

Didaktické hry ve výuce fyziky

LUCIE PECINOVÁ – MICHAELA KŘÍŽOVÁ

Přírodovědecká fakulta, Univerzita Hradec Králové

Úvod a motivace

Fyzika nepatří mezi oblíbené školní předměty. Pro řadu žáků je těžké pochopit fyzikální zákonitosti, pohrát si s matematikou ukrytou ve fyzice a celkově pohlížet na svět očima fyzika. Jednou z možností, jak zvýšit zájem dětí o fyziku, jsou didaktické hry.

Didaktická hra je pojem z pedagogiky a psychologie. Stejně jako jiné pojmy z této oblasti, ani didaktická hra nemá jednotnou definici. I přes to lze nalézt aspekty, které se v definicích opakují. Správná hra by měla být dobrovolná činnost, které se děti věnují kvůli činnosti jako takové. Měla by mít jasně stanovená pravidla a pokud bude dítě či žák chtít, může ji hrát opakovaně. Vše dříve uvedené by samozřejmě platilo i pro hru jako takovou. Didaktická hra musí mít navíc předem jasně stanovený didaktický cíl a obsah.

Didaktické hry aktivně zapojují žáky do učebního procesu a nabízejí jim zábavný způsob, jak si osvojit nové poznatky či upevnit již nabyté vědomosti. Hry mohou u žáků rozvíjet i řadu kompetencí – sociální a personální, komunikativní, digitální, kompetence k řešení problémů, k učení a další. Mohou sloužit k seznámení s novým kolektivem, ke sblížení se spolužáky. Proto jejich bohaté zapojení nacházíme na různých seznamovacích či adaptačních kurzech. Hry učí žáky práci s pravidly. Pravidla nás mohou omezovat, ale mohou nám i ukazovat dostatečně velký prostor pro svobodné rozhodování. Při hraní her dochází k rozvoji tzv. měkkých dovedností. Pomáhají žákům se zpracováním vlastních pocitů, se sebeovládáním. Prostřednictvím didaktických her si žáci rozvíjejí své organizační schopnosti, schopnosti práce v kolektivu, argumentace i přistupování na

kompromisy. Zároveň platí, že pokud si žáci nějakou svoji novou dovednost či znalost procvičí prostřednictvím didaktické hry, lépe si ji zapamatují. Tento fakt dokazuje i studie provedená na Univerzitě Illinois v Urbana Champaign [1].

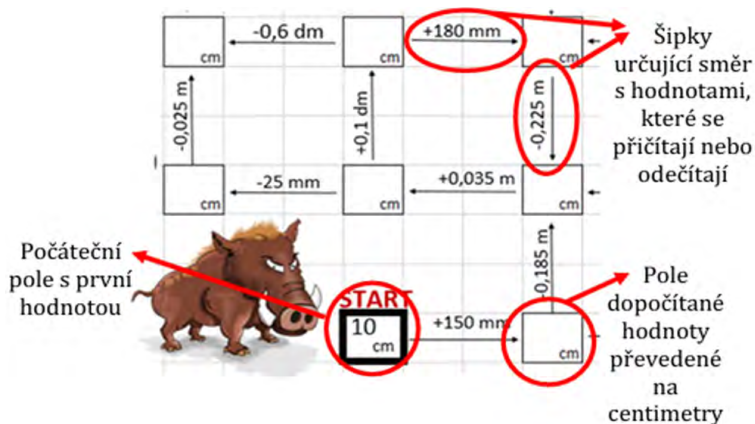
Na Univerzitě Mikoláše Koperníka v Polsku a Kazašské národní univerzitě v al-Farabi [2] taktéž zkoumali přínosy zapojení didaktických her do výuky. Zde už proběhl rozsáhlejší výzkum. V rámci studie vytvořili několik interaktivních aktivit, které poté zapojili do výuky. Získané výsledky potvrdily hned několik domněnek. Jakékoli hry ve škole rozšiřují pohled žáků na svět, pomáhají s rozvojem jejich inteligence a zvyšují zájem žáků o výuku i míru jejich zapojení do učebního procesu. Žáci, kteří si mohli upevnit své znalosti prostřednictvím didaktické hry, získali ve výsledném testu lepší výsledky. Na konci šetření položili aktéři výzkumu žákům otázku, zda věří v pozitivní přínos didaktických her. V kontrolní třídě, kde nebyla využita žádná aktivizující metoda, odpověděla více než polovina žáků negativně. Naopak třída, která měla možnost využít didaktické hry k upevnění látky, odpověděla z více jak 90 % pozitivně. Oba výše zmíněné výzkumy dokládají pozitivní dopady didaktických her při jejich zapojení do výuky.

