a foglalkozások milyen hatással voltak, történt-e változás az orientációs képességeik fejlődésében. A tanulók teljesítményét az írásbeli és a cselekedtető elő- és utótesztek egyes feladatok leírása mellett található pontok szerint értékeltem.

## 4. A kutatási eredmények bemutatása

### 4.1. Az elő- és utóvizsgálatok folyamata

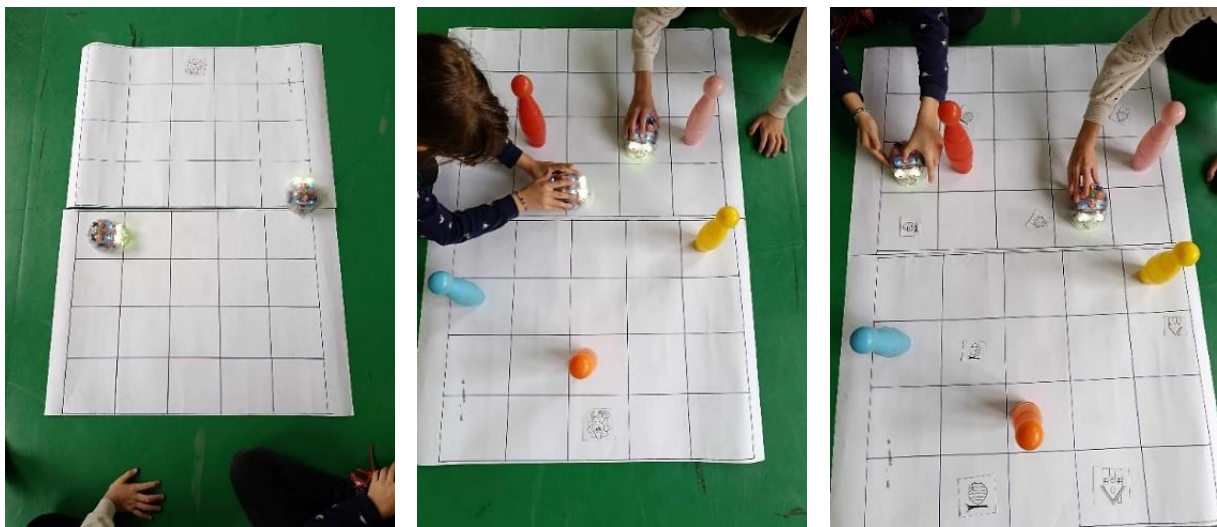
Az elővizsgálatra 2023. 12. 11-én a napközi keretén belül került sor, a gyermekek osztálytermében. Az írásbeli tesztet sajnos nem volt lehetőségem mind a 7 tanulóval egységesen, egyszerre megírni, mivel 2 gyermek (A, B tanuló) se írni, se olvasni nem tudott. Az 5 tanulót egyesével ültettem a padokba, majd kiosztottam a tesztlapokat, melyen a feladatok leírása is megtalálható volt. A feladatokat szóban is ismertettem, ezt követően elkezdhetek önállóan dolgozni. Ha segítségre volt szükségük jelentkeztek. Többször odahívtak magukhoz, segítséget kértek az egyes feladatok értelmezésében. Volt, hogy úgy adtam segítséget nekik, hogy elkezdtem a térben forogni, mint egy robot, ezáltal jobban el tudták képzelni a robot helyzetét. Miután az 5 gyermekkel felvettem az írásbeli tesztet, a napközibe mentek. Ezt követően egyénileg foglalkoztam az írni-olvasni nem tudó tanulókkal. Nekik minden egyes feladatot fel kellett olvasni, el kellett magyarázni, valamint az olyan feladatokba, melyekbe szavakat kellett írni, amit mondtak megoldásként, leírtam helyettük válaszként. Az írásbeli feladatok felvétele után, a gyermekek az osztálytermükbe egyesével jöttek, így mértem fel őket a cselekedtető teszt feladataival. Az előtesztek megoldásait nem ellenőriztük le. Az írásbeli és cselekedtető tesztek felvétele körülbelül másfél órát vett igénybe.

Az utóvizsgálatra 2024. 03. 01-én került sor, melyet szintén a napközi keretén belül, a gyermekek osztálytermében végeztünk el. Amint említettem, az előtesztek megoldásait nem ellenőriztük le, a tanulók nem tudták az egyes feladatok helyes megoldásait, így a tesztek feladatai utóteszt felvételére is alkalmasak voltak. Az utóvizsgálat írásbeli tesztjét is először az 5 gyermekkel vettem fel, addig a 2 gyermek a másik teremben, napköziben voltak. Az 5 gyermeknek kiosztottam a tesztlapokat, majd nekiálltak önállóan dolgozni. A padokban szintén egyesével ültek. Mivel már a tanulók ismerték a feladattípusokat, nem igényeltek annyi segítséget, mint az előteszt felvételekor. A gyermekek közt voltak olyanok, akik siettek minél előbb megírni a tesztet. A 2 gyermekkel is újra egyesével felvettem az írásbeli tesztet, nekik ismét felolvastam az egyes feladatokat, majd ahová szavakat kellett írni, beírtam, amit mondtak. Ezt követően a tanulókat egyesével az osztálytermükben mértem fel újra a cselekedtető teszt feladataival is. Az utóvizsgálat felvétele körülbelül 1 órát vett igénybe. A foglalkozásoknak köszönhetően az írásbeli feladatoknál és a cselekedtető felada-

