

KARLOVA UNIVERZITA V PRAZE
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA CHEMIE A DIDAKTIKY CHEMIE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Ekochemické hry

Vypracovala:

Jana Čermáková

Vedoucí diplomové práce:

Doc. RNDr. Karel Holada, CSc.

Konzultant:

Prof. RNDr. Pavel Beneš, CSc.

Studijní obor:

Biologie -chemie

V Praze dne 9.4.2009

Jana Čermáková

Souhrn:

Tato diplomová práce byla vypracována na Katedře chemie a didaktiky chemie Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy v Praze v období od ledna 2008 do března 2009.

Diplomová práce se zabývá poznáním využití hry při výuce stoichiometrie na základní škole. V práci je popsána stavba hry úloha, ukazuje její zařazení do systému kurikulárních dokumentů a konkrétní návrh realizace v některých stoichiometrických tématech. V práci jsou uvedeny i možnosti další práce v podobě upravené souhrnu, který může být využit jako pracovní materiál učitelů. Tato práce může být inspirací pro další výzkum v oblasti stoichiometrie. Tato práce může být inspirací pro další výzkum v oblasti stoichiometrie. Tato práce může být inspirací pro další výzkum v oblasti stoichiometrie.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s vyznačením všech použitých pramenů a spoluautorství. Souhlasím se zveřejněním diplomové práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění pozdějších předpisů. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne 4. 2009

Jana Čermáková

Souhrn:

Ekochemické hry

Diplomová práce se zabývá možnostmi využití hry při výuce ekochemie na základní škole. V práci je popsána metoda hry obecně, následuje její začlenění do systému kurikulárních dokumentů a konkrétní návrh realizace některých ekochemických témat prostřednictvím hry. V experimentální části práce je předložen zpracovaný souhrn, přehled edukačních her s ekochemickou tematikou. Ten může sloužit jako inspirace pro vyučující při volbě aktivit do hodin nejen chemie. Efektivita hry byla zjištěna a ověřena provedeným šetřením, jehož výsledky potvrdily hypotézu, že prostřednictvím her lze dosáhnout lepších a trvalejších výsledků v oblasti výuky ekochemie.

Klíčová slova: environmentální výchova, výuka chemie a ekochemie, didaktická hra, rámcový vzdělávací program, průřezová témata, klíčové kompetence

Summary:

The ekochemistry games

Diploma work deals with the opportunities of using the games at teaching of ecochemistry at the primary school. The method of game is described generally in the work including the system of curriculum documents. The compiled summary of the education games with the ecochemistry themes is introduced in the experimental part of the work. Effectiveness the games has been verified by practised investigation and its results ratified hypothesis that by means of games we can achieve more affictive and longer results with ecochemistry teaching.

This summary can be used by teachers as the inspiration for not only chemistry lessons activities.

Key words: environmental education, teaching of chemistry and ecochemistry, didactic games, curriculum documents, cross-sectional themes, key competency

Touto cestou bych chtěla poděkovat Doc. RNDr. Karlu Holadovi, CSc. a Prof. RNDr. Pavlu Benešovi, CSc. za jejich cenné připomínky, projevenou ochotu a pomoc při zpracování diplomové práce.

Obsah	
1. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLÉMATIKY	10
2.1 Historický vývoj hry	10
2.2 Pojetí hry a bloková diagramy	11
2.2.1 Historie	12
2.2.2 Vlastnosti	13
2.2.3 Účelová vyhodňování	13
2.2.4 Účelové vyhodňování	14
2.2.5 Přímé účelové vyhodňování	15
2.2.6 Neúplnosti	17
2.2.7 Výhodové postupy	18
2.2.8 Hra jako vyhodňovací metoda	20
2.2.9 Organizační formy vyhodňování	22
2.3 Karty hry	25
2.3.1 Vyhodňovací karty	27
2.3.2 Karty procesy a bloky sítě KVP	29
2.3.3 Karty vyhodňování	31
2.3.4 Karty sítě KVP	31
2.3.5 Experimentální vyhodňování	32
2.3.6 Karty sítě	35
3. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	37
3.1 Měření vyhodňovací hry při výuce strochemie	37
3.2 Měření hry s diagramem sítě KVP strochemie	39
3.3 Měření sítě	53

Obsah:

1. ÚVOD.....	8
2. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	10
2.1 Historický vývoj hry	10
2.2 Pojetí hry z hlediska didaktiky	11
2.2.1 Vzdělání.....	12
2.2.2 Vyučování.....	13
2.2.2.1 Struktura vyučování.....	13
2.2.2.2 Cíle vyučování.....	14
2.2.2.3 Různé dimenze vyučování.....	15
2.2.2.4 Hodnocení.....	17
2.2.3 Vyučovací metody	18
2.2.3.2 Hra jako vyučovací metoda	20
2.2.4 Organizační formy vyučování	22
2.3 Teorie hry	25
2.3.1 Klasifikace her	27
2.4 Hra jako metoda naplňující cíle RVP	29
2.4.2 Klíčové kompetence	31
2.4.3 Průřezová témata	31
2.4.3.1 Environmentální výchova.....	32
2.5 Ekologie.....	35
3. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST	37
3.1 Možnosti využití hry při výuce ekochemie	37
3.2 Edukační hry s ekochemickou tematikou.....	39
3.3 Průběh šetření	53

4. VÝSLEDKY A DISKUSE.....	55
4.1 Dosavadní stav problematiky her ve výuce ekochemie.....	55
4.2 Výsledky šetření	58
5. ZÁVĚR.....	59
6. LITERATURA	61
7. PŘÍLOHY	64

1. ÚVOD

„Hrou si mají děti cvičit mysl k jemnosti, pohyby k obratnosti a tělo ku zdraví“

J. A. Komenský

„Ve hře se poprvé projevuje a formuje potřeba působit na svět – v tom spočívá základní, centrální a nejobecnější smysl hry“

S. L. Rubinštejn

„Příteli, nezacházej s dětmi při učení násilně, nýbrž ať se učí formou hry, abys také lépe mohl pozorovat, čemu se kdo svou přirozeností hodí.“

Platón

Hru lze považovat za nejpřirozenější projev člověka, za základní aktivitu doprovázející lidskou osobnost od raného dětství, v průběhu celého života až do vysokého stáří. V různých podobách a obměnách provází člověka již odnepaměti. Funkce hry se mění nejen v závislosti na individuálním vývoji, ale také v závislosti na potřebách a požadavcích společnosti. Hra má nezastupitelné místo nejen v životě dětí, ale také v životě dospělých. Její funkce a poslání je však jiné než u dítěte, což ovšem neubírá nic na její důležitosti a výsadním postavení. Hra je součástí kultury od počátku lidských dějin, jedna z hlavních činností dítěte a účinný pomocník při výchově a vzdělávání. Je také jednou z forem aktivního odpočinku a naplnění volného času. Hra se vyskytuje v každodenním životě, považujeme ji za samozřejmou a nedílnou součást u dětí, ale zapomínáme na její důležitost v životě každého dospělého. Z funkce hry pramení její výchovný význam.

Funkcí školy a školských zařízení je nejen vzdělávat, ale také vychovávat. O vhodnosti zařazení hry jako výukové metody při výuce na prvním stupni není pochyb, ale co její použitelnost na stupni druhém, v přírodovědných předmětech, konkrétně v chemii? Zde se naskýtá prostor pro konfrontaci názorů. Uvědomíme-li si přirozenost hry, nelze dojít k jinému závěru než k tomu, že zařazení herních aktivit do školy patří bez ohledu na stupeň či předmět. Samozřejmostí je vhodně zvolená aktivita adekvátní věku a intelektuální vyspělosti aktérů, materiálním podmínkám, sociální struktuře kolektivu a v neposlední řadě také k zamýšleným cílům.

V této práci se budu soustředit na možnost využití hry jako prostředku ke zvýšení zájmu o chemii nejen jako školní předmět, ale také jako součást běžného života každého z nás. Obecně platí, bohužel, chemie za neoblíbený, neatraktivní, těžko pochopitelný a nudný předmět. Prostřednictvím didaktických her se snažíme tento mýtus zbořit a vyzdvihnout chemii do popředí zájmu všech věkových kategorií, narušit tradiční pojmání předmětu a posunout ho směrem k pojetí činnostnímu. Nejprve se na hru zaměřím z obecného hlediska a poté se budu soustředit na její využití v oblasti ekochemie. Cílem je prostřednictvím her ve škole zvýšit ekologické povědomí a ekogramotnost mladých lidí, probudit v nich zájem o ekochemii a skrze to o chemii jako celek.

2. SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

2.1 Historický vývoj hry

Hry se v průběhu let vědomě diferencovaly a využívaly promyšleně při výchově. Definice není zcela jednoznačná a jednoduchá. Význam her se v průběhu let měnil, ale v každé době sehrály nemalou úlohu. V antickém starověku byly úzce propojeny s náboženstvím a kultem uctívání bohů. Nejznámější z nich jsou hry olympijské a hry odehrávající se v přírodních amfiteátrech, hry gladiátorské. O významné úloze her v antické společnosti se dnes dovídáme i z literárních děl velkých řeckých filozofů. V dílech Platóna a Aristotela se setkáváme s myšlenkou zabývající se funkcí hry v životě a její využitelností při výchově mládeže. Také středověk věnoval hře pozornost a v renesanci při obnově anticky harmonicky rozvinuté osobnosti (kalokagathia) se ve výchově zdůrazňoval význam nejen her pohybových, ale též intelektuálních. Tento princip aplikován na člověka vyjadřuje ideál souladu a vyváženosti tělesné i duševní krásy a dobroty, ctnosti a statečnosti.¹ Díky důrazu na názornost, která si vyžadovala grafické znázorňování, vznikaly různé hry s obrázky. První didaktická hra byla vytištěna r. 1510 v Krakově² zpočátku pouze pro potřeby měšťanských vrstev, teprve o sto let později v Paříži se rozšířila mezi mládež i dospělé širokých vrstev.

Při poohlédnutí se do historie nelze nezmínit jednoho z nejvýznamnějších pedagogů naší doby, učitele národů Jana Amose Komenského. V jeho díle nacházíme velmi zajímavé a pokrokové názory na hru jako součást pedagogické soustavy. Komenský poukazoval na mnohostranné možnosti použití hry při výchově. Důraz kladl na respektování věkových odlišností u různě starých dětí. U nejmladších dětí považoval hru za nezbytnou součást jejich života, něco, bez čeho nelze zaručit zdravý vývoj. Hru, co se významnosti týká, kladl na roveň výživě a spánku. U dětí předškolního věku chápal hru jako přirozený projev jejich aktivity, která slouží nejen k pobavení,

ale také k rozvoji smyslového vnímání, myšlení a prohlubování znalostí. Tento způsob učení považoval za přiměřený, mělo se postupovat od spontánní hravé činnosti k záměrně vedené práci. Radost, typická pro hru, by měla najít místo i ve škole, aby také učení bylo příjemné a zábavné.³

Teprve v osmnáctém století se objevuje nové pojetí dětství. Do té doby byl za dětství, se všemi svými zvláštnostmi, považován věk pouze do šesti až sedmi let. Po dosažení této věkové hranice se dítě zařadilo do společnosti dospělých a přestaly se brát v úvahu jeho specifické potřeby. Právě od osmnáctého století se do obecného vědomí začíná dostávat názor o odlišnosti dítěte od dospělého a začíná být brán zřetel na jeho potřeby. Hry a současně s tím i hračky se používají ve výchově promyšleně a hlavní důraz je kladen na využití hry v průběhu procesu učení. Vznikají hry napomáhající elementárnímu vzdělávání, hry podporující rozvoj nejen intelektuální, ale také manuální zručnosti. Hry s didaktickou funkcí současně poskytující zábavu ovládly nejen školní zařízení, ale pronikly také do rodin.

Ve dvacátém století, pro které je někdy používáno označení „století dítěte“, je patrný typický rozmach mnoha oblastí společenského života. To činí lidský život čím dál náročnější a komplikovanější. Nároky na každého neustále stoupají a je tedy nezbytné hledat prostředky, jak zvyšovat vzdělání a konkurenceschopnost nejen dospělých, ale také dětí. A právě prostřednictvím her ovlivňuje společnost výchovu nové generace.⁴

2.2 Pojetí hry z hlediska didaktiky

Slovo didaktika (*didaskhein*) má řecký původ, znamená učit, vyučovat, poučovat, dokazovat. V závislosti na vývoji společnosti, s tím, jak se měnily požadavky na výchovu, se měnilo i chápání pojmu didaktika. Dodnes neexistuje všeobecně platná a jednotná definice. Jedním z problémů může být definice klíčových pojmů

souvisejících s předmětem didaktiky. Oblasti zájmu se rozšiřují a pozice didaktiky jako vědní disciplíny v systému věd se mění. Skalková uvádí definici : „Didaktiku (obecnou didaktiku) vymezujeme jako teorii vzdělávání a vyučování. Zabývá se problematikou vzdělávacích obsahů, které se jakožto výsledky společensko-historické zkušenosti lidstva stávají v procesu vyučování individuálním majetkem žáků. Zabývá se zároveň procesem, který charakterizuje činnosti učitele a žáků a v němž si žáci tento obsah osvojují, tedy vyučováním a učením.“⁵

2.2.1 Vzdělání

Za svůj předmět studia si vzala vzdělání celá řada oborů. Záleží na tom, podle kterých kritérií se na tento soubor jevů nahlíží. Pojem vzdělání se vztahuje k osobnosti jako celku. Za cíl si klade všítipit dětem vědomosti o přírodních i společenských jevech, rozvíjet jejich řeč, poznávací schopnosti (vnímání, představivost, myšlení, paměť) a přispívat ke kultivaci jejich osobnosti po stránce citové a volní. Jedná se o předpoklad pro úspěšné začlenění do společnosti. Nejde tedy o pouhé osvojení vědomostí a dovedností, ale také o chápání vztahů mezi poznatky, schopnosti vědomosti použít, osvojení si obecně přijímaného systému hodnot a utváření osobitého postoje. Vzdělání je výsledkem mnoha procesů. Cíle, obsah a funkce vzdělávání je nutné přizpůsobovat společenskému vývoji a potřebám v dané situaci. Například v souvislosti s využíváním informačních a komunikačních technologií, které pronikají do vzdělání různými formami, lze hovořit o velmi těsném sepětí vzdělání a společnosti. Jednou z těchto forem může být hra.