Na podněcování žáků k experimentům pomocí různých stimulů se zaměřili odborníci z UK v Bratislavě [3]. Sestavili soubor čtyř různých stimulů a následně zkoumali názory pedagogů, kteří je aplikovali do výuky. Mezi vytvořenými stimuly byly pojmové komiksy, hraní rolí, únikové místnosti a fyzikální hra. Pojmové komiksy označili dotazovaní učitelé za nenáročné na přípravu oproti ostatním aktivitám. Únikové místnosti jsou náročné na přípravu, ale u žáků měly značný ohlas. Fyzikální hra je taktéž náročná na přípravu i na organizaci. Zde by mohly pomoci námi vytvořené práce.

V následujících částech je uveden popis tří didaktických her publikovaných v rámci bakalářské práce *Fyzikální hra jako motivační prvek ve výuce na základní škole* [4] nebo v rámci diplomové práce *Hry ve výuce fyziky na SŠ* [5]. Všechny podklady pro hraní níže uvedených her a šablony pro tvorbu her analogických jsou uvedeny v přílohách bakalářské, případně diplomové práce.

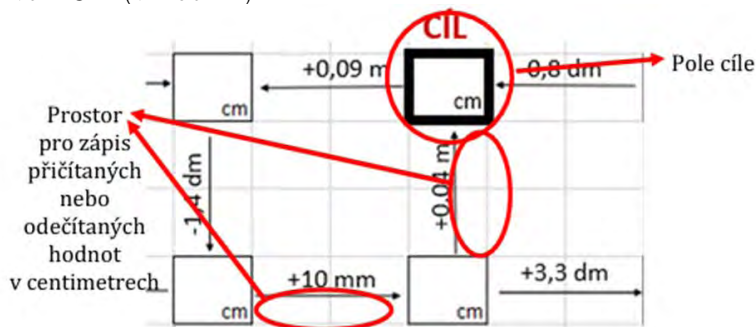
Divočákovo bludiště

Didaktická hra s názvem Divočákovo bludiště [4] je primárně určena pro žáky šestých ročníků základních škol. Jejím prostřednictvím si žáci procvičí převody jednotek délky, jejich sčítání i odčítání. Pro hru je potřebné tištěné zadání a psací potřeby. Hra zabere přibližně deset minut.



Obr. 1 Start bludiště

Vyučující si předem připraví potřebný počet natištěných tabulek se zadáním. Žáci hledají pomocí šipek cestu od startu do cíle. Během hledání cesty převádějí jednotky délky a přičítají je nebo odečítají od předchozí hodnoty. Počáteční pole (viz obr. 1) obsahuje hodnotu 10 cm. Od něj vede pouze jedna šipka, nad kterou je napsáno +150 mm. Žák si převede 150 mm na potřebné jednotky, tuto hodnotu si může zapsat pod šipku, a následně ji přičte. Získané číslo zapíše do dalšího rámečku. Analogicky postupuje u ostatních šipek. Pokud je před číselnou hodnotou znaménko mínus, tato hodnota se odečítá. Hra končí ve chvíli, kdy žák dopočítá hodnotu v poli s názvem CÍL (viz obr. 2).