toknál is a gyermekek jelentősen jobban teljesítettek, megfigyeltem, hogy a jobb-bal irányok megkülönböztetése is magabiztosabban ment. Ahogy említettem, voltak, akik siettek a feladatokat minél gyorsabban megoldani, így a kapkodásuk és figyelmetlenségük miatt felületesen végezték el a feladatokat, melyből adódóan néhány feladatnál rosszabbul teljesítettek.

#### 4.2. A foglalkozások folyamatának ismertetése

A diákok orientációs képességeinek fejlesztésére összesen 14 foglalkozást tartottam, ebből 6 foglalkozás unplugged kódolás volt, a további 8 foglalkozás pedig a padlórobotok segítségével történt. Az első 6 foglalkozás nagyban hozzájárult ahhoz, hogy a diákok könnyebben megértsék a kódolást, és képesek legyenek padlórobotokat kódolni. Az unplugged kódolási feladatok robotok és számítógép nélkül játszhatók. Ezek a játékok a legtöbb esetben tartalmilag kapcsolódtak a témához, de elsődleges feladatuk a megfelelő létkör kialakítása volt. A feladatok lehetőséget adtak játékos testmozgásra, valamint az osztálytársakkal való kommunikációra. Olyan unplugged tevékenységeket próbáltam alkalmazni, melyek elsősorban érdekesek, motíválóak, de közben valamilyen módon a térbeli, síkbeli orientációval összefüggésbe hozhatók (Lénárd, 2018). A foglalkozások feladatai főként a térbeli orientáció, vizuális orientáció, akusztikus orientáció, síkbeli orientáció fejlesztésére irányultak. A foglalkozásokat másfél hónapon keresztül, heti 2 alkalommal, mindig délutánonként, a napközi keretén belül tartottam meg. Egy foglalkozás, mint egy tanítási óra, 45 percet vett igénybe.

