

III. odborná konferencia s medzinárodnou účasťou Quo vadis vzdelávanie k vede a technike na stredných školách 2010

VZDELÁVACIA HRA – METÓDA ZVYŠOVANIA ZÁUJMU O VEDU A TECHNIKU

Viera Haverlíková

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava, Slovenská republika,
e-mailová adresa: vhaverlikova@fmph.uniba.sk

ABSTRAKT. *Vzdelávacia hra má jasne definované ciele v oblasti rozvoja tvorivosti, vzniku a rozvoja poznatkov a zručností a / alebo integrácie poznatkov do systému. Spája motiváciu, aktívne poznávanie, tvorbu poznatku a jeho zhodnotenie, budovanie postojov, rozvoj komunikačných a sociálnych zručností. Poskytuje skúsenosť s poznávacím procesom, umožňuje osadenie naučeného do reálneho relevantného kontextu, podporuje používanie rôznych reprezentácií.*

KEJČOVÉ SLOVÁ: vzdelávanie, hra, vyučovacia metóda

ÚVOD

Čo má hra spoločné s vedou a výskumom? Pre hru aj vedecké bádanie je charakteristická dobrovoľnosť, osobná angažovanosť, riadenie sa dohodnutými pravidlami a zároveň neistý priebeh i výsledok, vtiahnutie do „iného sveta“, napäté očakávanie. Oprávnené potom vnika otázka, ako čo najefektívnejšie využiť hru pre rozvíjanie poznávacích zručností, budovanie poznatkov a formovanie postojov žiakov k vede a technike.

DIDAKTICKÁ A VZDELÁVACIA HRA

Didaktická hra sa vyznačuje vopred presne určeným didaktickým cieľom hry, ktorý môže byť pre žiakov zjavný alebo skrytý. Medzi hlavné funkcie didaktických hier patria: motivácia, fixácia (poznatkov, zručností), relaxácia, socializácia jedinca, rozvoj tvorivosti, vznik a rozvoj poznatkov a zručností, integrácia poznatku do systému a spätná väzba umožňujúca diagnostiku.

Vzdelávacia hra je didaktická hra, ktorej cieľom je rozvíjať tvorivosť, iniciovať vznik a podporovať rozvoj poznatkov a zručností, alebo napomáhať integráciu poznatkov.

VÝHODY POZNÁVANIA METÓDOU VZDELÁVACEJ HRY

Hra naplňuje túžbu byť súčasťou skupiny a zároveň získať jej uznanie. Prežívanie údivu, radosť z úspechu a odstránenie strachu z chyby podporujú pozitívny vzťah k vzdelávaniu.

Dobrovoľné zamestnanie hrou, riešenie problémov obsiahnutých v hre, spontánnosť a otvorenosť umožňujú učiteľovi pozorovať aktuálnu úroveň vývinu žiaka a jeho predstavy o javoch reprezentovaných v hre. Hra oslobodzuje od nedôvery vo vlastné schopnosti, preto sa jedinec správa v hre nad svoje priemerné, bežné každodenné správanie [1]. Hra, ktorá je pre žiaka výzvou, umožňuje odhaliť zónu jeho najbližšieho vývinu.

Rozhodujúce je prostredie hry, ktoré vníma žiak ako blízke, známe a relevantné, čo mu umožňuje rýchlo vidieť a chápať spojenia medzi učebnou skúsenosťou a reálnym životom [2].

Vzdelávacia hra v sebe spája motiváciu, aktívne poznávanie, tvorbu poznatku a jeho zhodnotenie, budovanie postojov, rozvoj komunikačných a sociálnych zručností. Poskytuje skúsenosti s poznávacím procesom, umožňuje rôzne spôsoby nazerania na problém, osadenie naučeného do reálneho relevantného kontextu, podporuje používanie rôznych reprezentácií. Vzdelávacia hra je príkladom učenia postaveného na spolupráci, výmene informácií, názorov. Zahŕňa preformulovanie problému, jeho zjednodušenie, zužitkovanie prvotných poznatkov, schopností učiacich sa. Výhodou je tvorba poznatku na základe komplexných kontextových úloh, namiesto izolovaného pozorovania a skúmania [3].

