

NOVÉ HRY PRO ZPESTŘENÍ VÝUKY CHEMIE NA SŠ

NEW GAMES ON CHEMISTRY FOR MORE ATTRACTIVE CHEMISTRY EDUCATION

Petr Šmejkal, Michaela Šmejkalová

psmejkal@natur.cuni.cz, m.tinterova@seznam.cz

ANOTACE

Příspěvek se zabývá významem využití her ve výuce jako důležité alternativy k výuce klasické. V rámci příspěvku jsou představeny dvě zcela nové originální hry s chemickou tematikou („Zlatá čtyřka“ a „Hessův bodovací závod“) a dvě hry další založené na známých předlohách („Chemické domino“ a „Šest ran do krabice“). Dále jsou uvedeny zkušenosti autorů z testování těchto her mezi žáky a učiteli ZŠ a SŠ.

KLÍČOVÁ SLOVA

Hry, Výuka chemie, Hra Zlatá čtyřka, Hra Hessův bodovací závod, Termochemie, Chemické domino, Hra šest ran do klobouku.

SUMMARY

The contribution is focused on importance of employment of games in chemistry education as an important alternative to “common education”. Especially, the contribution presents two new original games on chemistry (Gold four-spot and Hess’s pursuit) as well as two modified games on chemistry based on two well known models (Chemical domino, Six throws into a box). In addition to that, experience of authors acquired when playing the games by basic school and high school teachers and students is also presented.

KEYWORDS

Games, Chemistry education, Game Gold four-spot, Game Hess’s pursuit, Game Chemical domino, Game Six throws into a hat.

1. Úvod

Jedním z klíčových prvků při vzdělávání je vhodná motivace žáka. V případě klasické frontální výuky ovšem tato motivace často postupem času klesá tváří tvář faktu, že frontální výuka bývá prakticky tou jedinou, s níž se žáci na SŠ setkají. Není tedy pochyb o tom, že výuku je proto maximálně vhodné doplnit i dalšími, alternativními, způsoby výuky. Příkladem mohou být např. různé kooperativní činnosti nebo výuka využívající počítačů. Tyto způsoby žáky nenásilně motivují zvládnout i témata, k nimž by za normálních okolností přistupovali s nechtí. Další vhodnou alternativou ke klasické výuce může být využití různých her, kde lze využít přirozené soutěživosti žáků a touhy vyniknout mezi ostatními. Her koncipovaných pro vzdělávání existuje značné množství, lze využít jak hry počítačové, tak klasické. V oblasti chemie jsou dobře známé např. „Chemické pexeso“ [1] a nebo adaptace známých televizních soutěží jako jsou „A-Z kvíz“ [2] nebo „Riskuj!“ [3]. Podrobněji se významem a aplikací her ve výuce zabývala Barbora Zákostelná ve své diplomové práci [4] a společně s Renátou Šulcovou také v práci [5]. V rámci práce jmenovaná vytvořila řadu didaktických her a ověřila jejich funkčnost ve skupinách SŠ žáků. Zjištění svého testování pak zhodnotila. Výsledky této práce ověřily předpoklad, že v případě většiny žáků dochází k efektivnějšímu upevňování učiva než je tomu v případě klasické frontální výuky, a že žáci jsou díky zábavné formě více motivováni jak k získávání poznatků tak k jejich aplikaci. Žáci, kteří hráli tyto hry, dosáhli výrazně lepších výsledků testů než žáci kontrolní skupiny, kteří se her nezúčastňovali. Žákům se hry ve většině případů líbily a uvítali by jejich nasazení i do jiných hodin než v hodinách chemie a biologie. Jen minimum žáků pak realizace her

odmítalo[4]. Vzhledem k přínosu, který hry pro výuku mohou mít, jsou v rámci tohoto příspěvku prezentovány dvě zcela nové hry s chemickou tematikou a dvě hry další založené na známých předlohách. Jde o hry nazvané „Zlatá čtyřka“, „Hessův bodovací závod“, „Šest ran do krabice“ a „Chemické domino“. V příspěvku jsou dále uvedeny zkušenosti autorů z testování těchto her mezi žáky a učiteli ZŠ a SŠ.

2. Nové hry pro zpestření výuky chemie

2.1. Hra „Zlatá čtyřka“

Hra se hraje ve sadou karet, jejich počet závisí na počtu osob nebo jejich skupin (dále hráčů), které danou hru hrají a době, kterou hráči a nebo pedagog chtějí hrou strávit. Hra se hraje na předem určený počet kol, přičemž v každém kole hry je každému hráči sdělena otázka. Pokud hráč zodpoví správně, získává dvě a více karet (počet určí dle svých požadavků a potřeb učitel). Každá karta obsahuje nějakou informaci, například o výrobě, vlastnostech a použití amoniaku nebo o výrobě a využití hnojiv. Další kartou mohou být informace o nějakém vědci, např. o Lomonosovovi, Herovským nebo LeChatelierovi. Některé karty jsou zobrazeny na obr. 1a, 1b a 1c.