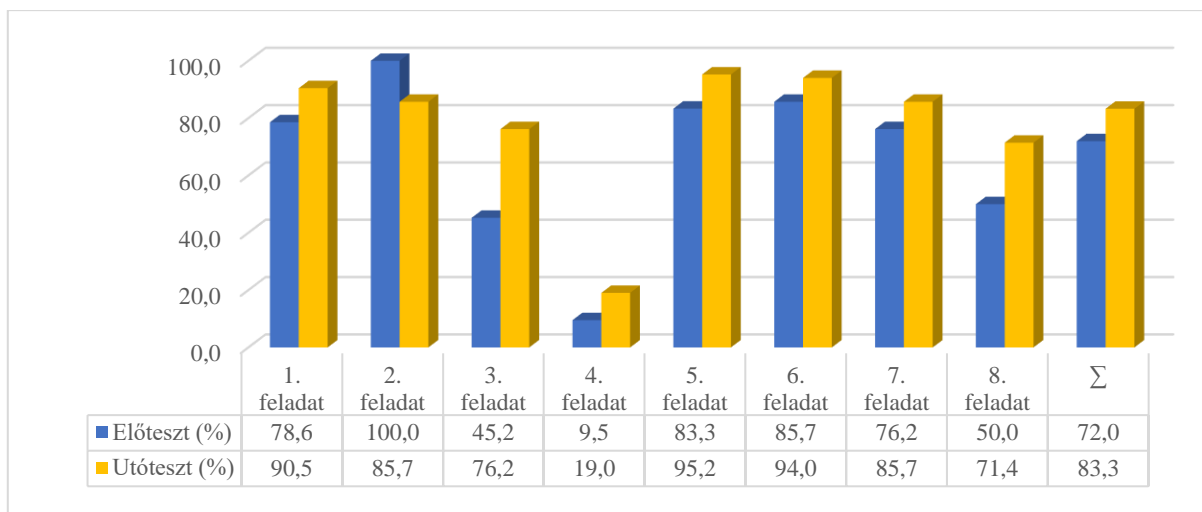


2. kép

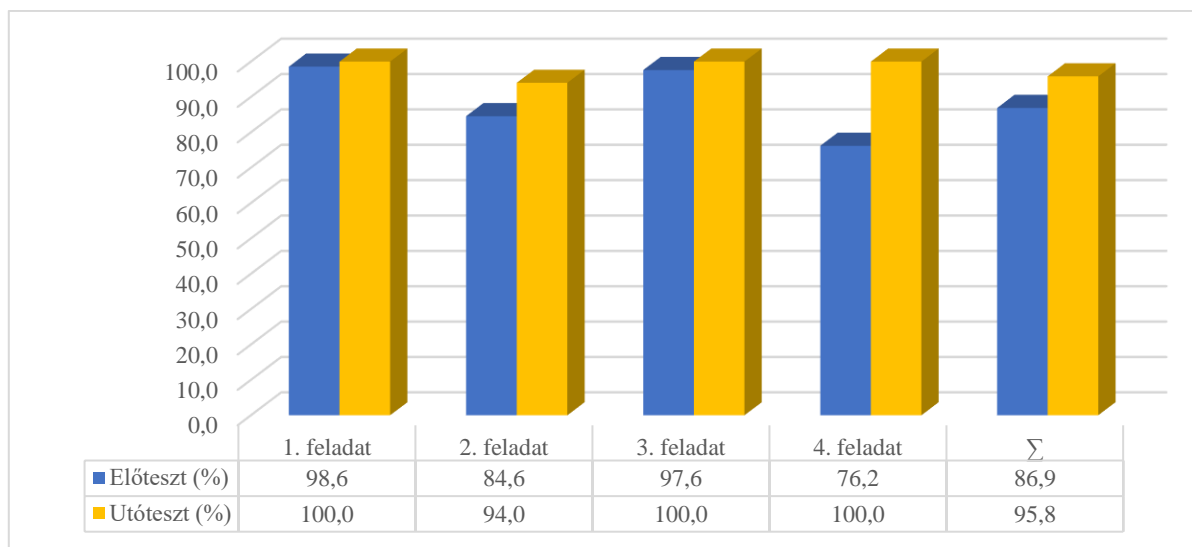
*A padlórobotok célba való juttatása, akadályok kikerülésével, és a megadott mezőkön való áthaladással (saját kép)*

#### 4.3. A csoport összesített eredményei

A továbbiakban a csoport elő- és utóvizsgálat írásbeli, és cselekedtető tesztjeinek összesített eredményeit szeretném ismertetni.

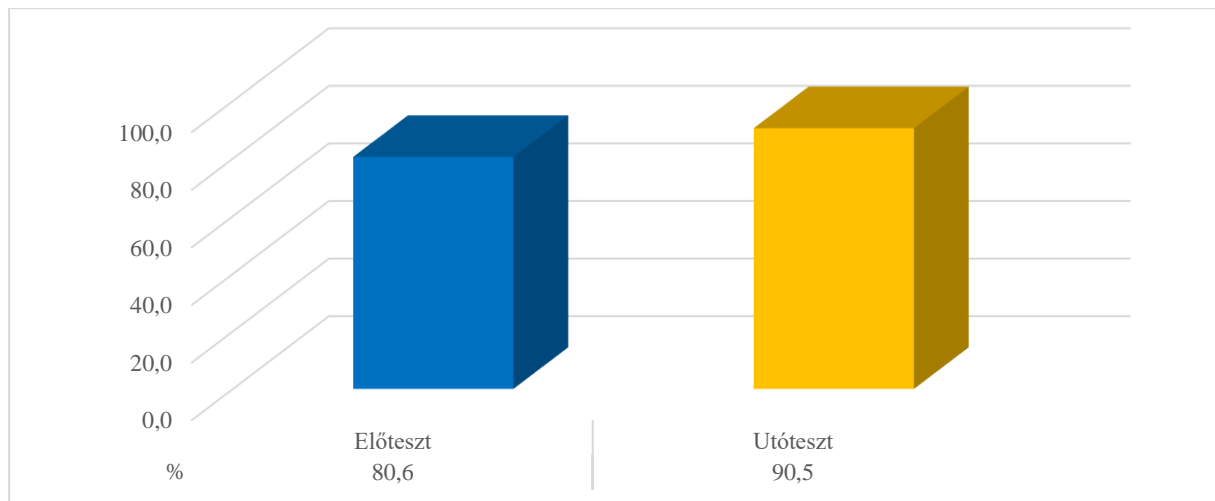


1. ábra  
A csoport elő- és utóteszt írásbeli feladatainak összesített eredményei.



2. ábra  
A csoport elő- és utóteszt cselekedtető feladatainak összesített eredményei.

A padlórobotokkal történő síkbeli és térbeli orientációs képességek fejlesztése után, a tanulók utóteszt **írásbeli** feladatainak eredményei összességében 11,3%-kal jobban sikerültek az előteszt eredményeihez képest (1. ábra). Az utóteszt **cselekedtető** feladatainak összeredményeit tekintve, pedig 8,9%-os javulást figyelhetünk meg az előteszt eredményeihez képest (2. ábra).



3. ábra  
Elő- és utóteszt összesített eredményei.

Az írásbeli és cselekedtető feladatokat egybevéve, a tanulók orientációs képességeinek fejlődésében összesen 9,9%-os javulást figyelhetünk meg az elővizsgálathoz képest (3. ábra). Jól látható, hogy az orientációs képességek fejlesztését padlórobotokkal rövid időn belül is el lehet érni. Bár véleményem szerint egyéni vagy páros fejlesztés során még látványosabb változást lehetne elérni, mivel akkor nincsenek körülöttük azok, akik zavarnák, sietetnék őket a feladatok megoldása közben.