PEDAGOGICKÁ INTERVENCIA

Učiteľ ako tvorca konkrétnych čiastkových cieľov vyučovania vyberá hru, určuje časový rozsah a miesto jej realizácie, zabezpečuje materiálne prostriedky. Do vzdelávacej hry vstupuje v každej jej fáze: od plánovania priebehu hry a prípravy pomôcok, cez úvodne vtiahnutie do hry, objasnenie pravidiel, rozdelenie hráčov do skupín, povzbudzovanie hráčov a provokáciu k väčšej aktivite, sledovanie priebehu hry, až po vyhodnotenie priebehu hry, riadenie

III. odborná konferencia s medzinárodnou účasťou Quo vadis vzdelávanie k vede a technike na stredných školách 2010

spoločnej diskusie, sformulovanie získaných hodnôt a ich osadenie do širších súvislostí.

Jednou z požiadaviek kladených na učiteľa je schopnosť vytvoriť prostredie, v ktorom sa žiaci budú cítiť bezpečne a budú otvorene vyjadrovať svoje názory a diskutovať o nich. Medzi najväčšie chyby patrí nútenie žiaka k hre, prípadne vylúčenie žiaka z hry, manipulácia účastníkov tak, aby hra prebehla očakávaným spôsobom a nezhodnotenie hry. Aby vzdelávacia hra priniesla želaný efekt, nemôže byť do vyučovania zaradená náhodne. Učiteľ sa pre jej zaradenie rozhoduje na základe konkrétnych cieľov a obsahu vyučovania, pričom zohľadňuje organizačné a technické podmienky školy, ale aj špecifiká konkrétnej triedy a žiakov.

POŽIADAVKY NA ŽIAKOV

Vo všeobecnosti žiaci pristupujú k metóde vzdelávacej hry pozitívne. Prirodzene ich motivuje, dáva učeniu blízky cieľ - uspieť. Pre vzdelávacie efekt je nevyhnutná ochota interagovať – s ostatnými hráčmi, s úlohami, s vlastnými i prezentovanými konceptmi. Vzdelávacia hra vyžaduje od žiakov schopnosť verbalizovať vlastné predstavy a postrehy, aktívne počúvať, analyzovať, porovnávať, hodnotiť, argumentovať a spolupracovať – a to priamo počas hry, alebo prinajmenšom v rámci procesu zhodnocovania hry.

CHARAKTERISTIKA VZDELÁVACEJ HRY „SÚBOJ NA LABILNEJ TÁCKE“

Plnohodnotné začlenenie vzdelávacej hry do vyučovania umožňuje poznanie jej základných charakteristík:

1. *Ciele hry z pohľadu učiteľa*

Využiť prirodzenú súťaživosť žiakov na motiváciu a stimulovanie poznávania zákonitostí rovnováhy na páke. Poskytnúť žiakom možnosť budovať kľúčové fyzikálne pojmy prostredníctvom osobného zážitku a pochopiť ich vo vzájomných súvislostiach ako aj vo vzťahu ku konkrétnym fyzikálnym podmienkam. Rozvíjať u žiakov strategické myslenie. Rozvíjať argumentačné a komunikačné zručnosti žiakov.

2. *Kľúčový predmet poznávania* a k nemu prislúchajúce pojmy (*kľúčové, sprievodné a univerzálne*), ktoré možno hrou rozvíjať.

Kľúčový predmet = Otáčavý účinok sily a úloha trenia pri vyvažovaní páky.

Kľúčové pojmy = Ťažisko telesa a sústavy. Bod otáčania. Os otáčania. Otáčavý účinok sily. Moment sily. Momentová veta.

Sprievodné pojmy = Rozklad sily. Pôsobisko a rameno sily. Účinok sily. Trenie. Páka.

Univerzálne pojmy = Zložitý systém. Väzby vo vnútri systému. Začiatkové (fyzikálne) podmienky. Hraničné (fyzikálne) podmienky. Nerovnovážny a rovnovážny stav. Oblasť stability. Labilná/stabilná sústava. Otvorená fyzikálna sústava, pôsobenie zvonka, zmena sústavy. Presnosť. Pravidlá, kritériá, víťazstvo, jednoznačnosť, stratégia, krok, náhoda.

3. *Cieľová skupina*

Žiaci sekundárneho vzdelávania

4. *Návrh zaradenia hry do učebného plánu*

Tematický okruh Sila a pohyb na strednej škole - ako aktivita vedúca k vytvoreniu operačných poznatkov súvisiacich s vyššie uvedenými kľúčovými pojmi;

Motivácia k preberaniu učiva o ťažisku telesa a o otáčavých účinkoch sily na základnej škole.

5. *Časová náročnosť*

Jedna vyučovacia hodina = hra s priebežnou a záverečnou diskusiou.

6. *Forma hry*

Súťažná vyradovacia hra dvojíc. Hra v interiéri, hra na stoloch.

