

6. H. Becquerel: Sur quelques propriétés des rayons α du radium. *Comptes Rendus* 11 (1905) 485.
7. J. J. Thomson: On the Structure of the Atom: an Investigation of the Stability and Periods of the Oscillation of a number of Corpuscles arranged at equal intervals around the Circumference of a Circle; with Application of the results to the Theory of Atomic Structure. *Phil. Mag.* 7 (1904) 237.
8. Simonyi K.: *A fizika kultúrtörténete*. Gondolat Kiadó, Budapest, (1978).
9. E. Rutherford: The Succession of Changes in Radioactive Bodies. Bakerian Lecture. *Phil. Trans. Roy. Soc. A204* (1904) 169.
10. E. Rutherford: The Succession of Changes in Radioactive Bodies. *Nature* 70 (1904) 161.
11. E. Rutherford: Some Properties of the α -Rays from Radium. *Phil. Mag.* 10 (1905) 163.
12. E. Rutherford: Some Properties of the α -Rays from Radium. *Phil. Mag.* 11 (1906) 166.
13. E. Rutherford: Charge carried by the α and β Rays of Radium. *Phil. Mag.* 10 (1905) 193.
14. E. Rutherford: Retardation of the α -Particle from Radium in passing through Matter. *Phil. Mag.* 12 (1906) 134.
15. B. Kučera, B. Mašek: Über die Strahlung des Radiotellurs III. Die Sekundärstrahlung der α -Strahlen. *Physikalische Zeitschr.* 7 (1906) 650.
16. W. H. Bragg: The Influence of the Velocity of the α particle upon the Stopping Power of the Substance through which it passes. *Phil. Mag.* 13 (1907) 507.
17. E. Meyer: Die Absorption der α -Strahlen in Metallen. *Physikalische Zeitschr.* 8 (1907) 425.
18. L. Meitner: Über die Zerstreung der α -Strahlen. *Physikalische Zeitschr.* 8 (1907) 489.
19. H. Geiger: On the Scattering of α -Particles in Matter. *Proc. Roy. Soc.* 81 (1908) 174.
20. H. Geiger, E. Marsden: On a Diffuse Reflection of the α -Particles. *Proc. Roy. Soc.* 82 (1909) 495.
21. W. E. Burcham: *Nuclear Physics. An Introduction*. 2nd Ed. Longman (1973).
22. H. Geiger: The Scattering of the α -Particles by Matter. *Proc. Roy. Soc.* 83 (1910) 492.
23. E. Rutherford: The Scattering of the α and β Rays and the Structure of the Atom. *Manchester Mem.* 55 (1911) 18.
24. H. Geiger: The Large Scattering of the α Particles. *Manchester Mem.* 55 (1911) 20.
25. E. Rutherford: The Scattering of α and β Particles by Matter and the Structure of the Atom. *Phil. Mag.* 21 (1911) 669.
26. J. A. Crowther: On the Scattering of Homogeneous β -Rays and the Number of Electrons in the Atom. *Proc. Roy. Soc.* 84 (1910) 226.

A FIZIKA TANÍTÁSA

SZABADULÓSZOBA A FIZIKAÓRÁN

– tanteremben és online

Nógrádi Zsófia

ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola
és Gyakorló Gimnázium

Sokszor hallani, hogy a pedagógusok hétköznapi tapasztalataikat is beleszövik a tanításba. Ha ezt halljuk, elsősorban a mindennapi életből vett feladatokra, alkalmazásokra, eszközökre gondolunk, de ennél jóval többről van szó. Pár éve ismerkedtem meg a szabadulósobák világával, ami olyannyira magával ragadott, hogy gyakorló tanárként úgy döntöttem, ezt az élményt a diákjaimmal is megosztom.

Hazánkban a szabadulósobák, a szórakoztatóipar egy új ágának számítanak, hiszen az első 2011-ben nyitotta meg kapuit. A játék jelentősége az, hogy adott idő alatt logikai, ügyességi feladatokat kell elvégezni, hogy kijussunk egy bezárt szobából, vagy megoldjunk egy rejtélyt. Az idő sürgetése, a feladatok

érdekessége, a rejtély felderítése okozta izgalom serkenti a feladatmegoldók hatékonyságát.