Obr. 2 Cíl bludiště

Získaná výsledná hodnota udává přibližnou rychlost v km/h, kterou je schopno běžet prase divoké. Během hry žáci nevyplní všechna pole. Stačí

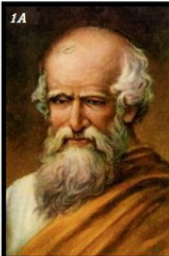
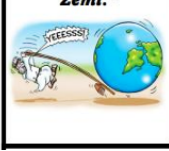
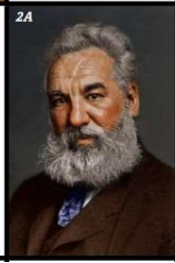
jen nejprve nalézt správnou cestu k poli CÍL a poté dopočítat hodnoty. Pro rychlejší jedince může mít pedagog připravené i další zadání, případně jim může zadat úkol, aby vytvořili obdobnou verzi bludiště. Tím si vyučující rozšíří svůj repertoár her.

Divočákovo bludiště vyzkoušeli žáci osmiletého gymnázia v Hradci Králové a následně i studenti učitelství Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové. Didaktická hra je zaujala, všichni se poctivě snažili dojít ke správné hodnotě. Na základě zpětné vazby od žáků jsme ještě zvýraznili pole START a CÍL.

V přílohách v rámci bakalářské práce [4] jsou uvedeny i šablony pro tvorbu analogických her. Divočákovo bludiště se dá různě modifikovat. Lze do něj dosadit jakékoli jednotky. Bakalářská práce dále obsahuje i o trochu složitější verzi pro převody jednotek, která již neobsahuje šipky, ale pouze čtverečky a žáci sami musí zkusit najít cestu a dopočítat se k výsledné hodnotě.

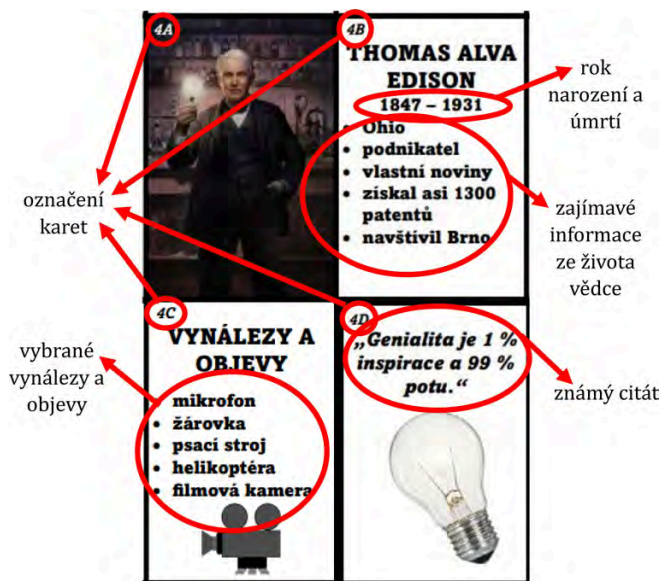
Kvarteto fyzici

V diplomové práci [5] uvádíme didaktickou hru Kvarteto fyzici. Tato hra není primárně určena jen pro některý z ročníků základních nebo středních škol. Naopak je zcela univerzální. Slouží k seznámení žáků s vybranými významnými fyziky – jejich životem, vynálezy, objevy i vybranými citáty.

1A 	1B ARCHIMÉDES Asi 287 př.n.l. - 212 př.n.l. • ze Syrakus (Sicílie) • praktické využití teoretických poznatků • příběh o koruně	1C VYNÁLEZY A OBJEVY • Archimédův zákon • válečné stroje • vysvětlení principu páky • přibližná hodnota čísla π 
1D <i>„Dejte mi pevný bod a pohnu Zemi.“</i> 	2A 	2B ALEXANDER GRAHAM BELL 1847 - 1922 • Edinburg (Skotsko) • studium hlasu • telefon vynalezen omylem

Obr. 3 Ukázka vzhledu kvarteta

Pedagog si předem vytiskne, zalaminuje a nastříhá kartičky. Jedna sada se skládá z celkem čtrnácti čtveřic (viz obr. 3 a 4). Každá karta má v levém horním rohu uvedené číslo od jedné do čtrnácti v kombinaci s písmenem A, B, C nebo D. Čtveřice karet s jedním číslem vždy náleží jedné z vybraných osobností fyziky. Písmeno A značí kartu s portrétem osobnosti. Karty s písmenem B obsahují jméno, rok narození i úmrtí a zajímavé informace ze života těchto osobností. Písmeno C označuje karty s výčtem vynálezů a objevů. Na posledních kartách je uveden jeden z citátů dané osobnosti.