<p>Amoniak (jinak čpavek) je bezbarvý velmi štiplavý plyn. Amoniak je toxická, nebezpečná látka záškodlivé povahy. Při vdechování poškozuje sliznici. Vzniká reakcí amoniakových solí se silnými kyselinami, např. působením hydroxidu sodného na chlorid amonny:</p> $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ <p>případně tepelným rozkladem uhličitanu amonného:</p> $\text{NH}_4\text{HCO}_3 \rightarrow \text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>Průmyslově se vyrábí katalytickým slučováním dusíku a vodíku (jako katalyzátor se používá houbové železo) za vysokého tlaku (20 až 100 MPa) a vysoké teploty (nad 500 °C):</p> $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ <p>Přeskože je tato reakce exotermní, probíhá bez přítomnosti katalyzátorů velmi pomalu. Amoniak vzniká mikrobiálním rozkladem organických zbytků, exkrementů a moči živočichů, přičemž se většinou váže ve formě amoniakových solí. Je prole ve stopových množstvích obsažen i v zemské atmosféře. Ve formě chloridu amonného se vyskytuje jako minerál salinik zejména v okolí solflatar a dalších vulkanických jevů.</p> <p>Ve velkém množství je obsažen v atmosférách velkých planet Sluneční soustavy (Jupiter, Saturnus, Úranus a Neptunus) a také v atmosféře Saturnova měsíce Titanu. Nalezen byl i v kometách. Je také jednou z molekul, nacházejících se v mezihvězdném prostoru.</p> <p>Kapalným amoniakem se používá jako chladicí médium i v absorpční chladničce. V kapalném stavu také slouží jako rozpouštědlo používané v anorganické chemii. Například sodík se v kapalném amoniaku rozpouští za vzniku modré kapaliny (solvovaný elektron).</p> <p>Amoniak je klíčovým mezproduktem při výrobě kyseliny dusičné, umělých hnojiv a mnohých vysoce čistých organických barviv.</p> <p>Při úniku a zamoření prostoru amoniakem se lze zachránit dýcháním vzduchu přes mokrou látku (např. kapesník), protože amoniak se v něm dobře rozpouští ve vodě.</p>	<p>HNOJIVA</p> <p>Dlouhá staletí lidé šlechtili zemědělské plodiny pomalu a s nepříliš patrnými výsledky. S příchodem umělých hnojiv se výnosy výrazně zvýšily. Ačkoliv tento způsob zvyšování výnosů má své respektive ekologické nevýhody a dopady, hnojiva se ve velkém používají musejí, aby se vůbec udržela populace. Je dokázáno, že hnojiv pouze přírodní hnojiv by nevedlo k dostatečné produkci potravin k uživení stále rostoucí celosvětové populace. Nepoužití umělých hnojiv by nevyhnutelně vedlo ke konfliktům a válkám o zdroje. Významným přínosem pro výrobu umělých hnojiv byl objev snadné a nenáročné syntézy amoniaku, který je důležitou výchozí látkou téměř všech syntéz umělých hnojiv, německým chemikem Fritzem a</p>	<p>Český fyzikální chemik Jaroslav Heyrovský se narodil 20. prosince 1880 jako páté dítě v rodině profesora římského práva na Karlově univerzitě. Jaroslav Heyrovský je první český laureát Nobelovy ceny (1959 za chemii). Akademičtí Heyrovský byl zakladatelem Polarografického ústavu ČSAV a spoluzakladatelem časopisu Collection of Czechoslovak Chemical Communications (1929).</p> <p>Jaroslav Heyrovský studoval na akademickém gymnáziu v Praze. V roce 1909 se zapsal na filozofickou fakultu Karlova univerzity. Od roku 1910 studoval na University College v Londýně. V roce 1913 získal hodnost bakaláře. Studia však přerušila I. světová válka. Heyrovský naučoval ke zdravotníkům. V roce 1916 Heyrovský obhájil na Karlově univerzitě svou disertační práci.</p> <p>Následující roky se Heyrovský věnoval problematice ruťové kapkové elektrody, která sloužila k měření povrchového napětí rtuti. V roce 1922 Heyrovský publikoval objev využití elektrolyzy se rtuťovou kapkovou elektrodou, metodou sloužící účelům chemické analýzy. V roce 1924 sestrojil Jaroslav Heyrovský se svým žákem Japoncem M. Shikotou polarograf - přístroj pro automatický záznam křivky závislosti proudu na napětí při elektrolyze roztoku vzorku. V počátcích se zrodila metoda nevhodná pro praktické využití. K rozpracování polarografické metody přispěl Heyrovského další žák D. Ilkovič.</p>
---	---	---