Hlavním prostředkem je učení, zajišťuje rozumovou výchovu. Učení je získávání vědomostí, ve škole formou vyučování, osvojování dovedností a chování. A právě jedním z prostředků je hra.

2.2.2 Vyučování

„Vyučování je historicky ustálená forma cílevědomého a systematického vzdělávání i výchovy dětí, mládeže a dospělých. Realizuje se především ve školách různých typů i stupňů, v rodině, kurzech a speciálních zařízeních.“⁶

V našich podmínkách je zakořeněna a dlouhou dobu byla propagována teorie vyučování německého pedagoga J.F.Herbarta. Ten také ovlivnil dílo G.A. Lindnera, významného českého pedagoga. Ostře proti herbartovské škole na počátku 20.století vystoupil J.Dewey, který odmítl jednostranné osvojování hotových vědomostí žáky, neboť to vede k navzájem izolovaným vědomostem. Oproti tomu obhajoval svoji teorii postavenou na činnostním vyučování. „Místo školy odtržené od života chtěl Dewey budovat školu se životem těsně spjatou. Proti verbálnímu a nazíracímu pojetí vyučování, jež naprosto přehlíželo praktické činnosti žáků, postavil činnost, praktickou zkušenost žáků jako základní rys vyučovacího procesu. Své základní pojetí vyjádřil heslem „vyučování prostřednictvím konání“. V souladu s pragmatickou filozofií Deweye jsou praxe, činnost a individuální zkušenost žáka nosnými pilíři, na nichž lze budovat teorii vyučovacího procesu.“⁷ Tato koncepce velmi ovlivnila myšlení mnoha odborníků zabývajících se studiem školního vyučování. Samozřejmě i v reakci na Deweyho teorii se vyskytly nesouhlasné názory, které odmítají přeceňování individuální zkušenosti na úkor teoretických znalostí. V souladu s teorií J. Deweyho může být při vyučování využívána hra jakožto metoda, která rozvíjí a podporuje všechny aspekty činnostního vyučování.

2.2.2.1 Struktura vyučování

Vyučování je specifický druh lidské činnosti, který spočívá ve vzájemné součinnosti učitele a žáků a směřuje k určitým cílům. Tento nesmírně složitý proces vyžaduje souhru mnoha komponentů. Těmi jsou:⁸

- a) cíle procesu vyučování
- b) obsah (učivo)
- c) součinnost učitele a žáků
- d) metody, organizační formy a didaktické prostředky
- e) podmínky, za nichž proces vyučování probíhá

Mezi těmito složkami působí vzájemné vztahy, které se podílí na celkovém procesu výuky.

2.2.2.2 Cíle vyučování

Průběh vyučování má být zaměřen tak, aby směřoval k nějakému předem stanovenému cíli, tedy k zamýšlenému a očekávanému výsledku. Cíle nemůžeme chápat izolovaně, ale komplexně v celém systému hodnot. Cíle vycházejí z požadavků a potřeb společnosti, ale také zohledňují individuální potřeby žáků. Obecné cíle jsou formulovány v oficiálních dokumentech, konkrétní cíle učitel formuluje a konkretizuje ve vztahu k jednotlivým ročníkům, předmětům. V cílech vyučování tedy existuje určitá hierarchie.

Velmi významné v oblasti taxonomie vzdělávacích cílů bylo dílo B.S.Blooma. Podrobně rozpracoval taxonomii cílů vzdělání. Hierarchie cílů se skládá z šesti kategorií, které se dále člení. Jsou uspořádány podle náročnosti od nejjednodušších po nejnáročnější. Cíle jsou vyjadřovány prostřednictvím aktivních sloves (příloha č.1 - Tab. I).

Změny cíle ovlivňují změny v prostředcích realizace tohoto cíle (učivo, metody, organizační formy). Učitel si při formulaci cílů musí uvědomit, čeho chce dosáhnout, ale také jakými prostředky. Jelikož je vyučování proces dynamický, je nutné reagovat na jeho průběh pružně a pohotově. Změní-li se nečekaně podmínky, je nucen se nové

situaci přizpůsobit pozměněním metod, cílů. Směřování k vytyčenému cíli se děje ve vzájemném vztahu učitel – žák, v interakci těchto subjektů. Podaří-li se, aby žák přijal cíl za svůj, ztotožnil se s ním, zvnitřnil ho, pak je jeho dosažení snadnější a celý proces má větší šanci skončit úspěšně. Cíle by měly být pro žáky dostupné, spojené s životem, mít návaznost na každodenní realitu žákova života, osobní smysl. Ideální situace nastává tehdy, když sám žák formuluje vlastní cíle a učitelova aktivita má pouze regulační charakter. Pro efektivní vyučování je důležitý, nutný aktivní přístup obou činitelů, tedy jak učitele, tak i žáka. Probíhá stálý dialog mezi nimi.

Výsledkem celého komplikovaného procesu učení jsou vědomosti a dovednosti. „Termínem vědomosti označujeme soustavu představ, pojmů, teorií i komplexních struktur, které si žák osvojil. Dovednosti jsou získané dispozice pro užití vědomostí, pro řešení problémů, pro vykonávání činností určitého druhu.“¹⁰ Učitel by měl vycházet z toho, co žák již zná, a na tom stavět. Současně rozvíjí žakovu aktivitu. Součástí vyučovacího procesu, tedy osvojování nových vědomostí, opakování a používání jsou na sobě vzájemně závislé, nelze je od sebe izolovat, přičemž význam mají pouze ty vědomosti, které umí žák prakticky používat, uplatnit v běžných situacích, jak je život přináší. Opakováním učiva žák teoretické vědomosti uvádí do souvislostí a vztahů.

2.2.2.3 Různé dimenze vyučování

V rámci procesu vyučování hovoříme o třech základních dimenzích.

- a) dimenze kognitivní
- b) dimenze komunikativní
- c) dimenze emocionálněmotivační

Dimenze kognitivní

Osvojování vědomostí a dovedností v procesu vyučování. Rozvíjení poznávacích schopností žáků v důsledku vyučování a vlivem jejich vlastních zkušeností.

Dimenze komunikativní

Komunikativní stránka vyučování je v úzkém vztahu se stránkou kognitivní, prolínají se a doplňují. Komunikativní dimenze se zabývá mezilidskými vztahy v rámci vyučování, vztahem učitel – žák a interakcemi mezi žáky navzájem. Jedná se o komunikaci pedagogickou, což je speciální případ komunikace sociální. Pedagogická komunikace má určitá specifika. Sociální role účastníků jsou předem pevně stanoveny a směřují k dosažení výchovně-vzdělávacích cílů. Nejedná se vždy pouze o komunikaci verbální, často se uplatňuje i nonverbální složka ve formě konkrétních činů a opatření jak ze strany učitele, tak i žáků.

Dimenze emocionálněmotivační

Motivace je základním předpokladem k aktivní činnosti. Hovoříme-li o motivech, máme na mysli pohnutky k činnosti, příčiny lidského jednání. S motivací souvisí ještě jeden velice podstatný pojem, a to pojem potřeba. Motiv vyvolává a koriguje činnost právě za účelem uspokojení konkrétní potřeby. Ve vyučovacím procesu se neuplatňuje motiv jeden, ale celá řada, složitá skupina vzájemně propojených motivů. Tyto motivy vytváří komplikovanou strukturu. Většinou však bývá jeden motiv hlavní, prioritní. Jestliže přichází podněty k činnosti z vnějšku, hovoříme o pobídkách k učení, neboli incentivech. Ty nemají sílu samy o sobě, ale získávají ji teprve zvnitřněním, vznikem vztahu mezi touto pobídkou a subjektem. Musí vzniknout vztah mezi subjektem a objektem, pak lze hovořit o motivaci, která může vést k dosažení cíle. Často záleží na pedagogických schopnostech učitele, jeho osobnosti,

schopnosti vzbudit zájem, zaujmout. O pedagogickém mistrovství lze hovořit tehdy, podaří-li se učiteli to, že učivo získá pro žáka osobní význam, smysl.

2.2.2.4 Hodnocení

Hodnocení tvoří nezbytnou součást procesu nazývaného vyučování. Skalková pojem hodnocení chápe jako „zaujímání a vyjadřování kladného nebo záporného stanoviska k různým činnostem a výkonům žáků ve vyučování“. ¹¹ Hodnocení má velmi silnou motivační hodnotu. Nelze ho omezovat na pouhou klasifikaci. V procesu vyučování učitel průběžně sleduje a vyhodnocuje činnost žáků a prostřednictvím zpětné vazby reguluje proces učení. Jelikož žák ve třídě je součástí složité sociální struktury a vztahů, působí hodnocení také jako sociální motivace. Do určité míry určuje, zda se v žákovi probudí zájem o předmět. Na hodnocení se podílí nejen učitel, ale i třída zaujímá nějaký postoj, hodnocení probíhá v rámci interakce žák – žák. Celkově tedy také hodnocení významně ovlivňuje postavení žáka ve třídě. Význam pozitivního hodnocení tkví v tom, že vyvolává kladné citové reakce, ty podněcují k intenzivnější činnosti, povzbuzují pocit sebedůvěry, jistoty, motivují k lepšímu výkonu. Tím dochází k naplnění a uspokojení potřeby sociálního uznání. Dlouhodobé negativní hodnocení má za následek neuspokojení potřeby sociálního uznání a kladného společenského hodnocení. Může vyvolávat pocit méněcennosti a vzdoru a vyústit v úzkost a pocit frustrace. Negativní hodnocení z vyučování nelze vyloučit, jen je třeba důkladně promyslet vzájemný vztah pozitivního a negativního hodnocení, aby opravdu plnily svoji funkci a výsledek nebyl kontraproduktivní. S tím souvisí problematika odměny a trestu. Odměna má zajisté motivační charakter, ale příliš často opakované a jednotvárné odměňování ztrácí na účinnosti. Oproti tomu přiměřené negativní hodnocení má silně stimulující účinek a efekt. Velice významná je také práce s chybou. Důležité je si uvědomit, že úspěšné učení není učení bez chyb, ale je potřeba s vyskytnuvší se chybou dále pracovat. V první řadě je třeba vyloučit, zda nejde o chyby náhodné, zjistit jejich frekvenci a typ. Práce s chybou dále

zahrnuje upozornění na chybu a využití zpětné vazby s cílem upevnit správné řešení. Učitel by měl žáky vést k vyhledávání chyb nejen v práci ostatních, ale také ve vlastní práci a k samostatnému hledání a nalezení správného řešení.

Hodnocení má význam pro všechny aktéry vyučovacího procesu, tedy pro žáky, rodiče i učitele. Pro žáka znamená sdělení o tom, jakého postupu dosáhl, jak naplňuje požadavky dané pedagogickými dokumenty a v neposlední řadě by mělo žákovi naznačit cestu, v čem a jak se zlepšit. Má funkci motivační. Pro rodiče je informací o výsledcích učení a chování dítěte ve škole. Učitelé poskytují zpětnou vazbu o vhodnosti a účinnosti zvolených a použitých metod a postupů. Slouží jako prostředek k prohloubení vztahu mezi učitelem a žákem, k lepšímu poznání a pochopení osobnosti dítěte.

2.2.3 Vyučovací metody

Slovo metoda je řeckého původu (*methodos*) a znamená cestu. V didaktice jsou metody chápány jako „způsoby záměrného uspořádání činností učitele a žáků, které směřují ke stanoveným cílům“.¹² Prostřednictvím metod je dosahováno změn ve vědomostech, dovednostech, postojích a vlastnostech žáků, tedy k naplnění cílů procesu vyučování. Při volbě vhodné metody je třeba zohlednit charakter učiva, individuální zvláštnosti a specifika žáků, zkušenosti učitele a v neposlední řadě také materiální prostředky, které má učitel k dispozici (vybavení školy, konkrétní třídy,...).

2.2.3.1 Klasifikace metod vyučování¹³

Metody z hlediska pramene poznání a typu poznatků – aspekt didaktický

I. Metody slovní

- a. Monologické metody
- b. Dialogické metody
- c. Metody písemných prací
- d. Metody práce s učebnicí, knihou, textovým materiálem

II. Metody názorně demonstrační

- a. Pozorování předmětů a jevů
- b. Předvádění (předmětů, činností, pokusů, modelů)
- c. Demontrace statických obrazů
- d. Projekce statická a dynamická

III. Metody praktické

- a. Návčik pohybových a pracovních dovedností
- b. Laboratorní činnosti žáků
- c. Pracovní činnosti (dílny, pozemek)
- d. Grafické a výtvarné činnosti

Ve vyučovacím procesu se neuplatňuje jen jedna vyučovací metoda, ale více typů souběžně, vzájemně se prolínají a doplňují. Nejsou od sebe striktně odděleny, v průběhu procesu se mohou i několikrát vyměnit. Naopak použití pouze jedné metody není vhodné. Je žádoucí metody vzájemně propojovat a doplňovat za účelem dosažení optimálních výsledků. Výběr metod učitel zvažuje a promýšlí již předem při samotném plánování vyučovací jednotky, při stanovování cílů.