Obr. 4 Popis částí karet kvarteta

Vyučující rozdělí žáky do skupinek po třech nebo čtyřech. Každá skupinka dostane jednu sadu karet, kterou řádně zamíchají. Předem se domluví, kdo začne (ten nejmenší, nejmladší, nejvyšší, ...). Všechny rozmíchané karty si žáci mezi sebe rozdají. Cílem je nasbírat co nejvíce čtveřic. První na tahu se jmenovitě ptá svého spolužáka či spolužačky, zda má kartu s určitým číslem a písmenem. Pokud tázaný hráč kartu má, předá ji začínajícímu hráči a ten se může ptát dál. Pokud tázaný kartu nemá, přebírá funkci tázajícího a ptá se. Na začátku hry je vhodné domluvit se, zda se žáci mohou ptát i na čtveřice, ze kterých nemají žádnou kartu. Hráč, který nasbírá všechny čtyři karty od jednoho čísla, položí čtveřici karet

stranou a ptá se dále. Pokud některý z hráčů v rámci své poslední otázky získá kartu do čtveřice, kterou odloží stranou, a v rukách mu žádná další karta nezbývá, přebírá funkci tázajícího poslední dotazovaný spoluhráč. Hra končí v momentě, kdy se všechny karty rozdělily na čtveřice. Vyhrává hráč s největším počtem čtveřic.

Po rozdělení všech karet do čtveřic si je žáci před sebe rozloží a začnou je pročitat. Vyučující si předem připraví dvě sady po deseti otázkách. První sada může obsahovat složitější dotazy, druhá by se měla skládat z opravdových perliček. Po chvíli začne pedagog pokládat otázky z prvního seznamu a žáci mohou odpovědi vyhledávat v kartách. Po zodpovězení všech deseti otázek, srovnají žáci kartičky na kupičku a vyučující je vybere. Žáci si následně na kousek papíru napíší čísla od jedné do deseti a vyučující pokládá otázky z druhé sady. Zde je potřeba volit jednodušší otázky, protože žáci už nemají přístup ke kartičkám.

Vytvořené kartičky mohou být využity různě. Vyučující je může použít k rozdělení žáků do skupin, může je dokonce zařadit i do výuky dějepisu. Kartičky taktéž mohou sloužit jako takový odrazový můstek pro tvorbu krátkého referátu na daného fyzika. Případně by bylo možné použít kartičku pro hru stylu „Hádej, kdo jsem“. Jeden z žáků by si vylosoval čtveřici karet týkající se jednoho z fyziků. Následně by se ho pokusil stručně představit ostatním, kteří by hádali jeho jméno.

Didaktickou hru Kvarteto fyzici vyzkoušeli celkem čtyři skupiny žáků. První dvě skupiny se skládaly z žáků devátých tříd gymnázia v Hradci Králové, třetí skupina z žáků třetích ročníků Gymnázia v Chrudimi a poslední skupinu tvořili studenti učitelství fyziky Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové. Hra žáky zaujala, což dokazují i některý výrok získané zpětnou vazbou. „Děkuji, aktivitu jsem si užil.“ nebo „Hra mě bavila, byla zajímavá.“ Naopak někteří z žáků měli i tipy na zlepšení. „Na kartičky bych nepsala čísla (museli bychom uhodnout/vědět, co k čemu patří.“ nebo „Možná trochu více fyziky než zajímavostí ze života.“ Úpravy didaktické hry by provedlo přibližně 20 % dotazovaných. Většina potřebných úprav upozorňovala na lepší zapojení informací z kartiček.