Obr 1a: Karta Amoniak ze hry „Zlatá čtyřka“

Obr 1b: Karta Hnojiva ze hry „Zlatá čtyřka“

Obr 1c: Karta Heyrovský ze hry „Zlatá čtyřka“

Na kartách může být prakticky cokoli a je jen na učitel, co zvolí. Jednotlivé karty spolu mohou navzájem souviset a každá karta souvisí s alespoň jednou, ale obvykle s několika dalšími kartami z balíčku. Např. u výše zmíněných, karta amoniaku (obr. 1a) a karta hnojiv (1b) spolu přímo souvisí, protože hnojiva se z amoniaku vyrábí a amoniak často obsahuje. Naopak, např. s Prof. Heyrovským (obr. 1c) amoniak ani hnojiva nijak nesouvisí, protože p. Prof. Heyrovský se ani jedním nijak zvlášť nezabýval. Za souvislost nelze považovat, že pan prof. Heyrovský měl zajisté někdy amoniak v ruce. Je to sice pravděpodobné, ale nikoliv jisté, navíc, s amoniakem někdy přišel do styku téměř každý, ale nic osudového v tom hledat nelze. Míru souvislosti si ale každý učitel určuje sám a dle ní (viz dále) také určuje zisk jednotlivých hráčů. Karty sesbírané během hry, na základě správně zodpovězených otázek, jednotliví hráči posléze skládají do dvojic, trojic a čtveřic vzájemně souvisejících karet. Každou kartu lze do dané n-tice použít maximálně jednou. Tyto n-tice jsou na konci hry obodovány a to následovně: Dvojice (bronzová dvojka) je za 2 body, trojice (stříbrná trojka) za 4 body a čtveřice (zlatá čtyřka) za bodů 8. Vyšší n-tice již bodovány nejsou. Hru lze oživit a "vylepšit" prostřednictvím výměnného obchodu. Po rozdání určitého množství karet (alespoň 6ti), např. po 3 kole hry, mohou hráči sebrané karty dle svých potřeb libovolně měnit. Obchod lze realizovat libovolným způsobem, nejen tedy klasickou výměnou jedné karty za jednu kartu,

Lze také měnit více karet za jednu a naopak nebo za kartu např. požadovat odkrytí karty či karet soupeře. Po posledním kole hry je hráčům opět umožněn vzájemný "obchod" s kartami a dále ponechán krátký čas na sestavení příslušných n-tic a promyšlení vzájemných souvislostí mezi kartami. Na konci hry je pak provedeno vyhodnocení. Jednotliví hráči postupně odkrývají své n-tice a zdůvodňují souvislosti mezi jednotlivými kartami. Zda jsou souvislosti reálné a lze je využít pro tvorbu n-tic, či zda jde o souvislosti účelové a využít je nelze, posuzuje jedna předem vybraná osoba, která má funkci jakéhosi rozhodčího. Ve třídě je tímto rozhodčím obvykle učitel, ale může to být i některý z nadanějších žáků a nebo v případě sporných souvislostí může rozhodovat výbor složený z ostatních hráčů. Vítězí hráč, který získá v součtu nejvyšší počet bodů. V případě stejného počtu bodů vítězí hráč s vyšším počtem zlatých čtyřek, pokud i ten je shodný, vítězem se stane hráč s nižším počtem karet na konci hry. Pokud ani toto kritérium nerozhodne o pořadí, může být tím posledním kritériem sada otázek. Ty jsou postupně kladeny jednotlivým hráčům až do chvíle, kdy jeden z hráčů neodpoví na otázku správně. Tato otázka je pak položena i jeho soupeři a pokud on odpoví správně, stává se výše postaveným v celkovém pořadí. Pokud soupeř odpoví chybně, souboj pokračuje další otázkou až do chvíle, kdy jeden ze soupeřů odpoví správně na chybně zodpovězenou otázku svého soupeře.

Výše popsaná hra je spíše vědomostní, tedy o úspěchu rozhodují, kromě dalších faktorů, jako jsou vhodně zvolená taktika nebo náhoda a "štěstí", zejména vědomosti získané v hodinách chemie nebo jiných předmětů. Ale v předkládané variantě má hra i charakter vzdělávací a motivační. Jednotlivé karty jsou totiž opatřeny řadou informací k tématu, jehož se karta týká. Takže např. již zmiňovaná karta amoniaku obsahuje informace o molekule amoniaku, jeho vlastnostech, výrobě a použití. Pro možný úspěch ve hře jsou hráči motivováni získávat tyto informace z karet, aby jejich prostřednictvím našli souvislosti s dalšími kartami, čímž se zároveň vzdělávají v dané oblasti.