7. *Cieľ hry z pohľadu žiaka*

Prvotný cieľ = Vyhrať súťaž. Pridať teleso na labilnú tácku bez jej prevrhnutia. Vytvoriť pre protihráča čo najťažšie podmienky, aby protihráč pridaním telesa tácku prevrhol.

Konečný cieľ = Využiť všetky vedomosti týkajúce sa predmetu poznávania získané v priebehu hry (aj predtým).

8. *Pomôcky*

Pre triedu s 32 žiakmi treba 16 tácock, podstavce (napríklad nábytkové úchytky guľového tvaru) – 16 ks s väčším polomerom, 8 ks s menším polomerom, približne 250 ks malých telies (napr. diely stavebnice, figúrky,

III. odborná konferencia s medzinárodnou účasťou Quo vadis vzdelávanie k vede a technike na stredných školách 2010

kusy plastelíny, odrezky dreva, kamienky).



Obrázok 1. Základné pomôcky vzdelávacej hry „Súboj na labilnej táčke“

ZÁKLADNÉ PRAVIDLÁ HRY SÚBOJ NA LABILNEJ TÁČKE

Hra je organizovaná ako turnaj s usmerňovanou priebežnou a záverečnou hodnotiacou diskusiou. Žiaci sa rozdelia do dvojíc. Poverený žiak zakreslí na tabuľu súťažného „pavúka“. Zatiaľ učiteľ pridelí pomôcky a objasní základné pravidlá hry:

Počas jedného kola sa žiaci zo súťažiacej dvojice striedajú vždy po jednom ťahu - pridaní / odobratí jedného telesa zo spoločnej sady. Kolo vyhráva ten žiak z dvojice, ktorému ako poslednému sa tácka ešte nedotkla stola. V prípade, že obaja žiaci v dvojici úspešne použijú všetky dostupné telesá bez prevrátenia sa tácky, dostanú dodatočné telesá, alebo do ďalšieho kola postupujú obaja. Žiaci, ktorí vyhrali kolo, vytvoria novú dvojicu do ďalšieho kola hry. Náročnosť hry sa v jednotlivých kolách zvyšuje.

Vypadávajúci žiaci môžu radiť ešte súťažiacim spolužiakom a povzbudzovať ich, pokračovať v hre mimo súťaž, alebo riešiť učiteľom zadané problémy.

PRIEBEŽNÁ DISKUSIA POČAS HRY SÚBOJ NA LABILNEJ TÁČKE

Učiteľ ponúka žiakom počas hry podnety na premýšľanie. Napríklad:

1. a 2. kolo – prikladanie telies na tácku položenú na väčšom podstavci

V druhom kole platia rovnaké pravidlá, ako v prvom kole. Prečo druhé kolo trvá spravidla dlhšie ako prvé?

3. kolo – prikladanie telies na tácku položenú na menšom podstavci

Prečo je tretie kolo kratšie ako druhé? Prečo je náročnejšie? - Úloha je sťažená zvýšenou citlivosťou systému (menším polomerom krivosti „hrotu“ / podstavca, menším trením).

4. kolo – odoberanie telies z tácky položenej na väčšom podstavci

Čo je jednoduchšie pridávať telesá alebo odoberať? Prečo? – Pridávané teleso držím najprv v ruke, cítim, aké je, ľahšie sa mi odhaduje, aký bude jeho účinok. Keď ho kladiem na tácku a cítim, že sa prevráti, môžem ho ešte zdvihnúť, prípadne posunúť (ak to dovoľujú pravidlá).

5. kolo: odoberanie telies z tácky položenej na menšom podstavci

Akými rôznymi spôsobmi môžeme dosiahnuť zvýšenie / zníženie náročnosti hry? - Náročnosť hry možno zvýšiť použitím ostrejšieho hrotu podstavca, čím sa zmenší plocha kontaktu tácky s podložkou alebo použitím hladšej tácky a kovového vylešteného podstavca – zmenší sa trenie, zvýši sa citlivosť systému. Malé trenie medzi táckou a telesami tiež zvyšuje náročnosť – na naklonenej táčke dôjde k zošmyknutiu telies a tácka sa preklopí. Zvýšiť náročnosť možno pridaním väčších telies na úkor malých, použitím ťažších telies, použitím asymetrických telies, telies, na ktoré sa už nedajú klásť ďalšie telesá, použitím nehomogénnych telies (najmä pri odoberaní). Náročnosť možno zvýšiť aj tým, že súper nebudú používať spoločnú sadu telies, ale dve farebne odlišené sady. Zvýšiť náročnosť možno použitím tácky s menšou hmotnosťou (účinok pridaného telesa bude relatívne väčší) alebo nehomogénnej tácky.