Detektivka

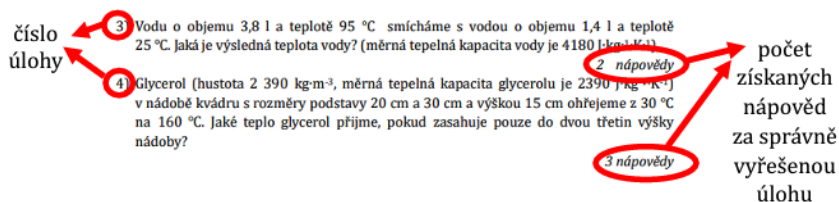
Didaktická hra Detektivka je uvedena v diplomové práci [5]. Opět se jedná o poměrně univerzální hru, která by se dala zapojit i do výuky jiných předmětů. Záleží jen na pedagogovi, za jaké úkoly bude rozdávát nápovědy. Časová dotace didaktické hry se odvíjí od počtu a složitosti jednotlivých úkolů.

Vyučující si předem natiskne, zalaminuje a rozstříhá indicie potřebné pro řešení vraždy (viz obr. 5). Jedna sada indicíí obsahuje 30 kartiček.

Paní Blahovská, bohatá stará dáma, měla tři syny, Jana, Dana a Josefa.	Do vily vstoupil zloděj ozbrojený nožem.	Slečna Sýkorová našla paní Blahovskou ve 10:00 v knihovně s řeznou ranou v paži.
--	--	---

Obr. 5 Ukázka indicíí pro řešení vraždy paní Blahovské

V diplomové práci jsou uvedeny dvě sady indicíí pro řešení dvou vražd. Indicie pro řešení vraždy paní Blahovské jsou volně k dispozici na internetových stránkách [6]. Druhá sada se nalézá v knize Efektivní výukové nástroje pro učitele [7]. Je vhodné umístit jednu sadu indicíí do jedné obálky. Kromě indicíí si ještě vyučující připraví soubor úloh (viz obr. 6), za jejichž řešení může skupinka žáků sbírat indicie. Ke každé úloze přiřadí vyučující určitý počet indicíí podle její náročnosti. Vyučující může vytvořit soubor úloh, jejímž řešením získají žáci více jak 30 indicíí (31 a více). V tomto případě si mohou žáci vybrat, které úlohy vyřeší. Naopak lze vytvořit i soubor, za který žáci získají právě 30 indicíí. Pro jejich získání musí vyřešit všechny úlohy. Některým jedincům může stačit k vyřešení vraždy jen část indicíí.



Obr. 6 Ukázka možných úloh

Pedagog rozdělí žáky do skupin po třech či čtyřech. K rozdělení může využít předchozí kvarteto. Každá skupinka dostane soubor úloh, u kterých je uveden i počet indicíí. Žáci řeší zadané úlohy. Se správnými výsledky poté chodí k vyučujícímu, který je zkontroluje. Pokud je řešení správné, vylosuje si žák příslušný počet indicíí z přiřazené obálky. Obálky mohou být rozlišeny barevně, číselně nebo si jednotlivé skupinky vytvoří názvy týmů a ty se zapíše na obálky. Následně se žák s indicii vrátí ke své

skupině, kde si indicie rozloží a pročtou. Cílem je vyřešit vraždu. Pročítáním kartiček, pospojováním informací a logickým uvažováním hledají skupinky odpovědi na otázky – Kdo byl zavražděn? Kdo ho/ji zavraždil? Čím byla oběť zavražděna? Kdy se to přibližně stalo? Kde se to stalo? Jaký byl motiv vraždy? Řešením úloh získávají žáci další a další indicie. Pokud skupinka žáků získala odpovědi na všechny předložené otázky, zkusí svoji hypotézu předložit učiteli. Učitel zkontroluje odpovědi a sdělí žákům počet chybně vyvozených závěrů. Následně mají žáci možnost opravy. Správné řešení by mělo zůstat tajné, dokud vraždu nevyřeší všechny týmy nebo dokud vyučující neukončí aktivitu.