A szabadulósobák fejlesztik a kreatív, sokoldalú gondolkodást, és a különböző dolgok közti összefüggések keresését szorgalmazzák, így jelentős fejlesztő tulajdonságokkal rendelkeznek a szórakozás mellett.

A nemzetközi irodalomban a szabadulósobák használatának ötlete a tanításban mindössze 9 éve jelent meg *Hoellwarth, Moelter* írásában [1]. A magyar nyelvű oktatásban cikkeivel *Vörös Alpár* kolozsvári tanár hívta fel rá a figyelmet [2, 3]. Egészen más témakörökben az elmúlt tanévben 8., 9. és 10. évfolyamon tartottam 5 ilyen foglalkozást (45 perces terjedelemben). Az alábbiakban ezekkel kapcsolatos tapasztalataimról számolok be.

Pedagógiai jelentőségei

A fentiekben túl jelentősen támogatja az oktatásban egyre nagyobb helyet kapó gamifikációt,¹ amelynek hatékonyságáról és pozitív hozadékairól többen szá-

¹Játékelemek felhasználása az oktatásban, vagy más munkafolyamatok során.



Nógrádi Zsófia az ELTE Radnóti Miklós Gyakorló Általános Iskola és Gyakorló Gimnázium matematika–fizika szakos tanára. Az ELTE-n 2020-ban végzett okleveles középiskolai matematika- és fizikatanárszakra, valamint fizikus diplomát szerzett informatika specializációval.

 <p>Kiss Béla</p> <p>Kor: 36 év Foglalkozás: ékszerszakértő Indíték: az ellopott ékszerek között van egy diadém, amit feltehetően Sisi hercegné ajándékozott az egyik szolgájának.</p>	 <p>Molnár Ernő</p> <p>Kor: 75 év Foglalkozás: nyugdíjas Indíték: az ékszerbolt régi dolgozója, aki évekig minimálbérért dolgozott. Végül a nyugdíj előtt 2 hónappal az üzlet vezetője kirúgta.</p>	 <p>Nagy Anikó</p> <p>Kor: 41 év Foglalkozás: a Pandóra ékszerlánc vezetője Indíték: a jölnéző ékszerbolt hírnevének csorbítása.</p>	 <p>Pál Géza</p> <p>Kor: 29 év Foglalkozás: bróker Indíték: az üzletlánc tulajdonosa elszertette tőle a menyasszonyát.</p>
 <p>Piti Attila</p> <p>Kor: 43 év Foglalkozás: banki szakértő (a tulajdonos nagybátyja) Indíték: családi örökösödési viták.</p>	 <p>Antal Tiffany</p> <p>Kor: 28 év Foglalkozás: háztartásbeli (a tulajdonos felesége) Indíték: féltékenység.</p>	 <p>Süle Mihály</p> <p>Kor: 37 év Foglalkozás: a Tiffany & Co. könyvelője Indíték: feltételezhető kapcsolat a fekete-piacal.</p>	 <p>Németh Aranka</p> <p>Kor: 63 év Foglalkozás: ékszerértékelő Indíték: szenvedélyesen szereti az ékszereket, az egyik nyakéket mindig is magának akarta.</p>
<p>Németh Aranka nem elég magas a büntett elkövetéséhez.</p> <p>Pál Géza pedig egy kézműtét miatt nem tudta volna betörni az üzlet ablakát.</p>	<p>Süle Mihály térde egy tenisz meccsen megsérült két héttel a bűncselekmény előtt és azóta is mankóval jár.</p> <p>Nagy Anikó nem ismerhette az ékszerbolt védelmi rendszerét.</p>	<p>Antal Tiffany tériszonyos, így nem ugorhatott ki a 3. emeletre.</p> <p>Kiss Béla nem ismerhette annyira az ékszerbolt tervrajzát, hogy megtalálja az elrejtett lépcsőt a 3. emeletre.</p>	<p>Piti Attilának nincs kocsija.</p>

Kinematika szabadulószoja (ékszerrablás, tettesek és nyomok listája) – összefoglaló

vetlen célt – a jó jegyen és tudáson kívül – amiért érdemes elvégezni a feladatokat. Pedagógiai szempontból kijelenthető, hogy van létjogosultságuk az oktatásban az ehhez hasonló tevékenységeknek.