2.2.3.2 Hra jako vyučovací metoda

Zařazení hry jakožto jedné z aktivizujících vyučovacích metod do vyučování je velice důležité a přínosné. Vychází-li motivace z osobních potřeb žáka, pak má trvalejší charakter. Mezi specifické lidské činnosti patří učení, hra, práce. Jak tedy vidíme, hra a hravost je člověku přirozená, patří mezi základní potřeby již od narození. A právě uspokojování této potřeby je nezbytné pro celkový zdravý vývoj jedince jak po stránce fyzické, tak i psychické. Přidáme-li k tomu vrozenou soutěživost a touhu po vítězství, být nejlepší, pak chápeme, proč má tato výuková metoda tak silně motivační charakter. Díky osobnímu prožitku dochází k vzbuzení nebo zvýšení zájmu o problematiku, předmět se stává atraktivnější, může se zbavit nálepky neoblíbený a výsledky vzdělávání jsou trvalejší. Vědomosti a dovednosti získané touto metodou uvádějí učivo do souvislostí a umožňují žákům komplexnější pohled na problematiku. Hru je tedy třeba brát nejen jako zábavu dětí, ale přijímat ji jako hodnotnou a rovnocennou metodu, prostředek k dosažení výchovně-vzdělávacích cílů. Hra rozvíjí tvořivost žáka, klade důraz na jeho aktivitu, vzájemnou spolupráci, ale také jeho samostatnost. Hra by měla být vždy adekvátní, přiměřená věku dítěte, jeho intelektuálním schopnostem, materiálními podmínkám, složení kolektivu a cílům, které mají být naplněny.

Zvláštní skupinou her jsou soutěže, při kterých se výsledek hodnotí s ohledem na umístění aktéra. Při těchto hrách se účastník učí smyslu pro čestné jednání a hraní podle pravidel, smyslu pro fair play, spolupráci a toleranci. Pravidla jsou důležitá pro úspěšný průběh hry a navíc má velký přesah do běžného života. Učí aktéry přijímání pravidel daných z vnějšku a také možnosti částečně se podílet na jejich formulaci.

Hru lze využít v rámci různých organizačních forem vyučování (frontální, skupinové, individuální).

Možnosti využití hry při výuce chemie jsou velké a, bohužel, doposud dostatečně nevyužité. Pokusme se zbavit předsudku, že hra je něco, co do školy nepatří, a

využívejme tuto příležitost k výchovnému působení zábavnou formou častěji. Příležitostí se najde dostatek. Proč předkládat dítěti již hotové vědomosti a postupy, když na mnohé, často jednodušší a efektivnější přijde samo nenásilnou cestou. Takto objevená řešení jsou originální, neotřelá a v dítěti zanechají trvalejší stopy. Dostavuje se pocit uspokojení z nalezení řešení, z vlastní schopnosti si s problémem poradit. Je podporována samostatnost žáka a současně se učí přijmout zodpovědnost za vlastní vzdělání a spolurozhodování o obsahu učiva. Při práci touto metodou si žák volí individuální tempo, které mu vyhovuje. Učí se přemýšlením a hledáním „nového“.

Lze konstatovat, že zařazení více typů výukových metod, například hry, může přispět k zatraktivnění předmětu a zvýšení zájmu o něj. Ve výuce používáme známé hry, ale novým, neotřelým způsobem. Do školy se tak dostávají nové originální úkoly a hry spjaté a propojené se životem. Zde vidím nevyužitý prostor pro to, jak dostat tolik diskutované téma, čímž ekochemie zajisté je, do výuky chemie na všech typech škol. Hra nachází své uplatnění při osvojování nových vědomostí a dovedností a také při různých typech opakování a procvičování. Aby bylo opakování účinné, je třeba aktivní zapojení žáků. Zvolení atraktivní formy, tedy hry, je předpokladem pro úspěšné dosažení cílů.

Hru lze využít při probírání nového učiva, ale také při různých typech opakování, které je nezbytnou součástí vyučování.

Podle časového rozvržení, kdy jsou metody opakování a procvičování zařazeny do výuky, rozlišujeme : ¹⁴

1. Opakování po probrání učiva
 - prvotní upevnění
2. Opakování po skončení větších úseků učiva
 - uvádění učiva do souvislostí, zobecnění, vytvoření systému učiva
3. Opakování závěrečné
 - shrnutí větších celků
4. Opakování na počátku školního roku
 - rekapitulace učiva, předpoklad pro navazující učivo

2.2.4 Organizační formy vyučování

Organizačními formami nazýváme proces, v němž je realizováno vyučování. V průběhu dlouhé historie prošly mnoha změnami, které byly vyvolány změnou ve funkci školy, úlohou a obsahem vyučování, změnami v charakteru činnosti žáků i samotných učitelů. Organizační formy se v praxi vzájemně prolínají, přesto lze vytvořit základní rozdělení. ¹⁵

- frontální vyučování
- skupinové a kooperativní vyučování
- individualizované a diferencované vyučování
- projektové vyučování
- domácí učební práce žáků

Efektivní se jeví při výuce střídání různých forem, protože pak není struktura hodiny stereotypní.

Frontální vyučování

Frontální neboli hromadné vyučování je ve školní praxi stále ještě hojně využívané a v systému organizačních forem vyučování má významné místo. Tato organizační forma má určitá specifika. Učitel pracuje s omezenou skupinou žáků (třídou) v předem stanoveném čase dle rozvrhu hodin. Důležité je dodržování počtu žáků ve třídě dle norem, protože jinak učitel není schopen usměrňovat činnost třídy a vyučování se stává neefektivní. Také norma 45 minut na vyučovací jednotku není vždy funkční. Časovou organizaci je třeba měnit v závislosti na věku žáků a stanovených cílech. V nižších ročnících je třeba vyučování strukturovat do kratších úseků vzhledem k neschopnosti dětí soustředit se po celou dobu 45 minut, také je důležité střídání činností. Naopak ve vyšších ročnících často dochází ke zdvojení vyučovacích hodin, např. při laboratorním nebo slohovém cvičení. Má-li být tato forma účinná, je třeba zajistit, aby vyučovací hodina nebyla jednotvárná, což brzdí zájem a aktivitu žáků. Dále je třeba se vyvarovat orientaci k průměru, kdy jsou zcela opomíjeni žáci podprůměrní, ale i nadprůměrní. Větší počet žáků ve třídě vede k tomu, že se učitel může věnovat jednotlivci pouze omezenou dobu. I přes určité nedostatky je vhodné frontální vyučování do výuky zařazovat. Ke zkvalitnění celého procesu vyučování vede snaha o propojení hromadného vyučování s ostatními organizačními formami, které jsou více aktivizující.

Skupinové a kooperativní vyučování

Tyto formy vyučování využívají sociální vztahy ve třídě jako součást výchovně-vzdělávacího procesu. Odstraňují meze frontálního vyučování, kde je na žáka pohlíženo individuálně, maximálně v interakci s učitelem. Ve skutečnosti je žák součástí složitých sociálních vztahů, vytváří se sociální interakce, a právě toho je při sociálním a kooperativním vyučování využíváno. Žáci se učí vzájemné spolupráci a

pomoci, i méně výkonní jedinci se mají šanci uplatnit. Vytváří se sounáležitost, odpovědnost nejen za sebe, ale také za výsledek celé skupiny, do které žák náleží. Žáci se učí vzájemné pomoci, toleranci, vedení konstruktivní diskuse, organizaci práce, výměně názorů, formulaci vlastních postojů. Při skupinovém vyučování žáci společně pracují v menších skupinách na řešení zadaného úkolu. Úspěch práce touto formou vyžaduje dodržování některých zásad. Podstatné je uspořádání prostoru tak, aby bylo vhodné pro spolupráci členů skupiny. Důležitá, ale pro učitele velice náročná je formulace úkolu, na kterém budou skupiny pracovat. Musí být přiměřeně náročný, aby podněcoval k tvořivé aktivitě, výměně názorů a spolupráci ve skupině. Podstatným činitelem, na kterém závisí úspěch práce, je volba členů a sestavení skupiny. Nakonec skupina svoje výsledky prezentuje, čímž jsou rozvíjeny komunikační schopnosti a dovednosti. Hodnocení výsledků práce probíhá většinou slovně a po důkladném společném rozebrání také klasifikací.

Kooperativní vyučování „je založeno na principu spolupráce při dosahování cílů. Výsledky jedince jsou podporovány činností celé skupiny a celá skupina má prospěch z činnosti jednotlivce. Základními pojmy kooperativního vyučování jsou tedy sdílení, spolupráce, podpora“¹⁶. Kooperativní principy mohou být použity ve všech organizačních formách.

Individualizované vyučování

Ve vyučovacím procesu je třeba respektovat individuální potřeby a schopnosti žáků. Práce by tedy měla být přizpůsobena každému z žáků podle jeho možností. Smyslem je navozovat takové učební situace, aby každý žák mohl uplatnit své dovednosti a měl optimální podmínky pro osvojování vědomostí a dovedností. S individualizací těsně souvisí otázka diferenciací. Nároky na jednotlivce by měly být přiměřené. Individualizované vyučování nemá být protipólem kolektivních forem vyučování, ale je snahou o jejich vzájemné propojení.

Projektové vyučování

„Projektové vyučování je založeno na řešení komplexních teoretických nebo praktických problémů na základě aktivní činnosti žáků“. ¹⁷ Cílem projektového vyučování je snaha o překonání encyklopedismu, izolovanosti poznatků, odcizení od běžného života dětí. V této organizační formě je silná orientace na zkušenosti žáka, pracuje s motivací prostřednictvím zvnitřnění cílů. Propojuje činnost intelektuální a manuální, práci hlavou a práci rukama. Projektové vyučování je náročné na přípravu. Může být realizováno v různém rozsahu. Drobnější projekty v rámci předmětů, rozsáhlejší prostupují skrz předměty a probíhají například celý den. Ze nejvyšší formu realizace lze považovat projektové týdny, které se uskutečňují zpravidla jednou do roka a žáci se na ně připravují dlouhodobě.

2.3 Teorie hry

Hra jako taková je stará jako lidstvo samo, každá kultura měla své typické hry a hračky. Pohled na její postavení a funkci ve společnosti se měnil a teprve v devatenáctém století se o hru začali do větší hloubky zajímat odborníci z rozličných oblastí lidského poznání, ať už se jedná o pedagogy, psychology, antropology, sociology či psychiatry. Každý z těchto oborů na hru nahlíží z jiného úhlu pohledu, a proto snaha o univerzálně platnou definici a vymezení pojmu hra se dosud nesečkala s úspěchem.

Jako první teorii hry formuloval H. Spencer v druhé polovině devatenáctého století v díle Principy psychologie. Autor této teorie byl silně ovlivněn evoluční teorií. Jeho teorie hry vychází z idey přebytečné energie. Tvrdí, že čím evolučně níže živočich stojí, tím více energie potřebuje na obstarání si potravy a obranu. Hra se vyvinula u vyšších živočichů, kteří již nepotřebovali tolik času, aby se udrželi při životě; kromě

toho byli zdravější a lépe živení, a tak měli i více energie. ¹⁸ Přebytečnou energii využívají k činnostem, které nejsou bezprostředně nezbytné k životu. Hra je prostředkem k odstranění nadbytečné energie.

Na přelomu devatenáctého a dvacátého století předložil americký profesor pedagogiky a psychologie G. S. Hall rekapitulační teorii hry, která vychází z myšlenky, že vývoj jedince v sobě zahrnuje zkrácený vývoj celého lidstva. Podle Halla dochází v hrách dětí k opakování aktivit charakteristických pro jednotlivá období vývoje lidského rodu. Charakter činností se s věkem dítěte mění. Hraní dětí v přírodě na stromech přirovnává k životu opic, dětské party k životu primitivních kmenů atd. Tato teorie má ovšem jeden zásadní nedostatek. Předpokládá, že se generacemi osvojené dovednosti a zkušenosti předávají na potomky prostřednictvím genů, což je mylné.

J. Dewey, americký filozof, pedagog, psycholog a reformátor vzdělání, představitel pragmatismu, propagoval heslo „learning by doing“ neboli „učím se tím, že věci dělám“. Pojem „doing“ zahrnuje činná zaměstnání, tedy jak práci, tak i hru. ¹⁹

J. Piaget, profesor psychologie na univerzitě v Ženevě, je nejvíce znám díky své reorganizaci teorie kognitivního vývoje do jednotlivých stádií. Dokázal, že v průběhu ontogeneze prochází každé dítě vývojovými fázemi, kterým odpovídají specifické typy her. Stádia se objevují ve stejném chronologickém pořadí. Vývoj herních činností je závislý na fyzickém i intelektuálním vývoji dítěte. Vývoj hry je determinován stejnými faktory, které určují kognitivní vývoj.

V období od narození do dvou let je hra aktivním opakováním zvládnuté činnosti a slouží k jejímu upevnění. Do opakování dítě zařazuje různé obměny a experimenty. Prostřednictvím hry si procvičuje smysly, pohybové dovednosti. Ve věku od dvou do osmi let se hra stává propracovanější a organizovanější. Děti herní příležitosti vyhledávají a díky nim získávají nové zkušenosti a procvičují své dovednosti.

V období od osmi do jedenácti let jsou hry symbolické nahrazovány hrami kolektivními s pravidly.²⁰

Od počátku dvacátého století až doposud je zájem o hru enormní. Mnoho oborů se snaží o teoretické objasnění podstaty hry a následnou aplikaci poznatků do praxe.

Clauss, Hiebsch, Böttcher definují hru třemi znaky - hra je činnost provázena radostí a potěšením; hra slouží k učení; ve hře nejde o dosažení mimo ni ležícího cíle a výsledku.²¹

Jako specifickou formu učení vnímá hru M. Severová. Hrové aktivity mají specifickou motivaci nezávislou na základních biologických potřebách.²²

2.3.1 Klasifikace her

Klasifikace her není věc jednoduchá, neboť můžeme hry třídit podle rozličných faktorů do mnoha kategorií. O systematizaci her se pokoušelo a stále pokouší mnoho odborníků, proto lze s trochou nadsázky říci - co autor, to originální systém třídění. Další věcí je existence her, které jednoduše nelze zařadit do žádné kategorie. Také hranice mezi jednotlivými skupinami není ostrá, mnoho kategorií se vzájemně prolíná.