## 5. Következtetések, javaslatok

### 5.1. Hipotézisek megválaszolása

Az első hipotézisem így hangzott: *A foglalkozás során a gyermekekre a padlórobotokkal történő játékos tevékenységek motiválóan hatnak, mivel még nem találkoztak ilyen eszközzel tanulmányaik során, így újdonság számukra az ezzel való munka.*

A foglalkozások során e hipotézis bebizonyosodott, mivel gyerekek nemcsak akkor voltak lelkesek mikor bemutattam a padlórobotokat (Bee-Bot, Blue-Bot), hanem a további foglalkozásokon is nagy érdeklődést mutattak. Az is kiderült, hogy a gyermekek még sosem találkoztak ilyen fajta robotokkal, tehát számukra új dolognak bizonyult, aminek köszönhetően a tanulók a foglalkozásokon motiváltak voltak.

A második hipotézisem a következő volt: *A padlórobotokkal történő foglalkozások után a csoport írásbeli feladatok utótesztjének összesített eredményei nagyobb fejlődési változást mutatnak majd, mint a cselekedtető feladatok utótesztjének összesített eredményei.*

A második állítás beigazolódását az 1. és 2. ábra bizonyítja, miszerint a csoport írásbeli feladatok utóteszt összesített eredményei 11,3%-os javulást mutatnak a padlórobotokkal végzett foglalkozások után, míg a cselekedtető feladatok utótesztjének összesített eredményeiben 8,9%-os javulás figyelhető meg.

## 5.2. Javaslatok

Tekintettel a pozitív eredményekre és az elért fejlődésre, néhány javaslatom a padlórobotok jövőbeli alkalmazásával kapcsolatban a sajátos nevelésű tanulók esetében a következők. A kutatásaim során felhasznált különféle tesztek alapján, javasolnám a tesztfeladatok gondosabb összeállítását. Figyelembe véve az egyes teszteken belül azon részképességeket, melyeket a feladatok fejleszteni kívánnak. Ezáltal tudatosabban lehetne összeállítani az egyes fejlesztő feladatokat, lehetőség nyílna a tanulók részképességeinek hatékonyabb fejlesztésére. A kutatásom értékelése során ezen gondolkodtam el, mivel szerettem volna megállapítani, hogy mely részképességek fejlesztésében voltak a padlórobotos foglalkozások a leghatékonyabbak, de az idő szűkössége miatt erre már nem volt lehetőségem.

Javasolnám, hogy a padlórobotok segítségével lehetőség lenne tovább fejleszteni a játékos, interaktív pedagógiai módszereket, ezzel gazdagítva a pedagógiai eszköztárunkat. Például úgy, hogy lehetőség nyílna más tanulási témákhoz kapcsolódó tevékenységek kialakítására, melyekben a padlórobotokat felhasználva lehetne megismertetni a gyerekekkel egy adott témát.

A padlórobotokkal végzett tevékenységek lehetőséget adnak a differenciált tanulási lehetőségek kialakítására, például a különböző nehézségi szintű feladatok alkalmazásával. A kiértékelés során megfigyelhető volt, hogy bizonyos diagnózisokkal rendelkező tanulók esetében a fejlesztő tevékenységek nagyobb hatékonysággal bírtak, mint más esetekben. Ezért érdemes volna további kutatásokat végezni annak érdekében, hogy megállapítsuk, mely diagnózisokkal rendelkező gyerekek esetében ajánlott használni a padlórobotos fejlesztő feladatokat a sajátos nevelési igényű gyerekek tanításitanulási folyamatában. Így személyre szabottan minden gyermek egyéni szükségleteire és képességeire összpontosíthatnánk a padlórobotos fejlesztő-tevékenységek megtervezésénél.

## 6. Összegzés

A tanulmány témája a sajátos nevelési igényű tanulók orientációs képességének fejlesztése padlórobotokkal. A kutatásom célja az volt, hogy felmérjem mennyire hatásosak a gyermekek orientációs képességeit (térbeli, síkbeli) padlórobotok segítségével fejleszteni. Két hipotézis került megfogalmazásra: az első szerint a padlórobotokkal való játékos tevékenységek motiváló hatással vannak a gyermekekre, míg a második szerint az írásbeli feladatok utótesztjeinek eredményei nagyobb fejlődést mutatnak majd, mint a cselekedtető feladatok utótesztjei.

A kutatásom elvégzése előtt először áttekintettem, tanulmányoztam a témával kapcsolatos szakirodalmakat. Az elméleti részben elsősorban ismertettem mi az orientációs képesség, az orientáción belül részletesebben áttekintettem a téri orientációt, annak zavarait, mik jellemzik a tanulásban akadályozott tanulók orientációs képességeit, milyen sérülésekből, ill. tényezőkből eredhetnek, és miképp lehet a téri orientációt fejleszteni. Az orientációs képességek áttekintését *A digitális pedagógia és a készségfejlesztés* című fejezet követte, melyben a digitális kultúra tantárgy célját ismertettem, valamint, hogy a padlórobotokkal milyen területek kerülhetnek fejlesztésre. Dolgozatomban ismertettem a padlórobotok történetét kezdetektől napjainkig, valamint, hogy ezek hogyan alkalmazhatók a sajátos nevelési igényű gyermekek oktatásában. Mivel kutatásom során kétféle padlórobottal dolgoztunk, részletesebben bemutattam a Bee-Bot és a Blue-Bot robotokat.