2.2. Hra „Hessův bodovací závod“

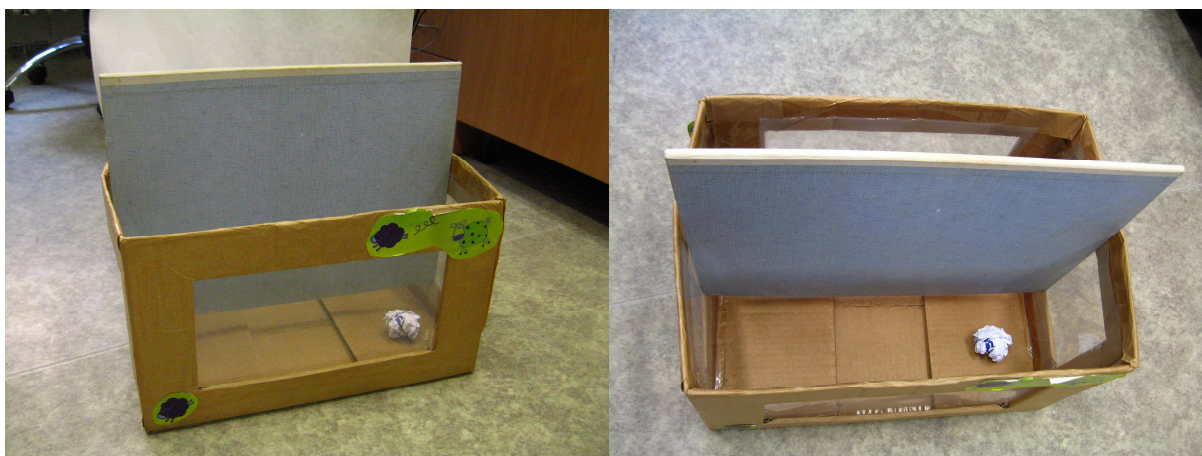
Další představenou hrou je Hessův bodovací závod. Hra je zaměřena na úzkou, ale tradičně poměrně obtížnou oblast výpočtu reakčních enthalpií a aplikace I. a II. termodynamického zákona. Každý hráč dostane na začátku hry určitý obnos ve virtuálních penězích a dále tabulky zahrnující informace o reakčních teplech řady reakcí a spalná a slučovací tepla různých látek. Dále si v několika po sobě jdoucích kolech hráči kupují za již zmíněné virtuální peníze různé látky (reprezentované např. formou karet s obrázkem dané látky). Nakupování lze zatraktivnit kladením otázek z termochemie jednotlivým hráčům a v případě správné odpovědi mohou být některé chemikálie levnější, v případě chybné naopak dražší a některé z nich mohou být např. nedostupné. Chemikálie mohou být prodávány přímo a jejich cena může být odstupňována dle jejich potenciální užitečnosti (např. benzen a kyslík, jak se ukáže, mohou svému kupci přinést hodně užitku a bodů) a mohou být dostupné jen pro omezený počet hráčů, kterým se podaří si je koupit. Druhou možností, jak chemikálie přerozdělit, je jejich prodej formou "zajíce v pytli". Každá chemikálie se pak nachází z jedné strany na kartě, která je otočena touto stranou ke stolu. Na druhé straně karty, na níž je vidět, je její cena či hodnota, která může, ale nemusí, vyjadřovat skutečnou hodnotu látky. Hráč tak pouze rozvažuje, kolik za chemikálii utratí, ale její identita mu známa není a je dílem pouze náhody, co si vybere. Ve chvíli, kdy je ukončen obchod s chemikáliemi, hráči chemikálie začnou kombinovat, s využitím dříve rozdaných tabulek tak, aby jejich vzájemnou reakcí (pokud by ji neprováděli pouze hypoteticky s kartami) vznikalo teplo. Zda tomu tak bude a přesnou hodnotu reakčního tepla mohou, či lépe řečeno musí, hráči zjistit s využitím tabulek a pomocí výpočtu při aplikaci znalostí termochemie, zejména obou termochemických zákonů. Je vhodné dát v některém mezičase možnost vzájemné výměny některých chemikálií. V případě, že hráči během obchodu získají nějaké virtuální peníze nebo jim nějaké peníze zbudou z "nákupního" kola, mohou za ně v mezičase od prodejce (nejčastěji učitele) nakoupit další látky, u nichž mají pocit, že se jim budou hodit. Posléze opět probíhá kolo výpočtů, při

němž jednotliví hráči kombinují jednotlivé látky a chemikálie a počítají teplo, které by se při provedení dané reakce uvolnilo. Při všech operacích platí pravidlo, že každou chemikálii lze využít pouze jednou a do bodového zisku lze využít pouze ty reakce, při nichž se reakční teplo uvolňuje, nikoliv spotřebovává. V závěru hry se sečtou tepla všech reakcí, které hráč sestavil a tím je určen bodový zisk hráče. Pokud omylem hráč prezentuje při sčítání „jeho“ reakčních tepel takovou reakci, při níž se teplo spotřebovává, jím spočítané teplo se od jeho celkového zisku odečítá. Kontrolu výpočtů reakčních enthalpií provádí učitel (nebo předem zvolený hráč), většina z nich je v základní sadě hry a tak kontrola je nutná pouze v případě, že hráč nějakou kombinací vymyslí reakci, která v sadě není. Počet možností lze samozřejmě omezit počtem látek, z nichž mohou žáci volit. V případě, že hráči provedou ve výpočtu chybu, není jim teplo získané z této reakce uznáno a naopak, je jim odečteno od jejich celkového skóre. Hru lze modifikovat i tak, že za chybně určené teplo je odečten pouze určitý počet kJ, aby provádění výpočtů nebylo příliš demotivující. Ve hře přirozeně vítězí ten hráč, který získá nejvíce kJ uvolněného tepla z prováděných reakcí.