Hru lze charakterizovat ze čtyř hledisek:²³

1. hra jako činnost
2. hra jako pud a potřeba
3. hra jako zábava a uvolnění
4. hra jako specifická forma získávání a upevňování zkušeností

Podle zaměření dělíme hry na:

1. sebepoznávací
2. pohybové
3. didaktické
4. interakční
5. rozvíjející tvořivé myšlení

Další možné dělení her: ²⁴

1. manipulační
2. senzomotorické
3. imitační
4. konstruktivní
5. didaktické

Docent K. Holada třídí hry na: ²⁵

1. duševní a fyzické
2. kolektivní a individuální
3. soutěživé a nasoutěživé
4. didaktické a nedidaktické

2.4 Hra jako metoda naplňující cíle RVP

V této kapitole se budu zabývat možnostmi využití hry k dosažení cílů stanovených v novém systému kurikulárních dokumentů. V nich je kladen důraz na propojenost jednotlivých vzdělávacích obsahů, k čemuž může být hra vhodným prostředkem.

2.4.1 Systém kurikulárních dokumentů (příloha č.2 - Tab. II)

Každý stát má zformulovány základní principy kurikulární politiky, státem garantovanou úroveň a obsah vzdělání na jednotlivých stupních a typech škol. V České republice je poskytováno vzdělání v souladu s kurikulárními dokumenty, které jsou tvořeny na dvou úrovních. Státní úroveň je formulována v těchto dokumentech: Národní program rozvoje vzdělávání v ČR („Bílá kniha“) a Rámcové vzdělávací programy (RVP). Jedná se o nový systém kurikulárních dokumentů zavedený do praxe na základě Zákona o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání. Národní program vzdělávání vymezuje počáteční vzdělávání jako celek. RVP vymezuje závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy - předškolní, základní a střední vzdělávání.²⁶ Školní úroveň je představována školními vzdělávacími programy (ŠVP), které si vytváří každá škola sama podle zásad stanovených v příslušném RVP. Podle konkrétního ŠVP škola následně realizuje vyučování. Všechny výše zmíněné dokumenty jsou veřejné, tedy přístupné odborné i laické veřejnosti.

RVP pro základní vzdělávání je tvořen v souladu se základními principy (příloha č.3 - Tab. III).

Rámcový vzdělávací program je koncipován tak, že stanovuje pouze obecný rámec vzdělání. Tím je specifikována odpovídající úroveň, které by měli žáci dosáhnout po

ukončení školy určitého stupně. Současně poskytuje prostor pro částečné přizpůsobení konkrétního učiva a volnost při sestavování učebního plánu. Je zde silná orientace k problematice ve vztahu k běžnému životu, propojenost témat a důraz na rozvoj osobnosti žáka jako celku.

Celý RVP je koncipován tak, aby navozoval, naplňoval a rozvíjel tendence nastavené v současném systému vzdělávání (příloha č.4 - Tab. IV).

Proces vyučování je orientován k žákovi, osvojování vědomostí a dovedností probíhá v součinnosti žáka a učitele. Respektuje se individualita žáka, jeho osobní potřeby a možnosti. Prostřednictvím aktivizujících metod lze přiblížit i na první pohled neatraktivní, od reálného života zdánlivě odtržené téma žákům a probudit v nich zájem. Proces vyučování staví na již dříve osvojených znalostech žáků, které vhodně a promyšleně volenou formou rozvíjí a zasazuje do souvislostí.

Obsah vzdělání je v RVP pro základní vzdělávání rozdělen do devíti vzdělávacích oblastí, z nichž každá je tvořena jedním nebo více obsahově blízkými vzdělávacími obory.

Přehled vzdělávacích oblastí vymezených v rámci RVP (viz RVP pro ZV).

Ve vzdělávací oblasti je charakterizován obsah jednotlivých vzdělávacích oborů a cíle k dosažení klíčových kompetencí. Vzdělávací obsah oborů je určen očekávanými výstupy a učivem. Učivo je pouhým prostředkem k dosažení očekávaných výstupů. Škola si stanovuje v rámci ŠVP vzdělávací strategii na základě cílového zaměření. Tím dochází k propojení vzdělávacího obsahu a klíčových kompetencí. Učivo na úrovni RVP je doporučené, na úrovni ŠVP se stává závazným.

2.4.2 Klíčové kompetence

„Klíčové kompetence představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti.“³⁰ Úkolem základního vzdělávání je vytváření a následné rozvíjení klíčových kompetencí, které žáka připraví na další vzdělávání a poslouží k jeho uplatnění ve společnosti. Osvojování těchto kompetencí je proces dlouhodobý, který je realizován v rámci vzdělávání na všech stupních škol, pokračuje a dotváří se v průběhu celého života. Klíčové kompetence nejsou izolované, ale vzájemně se prolínají, prostupují napříč školními předměty a jsou výsledkem procesu vyučování jako celku. Obsah učiva i veškeré aktivity v procesu vyučování směřují k osvojení klíčových kompetencí jako komplexního souboru vědomostí, dovedností, hodnot a postojů.

Kompetence považované v etapě základního vzdělání za klíčové (viz dokument RVP pro ZV).

K rozvoji všech výše zmíněných kompetencí může vhodně posloužit hra jakožto vyučovací metoda se silným motivačním charakterem, orientací na žáka, na práci a kooperaci ve skupině. Při hře žáci nalézají vlastní, nové postupy, řeší problémové situace vycházející ze života a učí se komunikovat a pracovat v týmu. Rozvíjí žákovu osobnost komplexně, což je cílem RVP.

2.4.3 Průřezová témata

Rámcový vzdělávací program vymezuje šest průřezových témat. Ty tvoří povinnou součást základního vzdělávání. Jsou koncipována tak, že svým obsahem reprezentují a do školního prostředí zavádějí problematiku týkající se současného světa. Obsah průřezových témat je zpracován do tematických okruhů. Povinností školy je

uplatnění všech tematických okruhů daného tématu v rámci výuky. Jednou z možností naplnění této povinnosti je začlenění tematických okruhů průřezových témat do jednotlivých vyučovacích předmětů. Jinou možností je výuka průřezového tématu jako předmětu samostatného, semináře, projektu, kurzu. Tematické okruhy průřezových témat prostupují napříč vzdělávacími oblastmi, a tím umožňují vzájemnou propojenost a ucelenost procesu vzdělávání. Napomáhají rozvoji klíčových kompetencí.

Průřezová témata vymezená v rámci etapy základního vzdělání. (viz dokument RVP pro ZV).

Vzdělávací oblast člověk a příroda, kam předmět chemie náleží, se podílí na realizaci většiny průřezových témat, nejvíce však na tématu environmentální výchova.

Vzhledem k zvolenému tématu bude tato diplomová práce zaměřena na průřezové téma environmentální výchova a možnosti jeho naplnění v rámci výuky chemie na základní škole metodou hry.

2.4.3.1 Environmentální výchova

„Environmentální výchova vede jedince k pochopení komplexnosti a složitosti vztahů člověka a životního prostředí, tj. k pochopení nezbytnosti postupného přechodu k udržitelnému rozvoji společnosti a k poznání významu odpovědnosti za jednání společnosti i každého jedince. Umožňuje sledovat a uvědomovat si dynamicky se vyvíjející vztahy mezi člověkem a prostředím při přímém poznávání aktuálních hledisek ekologických, ekonomických, vědeckotechnických, politických a občanských, hledisek časových (vztahů k budoucnosti) i prostorových (souvislostí mezi lokálními, regionálními a globálními problémy), i možnosti různých variant řešení environmentálních problémů. Vede jedince k aktivní účasti na ochraně a

utváření prostředí a ovlivňuje v zájmu udržitelnosti rozvoje lidské civilizace životní styl a hodnotovou orientaci žáků.“³¹

Environmentální výchova (EV) je součástí vzdělávacího oboru chemie. Poznatky z oblasti chemie umožňují pochopení některých procesů probíhajících v přírodě. Žáky tyto získané poznatky učí vyvodit důsledky těchto procesů a jejich dopady na znečištění prostředí. Na základě vyplývajících důsledků by měli být schopni odhadnout a zhruba předpovědět možný vývoj situace do budoucna. Výuka chemie má tu možnost a potenciál velkou měrou přispívat k rozvoji ekologického povědomí a uvědomělosti u žáků. Vede jedince k aktivní ochraně životního prostředí, k pochopení komplexnosti vztahů člověka a životního prostředí. Nabádá žáky k tvorbě životního prostředí v rámci trvale udržitelného rozvoje a spoluvytváří hodnotovou orientaci žáka.

Ze vzdělávacího hlediska (rozvoj vědomostí a dovedností žáků) může výuka chemie přispívat v oblastech životního prostředí (ŽP) k:³²

- pochopení vybraných souvislostí v biosféře,
- uvědomění si vztahu člověka k prostředí a důsledků dopadu lidských aktivit na ŽP a zdraví člověka,
- rozkrývání rozsahu poškození ŽP z globálního hlediska,
- pochopení některých technologií a postupů vedoucích ke zlepšení stavu ŽP,
- ukázkám příkladů pozitivního jednání ve vztahu k ŽP v běžném životě,
- vyhodnocování objektivitu a závažnosti zpráv týkajících se problematiky ŽP,
- rozvoji komunikace žáka z hlediska vyjadřování a obhajování vlastních názorů ve vztahu k ŽP.

Z výchovného hlediska (postoje, hodnoty) výuka chemie umožňuje vést žáka k rozvoji:³³

- vlastní odpovědnosti ve vztahu k biosféře, ochraně přírody a přírodním zdrojům,
- angažovanosti v řešení problémů spojených s ochranou ŽP,
- odpovědnosti k naplňování zdravého životního stylu.

Rozvoj klíčových kompetencí žáka z hlediska chemie a EV

Vzhledem k platnosti RVP a vyučování na každé škole podle vlastního ŠVP je třeba hodnotit efektivnost výuky z hlediska naplňování klíčových kompetencí v rámci jednotlivých vzdělávacích oborů. Environmentální výchova ve výuce chemie přispívá k rozvíjení kompetencí uvedených v tabulce (příloha č.5 - Tab. V)³⁴.

Tematické okruhy EV a očekávané výstupy

Na realizaci průřezového tématu se podílí většina vzdělávacích oblastí, a tak se díky postupnému utváření a zasazování vědomostí a dovedností do systému podílí na utváření žákovy komplexního pohledu na problematiku.

„Environmentální výchova je členěna do tematických okruhů, které umožňují celistvé pochopení problematiky vztahů člověka k životnímu prostředí. Vede žáky k uvědomění si základních podmínek života a odpovědnosti současné generace za život v budoucnosti.“³⁵

Tematické okruhy

- ekosystémy
- základní podmínky života
- lidské aktivity a problémy životního prostředí
- vztah člověka a prostředí

Přehled tematických okruhů a vymezení učiva chemie z hlediska EV ve vztahu k RVP ZV (příloha č.6 - Tab. VI) a náměty pro rozpracování očekávaných výstupů a učiva EV v příkladu učebních osnov chemie pro základní vzdělávání (příloha č.7 - Tab. VII) ³⁶ jsou uvedeny v příloze.

2.5 Ekologie

Slovo ekologie je řeckého původu a vzniklo ze slov oikos - prostředí, dům, domácnost a logos - věda. S pojmem ekologie se poprvé setkáváme v roce 1869, kdy Ernst Haeckel, německý filozof a biolog, zakladatel moderní ekologie, tuto vědu definoval jako vědu o vztazích organismů k okolnímu světu. Postupem času byla definice upravována a pozměňována a dnes se používá nejčastěji definice, která hodnotí ekologii jako vědu zabývající se vztahy mezi organismy a jejich prostředím.

„Ekologie je věda zkoumající vztahy organismů k vnějšímu prostředí a vztahy organismů navzájem (včetně člověka). Patří mezi základní biologické disciplíny a zároveň je vědou interdisciplinární. Poskytuje teoretický základ všem aktivitám vedoucím k ochraně životního prostředí.“ ³⁷

„Ekologie se zabývá jednak vnitrodruhovými i mezidruhovými vztahy mezi organismy, populacemi a společenstvy a jednak jejich vztahy k vnějšímu neživému prostředí.“ ³⁸

2.5.1 Ekochemie

Předmět chemie nabízí žákům příležitost k pochopení základních znalostí o chemických látkách a jejich reakcích, bez kterých se člověk neobejde v žádné oblasti vlastní činnosti. Díky nezbytnosti ochrany životního prostředí a vlastního zdraví a díky vzájemné propojenosti chemie a ochrany životního prostředí, ekologie, lze označit chemii za jeden z hlavních oborů, které zasahují do problematiky životního prostředí. Mezi chemií, životním prostředím a ekologií existuje blízký vztah, proto byl zaveden termín ekochemie jakožto pojmenování oboru chemie zabývajícího se vztahem a vzájemným ovlivňováním ekologie a chemie. Někdy bývá pojem ekochemie nahrazován označením environmentální chemie. Obě označení jsou považována za synonyma.

3. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

3.1 Možnosti využití hry při výuce ekochemie

Hra má ve výuce chemie nezastupitelné místo. Chápeme ji jako jednu z aktivit žáků ve vyučovacím procesu, která probíhá podle pokynů učitele a pod jeho dohledem. Nabízí vítané zpestření a oživení vyučování, působí jako prostředek, který narušuje častý stereotyp vyskytující se ve výuce. Vhodně zvolená a zařazená hra má silný motivační charakter, udržuje žáky soustředěné, aktivní, zvyšuje zájem o předmět a vzdělávání jako celek. Napomáhá k utváření a rozvíjení pozitivního vztahu k celoživotnímu vzdělávání a sebezdokonalování. Účelem herních aktivit je jednak poznání, prožitek, podání výkonu, ale také aktivita jako sama taková a pocit uspokojení, který s sebou přináší. V prostředí školy se pomocí hry bojuje proti všudypřítomnému encyklopedismu a pouhému memorování kvant pouček, zákonů a vzorců. Čím větší je aktivní zapojení žáků do výuky, jeho osobní zájem a zainteresovanost, tím více si zapamatuje, a výsledky jsou trvalejšího charakteru. Tímto osobně atraktivním způsobem nabyté vědomosti nejsou izolované a žák je snáze dokáže uplatnit při řešení problémové situace v praxi. Použití hry při výuce klade velké nároky na přípravu ze strany pedagoga. Předem musí mít detailně promyšlenou celkovou organizaci průběhu hry, způsob shrnutí a závěrečného hodnocení. Hra se dá použít k probírání nového učiva, procvičování a upevňování již naučeného.

Hra při výuce chemie na všech typech škol může napomoci vybudování kladného vztahu k chemii a k odstranění přívlastků „neoblíbený, těžký, nudný, nezábavný a zbytečný“, které jsou často v souvislosti s tímto předmětem používány. V oblasti ekologie, ekochemie je hra efektivním prostředkem výchovy k dosažení ekogramotnosti pro udržitelný rozvoj. Dosud používané formy, metody a prostředky často bývají pedagogicky málo účinné. Velká část ekochemických her (chemických

her obecně) vychází z obecně známých a rozšířených her, jejichž pravidla jsou dětem blízká a mají je zažitá (bingo, pexeso, kvarteto, člověče, nezlob se,...). Za účelem osvojení vědomostí a dovedností z oblasti ekochemie dochází u těchto oblíbených her k zaměnění obsahu, hlavního tématu, motivu.

V praktické části bude předložen souhrn, tabelární přehled her s ekochemickou tematikou, které lze využít v rámci výuky při realizaci konkrétního tematického celku. Některé hry budou popsány podrobněji a vybrané následně vyzkoušeny v praxi u žáků základní školy. Cílem je potvrzení, či vyvrácení hypotézy, zda pomocí netradičních výukových metod lze dosáhnout lepších a trvalejších výsledků v edukačním procesu se zaměřením na oblast ekochemie než použitím klasických verbálních metod. Srovnání bude provedeno ve dvou paralelních třídách, kdy v jedné bude probíhat výuka a procvičování prostřednictvím frontálního vyučování, v druhé bude stejné učivo osvojováno metodou hry. Následovat bude porovnání výsledků formou testu.

3.2 Edukační hry s ekochemickou tematikou

V oblasti chemie existuje již velká řada her, které jsou analogické obecně známým a rozšířeným hrám dětským a vycházejí z jejich pravidel, která mají děti vesměs dobře osvojena a zažita. V rámci výuky ekochemie se obsah těchto her zaměřuje na témata vztahující se k problematice životního prostředí ve vztahu k chemii. V následujícím přehledu ekochemicky laděných her jsou některé převzaty z již dříve publikovaných zdrojů, jiné upraveny a doplněny a některé zcela nově navrženy. (příloha č.8 - Tab. XII)

1. Domina³⁹

Hru domino lze hrát ve dvojici nebo v menších skupinách, záleží na počtu dominových kartiček, kamenů. Hru lze aplikovat na mnoho témat ekologické povahy. Pravidla hry jsou stejná jako u klasického domina, tudíž bývají žákům dobře známa. Na začátku hry se rozdají všechny dominové karty, hráči se střídají v tazích a přidávají karty vždy tak, aby si odpovídaly. Vítězem se stává ten, kdo se jako první zbaví všech svých kamenů.

Soubor her na principu skládání dominových kostek byl již navržen (Holada).

a) *Ekochemicky významné oxidy (též hydroxidy, kyseliny, soli)*

Hráči skládají kameny tak, aby vznikly správné vzorce existujících oxidů (hydroxidů, kyselin, solí). Následně vždy doplní ekologický význam vzniklé sloučeniny. Teprve po doplnění významu oxidu v souvislosti s působením na životní prostředí a odsouhlasení správné odpovědi spoluhráči je vytvořená dvojice přijata a na tahu je další hráč v pořadí.

(příloha č.9)

b) Ekochemicky významné organické sloučeniny

Postup a pravidla jsou stejná jako u předcházející varianty hry domino (obdobu hry 1) a.), pouze se sestavují vzorce ekochemicky významných organických sloučenin, jejichž ekologický význam žáci rovněž doplňují.

c) Nebezpečné chemikálie

K názvům látek se přiřazují normalizované piktogramy označující jejich nebezpečnost.

(příloha č.10)

d) Druhotné suroviny

Dominovou dvojici tvoří vždy: odpad - výrobek z něho.

e) Kategorie drog

Žáci skládají páry tvořené: kategorie drog - konkrétní příklady.

f) „Éčka“

Žáci tvoří dvojice: skupinové označení - konkrétní příklad. Oba kameny jsou označeny čísly.

g) Párování ekochemických pojmů

Dvojici tvoří související ekochemické pojmy. Tuto variantu domina lze hrát také verbálně.

2. Pexesa³⁹

Principem všech variant hry pexeso je vyhledávání dvojic, které k sobě náleží. Hra končí, když jsou všechny dvojice nalezeny. Vítězem se stává hráč s největším počtem získaných dvojic. Tato hra kromě konkrétních témat z ekochemie procvičuje a tříbí paměť a schopnost soustředit se.

Hra pexeso s ekochemickým zaměřením byla již navržena (Holada). Jedno z témat variant hry pexeso – plasty - bylo upraveno.

a) *ABC udržitelného rozvoje*

Hledají se dvojice označující hesla obrazového terminologického slovníčku, např.: atmosféra, biosféra, biomasa, cirkulace, devastace, emise atd.

b) *Chemické procesy a aparáty v průmyslu a domácnosti*

Na kartičkách jsou reálná zobrazení doplněná symboly z proudových výkresů konstrukčních.

c) *Rostlinné alkaloidy*

Obrázky známých rostlin se jmény jsou doplněny názvy příslušných alkaloidů.

d) *Aditiva*

Podklad obrázku tvoří znázornění výrobku a přes něj je nápis s názvem aditiva včetně skupiny, do které patří.

e) *Plasty*

Na jednotlivých hracích kartičkách jsou vyobrazeny různé výrobky, produkty a přes ně je uveden název plasty, ze kterého jsou vyrobeny.

3. Puzzle ³⁹

Princip aktivity spočívá ve skládání jednotlivých dílků do celku kompletního obrazu. Hry puzzle byly již navrženy (Holada), téma koloběhy látek bylo doplněno.

a) *Ze vzduchu, vody a kamene*

Schematické znázornění surovinových zdrojů anorganického průmyslu.

b) *Surovinové zdroje organochemického průmyslu*

Schematické znázornění surovinových zdrojů organochemického průmyslu.

c) *Biomasa a biotechnologie v potravinářském průmyslu*

Schematické znázornění surovinových zdrojů potravinářského průmyslu.

d) *Pyramida účinků polutantů životního prostředí na biotu*

Schéma obsahuje: část postižené populace – soubor polutantů v organismu – fyziologické aj. změny neznámého významu – fyziologické příznaky nemocí – nemocnost – úmrtnost.

e) *Koloběhy látek*

Také možná varianta koloběh vody v přírodě. Obrázek doplněn popisky, textem.

f) *Skleníkový efekt*

Obrázek doplněný texty.

g) *Kyselý déšť*

Obrázek doplněný texty.

4. Bingo ³⁹

Školní varianta známé TV soutěže na nejrůznější témata. Žáci soutěží v párech (možno též individuálně). Hráč si vyrobí nebo dostane od učitele již připravenou hrací kartu, na které je předkreslen čtverec s 3 x 3 částmi. Do nich si opiše vybrané pojmy z těch, které učitel napsal na tabuli na zvolené téma. Počet pojmů na tabuli je větší než devět! Další postup je následující: učitel čte text a žáci v průběhu výkladu zaškrťávají políčko s termínem nebo jménem, o kterém se právě hovoří. Po vytvoření souvislé řady (svislé, vodorovné, úhlopříčné) žák zavolá „bingo“. Ve hře lze pokračovat dále až do stavu „full house“, kdy jsou zaškrtnuta všechna políčka hrací karty. Po konci hry se může učitel s žáky vrátit zpět ke klíčovým termínům. Vítěz je odměněn za svou snahu a pozornost dle dříve stanovené dohody.

Hra byla již navržena (Holada), konkrétní témata byla doplněna a upravena.

Hru bingo lze aplikovat na kterékoliv ekochemické téma, může sloužit jako aktivita „na rozehrání“ na začátku hodiny, nového tématu, pro odstranění stereotypu a ospalé nálady ve třídě.

Návrh možných témat: odpady, voda, energie, nebezpečné chemikálie, udržitelný rozvoj, „éčka“, kyselý déšť, ekochemicky významné oxidy, kyseliny, skleníkový efekt, freony, plasty, biotechnologie, atd.

V příloze jsou uvedeny příklady hracích karet pro hru bingo na téma ekochemicky významné oxidy. (příloha č.11)

5. Karty³⁹

Karetní hry s ekochemickou tematikou byly již navrženy (Holada), u některých došlo k doplnění a upravení, některá témata byla nově navržena.

a) Černý Petr „nebezpečné chemikálie“

Pravidla hry jsou shodná s pravidly známé dětské karetní hry. Hráči hledají a zbavují se dvojic karet z oblasti nebezpečných chemikálií. Dvojice je vždy tvořena názvem látky a piktogramem označujícím její nebezpečnost. Ten, komu v ruce zůstane karta Černý Petr, prohrává.

b) Černý Petr „plasty“

Pravidla shodná viz výše (Černý Petr „nebezpečné chemikálie“).

Dvojice je vždy tvořena názvem plastu a výrobkem z něho.

c) Kartičky „udržitelný rozvoj“

Hráči se zbavují karet tím, že vytvářejí dvojice pojmů, které k sobě patří. Pro případ „švindlování“ je sada opatřena kartami „chyba“.

d) Kvarteta „suroviny – meziproducty – produkty – odpady“

Sbírají se čtveřice karet o výrobě známých látek. Kvarteto je tvořeno listy, které označují vždy suroviny – meziproducty – produkty – odpady a které vznikají vždy při výrobě jedné chemické látky. Na každé kartě je v horní polovině uvedeno, o jakou chemickou látku a jaké stádium výroby se jedná, a v dolní části jsou uvedena všechna ostatní stádia výroby dané látky. Čtyři karty tvoří celé kvarteto. Pravidla jsou stejná jako u klasické dětské hry kvarteto. Hra se hraje ve skupinách minimálně tří žáků, může být až po šesti. Na začátku hry se všechny karty rozdají. Začínající hráč si vybere některého ze spoluhráčů a toho vyzve, aby mu odevzdal kartu, která mu do kvarteta chybí. Ten, má-li žádanou kartu, musí ji odevzdat, v opačném případě sám

může ve hře pokračovat. Po zkompletování celého kvarteta hráč vyloží celou čtveřici na stůl. Hra končí, když jsou všechna kvarteta shromážděná, a vítězem se stává ten, kdo jich nasbíral nejvíce.

e) Kvarteta „éčka“

Pravidla stejná jako u předchozí varianty kvarteta. Sbírají se čtveřice karet, které tvoří chemický název – vzorec – původ (přírodní, přírodně identický, syntetický) – kategorie aditiv (konzervant, barvivo,...). Všechny čtveřice jsou označeny příslušným číslem z oficiálního seznamu.

f) Kvarteta „drogy“

Analogické hře kvarteta „éčka“.

g) Kvarteta „plasty“

Sbírá se čtveřice karet, kterou tvoří surovina (výchozí látka) – název plastu – vzorec – výrobek.

h) Kvarteta „solí“

Kvarteto tvoří triviální název solí – systematický název – vzorec – použití.

6. Tabulové, postupové ³⁹

Hry byly již navrženy (Holada).

a) *Ekochemická periodická tabulka prvků*

Hraje se na variabilní periodické soustavě prvků (superdlouhá nebo krátká, eventuelně krátká). Postupuje se podle házení kostkou nebo osmistěnem. Políčka se obsazují až po sdělení významu příslušného prvku či jeho sloučeniny pro udržitelný rozvoj.

b) *Energie*

Hra řízená učitelem. Lze volit různé cesty. Postupuje se podle kvality odpovědí na otázky: startovní, postupové a prémiové.

7. Hry mimo učebnu ³⁹

Hry byly již navrženy (Holada).

a) *Terčový závod*

Žáci absolvují trasu (lesem, parkem apod.), na které jsou rozmístěna různá stanoviště s praktickými i teoretickými úkoly ekologické povahy se dvěma možnostmi jejich řešení. Soutěžící z kapací lahvičky (A, B) nanáší kapku na svůj startovní průkaz podle jím zvoleného řešení. V cíli se postříknutím průkazu vyvolají barevné skvrny označující správná a nesprávná řešení úkolů na trase. V případě shodného počtu správných řešení rozhoduje čas, za který byla trasa absolvována.

Při této hře jsou ověřovány nejen vědomosti, ale také fyzická zdatnost a schopnost orientace v terénu.

b) *Řízená vycházka*

Vedle trasy jsou zadány různé úkoly. Vycházky jsou tematické, např.: za odpady, samočisticí schopnosti vody, k domácí čističce odpadních vod, k obecní čističce odpadních vod, ...

8. Tvořivé

a) *Tvorba plakátu, posteru na dané ekochemické téma* ³⁹

Tuto herní činnost je možné aplikovat na jakýkoliv celek s ekochemickým zaměřením. Jedná se o skupinové práce při koncipování, opatřování podkladů a materiálů, vlastní tvorbě. Žáci se učí orientovat a hledat v různých informačních zdrojích a vyhledané informace zpracovat do reprezentativní formy. Vyzkouší si argumentovat a obhajovat své názory, prezentovat výsledky své práce. Součástí aktivity je diskuse, která následuje po ukončení prezentace.