A kutatásom során önkontrollos kísérletet végeztem. Először felmértem a csoport orientációs képességeiknek jelenlegi állapotát, majd foglalkozásokat tartottam. A foglalkozások kezdetben unplugged kódolással (robot és számítógép nélküli kódolás), majd padlórobotok segítségével történtek. A foglalkozásokat követően újra felmértem az orientációs képességeiket, hogy történt-e változás az orientációs képességeik fejlődésében.

A padlórobotos foglalkozások megtartása során az első hipotézisem beigazolódott, mivel a gyerekek nemcsak az első padlórobotos foglalkozáson, hanem a többi padlórobotos foglalkozáson is érdeklődők, lelkesek voltak. A második hipotézisem a kutatásom eredményeinek bemutatását követően bizonyosodott be, miszerint a csoport írásbeli feladatok utóteszt összesített eredményei nagyobb fejlődési változást mutatnak, mint a cselekedtető feladatok utóteszt összesített eredményei.

Úgy gondolom a kutatásom elérte a célját, mely rámutatott arra, hogy a padlórobotok alkalmazása helyet kaphat a sajátos nevelési igényű tanulók térbeli és síkbeli orientációs képességeinek fejlesztésében. Ugyanakkor megítélésem szerint ezek az eszközök olyan motivációval bírnak, amelyeket érdemes lenne más tanulási témákhoz kapcsolódó tevékenységek kialakításában, illetve a személyre szabott, a gyermek egyéni szükségleteire összpontosító fejlesztő tevékenységek megvalósításában. Ezáltal is gazdagodna a gyógypedagógus pedagógiai eszköztára.

## **Köszönetnyilvánítás**

Szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek, Bognár Amáliának, aki rengeteg iránymutatást, hasznos tanácsot és folyamatos támogatást nyújtott, melyek nagyban hozzájárultak dolgozatom elkészítéséhez. Nagyra értékelem türelmét, szakértelmét és azt az odaadást, amellyel végig kísérte munkámat.

## Irodalom

Aknai Dóra Orsolya (2020): A robotika szerepe az SNI tanulók fejlesztésében. *Gyermeknevelés*, 8. évf. 2. szám, 146-163. DOI: 10.31074/gyntf.2020.2.146.163 <https://ojs.elte.hu/gyermeknevelés/article/view/917/774> (letöltés ideje: 2023. 11. 01.)

Aknai Dóra Orsolya–Fehér Péter (2019): *Kalandozások robotméhecskével – problémamegoldás, gondolkodásfejlesztés padlórobotokkal*. Debrecen, Debreceni Egyetem Kiadó.

Aknai Dóra Orsolya–Fehér Péter (2021): *Robotika alkalmazásának legújabb eredményei az általános iskolában – Nemzetközi kitekintés*. In Molnár Gyöngyvér–Tóth Edit (szerk.): *Új kutatások a neveléstudományokban – A neveléstudomány válaszai a jövő kihívásaira*. (pp. 149-163). Szeged, Szegedi Tudományegyetem Neveléstudományi Intézet, Magyar Tudományos Akadémia Pedagógiai Tudományos Bizottsága. ISBN: 978-963-306-896-0 <https://publicatio.bibl.u-szeged.hu/25696/1/UKN-2021-boritoval.pdf> (letöltés ideje: 2023. 09. 26.)

Besenyő Judit–Horváth Endre (2023): *Padlórobotok használata tanulásban akadályozott tanulók oktatásában – lépésről lépésre*. *Gyógypedagógiai Szemle*, 2. sz. 189-199. p. DOI:10.52092/gyosze.2023.2.3. <https://ojs.elte.hu/gyogypedaszemle/article/view/5317>

Csodavár Alapítvány (2022). *Robot-asszisztált terápiai alapjai – Kézikönyv robot asszisztált terápiai végzéséhez*. <https://www.robooks.hu/wp-content/uploads/2022/05/o1-robot-asszisztalt-terapiak-alapjai-kezikonyv.pdf> (letöltés ideje: 2024. 01. 05.)

Digitális Módszertani Központ (2018). *Problémamegoldás az alsó tagozaton Bee-bot/Blue-bot robotokkal*. <https://dpmk.hu/2017/11/29/problemamegoldas-az-also-tagozaton-bee-botblue-bot-robotokkal/> (letöltés ideje: 2023. 12. 28.)

Fazekasné Fenyvesi Margit (2013): *Orientációs képességek fejlesztésének módszertana*. Elektronikus jegyzet. Budapest, HU: ELTE Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Kar. <https://www.studocu.com/hu/document/szegedi-tudomanyegyetem/gyogypedagogiai-alapismeretek/jegyzet-az-orientacios-kepesseg-fejlesztese/2349361> (letöltés ideje: 2024. 01. 28.)