A sokszor felmerülő kifogás az idő, amire a pedagógusok hivatkoznak a folyamatos időszűke miatt. Eddig 8. 9. és 10. évfolyamon tartott a szabadulószojához hasonló tematikus órák alapján azt mondhatom, hogy a gyerekek körülbelül ugyanannyi feladat megoldására képesek így, mintha csak simán kiadnám a feladatokat. Bár a kiegészítő játékelemek plusz időt jelentenek, de nagyobb az ösztönzés az elvégzésükre, és a játékelemek az óra azon részeit is hasznosítják, amiket a diák a természetes koncentrációkieséssel töltene.

Miért hasznos a fizikatanításban?

A tudományok terén még ezeken felül további előnyöket is mutatnak a rejtvényfejtő játékok. Az ilyen feladatok tökéletesen alkalmasak arra, hogy megmutassák, azt, miként használják a tudományokat a különböző szaktámak, vagy a hétköznapi eszközök működésében, tervezésében milyen fontos szerepe van a

fizikának. Arról a fontos előnyről nem is beszélve, hogy mindeközben gyakorlati feladatokat, kísérleteket végezhetnek játékos köntösben. Sok esetben a motiválás szerepét tölthetik be az ilyen jellegű órák, hiszen a diákság érdeklődési körének megfelelő tematikát választhatunk, ami lehet az adott korosztályban felkapott sorozat, film vagy játék. Idősebb korosztályok esetén a pályaaorientációt is lehet támogatni, megmutatva az egyes szaktámak mindennapjait, amiben a fizikát hallgatólagosan is használják a munkában. A mindennapi témákat is elő lehet venni, főleg az energiafelhasználással, -termeléssel kapcsolatban, de a napjainkban egyre fontosabbá váló új technológiákat használó eszközök esetén is. Feladat megoldás során arra is felhívhatjuk a figyelmet, hogy a híreket mindig kritikusan értékeljék és ne higgyenek el mindent, amit olvasnak.

molnak be, akár olyan neves műsorokban is, mint a TED.² Az irodalomjegyzékben megadok három TED-epizódot, amelyet a gamifikációval kapcsolatban érdemes megnézni [4–6].

A már említett kreatív és gondolkodási képességfejlesztés mellett a kooperációt is segítik a szabadulószojás játékok. A gondolkodási képességeken belül a kombinatív és a logikai képességre fókuszál, de a játék jellegétől függően a konvertáló, rendszerező, induktív vagy deduktív gondolkodás képessége is fejleszthető. A játék keretében a diákok kevésbé érzik száraznak a feladatmegoldást, látnak egy köz-

²Konferenciasorozat, amelyben az előadóknak rövid idő áll rendelkezésükre. A szervezet jelszava: „ideas worth spreading”, vagyis azokat a témákat támogatják, amelyeket továbbadásra érdemesnek ítélek.

Eddigi munkáimról röviden

Eddigi munkáim elsősorban gyakorló vagy összefoglaló órára készültek, ugyanis a diákjaimon azt láttam, hogy a feladatmegoldására nehezen tudnak koncentrálni, ha nincsen rajtuk plusz nyomás (mint például a jegyszerzés).

Gondolkodni kezdtem, milyen plusz motivációval állhatnék elő, így készítettem első szabadulósobámat a 9. évfolyamos diákjaimnak a *Munka, energia* témakörben. E témához kapcsolódóan hamar adódott a kerettörténet ötlete, hiszen a ballisztikusok is hasonló számolásokat végeznek a fegyverek azonosításakor, így egy gyilkossági nyomozásban való részvétel volt a feladatuk. Én a rendőrkapitány szerepében „játszottam” velük. Az első feladatok még nem a büntetthez tartoztak, ezek helyes megoldását kellett a főkapitánynak bemutatniuk, hogy megbízza őket a nyomozással. Ezzel máris minden csapat megfejtett 3 feladatot, amelyek megoldását leellenőriztem. Ezt követően bíztam meg a csapatot a nyomozással és egy kezdő nyomot, vagyis 3 feladatot és instrukciókat kaptak, hogy a teremben elrejtve, a saját csapatszínüknek megfelelően 7 gyanúsított fegyvert és 2 feladatot kellett megtalálniuk. Innentől kezdve a feladatok lényege az volt, hogy ki tudjanak zárni fegyvereket a lehetőségek közül. Ehhez a lőfegyverek löereje, golyóméretek voltak adva, a feladatok során, pedig a büntetnél történt lövéshez kapcsolódó 6 feladat találtak. Ha ezeken végigértek, akkor újra jelentettek a kapitánynak a gyilkos fegyverről. Itt egy újabb ellenőrző pont volt a játékban. Eddig minden csapat eljutott, de az utolsó két feladat – amelyben már a büntény során használt fegyverrel kapcsolatos adatok kiszámításával segítették a nyomozás menetét – megoldása már nem minden csapatnak sikerült. Ezen óra pozitív élményei és hasznosságán felbátorodva (hiszen az óra során minden csapat legalább 9, nem túl nehéz, de gyakorlásnak megfelelő feladatot oldott meg) próbáltam ki más évfolyamokon is az ilyen játékos tematikus órákat.