Jak je zřejmé, hra má vědomostně-vzdělávací charakter. K jejímu hraní je samozřejmě nezbytně nutná znalost termochemie a jejích zákonitostí, na druhé straně, hráči mohou během hry prohloubit své znalosti a zejména míru pochopení tématu.

2.3. Hra „Šest ran do krabice“

Hra Šest ran do krabice je v podstatě málo modifikovanou kopií známé vědomostní televizní soutěže z přelomu sedmdesátých a osmdesátých let „Šest ran do klobouku“ [6]. Soutěž je založena na jednoduchém principu otázka-odpověď a ve své době byla nesmírně populární. Ideální počet hráčů (ať už jednotlivců nebo skupin) je 4, 8, 16 nebo 32, jelikož hra se hraje vyřazovacím způsobem. Moderátor soutěže (nejpravděpodobněji pedagog), který má připravenou sadu otázek na různá témata, rozlosuje dvojice, které se navzájem utkají v jednotlivých kolech. Jednomu hráči z dané dvojice vždy dá na výběr ze dvou témat, jichž se bude následující otázka týkat. Hráč jedno z témat vybere, ale následující otázku se nesnaží zodpovědět vybírající hráč, ale jeho soupeř. Pokud soupeř otázku zodpoví správně, získává míček (v naší modifikaci ale také např. cár papíru, z něhož si vytvoří kuličku). Pokud nikoliv, bez ohledu na správnou odpověď získá míček hráč, který vybíral otázku. V jednom kole je hráči zodpovězena série 4-8 otázek. Do dalšího kola postupuje hráč, který získá větší počet míčků, v případě rovnosti rozhoduje los. Vyhrané míčky si hráč přenáší do dalšího kola, alternativně mu mohou být přiřknuty i míčky poraženého soupeře. Tak se postupuje až na konec semifinále, kdy se o postupu do finále rozhodují nejen počet míčků, ale i šikovnost. Hráči totiž hází míčky z vhodné vzdálenosti do přepůlené krabice (obr. 2), kdy každá polovina krabice patří jednomu z hráčů.

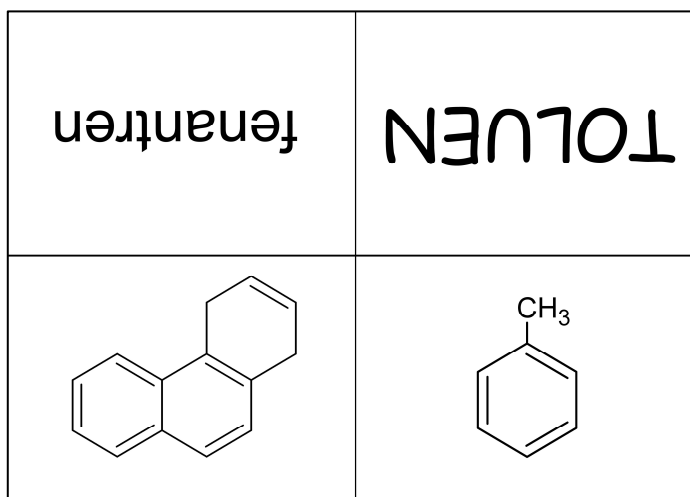


Obr 2: Přepůlená krabice pro hru „Šest ran do krabice“

Každý z hráčů se samozřejmě snaží co nejvíce míčků hodit do své poloviny, ale v případě, že se omylem trefí do poloviny soupeře, získává jeho míček soupeř. Míčky vhozené mimo krabici jsou hráčům odebrány moderátorem. Vítězí hráč s větším počtem míčků ve své polovině krabice. V případě, že házení míčků nerozhodne o finalistovi soutěže, rozhoduje rozstřel. Hráči dostanou od moderátora další míček a ten se snaží vhodit do své poloviny, přičemž doufají, že soupeřovi se to nepovede, protože v té chvíli se úspěšněji házející hráč stává finalistou. Do finále si ale míčky použité v rozstřelu vzít nemohou. Ve finále jsou do té doby úspěšní hráči opět podrobeni sérii otázek a o vítězi se znovu rozhodne prostřednictvím házení balónků do krabice. Hráč, který má po vhození posledního míčku ve své polovině více těchto míčků se stává celkovým vítězem. Vzhledem k tomu, že hra je založena, jak již bylo řečeno, na schématu otázka-odpověď, má výhradně vědomostní charakter, ale nezanedbatelná je také motivační funkce. Představené schéma je velmi zábavné, a to nejen pro hráče, ale také pro diváka, a tak ve třídě, kde se hra hraje, je jen minimum ruchu. Modifikace a aplikace hry na chemickou problematiku je pak zvláště vhodná, protože právě chemie nabízí řadu témat a v rámci těchto témat velké množství otázek.