Gyüre, Zsuzsa (2009): *Eséllyel a nyelvoktatásban – avagy diszlexiás tanulók idegen nyelvtanításának lehetőségei a logopédia támogatásával*. *Gyógypedagógiai Szemle*, 5. sz. 362-373. p. [https://epa.oszk.hu/03000/03047/00047/pdf/EPA03047\\_gyosze\\_2009\\_5.pdf](https://epa.oszk.hu/03000/03047/00047/pdf/EPA03047_gyosze_2009_5.pdf) (letöltés ideje: 2024. 02. 08)

Lénárd András (2018): *Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése padlórobotok segítségével*. Budapest, Stiefel Eurocart Kft.

Lénárd András (2020): *A digitális technológia alsó tagozaton történő alkalmazásának specifikumai*. In Prievara Tibor–Lénárd András–Katona Nóra (szerk.): *Digitális pedagógia a közoktatásban*. 45-51. p. Eger, Eszterházy Károly Egyetem. <https://www.oktatas2030.hu/wp-content/uploads/2020/10/digitalis-pedagogia-a-kozoktatásban.pdf> (letöltés ideje: 2024. 02. 08.)

Lénárd András (2020): *VIII. Digitális kultúra*. Tanító, 5-6. sz., 12-16. [https://tanitonline.hu/uploads/4000/Tan%C3%ADt%C3%B3\\_2020\\_05\\_06\\_BELIV.pdf](https://tanitonline.hu/uploads/4000/Tan%C3%ADt%C3%B3_2020_05_06_BELIV.pdf) (letöltés ideje: 2024. 02. 06.)

Lénárd András (2023): *A robotika és a kódolás megjelenése a NAT 2020-ban és az új generációs alsó tagozatos digitális kultúra tankönyvekben*. In Lénárd András (szerk.), *Robotika, kódolás, digitalizáció kisgyermekkorban* 6-13. p. Budapest, Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Tanító- és Óvóképző Kar. <https://www.eltereader.hu/media/2024/01/Robotika-kodolas-digitalizacio-kisgyermekkorban.pdf> (letöltés ideje: 2024. 02. 08.)

Lisztkai, A. (2023). *Az óvodába lépő gyermekek számára alkalmazható robotok*. In Lénárd András (szerk.), *Robotika, kódolás, digitalizáció kisgyermekkorban* 95-121. p. Budapest, Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Tanító- és Óvóképző Kar. <https://www.eltereader.hu/media/2024/01/Robotika-kodolas-digitalizacio-kisgyermekkorban.pdf> (letöltés ideje: 2024. 02. 08.)

Magyarország Digitális Oktatási Stratégiája (2016). <https://digitalisjoletprogram.hu/files/55/8c/558c2bb47626ccb966050debb69f600e.pdf> (letöltés ideje: 2023. 11. 19.)

Mesterházi Zsuzsa–Szekeres Ágota (2023): *A nehezen tanuló gyermekek iskolai nevelése*. Budapest, ELTE.

Nagyné Réz Ilona: (2015). *Téri tájékozódás fejlesztő program*. Budapest, Educatio

Temesi-Ferenczi Kinga (2018): *A padlórobotokkal végezhető feladatok általános bemutatása*. In Lénárd András (szerk.), *Az algoritmikus gondolkodás fejlesztése padlórobotok segítségével* 64-67. p. Budapest, Stiefel Eurocart Kft.

Závoti Józsefné (2023): *A fejlesztő pedagógia alapjai*. Sopron, Soproni Egyetemi Kiadó. <https://mek.oszk.hu/24500/24507/24507.pdf> (letöltés ideje: 2024. 02. 04.)



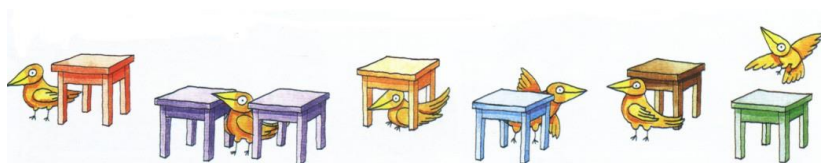
## 1. sz. melléklet

### Írásbeli - előteszt /utóteszt

#### 4. osztályos tanulók (TANAK)

1. **Hogyan helyezkedik el a madár a székhez képest? Kösd össze a képeket a megfelelő szavakkal! A jobbra-balra irányokat magadhoz képest állapítsd meg!** (téri irányok síkban való felismerése saját testhez viszonyítva)  
**Max. 6 pont**

Herendiné Kónya, E. (2007). *Kisiskolások térbeli tájékozódó képességének fejlesztési lehetőségei*. Debrecen: Debreceni Egyetem Természettudományi Doktori Tanács Matematika és Számítástudományok Doktori Iskola  
<https://dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/c0c51b35-b0ed-45fa-87b3-46cbabdd64e3/content> (letöltés ideje: 2023. 11. 19.)