A 8. osztály esetén a *Kinematika* kapcsán szintén egy büntényben segítettek a nyomozást: egy ékszerabló kilétét kellett kideríteni a menekülési útvonalából és a sebességéből. Ez volt az első olyan szabadulósobás óra, ahol már dekódert³ is használniuk kellett. A feladatok eredményei – más számokkal együtt – egy hosszú papírcsíkra voltak felírva, amihez minden csapat megkapta a saját kódfejtőjét. Esetünkben egy WC-papírgurigát, amire pedig a „START” és a terem különböző helyei voltak felsorolva. Ha a papírt feltekerték a gurigára, akkor a feladatok megoldásaként kapott számok jelezték a következő feladatok helyét a teremben. E feladatkörben minden csapat 3 fős volt, minden körben 3 feladatot kaptak, amelyeket külön-külön is megoldhattak (ezt az óra elején jeleztem nekik), és akkor tudtak továbbmenni, ha az eredmények azonosak voltak. Ezáltal volt benne ön-

³Titkosírás megfejtésére alkalmas eszköz.



Kinematika szabadulósobza dekóderek (ékszerablás).

ellenőrzés, és én is láttam, hogy jó helyen keresik-e a következő feladatot.

A 10. évfolyam esetén a *Termodinamika* témakörrel próbálkoztam. Itt újabb problémával szembesültem: sokan tudják, nem fizikával szeretnének foglalkozni. Nyelvi előkészítősként úgy gondoltam egy vitarész jó lehet a játék során. Négy csapatot alakítottunk, de volt köztük egy álcsapat. Három csapat egy hőerőmű hamisított adatait kapta meg, amelyből azt tudták leszűrni, hogy a hőerőgép teljesítménye az adatok alapján 100%-os, míg az álcsapat – a lefizettek – tudták, hogy az erőmű alatt egy biológiai laboratórium van, ahol a rák ellenszerét fejlesztik. A vita fontos feltétele, hogy minden csapatban, azaz mindkét oldalon legyen fizikából jobb teljesítményű tanuló. A vita után, ami szerencsére azzal zárult, hogy a hőerőgéppel baj van, megkapták a valós adatokat, amiből már ki tudták számolni, hogy mennyi az a hő, amit a titkos labor hasznosít. Végül azt is megtudták, hogy a laborban nem a rák ellenszerével kísérleteznek, hanem egy gyilkos vírussal, amivel kapcsolatban a kinetikus gázmodellel kellett számolniuk. Jelen pandémiahelyzet mellett természetesen ez a téma nem lenne túl pozitív, de erre a játékra még a járvány előtt, novemberben került sor. Az utolsó feladatban – természetesen – a világot kellett megmenteni a vírustól úgy, hogy megfelelő kinetikus energiájú elektronnal kellett bombázni a vírust. E játéknál különösen kell figyelni, hogy a vita ne húzódjon el túl hosszán, bár hasznos, hiszen az adatok kritikus vizsgálatára tanítja őket az érvelés gyakorlása mellett.

Ezeket követően a 8. osztályban tartottam még egy szabaduló szobát a *Dinamika* témakörben, az erőtvényeket hangsúlyozva. Ebben piramist kellett építeniük. A témát az akkori projektnapjuk befolyásolta és az akkori matematikavizsgájuk miatt az utolsó feladatban egy kis gazdasági kérdés is szerepet kapott.



Dinamika szabadulószoza „pergamenbe” tekert nyomai (piramis-építés).