Hra byla již navržena (Holada). Některá konkrétní témata byla doplněna.

Návrh možných témat : druhotné suroviny, recyklace, ekologické havárie, odpady, znečišťující látky v jednotlivých složkách životního prostředí (voda, půda, atmosféra), stav životního prostředí a nezbytnost jeho ochrany, průmyslové výroby v okolí školy.

b) *Slovní fotbal* ⁴²

Při výuce ekochemie lze hru použít u libovolného ekochemicky motivovaného tématu, např. u učiva udržitelný rozvoj nebo chemie kolem nás. Učitel (nebo vybraný žák) „vykopne“ jedním slovem a žáci hledají slova související se zadaným tématem tím způsobem, že každé slovo musí začínat písmenem, kterým končilo slovo předcházející. Všichni soutěžící se navzájem kontrolují, zda použité slovo skutečně náleží do určeného tématu. Klíčové pojmy mohou být zaznamenány na tabuli a následně vysvětleny.

Hra byla již navržena (Černá), konkrétní témata byla upravena a nově navržena.

c) *Kdo (co) jsem*⁴⁰

Tuto herní činnost je možné použít při opakování libovolného celku s ekochemickou tematikou. Na kartičkách máme nachystány pojmy, jména, termíny, názvy prvků, sloučenin, procesů, ... , vztahující se ke konkrétnímu tématu. Může se hrát ve skupinách či jednotlivcích. Vybraný hráč si vylosuje kartičku s pojmem, ostatní soutěžící se ve stanoveném pořadí ptají otázkami směřujícími k odhalení hledané identity žáka (slova z kartičky). Tázaný žák smí odpovídat pouze „ano“ nebo „ne“. Cílem hry je určit „tajemný“ hledaný pojem z kartičky.

Hra byla již navržena (Černá), pro ekochemická témata byla upravena.

d) *Doplňovačky, rohačky, křížovky, hádanky atd.*

Pro libovolné ekochemické téma.

e) *Hledání celku*⁴²

Tuto herní činnost lze zařadit do výuky při opakování rozličných tematických celků z oblasti ekochemie. Každý žák obdrží na začátku hry kartičku s pojmem. Učitel vyzve žáky ke hře a ti začnou hledat po třídě ostatní spolužáky, kteří vlastní kartičku s pojmem patřícím do stejné skupiny. Hráči s kartičkami patřícími k sobě tvoří celek. Poté následuje krátký výklad každého celku o své skupině pojmů. Při této hře se procvičuje nejen učivo, ale také schopnost prezentovat výsledky týmu. Vzhledem k tomu, že se při ní žáci pohybují po třídě, slouží také k odstranění únavy a „ospalé“ nálady v kolektivu.

Hra byla již navržena (Černá), pro ekochemická témata byla upravena.

Návrh možných témat: drogy, nebezpečné látky, aditiva, „éčka“, drogy.

f) Pravda nebo lež⁴²

Hru je možné zařadit před nově probírané učivo, v průběhu probírání látky nebo k zopakování a upevňování poznatků. Učitel rozdělí žáky do skupin po pěti až šesti hráčích a každé skupině rozdá kartičky s pravdivými i nepravdivými výroky souvisejícími s tématy výuky. K dispozici mají žáci také učebnice, odbornou literaturu, popřípadě internet. Úkolem hráčů ve skupinách je rozhodnout o pravdivosti, či nepravdivosti výroků na přidělených kartičkách. Žáci ve skupině si zvolí svého mluvčího, který následně prezentuje rozhodnutí celé skupiny. Následovat by měla diskuse.

Herní aktivita je vhodná pro libovolné ekochemické téma.

Hra byla již navržena (Černá), pro výuku ekochemie byla upravena témata.

g) Chemické RISKUJ

Hra je obdobou známé televizní soutěže, pravidla jsou velmi podobná, pouze pozměněna pro potřeby školního prostředí, témata jsou volena z oblasti ekochemie. Otázky z jednotlivých ekochemicky zaměřených oblastí jsou odstupňovány podle obtížnosti a podle toho ohodnoceny také bodově. Hráč si zvolí téma a obtížnost otázky, „moderátor“ (vyučující, vybraný žák) přečte zadání otázky a soutěžící se hlásí o možnost odpovídat. Hráč, který se přihlásí nejrychleji, má právo odpovídat. Je-li odpověď správná, získává příslušný počet bodů a volí další otázku. Vítězem se stává hráč s nejvyšším počtem dosažených bodů. Lze aplikovat na libovolná ekochemická témata.

Hra byla nově navržena.

h) Kimovy hry – „kimovky“

Princip hry spočívá v tom, že se na stůl (laboratorní nosítka) naskládají různé předměty vztahující se k určitému zvolenému ekochemickému tématu a přikryjí se hadrem, aby nebyly vidět. Žáci se postaví okolo, aby měli na celý prostor s věcmi dobrý výhled, a učitel předměty na určitou dobu odkryje. Cíle hry je zapamatovat si pokud možno co nejvíce věcí, které po odhalení uvidí. Délka doby, po kterou si mohou žáci odhalené předměty prohlížet, závisí na jejich množství, obtížnosti na zapamatování, uvážení a zkušenosti vedoucího hry. Po předem stanovené době vyučující předměty opět zakryje a hráči mají za úkol napsat na papír co nejvíce věcí, na které si vzpomenu, že byly schované na stole.

Hru lze aplikovat na jakékoliv učivo z oblasti ekochemie.

Návrh na možné využití hry při tématu plasty.

Na stůl pod hadr schováme různé předměty z plastů (výrobky denní potřeby, obaly od potravin a dalšího zboží, ...) a následně žákům na chvíli odkryjeme a ukážeme. Úkolem každého soutěžícího je zapamatovat si a napsat všechny předměty, na které si vzpomene, že viděl. Vítězem se stává ten, kdo má zapsáno nejvíce předmětů, které skutečně byly na stole. Poté následuje společná aktivita, kdy žáci s pomocí učitele určují, z jakého konkrétního plastu je daný předmět vyroben.

Hra byla nově navržena.

i) Chemické SCRABBLE (KRIS-KROS)

Tato ekochemicky zaměřená hra je variantou známé deskové slovní hry scrabble, v České republice známé též pod obchodním označením kris – kros. Materiální vybavení je shodné s běžně prodávanou hrou, pravidla jsou také totožná, jen je omezen okruh slov, která mohou být v průběhu použita a uznána za platná. Cílem je z předem rozdaných písmen skládat v průběhu hry slova vztahující se vždy k předem zadanému tématu. Každé písmeno je bodově ohodnoceno. Po utvoření slova, které je ostatními spoluhráči uznáno (patří do zadané oblasti), se body za slovo sečtou a hráč si je zapíše na kartu. Po umístění všech písmen na hrací plochu se provede celkový součet za celou hru a vítězem se stává hráč s největší počtem dosažených bodů. Hra byla nově navržena.

3.3 Průběh šetření

Pro zjištění efektivity výuky metodou hry bylo provedeno šetření, a to níže popsaným způsobem.

V obou skupinách byl na začátku zadán pretest (příloha č.12, 13), který měl za úkol určit rozdíly v úrovni vědomostí žáků. Vstupní test prokázal přibližně stejnou vědomostní úroveň žáků obou skupin jak v oblasti ekochemicky významných oxidů a jejich názvosloví, tak i v rámci učiva o nebezpečných chemikáliích. Výsledky pretestu byly následně použity k porovnání stavu po průběhu průzkumu, který byl zjišťován pomocí posttestu (příloha č.14, 15).

V obou skupinách byl obsah učiva shodný, rozdíl byl v použití metod k jeho opakování. V experimentální skupině probíhalo procvičení a zafixování učiva formou her, v kontrolní skupině metodami tradičními (frontální výuka, zápis do sešitu, na tabuli, zkoušení). V průběhu šetření se pracovalo s dvěma v zásadě stejnými soubory žáků.

Bylo dosaženo rovnosti podmínek s vyloučením jedné okolnosti. Podle Millova pravidla jediného rozdílu platí, že pokud mají dva případy (jeden, v němž se zkoumaný jev vyskytuje, a druhý, v němž se nevyskytuje) všechny okolnosti společné až na jednu, která se objevuje jen v prvním případě, pak tato jediná okolnost je účinkem nebo příčinou jevu. Pokud povede vyučování s využitím her k lepším výsledkům než způsob tradiční, bude možné považovat využívání her při výuce ekochemie za vysoce účinné.⁴²

Na konci šetření byl stav vědomostí zjišťován prostřednictvím posttestu. U každého žáka byly vyhodnoceny výsledky obou testů. Sledován byl počet chyb u každého jednotlivce a ten byl následně zaznamenán do tabulky (příloha č.16, 17, 18, 19 - Tab. VIII, Tab. IX, Tab. X, Tab. XI).

4. VÝSLEDKY A DISKUSE

V předcházejícím textu byla hra prezentována jako jedna z aktivizujících učebních metod, která zvyšuje motivaci, pozornost a zájem žáků o učivo z oblasti ekochemie, potažmo předmět chemie jako celek. Herní aktivity obecně jsou u žáků velmi oblíbené, proto je vhodné a přímo se nabízí toho využít k zesílení výsledného efektu procesu vyučování. Obecně nelze proti výše uvedenému nic namítat. Otázka ale zní, zda lze metodu hry skutečně úspěšně aplikovat na jakoukoliv oblast chemie? Konkrétně na výuku ekochemie na základní škole?

4.1 Dosavadní stav problematiky her ve výuce ekochemie

V souvislosti s výukou chemie je známa a popsána řada her, které jsou vesměs tematicky orientovány na problematiku obecné chemie, názvosloví (oxidů, sulfidů, halogenidů, organických sloučenin,...) a dalších oblastí týkajících se výuky chemie na základní škole. V oblasti životního prostředí, environmentální výchovy a ekochemie doposud herní aktivity ve větší míře chyběly, nebyly masově rozšířeny do běžného vyučování a při výuce se na jejich použitelnost pozapomínalo. V současné době není adekvátně využíván edukační a motivační potenciál her v rámci vyučování ekologicky zaměřených témat na základních školách. Díky zapojení ekochemicky motivovaných herních aktivit může dojít k obecnému zlepšení ekologického povědomí u mladé generace, což je devizou pro celou společnost do budoucna.

Cílem této práce je podat ucelený přehled o hrách s ekochemickou tematikou a možnostech využití těchto her při výuce ekochemie v rámci chemie, povinného předmětu na základní škole. Hypotéza, která se prostřednictvím pedagogického šetření menšího rozsahu měla v rámci diplomové práce potvrdit nebo vyvrátit, zněla: **„Prostřednictvím her s ekochemickou tematikou lze dosáhnout lepšího efektu učení v oblasti výuky ekochemie na základní škole.“** O možnostech využití hry při výuce existuje mnoho odborných publikací a studium některých z nich předcházelo šetření a ověření hypotézy v praxi. Poznatky získané studiem odborné literatury tvoří základ v teoretické oblasti práce. Východisko hypotézy vychází ze závěrů vyplývajících z prostudované odborné literatury a rozboru teoretických materiálů.

Šetření menšího rozsahu a ověření hypotézy v praxi bylo provedeno na Základní škole Vrchlabí, náměstí Míru 283 ve dvou paralelních osmých třídách. V obou třídách vyučuje předmět chemie stejný pedagog, čímž je vyloučena eventualita, že by výsledky v třídách byly různé z důvodu odlišnosti vyučujících.

Počet žáků v obou třídách je přibližně stejný (26 a 23 žáků), úroveň vědomostí a věkové rozložení zhruba také.

Při šetření bylo použito metody experimentu, kdy se v důsledku měnících se podmínek sledují změny určitých faktorů. Experimentem rozumíme situaci, v níž některá podmínka nebo podmínky jsou promyšleně obměňovány tak, aby výsledek těchto obměn mohl být studován.⁴¹ Při studiu efektivity ekochemických her bylo použito experimentu srovnávacího, který je postaven na srovnávání skupiny experimentální se skupinou kontrolní (kontrolními skupinami). Před začátkem experimentu proběhlo zjišťování úrovně vědomostí a dovedností žáků formou písemného testu – pretestu. Efektivita výuky a opakování učiva s ekochemickou tematikou metodou hry byla následně zkoumána porovnáním s testem zadaným po průběhu experimentu – posttestem. Výsledek šetření je vyjadřován zpravidla číselně (např. v procentech), což by mělo zajistit objektivitu vyhodnocení průzkumu.

Výše popsaný pedagogický průzkum si kladl za cíl na reprezentativním vzorku prokázat, že skupina žáků, kteří učivo s ekochemickým zaměřením procvičovali formou her, si ho osvojili a následně upevnili lépe a více do hloubky než žáci, se kterými bylo pracováno tradičními metodami. Průzkum byl prováděn ve dvou osmých třídách základní školy a byla k němu využita hra domino s tématy zaměřenými na ekochemickou problematiku. Jeden tematický okruh se týkal ekochemicky významných oxidů, tvorby vzorců, názvů a jejich významu ve vztahu k životnímu prostředí. Druhý okruh se týkal nebezpečných chemikálií a spočíval v přiřazování normalizovaných piktogramů označujících nebezpečnost k názvu konkrétní látky. V průběhu šetření bylo použito „křížové pravidlo“. Při prvním tematickém okruhu byla jedna skupina experimentální a druhá referenční a při druhém se skupiny vyměnily. Během experimentu byla tedy každá skupina jednou referenční a podruhé experimentální, což by mělo zajistit objektivitu průzkumu a vyloučení rozdílů mezi třídami vyplývajících z jejich složení a individuálních dispozic žáků. V obou skupinách bylo shodné učivo, rozdíl byl v použitých metodách.