ALATT FELETT ELŐTT BALRA KÖZÖTT MÖGÖTT

2. **Színezd kékkel a jobbra mutató nyilakat!** (Jobb-bal irányok, téri irányok síkban való felismerése saját testhez viszonyítva) **Max. 4 pont**

Herendiné Kónya, E. (2007). *Kisiskolások térbeli tájékozódó képességének fejlesztési lehetőségei*. Debrecen: Debreceni Egyetem Természettudományi Doktori Tanács Matematika és Számítástudományok Doktori Iskola  
<https://dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/c0c51b35-b0ed-45fa-87b3-46cbabdd64e3/content> (letöltés ideje: 2023. 11. 19.)



**3. A képen egy maci, egy papagáj és egy nyuszi látható. (Téri irányok felismerése valamihez viszonyítva) **Max. 6 pont****

Herendiné Kónya, E. (2007). *Kisiskolások térbeli tájékozódó képességének fejlesztési lehetőségei*. Debrecen: Debreceni Egyetem Természettudományi Doktori Tanács Matematika és Számítástudományok Doktori Iskola

<https://dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/c0c51b35-b0ed-45fa-87b3-46cbabdd64e3/content> (letöltés ideje: 2023. 11. 19.)

Ki van középen?.....  
Ki áll a macitól balra?.....  
Ki áll a papagájtól jobbra?.....  
Merre áll a nyuszi a papagájhoz képest?.....  
Merre áll a maci a nyuszihoz képest?.....  
A képnek melyik oldalán van a tulipán?.....



**4. Rajzolj egy négyzetet, egy kört és egy háromszöget úgy, hogy a kör balra legyen a háromszögtől és jobbra a négyzettől! (Téri irányok felismerése valamihez viszonyítva) **Max. 3 pont****

Herendiné Kónya, E. (2007). *Kisiskolások térbeli tájékozódó képességének fejlesztési lehetőségei*. Debrecen: Debreceni Egyetem Természettudományi Doktori Tanács Matematika és Számítástudományok Doktori Iskola  
<https://dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/c0c51b35-b0ed-45fa-87b3-46cbabdd64e3/content> (letöltés ideje: 2023. 11. 19.)

5. **Tájékozódás síkban. Kövesd az utasításokat, rajzold le! Papírlap biztosítása.** (Téri irányok felismerése, azonosítása síkban) **Max. 6 pont**

<http://ovi-isi.hupont.hu/7/teri-tajekozodast-fejleszto-jatekok>

- Rajzolj a lap közepére egy fát,
- a fa fölé-pontosan a fa teteje fölé-egy madarat,
- a madár jobb oldalára egy napot,
- a fa mellé jobb oldalra, (jobb kezéd felöli oldalra) egy virágot,
- a fa alá füvet,
- a madár mellé bal oldalra egy felhőt!

6. **Az oszlopokat betűkkel, a sorokat számokkal jelöltük.** (Síkban való tájékozódás) **Max. 12 pont**

Herendiné Kónya, E. (2007). *Kisiskolások térbeli tájékozódó képességének fejlesztési lehetőségei*. Debrecen: Debreceni Egyetem Természettudományi Doktori Tanács Matematika és Számítástudományok Doktori Iskola <https://dea.lib.unideb.hu/server/api/core/bitstreams/c0c51b35-b0ed-45fa-87b3-46cbabdd64e3/content> (letöltés ideje: 2023. 11. 19.)

Színezd ki a következő négyzeteket:

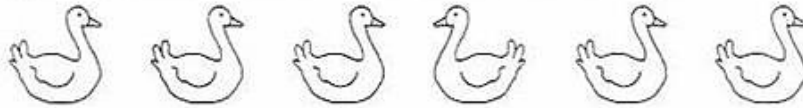
E7, D7, C7, C6, C5, D5, E5,  
E4, E3, E2, D2, C2

8								
7								
6								
5								
4								
3								
2								
1								
	A	B	C	D	E	F	G	H

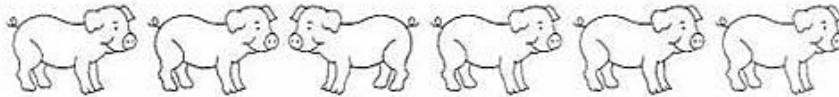
7. **Színezd ki!** (Relációs szókincs, jobb-bal irányok) **Max. 12 pont**

Kép forrás: <https://hu.pinterest.com/pin/386183736814170497/> (2023. 11. 18.)

82. Melyik kacsza úszik másként, mint a többi? Színezd ki!



83. Melyik malac megy másfelé, mint a többi? Színezd ki!



84. Melyik kutya fordul szembe a többiekkel? Színezd ki!



85. Melyik nyuszi ugrik más irányba? Színezd ki!



86. Melyik kisegér néz másfelé, mint a többiek? Színezd ki!



87. Melyik kancsónak van bal oldalon a füle? Színezd ki!



88. Színezd ki azt a dobot, amelyiknek balra áll a dobverője!



8. **Állítsd időrendi sorrendbe a forgását! Az A kép az első, az E kép a második a sorban.**(Térbeli tájékozódás, sorrendiség) **Max. 4 pont**

Babály, B. (2020). *A térszemlélet fejlődésének vizsgálata a vizuális nevelés szemszögéből: mérőeszközök, fejlődési korszakok és pedagógiai javaslatok.* Budapest [https://ppk.elte.hu/dstore/document/621/Babaly\\_Bernadett\\_disszertacio.pdf](https://ppk.elte.hu/dstore/document/621/Babaly_Bernadett_disszertacio.pdf) (letöltés ideje: 2023. 11. 19.)