A játékokban minden nyomot egyszerre kaptak egy „pergamenbe” tekerve. Sznofru építészeiként kellett megtervezniük, hogy a piramis építéséhez milyen anyagokat, milyen kötelet és állványzatot használnak. Ehhez a kötél szakítószilárdsága, a rabszolgák húzóereje, az állványzat és az építők között fellépő súrlódás szolgált segítségül. Az utolsó feladatban pedig már csak az határozta meg a döntést, hogy melyik a leggazdaságosabb választás a felsoroltak közül, de a feladatban a mennyiségek és az árak egyiptomi számokkal voltak megadva, amit meg kellett fejteniük.

És végül egy 9. évfolyamos *Körmozgás* témájú csillagászati szabadulószobájában, a csillagászok egy furcsa kis égitestet találtak, amiről azt a feltevést tették, hogy a kisbolygóöv egy objektuma. A számolások során a kisbolygóöv pár nagyobb objektumát kellett kizárniuk a lehetőségek közül, míg végül arra a megdöbbentő megfigyelésre jutottak, hogy egyik objektumnak sem felel meg az új megfigyelés. Itt egy kicsit elakadtak, hiszen azt gondolták, hogy valahol valamit elrontottak, ezért nem jött ki egyik objektum sem. De miután ezen elbizonytalanodáson túljutottak, az ismeretlen objektumról kellett a lehető legtöbbet megtudniuk. Egy koncentrikus körökből álló dekóder segítségével megkapták a kisbolygó tömegét, majd a gravitációs törvényt felhasználva arra is rájöttek, hogy a kisbolygó nem körmozgást végez, hanem egyre közeledik a Föld felé. Utolsó feladatként ezt egy úrtárságnak kellett jelezniük, de csak egynek adhatták le a vészjelzést, hogy melyiknek, azt bináris ASCII kód⁴ megfejtésével tudták meg.

A távoktatásban is használtam szabadulószobát GoogleForms és tömörítő program segítségével, de ezeket matematikaórán használtuk a 100. órán és az év végi összefoglalás során.

⁴American Standard Code for Information Interchange

Eddigi tapasztalataim alapján a gyerekek aktívabban oldják meg a feladatokat, mintha az nem lenne rejtvénybe öltöztetve, és a témaválasztással azt is mutathatjuk feléjük, hogy nem csak az órai munkájukkal vagyunk tisztában, de más tevékenységüket is követjük. Ilyen volt például más tárgyhoz (történelem) kapcsolódó kerettörténet választása: a piramisépítés, amivel segítjük a pozitívabb hozzáállást a fizikához.

Pár témaötlet adott témakörökhöz

A fizika alkalmazási területei:

- nyomás: orvoslásban a szikék milyen mély sebeket vágnak;
- statika: építészek, mérnökök milyen számolásokat végeznek a födémek, tartószerkezetek tervezésekor (modellkészítés is tartozhat hozzá);
- kinematika: versenysportolóknak mennyi idő kell, hogy lehagyják az előttük lévő sportolót, hova kell célozni a labdával, hogy a csapattársunk érjen oda és ne az ellenfél játékososa;

Globális kérdések:

- energiaprobléma: erőművekben az energiatermelés, az energiafelhasználás adataival való összevetés;
- környezeti problémák: vízszintemelkedés magyarázata a jégsapkák olvadásával. Mennyivel növeli a vízszintet a jég olvadás, mennyivel – a növekvő átlaghőmérséklet miatt kialakuló – hőtágulása;
- alternatív energiaforrások: biomassza, hulladékégetéssel keletkező energia mennyire hatékony? Legyenek ők az energia-szakértők, milyen erőforrással hajtsuk a város buszait? Majd összegzésként azt is gondolják meg – esetleg internet használatával, utánanézve –, hogy a tervük mennyire reális? Van-e elegendő hulladék hozzá? Vagy megoldható vízhajtással? Fel tud-e menni a busz a várhoz? Gyakorlottabb diákok esetén a kérdésfelvetéseket hagyjuk rájuk, ellenkező esetben segítsük őket pár minta kérdéssel.

Filmek, sorozatok, krimi:

- munka energia: milyen fegyverrel ölt a gyilkos? Ballisztikai vizsgálatok a bűnfelderítésben;

Körmozgások szabadulószoza dekóder (ismeretlen kisbolygó azonosítása).