4.2 Výsledky šetření

Na základě vyhodnocení srovnávacích testů lze vyvodit závěr vyplývající z provedeného šetření. Porovnáním počtu chyb ze vstupního a výstupního testu bylo dokázáno, že žáci experimentálních skupin dosáhli lepších výsledků než žáci skupin referenčních. V průběhu vyučování prostřednictvím herních aktivit žáci získali více vědomostí než při výuce klasickými metodami. Učení a opakování formou hry žáky zaujalo, vzbudilo jejich zájem a podnítilo aktivní přístup k probírané problematice. Bylo tedy dokázáno, že prostřednictvím her lze dosáhnout lepšího efektu při výuce ekochemie na základní škole. Tím byla potvrzena hypotéza vytyčená na začátku šetření.

Průzkum byl realizován na omezeném množství zkoumaných skupin, proto nelze považovat jeho výsledky za všeobecně platné. Nelze z nich vyvozovat obecně platné závěry. Skutečností ovšem zůstává, že v rámci skupin účastnících se experimentu byla úvodní hypotéza prokázána a hry s ekochemickou tematikou měly pozitivní vliv na výsledný efekt procesu výuky.

5. ZÁVĚR

V práci byla představena jedna z aktivizujících metod, hra, v aplikaci na předmět chemie, konkrétně na oblast výuky ekochemie na základní škole. V současné situaci, kdy je problematika týkající se životního prostředí živě diskutována, může právě hra být tím prostředkem a cestou k umírněné, prospěšné a ekologicky šetrné chemizaci a odstranění všeobecného strachu, všude přítomné chemofobie.

V teoretické části byl popsán vývoj hry z pohledu historie, pojetí hry z hlediska didaktiky a její začlenění do současného systému kurikulárních dokumentů.

V experimentální části byly navrženy konkrétní možnosti využití hry při výuce ekochemie v rámci průřezového tématu environmentální výchovy. Byl zpracován přehled ekochemicky zaměřených didaktických her. Ten obsahuje jak hry převzaté, tak i hry již známé upravené nebo doplněné, ale také hry nově navržené. Cílem práce nebylo za každou cenu vymýšlet hry nové, neboť didaktických her je, dle názoru autora, dostatek. Doposud však byly v širším měřítku využívány při osvojování a opakování jen některých okruhů učiva chemie. Přínos práce lze spatřovat také v tom, že na již známé, zažité a často i používané hry jsou aplikována ekochemicky zaměřená témata.

Pro zjištění, ověření efektivity výuky prostřednictvím hry, proběhlo šetření menšího rozsahu. Převzaté, upravené i nové hry byly ověřeny, a to nejen v průběhu výuky, ale také individuálně při zájmové činnosti žáků. Bylo prokázáno, že hry podnítily u žáků aktivní přístup k procesu učení, vzbudily u nich zájem, navodily příjemné a tvůrčí pracovní prostředí. Žáci při výuce formou hry pracovali ochotně a byli soustředění.

Tato práce si klade za cíl poskytnout náměty a inspiraci vyučujícím při výuce ekochemie na základní škole. Měla by posloužit k odstranění obav z použití netradičních výukových metod při výuce témat vztahujících se k životnímu prostředí. Zároveň by měla přispět k masovějšímu rozšíření ekochemických her do běžných školních tříd tak, aby se staly součástí aktivit nejen v hodinách chemie, ale všech činností souvisejících s ekologií a ochranou životního prostředí.

6. LITERATURA

- [1] <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kalokagathia> (17.1.2009)
- [2] Mišurcová, V., Fišer, J., Fixl, V. Hra a hračka v životě dítěte. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1980.
- [3] Mišurcová, V., Fišer, J., Fixl, V. Hra a hračka v životě dítěte. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1980.
- [4] Mišurcová, V., Fišer, J., Fixl, V. Hra a hračka v životě dítěte. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1980.
- [5] Skalková, J. Obecná didaktika. Praha: ISV, 1999.
- [6] Skalková, J. Obecná didaktika. Praha: ISV, 1999.
- [7] Skalková, J. Obecná didaktika. Praha: ISV, 1999.
- [8] Skalková, J. Obecná didaktika. Praha: ISV, 1999.
- [9] Švec, V., Filová, H., Šimoník, O. Praktikum didaktických dovedností. 2.vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2003.
- [10] Skalková, J. Obecná didaktika. Praha: ISV, 1999.
- [11] Skalková, J. Obecná didaktika. Praha: ISV, 1999.
- [12] Skalková, J. Obecná didaktika. Praha: ISV, 1999.
- [13] Skalková, J. Obecná didaktika. Praha: ISV, 1999.
- [14] Skalková, J. Obecná didaktika. Praha: ISV, 1999.
- [15] Skalková, J. Obecná didaktika. Praha: ISV, 1999.
- [16] Kasíková, H. Kooperativní učení, kooperativní škola. 1. vyd. Praha: Portál, 1997.
- [17] Skalková, J. Obecná didaktika. Praha: ISV, 1999.
- [18] Millarová, S. Psychologie hry. 1. vyd. Praha : Panorama, 1978.
- [19] Severová, M. Hry v raném dětství. 1. vyd. Praha: Academia, 1982.

- [20] Piaget, J. Psychologie inteligence. 1. vyd. Prah: Státní pedagogické nakladatelství, 1966.
- [21] Clauss, G., Hiebsch, H., Böttcher, H. Psychológia dieťaťa, 1. vyd. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1965.
- [22] Severová, M. Hry v raném dětství. 1. vyd. Praha: Academia, 1982.
- [23] Prokešová, M. Základy psychologie. Ostrava: AKS, 1994.
- [24] Štefanovič, J.; Greisinger, J. Psychologie. 3. vyd. Praha: Avicenum, 1987.
- [25] Holada, K. Specifické činnosti učitele chemie a jeho žáků. Novější edukační chemické pokusy. Praha: Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta, 2000.
- [26] Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2004.
- [27] Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2004.
- [28] Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2004.
- [29] Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2004.
- [30] Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2004.
- [31] Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2004.
- [32] Pumpr, V., Beneš, P., Frýzková, M., Janoušková S. Environmentální výchova ve výuce chemie v základním vzdělávání. Praha: Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta. Magistrát hlavního města Prahy – odbor školství, 2005.
- [33] Pumpr, V., Beneš, P., Frýzková, M., Janoušková S. Environmentální výchova ve výuce chemie v základním vzdělávání. Praha: Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta. Magistrát hlavního města Prahy – odbor školství, 2005.

- [34] Pumpr, V., Beneš, P., Frýzková, M., Janoušková S. Environmentální výchova ve výuce chemie v základním vzdělávání. Praha: Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta. Magistrát hlavního města Prahy – odbor školství, 2005.
- [35] Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2004.
- [36] Pumpr, V., Beneš, P., Frýzková, M., Janoušková S. Environmentální výchova ve výuce chemie v základním vzdělávání. Praha: Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta. Magistrát hlavního města Prahy – odbor školství, 2005.
- [37] Novotná, D. a kol. Úvod do pojmosloví v ekologii krajiny. Praha: Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s vydavatelstvím Enigma, 2001.
- [38] Rosypal, S. a kol. Nový přehled biologie. Praha: Scientia, 2003.
- [39] Holada, K. Specifické činnosti učitele chemie a jeho žáků na téma udržitelný rozvoj v Praze. Praha: Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta, 2007.
- [40] Silberman, M. 101 metod pro aktivní výcvik a vyučování. 1. vyd. Praha: Portál, 1997.
- [41] Travers, R.M.W. Úvod do pedagogického výzkumu. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1969.
- [42] Černá, M. Využití hry ve výuce chemie. Praha: Univerzita Karlova – Pedagogická fakulta, 2007.
- [43] Beneš, P., Pumpr, V., Banýr, J. Základy chemie 1. 3. vyd. Praha: Fortuna, 2005.
- [44] Beneš, P., Pumpr, V., Banýr, J. Základy chemie 2. 3. vyd. Praha: Fortuna, 2004.

7. PŘÍLOHY

Příloha č.1 – Bloomova taxonomie a slovník aktivních sloves používaných k vymezení cílů vyučování. ⁹

Příloha č. 2 – Systém kurikulárních dokumentů ²⁷

Příloha č. 3 – Principy Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání ²⁸

Příloha č. 4 – Tendence ve vzdělávání navozované a podporované RVP pro základní vzdělávání ²⁹

Příloha č. 5 – Rozvoj klíčových kompetencí žáka z hlediska výuky chemie a EV

Příloha č. 6 – Přehled tematických okruhů a vymezení učiva chemie z hlediska EV ve vztahu k RVP ZV

Příloha č. 7 – Námět pro rozpracování očekávaných výstupů a učiva EV v příkladu učebních osnov chemie pro základní vzdělávání

Příloha č. 8 – Přehled ekochemických her

Příloha č. 9 – Hrací karty DOMINO – ekochemicky významné oxidy

Příloha č. 10 – Hrací karty DOMINO – nebezpečné chemikálie

Příloha č.11 – Hrací karty BINGO – ekochemicky významné oxidy

Příloha č.12 – Vstupní srovnávací test (pretest) oxidy

Příloha č.13 – Vstupní srovnávací test (pretest) nebezpečné chemikálie

Příloha č.14 – Výstupní srovnávací test (posttest) oxidy

Příloha č.15 – Výstupní srovnávací test (posttest) nebezpečné chemikálie

Příloha č.16 – Ekochemicky významné oxidy - srovnávací skupina

Příloha č.17 – Ekochemicky významné oxidy - experimentální skupina

Příloha č.18 – Nebezpečné chemikálie - experimentální skupina

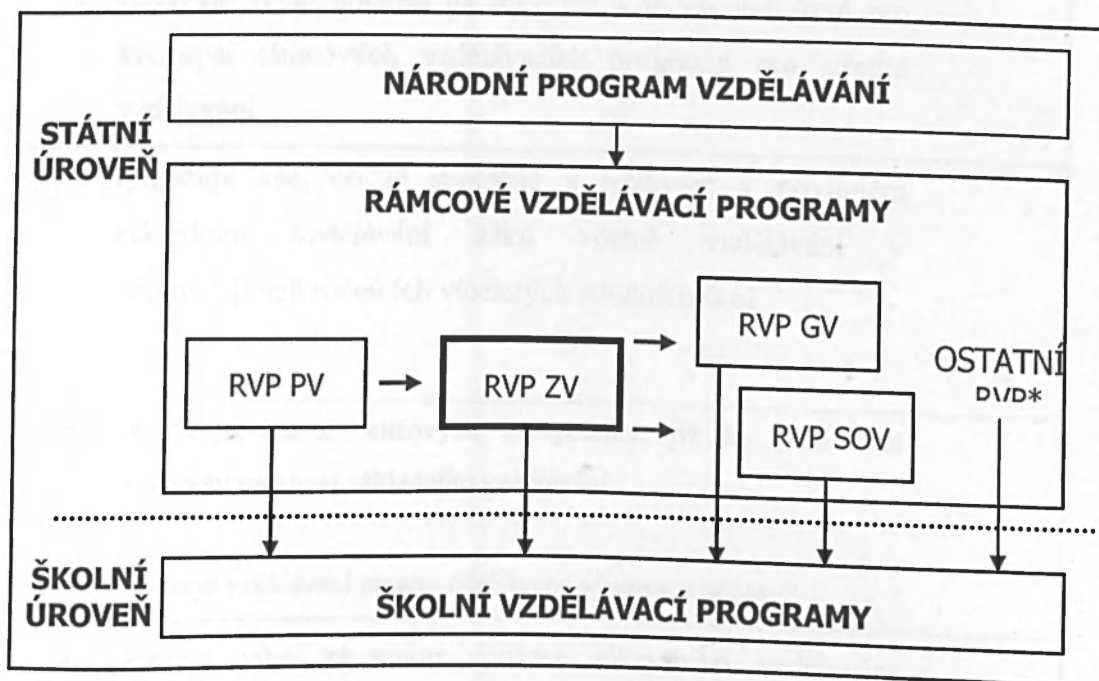
Příloha č.19 – Nebezpečné chemikálie - srovnávací skupina

Příloha č.1

Tab.I: Bloomova taxonomie a slovník aktivních sloves používaných k vymezení cílů vyučování⁹

Cílová kategorie (úroveň osvojení)	Typická slovesa a jejich vazby používané k vymezení cílů
1.Zapamatování (znalost) specifických informací	Definovat, doplnit, napsat, opakovat, pojmenovat, popsat, přiřadit, reprodukovat, seřadit, vybrat, vysvětlit, určit
2.Pochopení (porozumění)	Dokázat, jinak formulovat, ilustrovat, interpretovat, objasnit, odhadnout, opravit, převést, vyjádřit vlastními slovy, vysvětlit, vypočítat, zkontrolovat
3. Aplikace	Aplikovat, demonstrovat, diskutovat, interpretovat, načrtnout, navrhnout, použít, prokázat, registrovat, řešit, uvést vztah, uspořádat
4. Analýza	Analyzovat, provést rozbor, rozhodnout, rozlišit, rozčlenit, specifikovat
5. Syntéza	Kategorizovat, klasifikovat, kombinovat, modifikovat, napsat sdělení, organizovat, reorganizovat, shrnout, vytvořit obecné závěry
6. Hodnotící posouzení	Argumentovat, obhájit, ocenit, oponovat, podpořit (názory), porovnat, provést kritiku, posoudit, prověřit, srovnat s normou, uvést klady a zápory, zdůvodnit, zhodnotit

Tab. II: Systém kurikulárních dokumentů ²⁷



RVP PV - Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání; RVP ZV - Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání; RVP GV - Rámcový vzdělávací program pro gymnaziální vzdělávání; RVP SOV - Rámcový vzdělávací program (programy) pro střední odborné vzdělávání.