2.4. Hra „Chemické domino“

Poslední představenou hrou je Chemické domino. Jde opět o drobnou modifikaci oblíbené deskové hry. V tomto případě asi není nezbytně nutné podrobně vysvětlovat pravidla, zvláště když v případě této hry existuje obrovské množství modifikací, na jejichž popis by ani balení 500 listů papíru formátu A4 nebylo dost. Vzhledem k tomu, že pravidla chemického domina jsou v podstatě stejná jako v případě domina klasického, lze i veškeré modifikace na domino aplikovat i na Chemické domino. K pravidlům tedy jen krátce. Každý hráč, v závislosti na jejich celkovém počtu, dostává na začátku hry určitý počet kostek. Každá kostka obdélníkového tvaru je rozdělená na dvě poloviny. V klasické podobě je v každé polovině kostky daný počet ok. V „chemické“ modifikaci se v každé polovině nachází nějaká chemická sloučenina, přičemž na jedné polovině se nachází vzorec a na druhé název nějaké sloučeniny (obr. 3., je patrně zřejmé, že až na jednu kostku z celé sady příslušejících dané sloučenině pochází název a vzorec od sloučenin různých). Kostky byly pro jednoduchost vyrobeny ze čtvrtek formátu A4, kam byly příslušné vzorce a názvy vytištěny (obr. 3.), ale možné je využít jakéhokoliv jiného materiálu.



Obr 3: Hrací kostky Fenantren a Toluén pro hru „Chemické domino“

Hru začíná hráč, který vlastní kostku, na jejíž jedné polovině se nachází vzorec látky a na druhé název téže látky (v klasickém dominu to odpovídá kostce se stejným počtem ok na obou polovinách). Pokud jsou dva hráči, kteří mají takovou kostku, začíná ten, který má

kostku, na níž se nachází sloučenina s nejmenším počtem uhlíků. Hráči se snaží kostek zbavit, ale v zásadě tak mohou učinit pouze tak, že přikládají k sobě kostky se stejnými názvy, stejnými vzorci a nebo odpovídajícími názvy a vzorci. Hra se hraje na kola, v každém kole hráči postupně přikládají kostky dle popsaného způsobu. Pokud hráč nemůže kostku přiložit, musí si vzít další z těch, které do té chvíle nebyly rozděleny mezi hráče. Pokud některý z hráčů přiloží kostku chybně, tedy k danému vzorci jiný název, tak soupeř, který si toho jako první všimne a na tuto skutečnost upozorní, může tomuto hráči předat kteroukoliv ze svých kostek. Vyhrává ten hráč, který se jako první zbaví všech kostek. Hra tedy nutí nenásilným způsobem zvládnout principy názvosloví, neboť ve výhodě jsou ti hráči, kteří umí názvosloví. Jedná se tedy jednoznačně o vědomostní hru.

3. Zkušenosti z realizace her

Všechny v předchozích odstavcích představené hry byly alespoň jednou vyzkoušeny (hrány) ve skupinách 16-20 talentovaných žáků ZŠ (ve věku 8-18ti let) a SŠ učitelů (5-20 osob). V případě malé skupiny (5 SŠ učitelů) hrál každý hráč „sám za sebe“, v případě, že skupina byla větší (16-20 osob), byla tato skupina rozdělena na 4-5 „hráčů“ po 4-5 osobách. Největší úspěch měla bezesporu hra „Zlatá čtyřka“. Koncept hry zaujal jak ty nejmenší tak i dospělé učitele chemie. Nikdo z hráčů se ke hře nevyjadřoval negativně, naopak, mnohé hra pohltila a např. nikdo v jedné ze skupin, kde se doba trvání hry prodloužila na 2 hodiny, si na tuto skutečnost nestěžoval, stejně tak se nikdo nevyjádřil, že by se při hře nudil. Ve všech případech se hrálo s 60ti kartami, za správně zodpovězenou otázku byly hráči přiděleny 2-4 karty, v případě chybně zodpovězené otázky 1-2. Hra trvala od zhruba 1 hodiny do 2 hodin. Ukázalo se, že vhodnou volbou parametrů (3 karty při chybně zodpovězené otázce, 5 při správně zodpovězené otázce) by bylo možné hru zkrátit maximálně na 45 minut. Dále se ukázalo, že je velmi vhodné popsat jednotlivé karty dalšími informacemi vázajícími se k dané kartě, neboť žáci i učitelé byli skutečně motivováni, v případě nedostatku informací, tyto informace z karet zjišťovat, aby našli hledané souvislosti s kartami dalšími. Dalším podstatným zjištěním byla velmi významná role rozhodčího, tedy osoby, která rozhoduje o skutečnosti, zda karty spolu opravdu souvisí a lze z nich udělat danou n-tici. Ta musí mít respekt a její názor musí být všeobecně uznáván, případně je třeba, aby autorita tohoto „rozhodčího“ byla nějak zajištěna. Řada hráčů se totiž snažila někdy poněkud násilným způsobem pospojovat karty, jejichž souvislost byla poněkud pochybná a pak ji velmi nadšeně obhajovali. Pro hladký průběh hry je proto třeba, aby finální rozhodnutí „rozhodčího“ respektovali. Tato skutečnost a osoba jakéhosi „rozhodčího“ může být asi největší slabinou hry, na druhé straně, i jiné hry, např. „Dračí doupě“, také podobnou roli respektované „osoby“ vyžadují a jejich popularitě to nijak neškodí. Podobnou roli má rozhodčí např. i v kolektivních sportech (fotbal, hokej, volejbal atd.) a také to těmto hráčům, při správném plnění jeho role, nijak neubližuje. Poslední důležitou zkušeností z realizace popsané hry je skutečnost, že je nezbytné na začátku hry, při vysvětlování pravidel, naznačit, nejlépe na příkladech, které souvislosti budou, a které nebudou tolerovány, aby se pak předešlo případným budoucím nejasnostem a nesrovnalostem.