- kinematika: *Harry Potter és az azkabani fogolyban* milyen gyorsan repül a cikesz? Mennyi idő alatt ér le a seprűjéről leeső Harry? Mekkora lenne a becsapódási sebesség, ha Dumbledore nem lép közbe? Milyen gyorsnak kell lennie Harrynek és Hermionénak, hogy kimenekítsék Siriust?
- hőtan: *Trónok harcában* milyen hőmérsékletű a sárkányok tüze? Lehet-e ezzel felégetni egy várost? Alkalmas-e kardkészítésre?

Saját munkáim alapján próbálok segítséget nyújtani a kollégáknak abban, hogy miként álljanak neki a tervezésnek és a megvalósításnak.

A tervezés menete

Ebben a részben azokat a fő pontokat mutatom meg, amelyek alapján gondolkodni szoktam és amelyek átgondolása a játék létrehozásának fontos mérföldkövei.

Témakör kiválasztása

- Szeretnénk-e visszatekinteni az előző anyagrészeire? Vagy céltudatosan csak ehhez az anyagrészhöz szeretnénk feladatokat?

A tanóra típusának megválasztása

- Új ismeret közvetítő játék: ekkor ugyanazon fogalom több oldalról való megvilágítása – alkalmazások megismerésével, kipróbálásával – a fontos.
- Gyakorló óra: ilyenkor úgy érdemes gondolkodni, hogy az ellenőrzést a tanulók maguk tudják végezni. Például felhívhatjuk a diákok figyelmét, hogy érdemes-e felosztani a feladatokat – ez esetben ugyanazok az értékek kell kijöjjenek a továbbhaladáshoz –, vagy inkább együtt csinálják a feladatokat, mert minden feladat más-más típusú, így biztosan nem marad le egyik csapattag sem.

Feladattípusok megválasztása

- Milyen feladatokat szeretnénk? Számológépeket oldjanak meg? Kísérleteket végezzenek el? Vagy keressenek alkalmazásokat, alkossanak modellt? Gyakorolják a tudományos érvelést? Válaszoljanak közben gondolkodtató kérdésekre?
- Ennél a pontnál azt is érdemes figyelembe venni, hogy a fontosabb feladatokat vegyük előre, hiszen előfordulhat, hogy nem minden csapat jut ki a szobából az óra végére. Nagyon fontos, és talán a legnehezebb is, hogy csak annyi feladatot adjunk, hogy az óra vége előtt legalább egy csapat kijusson. Hiszen az így szerzett pozitív tapasztalat az, ami a későbbi játékok elvégzését is motiválja.

Játékelemek kiválasztása

- Milyen típusú dekódert használjanak? Például papírfecnik feltekerésével kapják a nyomot, esetleg csak UV-lámpával megvilágítva látszik (UV-lámpát könnyen, akár maguk is készíthetnek)? Színszűrőt kell használniuk, vagy hőre előbukkanó írást rejtünk el. Hogy kapják a következő „nyomot”? Mi-

lyen titkosírást törjenek fel? Lakatos dobozokat kell-e kinyitni, vagy egy programba beírni a megoldást, hogy tovább engedjen? Ők keresik fel a nyomokat a teremben? Esetleg valamit szét kell szerelniük, hogy meglegyenek a nyomok? Vagy egy eszközön végzett mérés lesz a megoldás nyitja?

- Sok esetben ez a kerettörténet kitalálásával párhuzamosan történik. Például, ha a szabadulószoa az ókori Egyiptomban játszódik, akkor a titkosírás adja magát: az egyiptomi hieroglif írás. Vagy a körmozgás esetén magától adódó bolygómozgásos feladatok esetén az ASCII kódolás.

Kerettörténet – másodlagos cél választása

A feladatok elvégzésén kívül sokszor fogalmazunk meg más célokat is. Például, ha arra hívjuk fel a figyelmet, hogy az interneten mennyi valótlán adat van, akkor első lépésként keressenek ők adatokat a neten. Ha a megtevesztésre hívjuk fel a figyelmet, akkor a kerettörténetben egy ilyen adathamisítás felkutatása a feladat. Konkrétan például egy erőmű adataiban való hamisítás. De az érvelés is lehet egy cél.