ZMENA PRAVIDIEL HRY

Poznávanie možno podporiť aj modifikáciou pravidiel hry. Je na spoločnej dohode všetkých hráčov a koordinátora hry, ktoré zmeny prijmú. Napríklad:

- prípustnosť, resp. neprípustnosť klásť telesá jedno na druhé,
- možnosť odstúpiť poradie, t. j. vynechať ťah (možnosť odstúpenia poradia je vhodné

III. odborná konferencia s medzinárodnou účasťou Quo vadis vzdelávanie k vede a technike na stredných školách 2010

limitovať, napríklad: hráč nesmie odstúpiť ťah dvakrát po sebe, za celú hru môže hráč odstúpiť ťah trikrát a pod.),

- možnosť posunúť teleso po podložke namiesto pridania, resp. odobratia telesa (otvorenie nových možností pre hráčov a predĺženie hry).

Zmeny pravidiel môžu vyvolať potrebu zmeny kritérií na víťazstvo v hre – víťazom sa stáva hráč, ktorý do momentu prevrhnutia tácky priložil / odobral viac telies. Pri používaní spoločnej sady telies tak vzniká potreba priebežne zapisovať počet pridaných telies každým zo súperov. Iným možným kritériom víťazstva je väčšia celková hmotnosť pridaných, resp. odobraných telies jednotlivými hráčmi. Vtedy je potrebné zabezpečiť okrem základných pomôcok aj váhy.

VZDELÁVACIA HRA NIE JE LEN HRANIE SA

Aby hra nebola len okamžitou atrakciou a nevyužitou príležitosťou vymaniť sa zo stereotypov myslenia, či prekročiť svoj aktuálny poznatkový a poznávací priestor, je potrebné zhodnotiť v nej získané skúsenosti. Pre dosiahnutie želaného vzdelávacieho efektu je dôležité vyvolať diskusiu vedúcu k odhaleniu základných princípov rovnováhy na páke. Niektoré rozhodujúce momenty môžu žiaci objaviť už počas priebežnej diskusie, na zostávajúce upriami učiteľ pozornosť v zhodnocujúcej diskusii nasledujúcej bezprostredne po hre.

Aby žiaci vnímali záverečnú zhodnocujúcu diskusiu a ďalšie poznávanie ako prirodzené pokračovanie hry, je vhodné sústrediť sa najprv na vyjadrenie pocitov a získaných skúseností, na zhodnotenie priebehu hry. Pomocou otázok potom možno diskusiu postupne nasmerovať od opisovania zažitých situácií, cez mapovanie a modelovanie fyzikálnych javov k abstrahovaniu poznatkov a k ich osadeniu do existujúcej štruktúry poznatkov [4]. Žiaci sa môžu počas diskusie vrátiť k pomôckam, opätovne klásť na tácku telesá a aktívne hľadať odpovede, formulovať vlastné otázky.

Príklady otázok na podnietenie diskusie:

Ktorá časť hry bola pre vás najťažšia? Ktorý moment bol pre vás najprekvapivejší?

Aký účinok má priloženie telesa na vyváženú tácku?

Hru možno vnímať ako fyzikálny systém.

Z akých prvkov sa skladá sledovaný systém?

Aké väzby sú medzi prvkami systému?

Aké sily pôsobia na tácku? Akou silou pôsobí teleso na podložku? Aké sú účinky tejto sily?

Akú úlohu hrá miesto, na ktoré je teleso prikladané? Aké pravidlá ste vypozerovali?

Kam mám položiť ľahké teleso, aby som vyvážil ťažké?

Ako môžem súperovi sťažiť jeho situáciu? Čo by ste na základe získaných skúseností poradili priateľovi, aby vyhral?

Hra sa môže uplatniť ako kľúčový prípad, prvý stupeň cyklu učenia podľa teórie provedeckého učenia SCHOLA LUDUS. Príklad začlenenia hry „Súboj na labilnej tácke“ do cyklu učenia uvádza K. Teplanová [5].

SKÚSENOSTI Z REALIZÁCIE

Hra „Súboj na labilnej tácke“ bola realizovaná ako súčasť vzdelávacieho modulu „SCHOLA LUDUS: Ťažisko v pohybe“ na 5 gymnáziách. Zúčastnilo sa jej 2658 žiakov.



