

PhET: külalak és érzés

Alapelvek

A PhET szimulációtervezési irányelvei három fő elemet tartalmaznak:

- *a diák minél önállóbban derítse fel a szimulációt* (1. az 5. fejezetet);
- *a koherencia elve*; és
- *a konzisztencia elve*, mely szimulációról szimulációra megvalósul¹.

Koherencia²

- Ha a szimulációkat olyan anyagokkal bővítjük, amelyek érdekesek ugyan, de nem szükségesek (*inkoherencia*), az több szempontból is kárára van a tanulási folyamatnak:
 - Eltereli a diák figyelmét a releváns anyagtól.
 - Megzavarja a diákban a lényeges információ értelmezésének folyamatát, mert a felesleges információ „útban van”.
 - Helytelen képzetek magoncai verhetnek mélyebb gyökeret.

Konzisztencia

- Az, hogy a felhasználók hogyan értelmezik és használják a szimulációkat, korábbi tapasztalataiktól függ. Ha a felhasználói felület (interfész) megjelenése *inkonzisztens*, a diákok főleg az információ feldolgozására fecsérelhetik idejük egy részét, vagy helytelen módon vihetnek át elképzeléseket egyik szimulációról a másikra.

1. A szimulációk felhasználói felülete

- Alább leírjuk a szimulációk felhasználói felületére vonatkozó irányelveket, amelyeket azonban kellő rugalmassággal lehet csak alkalmazni, figyelembe véve az egyes szimulációk jellegzetességeit.

Irányítópult

- Az eszközök/szabályzók számának korlátozása és kisebb csoportokba rendezése megkönnyíti annak felismerését, hogy mi az, ami rendelkezésre áll, és így a szimuláció kevésbé hat riasztónak.
- A diákok hamar megszokják a felhasználói felület szerkezetét.
- Korlátozott szövegterjedelem
 - A diákok csak azt a szöveget olvassák el, ami a szabályzóeszközhöz kapcsolódik.
 - Legtöbb diák nem érti meg a rövidítéseket.
 - Legjobb az egy-három szóból álló szövegek.

Játszótér

- A játszótérnek küllemben és funkcionalitásban el kell térnie az irányítópulttól. A játszótéren lévő objektumok megragadhatók és mozgathatók, ill. mozogni tudnak.
- Ha túl sok eszköz van a játszótéren, akkor az irányítópultot nem veszik észre.
- A játszótéren olvasható szöveg elvonja a figyelmet.

¹ Ez alól legalább egy kivétel van: Önjáró részecskék (csoportdinamikai modell) – Nagy Sándor megjegyzése

² Clark, C. and Mayer, R. (2003) *E-learning and the Science of Instruction Pfeiffer*; San Francisco, California. Pgs 111-129.

Háttér

- A háttér vizuális emlékeztetőként szolgál a diák számára, hogy hol is zajlanak a dolgok (pl. a Holdon, nem pedig a Földön).
- A háttérnek nem szabad elvonnia a figyelmet a szimuláció fontosabb elemeiről. Oda kell figyelni a tervezésnél, hogy ezek világosan elkülönüljenek egymástól.

Lapfülek

- A diákok a nagy kattintható füleket veszik észre. Ha a fülek kicsik és túl profi külleműek, nem figyelnek fel rájuk.

Játékvezérlő gombok

- A diákok nem találják meg maguktól a leállítás/állj gombokat.
- Ha egyszer megmutatjuk nekik, akkor hamar hozzászoknak a gyakorlás során.

2. Intuitív szabályzók

- Az interjúk azt mutatták, hogy bizonyos szabályzó eszközök magától értetődők a diákok számára. Ha nem ilyen szabályzókat használnak, akkor még az interjút készítő személy instrukciói/segítsége után is előfordul, hogy némelyik diák nem tudja használni a szimulációt, vagy a szimuláció működtetésére kell koncentrálnia, ahelyett, hogy a lényegre figyelne.
- Szerencsére a felhasználók számára legmegfelelőbb szabályzó módszerek függetlenek a szimuláció tartalmától.

