

TÉRI KÉPESSÉGEK FEJLESZTÉSE AZ INFORMATIKAÓRÁN

Minden egyén rendelkezik téri képességekkel, hiszen azok hiánya következtében az alapvető, mindennapi tevékenységeit sem lenne képes elvégezni. Bizonyos szakmák (pl. építész, lakberendező, sofőr stb.) művelése viszont megköveteli ezen képességek akár magasabb szintjét is, de az kétségtelen, hogy a legnagyobb mértékben a STEAM (természettudományos, technológiai, mérnöki és matematikai) szakterületek esetében rendkívül fontosak. Rumanová (2020) szerint viszont az oktatás különböző szintjeit tekintve általánosan elmondható, hogy a tanulók nem rendelkeznek megfelelő szintű téri képességekkel. Šveda, Repovský és Ftáčnik (2019) szerint a Tesztelés 9 eredményei alapján a szlovákiai tanulók az általános iskola befejezése után sem rendelkeznek megfelelő szintű térbeli képességekkel. Valószínűleg a legtöbben kizárólag a matematika tantárgyra tekintenek úgy, hogy ezen képességek fejlesztését ott lehet, illetve kellene megvalósítani a geometria jóvoltából. Ez azonban nem teljesen igaz: szinte bármelyik tantárgyon belül lehetőségünk nyílhat a fejlesztésre, csak azon múlik, találunk-e erre megfelelő feladatokat. Többféle tevékenység típusokat ismerünk, melyek elősegíthetik a fejlesztést. Babály és Kárpáti (2015) szerint a térszemléletet leghatékonyabban a következő tevékenység típusok fejleszthetik: építőjátékok használata gyermekkorban, kézműves foglalkozások és barkácsolás, 3D-s számítógépes játékok, sportolás, matematikai képességek fejlesztése. Már ezen tevékenység típusok is jelzik, hogy a matematikán kívül más tantárgyakon belül is végezhető a fejlesztés. A tanulmány e problémakört az informatikaóra szempontjából próbálja megközelíteni, konkrétan az általános iskola felső tagozatának 5. és 6. osztályát tekintve célcsoportként.

Az informatika tantárgy innovált állami oktatási programja egyrészt a számítógépekkel és alkalmazásokkal való munka konkrét tapasztalatainak és készségeinek megszerzésére, másrészt az informatika alapjainak megteremtésére összpontosít. Az 5. évfolyamra vonatkozó teljesítménykövetelményeket nem külön, hanem a 6. évfolyammal együtt határozza meg, így a követelmények csak azt írják elő, hogy a tanulónak mit kell tudnia a 6. évfolyam végén. 2020-ban a Nyitrai Konstantin Filozófus Egyetem elnyert egy pályázatot, mely keretein belül az említett korcsoport térszemléletfejlesztésének hatékonyságát elősegítő fejlesztő programot szeretnének létrehozni, különböző foglalkozások, illetve feladatok kidolgozása által. A pályázatban három tantárgyon belül végezzük a fejlesztést (matematika, informatika és képzőművészet). Az általunk létrehozott informatika fejlesztőprogramból bemutatunk néhány foglalkozást, melyek elsősorban a grafikával való munkára és az algoritmikus problémamegoldásra (problémaelemzés, megoldások írásának nyelve, utasítássorozat, ciklusok) összpontosítanak.

A FOGLALKOZÁSOK BEMUTATÁSA

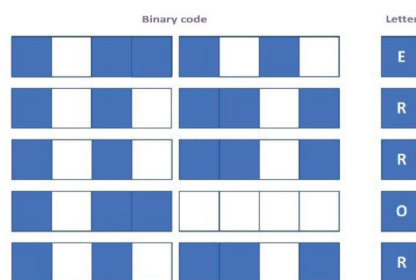
A tananyag tartalma mellett a foglalkozások tervezésekor olyan fontos szempontokat is figyelembe vettünk, mint a vizualizáció, az interaktivitás és a motiváció. A megfelelő vizualizáció és az interaktivitás pozitívan járul hozzá az oktatási tananyagok vagy foglalkozások hatékonyságának növeléséhez. A vizualizáció fontossága nyilvánvaló, amint arra már Komenský is rámutatott. Pšenáková és Hegedűs (2017) szerint „az interaktivitás a résztvevők aktív bevonása az oktatási folyamatba”. Így az interaktivitás biztosíthatja a tanulók aktívabb részvételét a feladatok megoldása folyamán. Nagy Lehocsky (2008) szerint „a feladatok optimális nehézségi foka is feltétele a motiváció és az érdeklődés kialakításának”. A folyamatos érdeklődés fenntartása érdekében ezt a tényit igyekeztünk szem előtt tartani az egyes feladatok optimális kiválasztásakor és nehézségi szintjük növelésekor. Nagy Lehocsky (2020) szerint „a különböző geometriai testek építése fejleszti a tanulók térbeli szemléletét és konstruktív képességét”. Fontos megjegyezni, hogy az ilyen tevékenységek erőteljesebb jelenléte az oktatási folyamatban hozzájárulhat számos oktatási cél eléréséhez (Nagy Lehocsky – Csáky, 2020). A következőkben négy olyan foglalkozást mutatunk be, amelyek tervezésénél megpróbáltuk figyelembe venni az itt felsorolt szempontokat.