Hessův bodovací závod již tak úspěšný jako Zlatá čtyřka nebyl, na druhé straně, autory přesto překvapila chuť řady hráčů výpočty provádět i přesto, že se obvykle nejedná o příliš zábavnou činnost. Hra trvá minimálně 1 hodinu, spíše je ale třeba počítat s 1,5 – 2 hodinami, neboť provádění výpočtů si nějaký čas vezme. Proto se jedná spíše o hru vhodnou pro delší seminář nebo kroužek, neboť klasická vyučovací hodina by postačila jen na velmi redukovanou verzi, na níž by ovšem hráči museli být předem připraveni (osvětlení pravidel, taktiky, apod.). Při rozdělování chemikálií se osvědčil spíše náhodný výběr (nakupování „zajíce v pytli“), tedy v podstatě losování neznámé chemikálie za danou cenu) než cílený nákup. Cílený nákup překvapivě spíše zkomplikoval hru a i v tomto případě docházelo spíše k náhodným nákupům. To ale mohlo být způsobeno nedostatečným časem pro vysvětlování principů a

výhod tohoto způsobu nákupu. Nicméně, pokud by čas pro podrobnější vysvětlení byl dostatečný, mohlo by to vnést do hry nový strategický prvek. Ačkoliv, jak již bylo řečeno, většina hráčů byla pozitivně naladěna, motivována k vítězství a překvapivě se snažila prostřednictvím výpočtů získat co nejvíce bodů, dle očekávání se ve větších skupinách (kdy jednoho „hráče“ tvořilo více osob), na rozdíl od např. dříve uvedené „Zlaté čtyřky“, hlavní tíha výpočtů soustředila na jednu až tři osoby a vytížení ostatních bylo nižší. Několik zúčastněných osob také kritizovalo těžkopádnost hry, relativní složitost pravidel a neatraktivní téma. „Divácká atraktivita“ pro žáky, kteří se hry přímo neúčastní, také není vysoká. Na druhé straně, bylo patrné, že hra byla schopna vzbudit zájem i o tak neatraktivní téma jako je termochemie a provádění výpočtů s ní souvisejících. Jako taková by nepochybně v některé hodině chemie své místo mít mohla, ačkoliv zkušenosti ukazují, že je lepší jí realizovat v menších skupinkách a počítat s dostatečným časem.

V případě posledních dvou her, Šest ran do krabice a Chemické domino, je koncept her ověřený desítkami let v případě první hry a století v případě hry druhé. Dlužno tedy dodat, že o zábavnosti netřeba pochybovat, hry byly atraktivní jak pro hráče tak pro případné diváky. Hráči oceňovali jejich jednoduchost, zábavnost, principy i přímočarost a aplikace na chemii byla pro ně zajímavou modifikací těchto her. Výhodou také je, že obě hry lze upravovat na téměř libovolnou dobu trvání, od 30ti minut po 2 hodiny a více. Obě hry motivovaly pozitivně k získávání chemických znalostí, např. v případě chemického domina a skupiny žáků ZŠ byla hra zaměřena na zvládnutí triviálních názvů některých organických sloučenin. Žáci si nejprve prostudovali příslušné vzorce a odpovídající názvy. Motivováni jejich využitím ve hře se brzy ve vzorcích velmi dobře orientovali. Přestože se opět jednalo o obvykle nepřilíš atraktivní téma, žáci vyžadovali realizaci hry ještě jednou. Z tohoto důvodu nelze než obě hry doporučit jako vhodnou alternativu k jiným způsobům výuky.