Kattints rá és ragadd meg

- Legtöbb diák számára a kattints rá és ragadd meg a legtermészetes mozdulat.

Megragadható objektumok

- A diákok mindent megpróbálnak elmozdítani, ami hasznosnak látszik.

Csúszkák, rádiógombok, kijelölőnégyzetek

- Az interjúk szerint a diákok ismerik a rádiógomb és a csúszka működését és használatát.
- A diákok akkor szeretik használni a csúszkát, amikor először foglalkoznak a szimulációval. A meghatározott feladatok (pl. házi feladat vagy labormunka) elvégzésére inkább a digitális adatbevitelt választják.
- A diákok a kijelölőnégyzeteket dolgok bekapcsolására használják; kikapcsolásra csak ritkán.

Konzisztens eszközkészlet

- A diákok ‘tudják’, hogyan kell kinézniük a dolgoknak. Ha valami nem illik bele az elképzeléseikbe, akkor nagyon nehezen jutnak dűlőre vele.

3. Megjelenítések**Közös kép a dolgokról**

- A szimulációk explicit módon szolgáltatnak vizuális szellemi modelleket a diákok számára. Különösen a jól kidolgozott szimulációkra igaz, hogy sok esetben sikertült korrigálniuk olyan hibás képzeteket, amelyeket a diákok olvasás vagy előadás alapján alakítottak ki magukban.
- A szimulációk közös képet adnak a diákok számára, amit meg lehet vitatni. Szimuláció nélkül a diskusszió jellemzően egy elég hosszú beszélgetéssel kezdődik arról, hogy milyen is a jelenség, mielőtt még a fogalmat magát tárgyalnák.

Szimulációt használva ez a rész feleslegessé válik, mert a diákok már értik miről is van szó.

Kezdő beállítások

- Az önálló vizsgálódások elősegítése végett a szimulációknak nagyon kevés animációval vagy a nélkül kell kezdődniük.
- Ha csak egy „mozgasd” felirat jön be, majd az is megáll, az már bőven elég a kívánt feltárási tevékenység elindításához.

Kapcsolat a hétköznapok világával

- A mindennapi tárgyakat mutató szimulációk kutatásra biztatnak és megkönnyítik a megértést.
- A karikatúraszerű alakok segítik kidomborítani a lényegét, anélkül, hogy félrevezető „szó szerinti” interpretálásra csábítanának.
- A diákok szeretik kipróbálni a szimuláció határait, ahol realisztikus eseményekre számíthatnak. A szimulációknak értelmes módon kell „összeomlaniuk” a végső határokat elérve. Mindazonáltal ügyelni kell arra, hogy az „összeomlás” ne legyen annyira izgalmas, hogy a szimuláció központi témájává váljon.

Vizuális figyelmeztetők – minden számít

- Ha a diákok nem értenek egy fogalmat, akkor minden vizuális figyelmeztető egyformának vesznek. Fontos hangsúlyt adni azoknak az objektumoknak, amelyek pedagógiai szempontból fontosak, hogy minden olyant kiiktassunk, ami figyelemelterelő lehet.
- A színek fontos vizuális figyelmeztetők. A diákok elvárják, hogy ezek konzisztensek legyenek: nemcsak egy-egy szimuláción belül, de szimulációról szimulációra is.

Konzisztens megjelenítések

- Amikor egy objektum szimulációról szimulációra másképp jelenik meg, a diákok különböző tárgyakként érzékelik őket, ha pedig hasonló a megjelenésük, akkor azonosnak tekintik a kettőt akkor is, ha semmi közük egymáshoz.

4. Súgó

- Egy jó szimulációban a súgó nem feltétlenül serkenti a tanulást.
- Ha a súgó túl „bőbeszédű”, elijesztheti a diákot a tanulástól.