Bináris kódolás

A bináris kódolás egy olyan foglalkozás, amelyet az általános iskola 5. osztályában a térbeli képességek fejlesztésére irányuló fejlesztő programba építettünk be. Ebben a feladatban az alfanumerikus karakterek bináris kódolásának problémájából indulunk ki, a karakterek geometriai objektumokból, azaz síkban elrendezett sávokból és négyzetekből álló formában történő ábrázolásából. A feladat az alfanumerikus karaktereket egyesek és nullák egyedi kombinációjaként jeleníti meg, amelyek sötét és világos síkbeli objektumokként vannak ábrázolva (lásd az 1. ábrán). Az ábrát nyolc egyforma sorba állított négyzetből alkotott téglalap felülete adja, amelyen a kód a négyzetek által van reprezentálva, ahol az egyes egy sötét négyzet, a nullát pedig egy üres, kitöltetlen négyzet jelöli. A színes háttéren olyan tömbök jönnek létre, amelyek bináris csíkokat alkotnak, és így a kód geometriai jellegét is kialakítják. A tanulók egy háromdimenziós geometriai mintát kapnak, amely a minta mélységét hozza létre. A tanulók feladata egy ilyen geometriai minta alkotása a kereszt- és vezetéknevek bináris kódjának létrehozásával. A tanulók számára elérhetővé kell tennünk a titkosítási kulcsot, mely által megkapják az ábécé egyes karaktereit és azok bináris formában történő ábrázolását. A tanár értékeli a kód helyességét és a hibák számát. A feladat a geometriai objektumok létrehozására és a pontosság fejlesztésére összpontosít a tanuló kereszt- és vezetéknevek kódjának létrehozása során. A feladat segítségével megpróbáljuk megalapozni a térbeli képzelet építését.



1. ábra: Részlet a titkosítási kulcsból

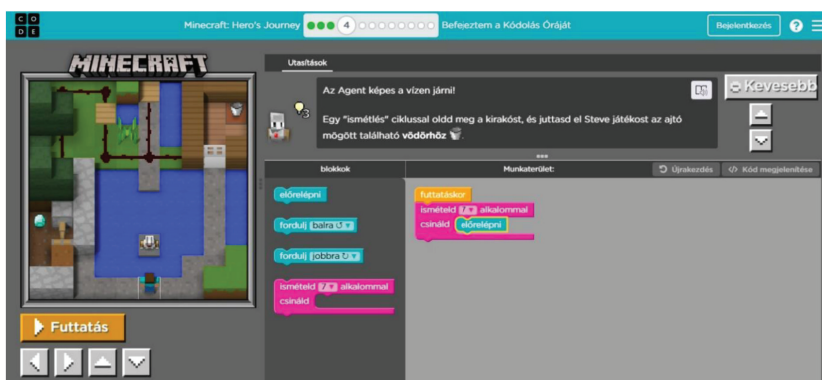


2. ábra: Példa az „ERROR” szó karaktereinek bináris titkosítására

A hős útja (Hero’s Journey)

A játék egy Code.org® oktatási projekt keretein belül jött létre és online elérhető a <https://studio.code.org/s/hero> címen. A Code.org® egy non-profit szervezet, melynek célja az informatika oktatásának támogatása. A projektben a Microsoft cég is részt vesz.