Mindezeket átgondolva jöhet a kerettörténet kitalálása, milyen történetfonálra tudom ezeket mind felfűzni? Ez persze sok esetben az egész tervezést megelőzi. Olyakor a kerettörténetből indulunk ki és ahhoz igazítjuk a feladatokat és a játékelemeket.

A „szoba” létrehozása

Az elmúlt időszak tapasztalatai alapján itt is többféleképpen járhatunk el.

- Először nézzük meg, hogy milyen egyszerű megoldások vannak az online szabadulósobákra. Ezek közül a legtöbbször által ismert forma a *GoogleForms* segítségével létrehozott felület.
- Ez azért alkalmas a játék megalkotására, mert beállítható, hogy csak akkor engedje tovább a játékot, ha helyesen válaszolt, sőt segítségeket is lehet megadni, amelyek rossz válasz esetén megjelennek. Erre természetesen nem csak a *GoogleForms* alkalmas, bármilyen szavazórendszer-alapú programmal lehet próbálkozni. De előtte gondoljuk végig mit szeretnénk a felületről!
- Ellenőrizze a kérdéseket!
- Csak jó válasz esetén engedjen tovább. (Rossz válasz esetén dobja vissza a kérdést még egyszer.)
- Előnyös, ha nem csak a felsorolt válaszokból szemez a diák, hanem saját választ írhat.
- Hivatkozások, URL-címek megadására alkalmas, ha esetleg a játék más felületen van. Ilyen játékos felületek például az Okosdoboz [7] vagy a Learning-Apps [8]. Ezek önmagukban is alkalmasak játékok létrehozására.

Ezek a szobák mind a digitális oktatásban, mind tablettes órán jól alkalmazhatók. Léteznek specifikusan a távoktatáshoz szabott szabadulószoa-játékok is, amelyekhez nem szükséges végig online lenniük a diákoknak, csak a játék elküldéséhez és fogadásához kell internet. Ezek egyike a PPT-alapú, ahol szintén be lehet állítani, hogy adott helyen kattintva melyik



A bűvös kocka rejtélye

Elterjedt a híre egy bűvös kockának, amit minden kocka közül a legnehezebb kirakni. De nem csak kirakni nehéz, de megtalálni is. Ahhoz, hogy megtaláld, a következő feladatokat kell elvégezned. Légy figyelmes és óvatos, ki tudja mivel találkozol az úton.

Következő



A bűvös kocka rejtélye (matematika, nyelvi előkészítő évvégi ismétlés, online).

több nyomot is lehet hagyni, mint amire szükségük lesz, ezzel a kritikus gondolkodás fejleszhető, amivel elérhetjük, hogy ne gondolkodás nélkül húzzanak rá a feladat adataira egy általuk ismert összefüggést, hanem a feladat alapján gondolják meg, milyen összefüggésre lesz szükségük és kiszűrjék az esetleges felesleges adatokat. A tervek megvalósításánál érdemes először a kerettörténethez passzoló feladatokat megírni, majd azután létrehozni a játékelemeket, hogy azok mindenképpen alkalmazkodjanak a feladatok megoldásaihoz.

diára ugrik tovább a bemutató. Ehhez mélyebb PowerPoint-ismeret szükséges, hiszen a prezentációkészítő programnak nem ez az elsődleges funkciója, így kevésbé segíti az ilyen irányú felhasználást. Ennek ellenére gyorsan tanulható. A másik hasonló megoldáshoz tömörítőprogram szükséges, például a sokak által a hétköznapokban is ismert WinRAR. Ekkor a dokumentumok csomagolása jelszóval védett. Egy-egy pálya állhat a feladat leírásából, egy segítségfájlból, az esetleges játékelemhez szükséges fájlból (például titkosírás megfejtéséhez segítség, puzzle vagy útvesztő). Majd a feladat megoldásaként jutunk el a megfejtéshez, amit felhasználva tudják csak kicsomagolni a diákok a következő pályához tartozó tömörített fájlt. Az eddig felsorolt online vagy félig online szobáknál éppen a mozgásos, keresgélős része vész el, és a kísérlet elvégzése is kérdésessé válik. Azonban az egyszerű feladatmegoldásnál a kerettörténet és a játékoság miatt pozitívabban értékeli a diákok.