Detektivku vyzkoušelo hned několik různých skupin žáků i studentů. Na Gymnáziu Josefa Ressela v Chrudimi vyzkoušeli didaktickou hru žáci osmého ročníku a dvou prvních ročníků. Z Biskupského gymnázia v Hradci Králové si detektivku zahráli žáci devátých ročníků. V rámci přípravy budoucích učitelů fyziky vyzkoušeli danou hru i studenti Přírodovědecké fakulty Univerzity Hradec Králové. Ze získané zpětné vazby plyne značný zájem žáků i budoucích učitelů o řešení vraždy. Sami žáci kladně ohodnotili i nutnost řešení úloh. Téměř všichni zapojení počítali aktivně a se zájmem. Uvedeme zde několik výroků samotných žáků. „Hra byla velmi dobře vymyšlená, moc jsem si ji užila.“ nebo „Nic bych nezměnila, možná jen některé úlohy byly trochu složitější.“ či „Hra mě bavila a myslím, že by jsme to měli dělat častěji. Vyhovovalo mi to.“

Shrnutí

Didaktické hry jsou zajímavou možností, jak obohatit výuku a jak se pokusit žáky více zaujmout. Mohou ovlivnit i žákův postoj k vyučovanému předmětu, což dokazují i výroky získané zpětnou vazbou. Didaktické hry aktivizují žáky. Jejich prostřednictvím se do výuky více zapojí. Podle našich zkušeností z pedagogické praxe pomáhají didaktické hry i s dlouhodobějším udržením pozornosti.

Didaktickým hrám z fyziky se věnujeme již od roku 2020 a rozhodně máme v plánu v této tematice pokračovat i nadále. Věříme, že některé vytvořené hry mohou usnadnit pedagogům přípravu na výuku, případně je inspirovat k tvorbě vlastních zajímavých aktivit.

Literatura

- [1] Vörös, A. I. V., Sárközi, Z.: Physics escape room as an educational tool [online]. [cit. 2025-01-26]. AIP Conference Proceedings, roč. 1916 (2017), č. 1, s. 050002-1 – 050002-6. Dostupné z: <https://doi.org/10.1063/1.5017455>.

- [2] *Akimkhanova, Z., Turekhanova, K., Karwasz, P. G.*: Interactive Games and Plays in Teaching Physics and Astronomy [online]. [cit. 2025-01-26]. Education sciences, roč. 13 (2023), č. 4, 393. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/educsci13040393>.
- [3] *Sukeľová, T., Velmovská, K.*: Stimulácia žiakov k experimentálnej činnosti prostredníctvom učebných aktivít. Matematika–Fyzika–Informatika, roč. 33 (2024), č. 3, s. 190–197. Dostupné z: <https://www.mfi.upol.cz/index.php/mfi/article/view/842>.
- [4] *Habiňáková, L.*: Fyzikální hra jako motivační prvek ve výuce na základní škole. Bakalářská práce. Univerzita Hradec Králové, Přírodovědecká fakulta, Hradec Králové, 2022. Dostupné z: <https://theses.cz/id/9soucs/STAG98934.pdf>.
- [5] *Habiňáková, L.*: Hry ve výuce fyziky na SŠ. Diplomová práce. Univerzita Hradec Králové, Přírodovědecká fakulta, Hradec Králové, 2024. Dostupné z: <https://theses.cz/id/s8168n/>.
- [6] *Yumpu.com*: Zahrajte si na detektivy – shromážděte všechny indicie a vyřešte... [online]. [cit. 2025-01-26]. Dostupné z: <https://www.yumpu.com/xx/document/view/19961036/zahrajte-si-na-detektivy-shromazdete-vsechny-indicie-a-vyreste->.
- [7] *Ginnis, P.*: Efektivní výukové nástroje pro učitele: strategie pro zvýšení úspěšnosti každého žáka. EDUkační LABoratoř a publishED, Praha, 2021.

Divergentní úlohy a jejich aplikace ve výuce termiky na ZŠ

GABRIELA KAUFNEROVÁ

Předagogická fakulta ZČU, Plzeň

Úvod: divergentní úlohy

Ve škole se žáci setkávají s kladením důrazu na paměť a konvergentní úlohy spíše než na úlohy divergentní, jež přitom lze považovat za efektivní nástroj, pomáhající žákům rozvíjet srovnávací schopnosti, tvořivé myšlení, nápaditost a zlepšit jejich vztah k předmětu fyzika [1]. Důvodem, proč