Mozgasd

- Ha a játszótér legfontosabb objektumáról nem nyilvánvaló, hogy megragadható, a „mozgasd” jelzés jó irányítást ad a diáknak, hogy hol kell elkezdni.
- A jelzés egy rövid is feltűnő utasítást ad (pl. Mozgasd az elektront!) kiegészítve esetleg egy nyíllal, mely a mozgatandó tárgyra mutat.
- A „mozgasd” jelzésnek feltűnőnek kell lennie, de nem szabad elvonnia a figyelmet a szimuláció többi részétől.
 - Oldalról kell becsúsztatni, majd célszerű megállapodnia, míg a mutatott tárgyat mozgatni nem kezdik.

Súgó!

- Világos, rövid szövegnek kell lennie.
- Ha túl hangsúlyos, akkor a diákok parancsként követik, és nem valószínű, hogy önálló felderítésbe fognának.
- A Súgó!-nak nem szabad magától megjelennie, csak ha a felhasználó előhívja.

- Ha előhívják, folyamatos referenciaként a képernyőn kell maradnia, amíg játszik a felhasználó. Emiatt olyan helyen kell felbukkannia, ahol nincs útban a szimuláció használata közben.

Bővített segítség

- A diákok nem használják a bővített segítséget.

5. Buzdítsunk önálló felfedezésre

Animáció és interaktivitás

- A diákok először az animációs hatásokat veszik észre, viszont nem tesznek fel kérdéseket és nem fedeznek fel logikai kapcsolatokat, ha csak megfigyelik a dolgokat anélkül, hogy bekapcsolódhatnának, vagyis ha nincs interakció.
- Minden olyan paraméter változtathatósága növeli a szimuláció értékét, amelyik bármilyen szempontból fontos lehet.
- Ha a diákokat korlátozni akarjuk bizonyos dolgok változtatásában, óvatosan kell eljárni.

Apró rejtvények/útmutatások (kérdések, melyek a diákokat arra serkentik, hogy maga találjon ki dolgokat)

- Ha a diákok olyan aprócska szabályozási lehetőséggel találkoznak, amit nem értenek, addig kísérletezgetnek vele, míg rá nem jönnek, hogy mire való, azaz eljutnak egy hozzávetőleges munkadefinícióig.
- A jelmagyarázatok és a szabályozófeliratok elmondják a diáknak, hogy a szabályzó mit szabályoz, aztán játék közben társítanak hozzá egy munkadefiníciót.
- Többszörös megjelenítés – Az olyan szimulációk, amelyekben ugyanaz a dolog többféle módon jelenik meg (pl. a fény kéve- és fotonnézete) elősegítik a mélyebb megértést és a különböző elképzelések összekapcsolását.
- A felferítő tevékenység nem mindig produktív – Az olyan szimulációvonások, amelyek természetlen irányba vinnék a felderítő tevékenységet, kerülendők.

Szórakozás

- Ha a szimulációk szórakoztatóak, a diákok szeretnek játszani velük. Az ilyen Flash és Java szimulációk vonzóak a diákok számára.
- Ha a szimulációk unalmasnak vagy riasztónak tűnnek, a diákok nem szeretnek játszani velük, vagy félnek, hogy elrontják őket.
- Az sem jó, ha a szimuláció túl szórakoztató, mert elterelheti a figyelmét a tanulástól.

A szimulációk hitelessége

- Ahhoz, hogy a diákok komolyan foglalkozzanak a szimulációkkal, hinniük kell bennük.
- A diákok szkepticizmusa egyenesen arányos az iskolázottságukkal.

Teljesítési üzemmód

- Azok a diákok, akik úgy vélik, hogy nem ismerik a releváns elképzeléseket, nyugodt lélekkel vizsgálják a szimulációkat, arra használva őket, hogy tanuljanak belőlük. Az olyan diákok azonban, akik úgy érzik, érteniük kéne a szimuláció témájához, sokkal kisebb hatékonysággal, sokkal kevesebbet tanulnak belőlük³.

³ Nyilván a teljesítési kényszer nyomása alatt – vélem én, a laikus (Nagy Sándor). Vagy azért, mert még nem értik ugyan a dolgot, de már unják, vagy elvesztették a reményt, hogy valaha is érteni fogják.