A foglalkozás a Minecraft játék népszerűségén alapul. A játékban a hősök Alex és Steve, akik azért, hogy mozogni tudjanak, a játék színterén képesek végrehajtani a Minecraft stílusú parancsokat, mint például: előre, hátra, jobbra, balra, lépések száma, építs objektumot (homok, szikla, sínek, víz stb.). A játék 12 szintből áll. A tanulók úgy tudnak átlépni az egyes szinteken, hogy a különböző szintereken a hőst eljuttatják a kijelölt célba. A hős célba éréséhez megfelelő algoritmust kell létrehozniuk az említett parancsok segítségével, amelyeket a jól ismert Scratch programozási nyelv stílusában (lásd a 3. ábrán) tudnak leírni. Bár a szinterek síkbéliek, a harmadik dimenziót a szinterek mélysége hozza létre. A hős útja játék a térbeli képességek fejlesztését segíti a szintéren való mozgással és tájékozódással, támogatva a nonverbális gondolkodást, a tárgyak manipulálását – először gondolatban, majd a virtuális szintéren. A tanár ezután feljegyzi a létrehozott kód helyességét vagy a hibás lépések számát.



3. ábra: A hős útja és a térbeli tájékozódás az egyes szintereken

Térbeli objektumok és képek rajzolása

A jól ismert Paint számítógépes program utódjának tekinthető a Paint 3D nevű program, amely már lehetővé teszi a „térben való rajzolást”, illetve lehetővé teszi térbeli alakzatok (modellek) létrehozását és kezelését. Segítségével a tanulók megismerkedhetnek az alapvető térbeli alakzatokkal, ugyanakkor megfigyelhetik a síkbeli és a térbeli alakzatok közötti kapcsolatot. Ez a tevékenység három feladatot tartalmaz:

1. A tanulók megismerkednek a Paint 3D környezetével. Különböző elemeket illesztenek be, színezik, mozgatják és forgatják azokat. Kipróbálják a munkájuk mentésének lehetőségeit. Megtanulják, hogyan kell 3D vonalakat rajzolni (3D doodle). Előre meghatározott hely alapján térbeli alakzatokat kapcsolnak össze.

2. Elkészítik egy szék modelljét (4. ábra), amelynek legalább az ülőlapja más színű kell, hogy legyen, és a következő tervet követi: 4 láb és egy ülés, háttámla.

3. Egy „őskori park” makettjét fogják elkészíteni. A parkban legalább két (legfeljebb négy) különböző őskori állatnak kell lennie (az őskori állatok modelljei a 3D könyvtárban találhatóak). A parknak tartalmaznia kell egy tavat és egy fát is. A park bejáratánál található egy tábla a „Jurassic Park” felirattal.



4. ábra: A tanulók által készített szék a Paint 3D által

Kiegészítő térbeli alakzatok keresése

A tanulóknak egy általunk készített webes alkalmazás áll a rendelkezésükre, amely 3D-s számítógépes modellezésen alapuló feladatokat tartalmaz. A feladatokban a tanulóknak lehetőségük van a fekete háttérrel ellátott térbeli alakzatokat (A alakzat, lásd az 5. ábrán) megvizsgálni, ugyanis azok forgathatók, illetve nagyíthatók/kicsinyíthetők. Az A alakzat különböző színű egységkockákból áll. A színeknek nincs különösebb jelentősége, csak segíteni hivatottak az A alakzat struktúrájának megállapítását. A tanuló feladata megtalálni a helyes kiegészítő térbeli alakzatot az A alakzathoz úgy, hogy együtt egy újabb (nagyobb) kockát alkossanak. Ezen feladatok megoldásához a tanulók az alábbi algoritmust alkalmazhatják:

1. számold meg, mennyi egységkocka hiányzik az A alakzat kiegészítéséhez,
2. a hiányzó egységkockák száma alapján szűkítsd a lehetséges helyes alakzatok körét,
3. a megmaradt lehetséges alakzatok mentális forgatása és az A alakzattal való manipulálás alapján határozd meg a helyes megoldást.

Természetesen ez csak egy lehetséges algoritmus, amely a megoldáshoz vezet, de alkalmazhatók más alternatív eljárások is.

A tanulók az alkalmazásban előre regisztrálva vannak. Bejelentkezés után öt hasonló, de mindig nehezebb feladatot kell megoldaniuk. Minden feladatnál négy lehetséges válasz van felkínálva. A webes alkalmazás reszponzív, azaz működőképes a számítógépeken kívül a kisebb kijelzővel rendelkező eszközökön is (mobil, tablet). Jelenleg a nyilvánosság számára még nem érhető el.