Tanárszemszögből kiemelendő pozitívum, hogy a szoba rejtvényeinek megoldásához elvégzendő feladatok ellenőrzöttek, így azzal a tanárnak már nem kell bajlódnia. Az utolsó feladat megfejtése után pedig lehet egy üzenet vagy kód, amelynek beküldésével ellenőrizhetjük, hogy a diák valóban megoldotta a feladatot.

A tantermi oktatás során a szabadulósobák sajátosságai jól megvalósíthatók. Tudnak elrejtett nyomokat keresni, kézi dekódereket használni, lakatokat kinyitni. *Vörös Alpár István Vita* korábbi, szabadulósobákkal foglalkozó cikkében [9] olvashatunk is arról, hogy mennyivel hatékonyabbak az olyan játékok, ahol lakatokat is használnak, mint a sima borítékos változatok. Ezek létrehozásához két segédweboldalt is ír, amelyek az irodalomjegyzékben megtalálhatók [10, 11].

Borítékos szabadulósobák esetén azzal lehet játszani, hogy a nyomokat felhasználva jöjjenek rá, hol kell keresni a következő feladatot, míg végül el nem jutnak a megoldáshoz. Ugyanakkor az is működőképes, hogy megmondjuk, hány nyomot kell megkeresniük a teremben, de nem adunk hozzá segítséget. Ekkor lehetőleg ne ugyanoda rejtjük el mindegyiket, hiszen a csapatok figyelik egymást. Mindeközben

Összegzés

Bár elsöre rémisztőnek tűnhet egy ilyen óra megtervezése és megvalósítása, ugyanakkor sokoldalú fejlesztést tesz lehetővé. A kerettörténet rávilágíthat, hogy a fizikának mennyi felhasználása van. A feladatok kiadása történhet úgy, hogy a diákok ellenőrizni tudják csapattársaik munkáját, sőt egymás segítségével, a feladat elmagyarázásával a tudás mélyítése is megvalósul, miközben a kommunikációs és kooperációs készségeiket fejlesztjük. Mindezek mellett a társtudományok bevonásával olyan tanulók is rávehetőek a feladatok megoldására, akik kevésbé érdeklődnek a fizika iránt.

A leírtak alapján úgy gondolom, hogy megéri a belefektetett munkát. Elkészített programjaimat szívesen megosztom az érdeklődőkkel és új szabadulósoba létrehozásában is segítek az érdeklődőknek, ehhez a nogradi.zsofia4@gmail.com címen tudnak keresni.

Irodalom

1. C. Hoellwarth, M. J. Moelter: The implications of a robust curriculum in introductory mechanics. *American Journal of Physics* 79 (2011) 540.
2. Vörös Alpár István Vita, Sárközi Zsuzsa: Physics escape room as an educational tool. *AIP Conference Proceedings* (2017), 1916. 050002. 10.1063/1.5017455., 050002-page 1–6.
3. Fülöp Csilla, Vörös Alpár István Vita, Sárközi Zsuzsa: Fluid Dynamics Knowledge Comparison of Students with Different Educational Background. *AIP Conference Proceedings* (2019), bekezdés 2019. szeptember.
4. Scott Hebert: *The Power of Gamification in Education*. <https://www.youtube.com/watch?v=mOssYTimQwM&list=PLFwx2P0-SMC1GAMhN5CVZejClTwbDf24U&index=2&t=0s> – TED-előadás
5. Andre Thomas: *The Effective Use of Game-Based Learning in Education*. <https://www.youtube.com/watch?v=-X1m7f9cRQ&list=PLFwx2P0-SMC1GAMhN5CVZejClTwbDf24U&index=3&t=0s> – TED előadás
6. Yu-kai Chou: *Gamification to improve our world*. <https://www.youtube.com/watch?v=v5Qjuegtiyc&list=PLFwx2P0-SMC1GAMhN5CVZejClTwbDf24U&index=4&t=0s> – TED előadás
7. Okosdoboz <http://www.okosdoboz.hu/>
8. LearningApps <https://learningapps.org/>
9. Vörös Alpár Vita: Szabadulósobák a folyadékok fizikájának tanulmányozására. <http://fiztan.phd.elte.hu/kozkincs/magypub/pub/kiserletek/szabaduloszoba.pdf>, *Fizikai Szemle* 59/2 (2019) 58–62.
10. <https://www.breakoutedu.com/>
11. <https://www.theescapeclassroom.com/>