Obrázok 2. Realizácia vzdelávacej hry „Súboj na labilnej tácke“ v triede

Žiaci pristupovali ku hre otvorene. Počas prvého kola zvyčajne volili taktiku kladenia telies do stredu tácky, nad miesto podpory, jedno na druhé.

Väčšina žiakov bez váhania využívala hneď

III. odborná konferencia s medzinárodnou účasťou Quo vadis vzdelávanie k vede a technike na stredných školách 2010

od začiatku hry skúsenosť, že ľahšie telesá možno klásť aj ďalej od miesta podoprenia, ale ťažšie telesá je vhodné klásť k bodu podpory čo najbližšie. Ostatní žiaci túto skúsenosť získali po prvých ťahoch hry a boli schopní túto skúsenosť vyjadriť aj slovné. Hoci sa žiaci na základnej škole už oboznámili s pojmom moment sily, pri opise hry tento pojem nepoužívali. Niekoľkí žiaci (dvaja – traja z triedy) dokázali sformulovať hypotézu, že kocku položenú v istej vzdialenosti vyváži kváder veľkosti tretiny kocky v trojnásobnej vzdialenosti na opačnej strane od miesta podoprenia. Počas hry si žiaci uvedomili, že pri kladení telies na seba sa zvyšuje poloha ťažiska sústavy a stabilita sústavy sa znižuje, sústava sa stáva citlivejšou na jemné vychýlenie ťažiska.

Pri riešení problému „Ako možno zvýšiť náročnosť hry?“ všetci žiaci uvažovali o zmene telies v prospech „väčších telies“. Na podnet animátora spresnili svoje tvrdenie a hovorili o zmene v prospech telies s väčšími rozmermi („potom už nebude kam klásť ďalšie telesá“) a o zmene v prospech telies s väčšou hmotnosťou („ťažšie teleso vychýli tácku výraznejšie“). Všetci žiaci tiež uvažovali o zmene podstavca smerom k menšiemu polomeru a k hladšiemu povrchu. Približne polovica žiakov navrhla použitie nehomogénnych telies, pričom ich nehomogenita by nebola na prvý pohľad zrejmalá. Nikto neuvažoval o vplyve hmotnosti tácky a o význame trenia medzi táckou a telesami. Po upriamení pozornosti na trenie žiaci argumentovali, že aktuálne trenie medzi táckou a telesami je malé a navrhli zjednodušenie hry zmenšením trenia. Po ďalšom usmernení navrhovali žiaci zvýšenie náročnosti hry použitím ležiacich valcových telies.

ZÁVERY

Vzdelávacia hra poskytuje poznávaniu kontext a dáva mu blízky cieľ. Študenti vedení premyslenými otázkami poznávajú priamo počas hry a vlastné otázky ich

stimulujú aj k ďalšiemu poznávaniu. Hoci objektívne overenie vplyvu konkrétnych vzdelávacích hier na zmenu postoja žiakov k vede, rozvoj zručností a na trvácnosť získaných poznatkov je úlohou ďalšieho výskumu, na základe praktických skúseností možno tvrdiť, že vzdelávacia prinajmenšom prispieva k tvorivej atmosfére v triede a prebúda záujem žiakov o poznávanie javov prezentovaných v hre.

POĎAKOVANIE: Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. LPP-0395-09.

POUŽITÁ LITERATÚRA

1. Vygotskij, L.: *Mind in Society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1933/1978, citované v Barab, S. a kol.: *Making Learning Fun: Quest Atlantis, A Game Without Guns*, ETR&D, Vol.53, No.1, 2005, pp.86-107
2. Trybus, J.: *Game-Based Learning: What it is, Why it Works, and Where it's Going*, dostupné na <http://www.newmedia.org/game-based-learning--what-it-is-why-it-works-and-where-its-going.html>, (citované 20.8.2010)
3. Pivec, M., Dziabenko, O. *Game-Based Learning in Universities and Lifelong Learning: "UniGame: Social Skills and Knowledge Training"* *Game Concept Journal of Universal Computer Science*, 2004, Vol.10, No. 1, pp 14-26
4. Teplanová, K.: *Ako transformovať vzdelávanie: Stratégie a nástroje SCHOLA LUDUS na komplexné a tvorivé poznávanie a učenie*. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum, 2007
5. Teplanová, K.: *SCHOLA LUDUS: Z teórie a praxe pro-vedeckého učenia SCHOLA LUDUS*, Zborník z III. konferencie Quo vadis vzdelávanie k vede a technike na stredných školách 2010