BEFEJEZÉS

A foglalkozások tervezésekor igyekeztünk figyelembe venni az állami oktatási program tartalmát, hogy a tevékenységek kimeneti céljai a lehető legnagyobb mértékben összhangban legyenek vele. Természetesen e foglalkozások közös célja a tanulók térbeli képzelőerejének fejlesztése. Emellett további jártasságok is fejleszthetők, mint például: az algoritmusok használata a megoldások keresésére; projektek megnyitása és szerkesztése; munkája mentése projektként, képként és videóként; egyszerű eszközök használata (rajzolás/festés, 2D alakzatok, 3D-s alakzatok, szöveg, 3D-s könyvtár); elemek szelektív címkézése, másolása, kivágása, törlése, helyes összekapcsolása, forgatása, tükrözése, áthelyezése és átszínezése; elemek csoportosítása.

A foglalkozások során a tanulóknak betekintést nyújtottunk az információfeldolgozás témakörébe és az analóg információ digitalizálásába. A problémamegoldással, algoritmikus gondolkodással és algoritmusok alapjaival pedig a blokk-programozás segítségével ismerkednek meg.

Bízunk benne, hogy az itt bemutatott foglalkozások pozitív hatása a jövőben statisztikai eredményekkel is alátámasztható lesz.

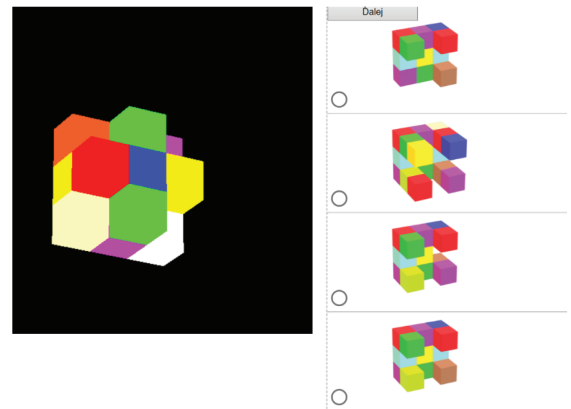
A tanulmány anonim recenzálási folyamaton ment keresztül.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Babály Bernadett – Kárpáti Andrea (2015): *A téri képességek vizsgálata papír alapú és online tesztekkel*. In: Magyar Pedagógia, 115. évf., 2. sz., 67–92. doi 10.17670/MPed.2015.2.67
- Beták Norbert – Szabó Tibor (2020): *Térszemlélet-fejlesztést segítő foglalkozások Lego eszközök segítségével*. In: OxIPO Interdiszciplináris e-folyóirat. 2. évf., 4. sz., 71–81. ISSN 2676-8771.
- Informatika – nižšie stredné vzdelávanie. Štátny vzdelávací program. [on-line] https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/informatika_nsv_2014.pdf
- Nagyová Lehocá Zuzana (2008): *A tanulói érdeklődés felkeltésének fontossága*. In: Képzés és gyakorlat: tanulmánykötet. Nyitra, UKF, 33–37. ISBN 978-80-8094-427-8.
- Nagyová Lehocá Zuzana (2020): *Manipulációs eszközök a matematikaórán*. In: Katedra: Szlovákiai magyar pedagógusok és szülők lapja. 28. évf., 2. sz., 26–27. ISSN 1335-6445.
- Nagyová Lehocá Zuzana – Csáky Antal (2020): *A térlátás fejlesztését segítő térbeli eszközök*. In: Katedra: Szlovákiai magyar pedagógusok és szülők lapja. 28. évf., 3. sz., 28–29. ISSN 1335-6445.
- Pšenáková Ildikó – Hegedűs Orsolya (2017): *Interactivity in educational materials for language training*. In: Módszertani közlöny, 7. évf., 1. sz., 219–228. ISSN 2217-4540.
- Rumanová Lucia (2020): *Bádatelská aktivita vo vyučovaní geometrie na základnej škole a postrehy učiteľov k danej aktivite*. In: Acta Mathematica Nitriensia, 6. évf., 2. sz., 18–23. ISSN 2453-6083.
- Šveda Dušan – Repovský Miroslav – Ftáčnik Milan (2019): *Analýza požiadaviek vysokých škôl a trhu práce na absolventov stredných škôl z pohľadu matematickej gramotnosti a návrh opatrení na skvalitnenie matematického vzdelávania, 2019* [on-line], <https://slideplayer.sk/slide/17413669/>

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Jelen tanulmány a „KEGA 015UKF4/2020 Rozvoj priestorovej predstavitosti 10-12 ročných žiakov základných škôl” pályázat keretében jött létre.



5. ábra: A webes alkalmazás bemutatása (bal oldalon az A objektum, jobb oldalon a lehetséges kiegészítő térbeli alakzatok)