Celkově lze říci, že zkušenosti z realizace her jsou pozitivní, drtivá většina osob, které hry hráli, k nim přistupovala pozitivně a při hraní se bavila. Domníváme se proto, že hry lze doporučit pro využití ve výuce jako alternativního způsobu upevnování a v některých případech i předávání poznatků. Pro učitele, kteří nechtějí sami připravovat hrací karty, návody a další nezbytné předměty potřebné k popsáním hrám a vystačí si s těmi, které vytvořili autoři článku a zároveň hledají inspiraci k modifikacím her představených a případně i k hrám dalším, mohou v budoucnu všechny tyto materiály nalézt na právě budovaném podpůrném webu Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze pro žáky a učitele středních škol www.studiumchemie.cz, www.vyukachemie.cz a www.natur.cuni.cz/studiumchemie.

4. Závěr:

V rámci příspěvku byly prezentovány dvě nové originální hry pojmenované „Zlatá čtyřka“ a „Hessův bodovací závod“ a dále dvě hry založené na známých konceptech modifikovaných pro chemickou tematiku a snadnou realizaci ve škole „Šest ran do krabice“ a „Chemické domino“. Hra „Zlatá čtyřka“ je založena na sbírání karet z balíku, kde řada těchto karet spolu navzájem více či méně souvisí. Hráči se snaží sebrané karty dávat do souvislostí a vytvářet n-tice takových karet, které jsou bodovány. Maximálním ziskem je tzv. Zlatá čtyřka, kdy žáci získají čtyři křížem související karty. Vyhrává hráč, který získá nejvíce bodů z představených n-tic. „Hessův bodovací závod“ je založen primárně na 2. termochemickém zákonu. Žáci si „kupují“ různé chemikálie, které se pak snaží kombinovat tak, aby se jejich reakcí uvolnilo co nejvyšší reakční teplo (žáci zjistí výpočtem). Vítězí ti, kteří poskládají reakce tak, že celkové uvolněné teplo, které by vzniklo jejich provedením, je maximální. „Šest rad do krabice“ je modifikace známé vědomostní televizní soutěže osmdesátých let, kdy hráči správným odpovídáním na otázky získávají míčky, s nimiž se posléze snaží trefovat do své poloviny krabice a získat tak více bodů než soupeř. „Chemické domino“ je hra zaměřená zejména na

procvičování chemického názvosloví, neboť nutí hráče skládat vzorce a jim odpovídající názvy.

Dále byly shrnuty zkušenosti autorů při testování her ve skupinách žáků ZŠ a dále SŠ učitelů. Při testování her se ukázala životaschopnost a zábavnost všech představených her a značná část osob, které hry hráli, projevila spokojenost s herními mechanismy a koncepty a při hře se bavila. Hry jsou realizovatelné jako alternativní způsob výuky na ZŠ i SŠ a mohou neotřelým způsobem pomoci při práci učitelů, přičemž nepochybně zkušenosti autorů korespondují s výsledky práce [4] s tím, že ve většině případů hraní motivuje žáky (a nakonec často i učitele) k pozitivnějšímu přístupu k výuce a lepším výsledkům při pochopení probíraného tématu.

LITERATURA:

- [1] HORÁKOVÁ, J.: Chemické pexeso, Metodický portál RVP, Gymnaziální vzdělávání, Praha [online], [vytvořeno 2009-01-15]. [cit. 2009-07-03]. Dostupné z www.rvp.cz/clanek/2907.
- [2] ŠMEJKAL, P., ČTRNÁCTOVÁ, H., TINTĚROVÁ, M., MARTÍNEK, V., URVÁLKOVÁ, E.: Motivační prvky ve výuce středoškolské chemie, sborník kurzů pro SŠ učitele pořádaných v rámci projektu Otevřená věda, Nové Hradky, 2005. [online]. [vytvořeno 2005-07-31]. [cit. 2009-01-15]. Dostupné z www.otevrenaveda.cz/ov/.
- [3] JEDLIČKOVÁ, A.: Zpestření hodin chemie hrou Riskuj, Metodický portál RVP, Gymnaziální vzdělávání, Praha [online], [vytvořeno 2009-01-02]. [cit. 2009-07-03]. Dostupné z www.rvp.cz/clanek/393/1069.
- [4] ZÁKOSTELNÁ, B.: Hry ve výuce chemie na gymnáziích a středních odborných školách. Praha, 2007. Diplomová práce na Přírodovědecké fakultě UK v Praze. Vedoucí diplomové práce: Renáta Šulcová.
- [5] ZÁKOSTELNÁ, B., ŠULCOVÁ, R.: Hry s chemickou tematikou pro aktivní vzdělávání. V *Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis, Vedy o výchově a vzdělávání, Suplementum 2, Série D*, 2008, s. 189, ISBN-978-80-8082-182-1.
- [6] ČT24: Kořeny vědomostních televizních soutěží spadají do konce 30. let, Praha [online], [vytvořeno 2008-06-30]. [cit. 2009-07-03]. Dostupné z <http://www.ct24.cz/media/16905-koreny-vedomostnich-televiznich-soutezi-spadaji-do-konce-30-let/>.

Petr Šmejkal, RNDr., Ph.D.

Katedra učitelství a didaktiky chemie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze

Michaela Šmejkalová, Ing.

Státní fond životního prostředí, Praha