**15. Feladat**

BIP, a robot éppen körbe forog, hogy megmutassa a virágot mindenkinek.

Próbáld meg IDŐRENDI SORRENDBE állítani a képeket, amelyek BIP forgását mutatják! Segítségül elárulom, hogy az **A** kép az **ELSŐ** (1), az **E** kép a **MÁSODIK** (2) a sorban. Írd be a további SZÁMOKAT a betűjelek mellé! (3, 4, 5, 6)

A	1	D	
B		E	2
C		F	

1.

## 2. sz. melléklet

### Cselekedtető előteszt /utóteszt

#### 4. osztályos tanulók (TANAK)

#### 1. Mutasd meg a ... (Testséma) **Max. 10 pont**

<http://ovi-isi.hu/pont.hu/7/teri-tajekozodast-fejleszto-jatekok>

Mutasd meg a ...	vége tudta hajtani	nem tudta végre hajtani
a lábad		
a bokád		
a szemed		
a fejed		
a térded		
a nyakad		
a csípőd		
a füled		
a combod		
a kezed		

#### 2. „Szoborjáték” (Testséma, jobb-bal irányok) **Max. 50 pont**

Élő mintával (a jobb-bal térirány megélése saját testen, térben) Ebben a játékban a felnőtt a szobor, akit utánozniuk kell a gyerekeknek. A játék során rendkívül fontos a fokozatosság. A felnőtt által bemutatott szobrok az alábbi fokozatokat kell, hogy kövessék.

Danisné Bán, É. & Molnár, B. (2020). *Játékgyűjtemény a téri tájékozódás fejlesztéséhez*. Csongrád Megyei Pedagógiai Szakszolgálat

<http://csmpsz.hu/wpcontent/uploads/2021/01/J%C3%81T%C3%89KGY%C5%B0JTEM%C3%89NYAT%C3%89RIT%C3%81J%C3%89KOZ%C3%93D%C3%81SFEJLESZT%C3%89S%C3%89HEZ.pdf>

- egyoldali testrészek mozgatása azonos oldalon
  - pl. jobb kéz felemelése
  - jobb kéz a jobb vállra
  - jobb kéz a jobb csípőre
  - jobb kézzel jobb szem érintése

ugyanígy a bal kézzel is, illetve a láb mozgásával is

- egyoldali testrészek mozgatása középvonal közelítéssel  
pl. jobb kéz a homlokra  
jobb kéz az állra  
jobb kéz a hasra  
jobb kéz a mellkasra

ugyanígy a bal kézzel is

- egyoldali testrészek mozgatása középvonal keresztezéssel  
pl. jobb kéz bal vállra jobb kézzel bal fül érintése  
jobb kézzel a bal könyök megfogása jobb kézzel a bal csípő megérintése  
jobb kézzel a bal boka megfogása

ugyanígy a bal kézzel a jobb testfélen elhelyezkedő testrészek érintése, fogása

- kétoldali testrészek mozgatása azonos oldalon  
pl. jobb kéz magastartásba emelése a jobb oldalon, bal kéz a bal csípőre  
jobb kéz a jobb vállra, bal kéz előre nyújtása  
jobb kézzel jobb fül érintése, bal lábbal lépés előre  
jobb kézzel jobb comb érintése, bal kéz a bal arcfélre

- kétoldali testrészek mozgatása középvonal közelítéssel  
pl. jobb kézzel homlokérintése, bal kézzel has érintése  
jobb kézzel köldök érintése, bal kéz a fejtetőre  
jobb kézzel áll érintése, bal kézzel orr érintése  
jobb kézzel gyomortájék érintése, bal kézzel száj érintése

- kétoldali testrészek mozgatása középvonal keresztezéssel  
pl. jobb kézzel bal váll fogása, bal kézzel jobb derék érintése  
jobb kézzel bal fül fogása, bal kézzel jobb váll érintése  
jobb láb keresztezése a bal láb előtt, bal kézzel jobb térd érintése jobb kézzel  
bal szem takarása, bal kézzel jobb fül érintése

3. A labdát tedd a ... (Térbeli irányok) **Max. 6 pont**

<http://ovi-isi.hupont.hu/7/teri-tajekozodast-fejleszto-jatekok>

A labdát tedd a ...	végre tudta hajtani	nem tudta végre hajtani
fejed fölé		
szék alá		
szék mögé		
szék mellé		
szék elé		
szék és te között		

4. Rakd ki kockából, amit a képen láatsz! (Térbeli tájékozódás, reprodukáló képesség) **Max. 6 pont**

Kép forrás: [https://nat2012.nkp.hu/tankonyv/matematika\\_9/lecke\\_02\\_028](https://nat2012.nkp.hu/tankonyv/matematika_9/lecke_02_028)