* Ostatní RVP - rámcové vzdělávací programy, které kromě výše uvedených vymezuje školský zákon - Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání, Rámcový vzdělávací program pro jazykové vzdělávání, případně další.

Příloha č.3

Tab. III: Principy Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání²⁸

<ul style="list-style-type: none">• navazuje svým pojetím na RVP PV a je východiskem pro koncepci rámcových vzdělávacích programů pro střední vzdělávání
<ul style="list-style-type: none">• vymezuje vše, co je společné a nezbytné v povinném základním vzdělávání žáků včetně vzdělávání v odpovídajících ročnících víceletých středních škol
<ul style="list-style-type: none">• specifikuje úroveň klíčových kompetencí, jíž by měli žáci dosáhnout na konci základního vzdělávání
<ul style="list-style-type: none">• vymezuje vzdělávací obsah - očekávané výstupy a učivo
<ul style="list-style-type: none">• zařazuje jako závaznou součást základního vzdělávání průřezová témata s výrazně formativními funkcemi
<ul style="list-style-type: none">• podporuje komplexní přístup k realizaci vzdělávacího obsahu včetně možnosti jeho vhodného propojování a předpokládá volbu různých vzdělávacích postupů, odlišných metod a forem výuky ve shodě s individuálními potřebami žáků
<ul style="list-style-type: none">• umožňuje modifikaci vzdělávacího obsahu pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami
<ul style="list-style-type: none">• je závazný pro všechny střední školy při stanovování požadavků přijímacího řízení pro vstup do středního vzdělávání

Příloha č.4

Tab. IV: Tendence ve vzdělávání navozované a podporované RVP pro základní vzdělávání²⁹

<ul style="list-style-type: none">• zohledňovat při dosahování cílů základního vzdělávání potřeby a možnosti žáků
<ul style="list-style-type: none">• uplatňovat variabilnější organizaci a individualizaci výuky podle potřeb a možností žáků a využívat vnitřní diferenciaci výuky
<ul style="list-style-type: none">• vytvářet širší nabídku povinně volitelných předmětů pro rozvoj zájmů a individuálních předpokladů žáků
<ul style="list-style-type: none">• vytvářet příznivé sociální, emocionální i pracovní klima založené na účinné motivaci, spolupráci a aktivizujících metodách výuky
<ul style="list-style-type: none">• prosadit změny v hodnocení žáků směrem k průběžné diagnostice, individuálnímu hodnocení jejich výkonů a širšímu využívání slovního hodnocení
<ul style="list-style-type: none">• zachovávat co nejdéle ve vzdělávání přirozené heterogenní skupiny žáků a oslabit důvody k vyčleňování žáků do specializovaných tříd a škol
<ul style="list-style-type: none">• zvýraznit účinnou spolupráci s rodiči žáků

Příloha č.5

Tab. V: Rozvoj klíčových kompetencí žáka z hlediska výuky chemie a EV

Klíčová kompetence	Žák:
Kompetence k učení	<ul style="list-style-type: none"> - získává samostatně informace o nových poznacích v oblasti chemie a EV - utváří si představu o procesech probíhajících v přírodě na základě pozorování chemických látek - uvažuje o propojení problematiky chemie resp. EV (chemických látek, dějů, procesů) s běžným životem, a motivuje se tak pro další učení - posuzuje věrohodnost informací a zpracovává je z hlediska důležitosti a objektivity, využívá je k dalšímu učení a vytváření postojů a hodnot ve vztahu k ŽP
Kompetence k řešení problémů	<ul style="list-style-type: none"> - využívá poznatků získaných v jiných oborech při řešení problematiky týkající se EV a chemie - aplikuje a hodnotí různé postupy práce v laboratoři a odhaduje rizika s nimi spojená, a to i ve vztahu k ŽP - porovnává odborné názory, mediální tvrzení a vlastní poznatky s ohledem na praktický život - formuluje problémy týkající se jeho chemického a environmentálního vzdělávání i ve vztahu k běžnému životu
Kompetence komunikativní	<ul style="list-style-type: none"> - využívá všech dostupných prostředků komunikace pro zpracování vybraných problémů a posuzuje vhodnost zvolených informačních zdrojů - stručně a jednoznačně formuluje (písemně i ústně) výsledky svých měření, experimentů i řešení problémů - obhájí výsledky své práce i svůj názor na řešení problémů, přijímá jiný názor i kritiku
Kompetence sociální a personální	<ul style="list-style-type: none"> - kooperuje v rámci skupiny při řešení zadaného úkolu - profiluje se v rámci skupiny s ohledem na své schopnosti a možnosti při řešení zadaného problému - uvažuje o ovlivnění zdraví vlastního i zdraví ostatních při práci s vybranými chemickými látkami - uvědomuje si vliv chemických látek přítomných v okolním prostředí (ovzduší, potraviny, voda...) na zdraví své i zdraví ostatních lidí
Kompetence občanské	<ul style="list-style-type: none"> - vytváří si představu o chování svém i ostatních v nestandardních situacích (požár, zamoření nebezpečnou látkou), jež mohou vzniknout v chemických laboratořích i při ekologických haváriích - uvažuje o vlivu vybraných skupin chemických látek na životní prostředí a vyvozuje z toho závěry pro jednání ve svém osobním životě
Kompetence pracovní	<ul style="list-style-type: none"> - volí nejvhodnější způsob experimentu a zpracování získaných dat - pracuje podle pravidel bezpečnosti práce s ohledem na ochranu zdraví při práci a s ohledem na ŽP

Příloha č.6

Tab.VI: Přehled tematických okruhů a vymezení učiva chemie z hlediska EV ve vztahu k RVP ZV

Tematický okruh EV v RVP ZV	Obsah učiva
<i>Základní podmínky života</i>	<u>Voda</u> Vlastnosti vody Způsoby čištění a úpravy vody
	<u>Ovzduší</u> Složení atmosféry a vlastnosti jejích nejvýznamnějších složek
	<u>Biosféra</u> Základní biogeochemické cykly (oběh vody, uhlíku, dusíku, event. fosforu a síry)
<i>Lidské aktivity a problémy ŽP</i>	<u>Globální problémv ŽP</u> Skleníkový efekt Poškození ozonové vrstvy a vliv UV záření na ekosystémy a zdraví člověka
	<u>Vliv lidských aktivit na životní prostředí</u> Antropogenní chemické látky znečišťující vodu a jejich dopad na ekosystémy (fosfáty, hnojiva – eutrofizace, těžké kovy...) Antropogenní chemické látky znečišťující ovzduší (průmysl, doprava), jejich dopad na ekosystém event. stavby a materiály Antropogenní chemické látky znečišťující půdu a jejich dopad na ekosystémy (pesticidy, hnojiva...) Technologie směřující ke snížení nebo zamezení pronikání chemických látek do ŽP (alternativní zdroje energií, recyklace odpadů, úprava paliv, odlučovače...) Ekologické havárie
<i>Vztah člověka k prostředí</i>	<u>Vliv lidských aktivit na zdraví člověka</u> Vliv antropogenních chemických látek přítomných v ovzduší, vodě a půdě na zdraví člověka (oxidy dusíků, oxidy síry, pesticidy...) Vliv chemických látek přítomných v potravinách na zdraví člověka (konzervanty, aditiva...) Vliv znečištění ovzduší vnitřních prostor (např. kouření) na zdraví člověka

Příloha č.7

Tabulka VII: Námět pro rozpracování očekávaných výstupů a učiva EV v příkladu učebních osnov chemie pro základní vzdělávání

Rozpracované očekávané výstupy žáků	Učivo
VODA A VZDUCH	
<ul style="list-style-type: none"> • zhodnotí význam vody pro život na Zemi • zjistí a uvede příklady znečišťování vody a vzduchu v přírodě i v domácnosti • navrhne, jak lze v nejbližším okolí omezovat znečišťování vody a vzduchu • popíše, co je teplotní inverze • vysvětlí pojem smog a uvede příklady zdrojů informací o čistotě ovzduší 	<ul style="list-style-type: none"> – voda – pitná, užitková, odpadní – čistota vody – čistota ovzduší
CHEMICKÉ PRVKY A PERIODICKÁ SOUSTAVA CHEMICKÝCH PRVKŮ	
<ul style="list-style-type: none"> • zhodnotí vliv činnosti člověka na změny obsahu kyslíku a ozonu v plynném obalu Země 	<ul style="list-style-type: none"> – ozonová vrstva
OXIDY	
<ul style="list-style-type: none"> • popíše vlastnosti a použití vybraných oxidů a posoudí vliv těchto látek na životní prostředí 	<ul style="list-style-type: none"> – skleníkový efekt
HOSPODÁŘSKY VÝZNAMNÉ LÁTKY	
<ul style="list-style-type: none"> • uvede význam průmyslových hnojiv a posoudí jejich vliv na životní prostředí 	<ul style="list-style-type: none"> – průmyslová hnojiva (N, P, K, stopové prvky)
ENERGIE A CHEMICKÁ REAKCE	
<ul style="list-style-type: none"> • uvede příklady fosilních a průmyslově vyráběných paliv, popíše jejich vlastnosti a zhodnotí jejich využívání • posoudí vliv spalování různých paliv (včetně motorových paliv) na životní prostředí • rozliší obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie 	<ul style="list-style-type: none"> – obnovitelné a neobnovitelné zdroje energie – fosilní paliva (uhlí, ropa, zemní plyn) – průmyslově vyráběná paliva
UHLOVODÍKY	
<ul style="list-style-type: none"> • vyhledá a uvede příklady havárií způsobených ropou, ropnými produkty a zemním plynem 	<ul style="list-style-type: none"> – průmyslové zpracování ropy
PŘÍRODNÍ LÁTKY	
<ul style="list-style-type: none"> • orientuje se ve výchozích látkách a produktech dýchání a fotosyntézy • uvede podmínky pro průběh fotosyntézy a její význam pro život na Zemi 	<ul style="list-style-type: none"> – fotosyntéza

PLASTY A SYNTETICKÁ VLAKNA

<ul style="list-style-type: none"> • posoudí vliv používání plastů na životní prostředí 	<ul style="list-style-type: none"> - polyethylen, polypropylen, polystyren, polyvinylchlorid - polyamidová a polyesterová vlákna
--	--

CHEMIE A SPOLECNOST

<ul style="list-style-type: none"> • doloží na příkladech význam chemických výrob pro národní hospodářství a pro člověka • uvede příklady prvotních a druhotných surovin pro chemické výroby a zhodnotí je z hlediska udržitelného rozvoje • zhodnotí ekonomický a ekologický význam recyklace odpadů • vysvětlí pojem biotechnologie a uvede příklady • zjistí, kde a jak dochází v okolí ke znečišťování životního prostředí, a uvede, jak tomu předcházet 	<ul style="list-style-type: none"> - chemické výroby - pesticidy - biotechnologie, enzymy - detergenty - potraviny - chemie a životní prostředí
---	---

Tab. XII: Přehled ekochemických her

EKOCHEMICKÉ HRY	
Převzaté	<ul style="list-style-type: none"> • Domina • Pexesa • Puzzle • Černý Petr „nebezpečné chemikálie“ • Karty „udržitelný rozvoj“ • Kvarteta „drogy“ • Kvarteta „éčka“ • Ekochemická periodická tabulka • Energie • Terčový závod • Řízená vycházka • Doplnovačky, křížovky, hádanky, ...
Doplněné a upravené	<ul style="list-style-type: none"> • Pexesa - plasty • Puzzle – koloběh vody v přírodě • Bingo • Černý Petr „plasty“ • Kvarteta „soli“ • Kvarteta „plasty“ • Tvorba plakátu, posteru na dané ekochemické téma • Slovní fotbal • Kdo (co) jsem • Hledání celku • Pravda nebo lež
Nově navržené	<ul style="list-style-type: none"> • Chemické RISKUJ • Kimovy hry – „kimovky“ • Chemické SCRABBLE

Příloha č.9

Hrací karty DOMINO – ekochemicky významné oxidy

Domino: 1 Oxidy

0	NO	WO ₂	CrO ₃	K ₂ O ₅	Cu
0	SO	V ₂ O ₂	Na ₂ O ₃	Cl ₂ O ₅	Cu ₂
0	SeO	Al ₂ O ₃	SnO ₄	CaO ₇	N ₂
0	SiO	Fe ₂ O ₃	Ag ₂ O ₄	ZnO ₇	Mg
0	OsO ₂	Mn ₂ O ₃	RuO ₅	C	
0	Cr ₂ O ₂	P ₂ O ₃	PbO ₅	Mn	

Příloha č.10

Hrací karty DOMINO – nebezpečné chemikálie

Domino: 3 Nebezpečná chemikálie					
OLOVÝ SLOUČ.	$AlCl_3$	AMONIÁK	NEHLAVNĚ + OX.ČIN.	CHLOR-ESTRY	H_2, CO
HCH a KYANIDY	DICHLORAN AMONK	HALOGENY	PRACHY C, Al	PEROXIDY	Mg, Ca
ARSEN a SLOUČ.	$KMnO_4$	PEROXIDY	HOŘLAVÉ PÁRY+O ₂	DUSIČ-NANY	SIRO-UHLÍK
KYTOF a SLOUČ.	$FeCl_3$	KYSELINY	HOŘLAVÉ PÁRY+O ₂	CHLOR-ISTANY	ALKALIC-KOVY
POB FOR	$CuSO_4$	LOUHY	NH_4NO_3	NANAN-ISTANY	FOSTOR

Příloha č.11

Příklad hracích karet pro „bingo“ – nově aplikováno na učivo ekochemicky významné oxidy

KYSELÉ DEŠTĚ	VÁPNEŇÍ PŮDY	SKLENÍKOVÝ EFEKT
OXID DUSNÝ	VÝFUKOVÉ PLYNY	SPALOVACÍ MOTORY
PÁLENĚ VÁPNO	OXID UHLÍČITÝ	SÍRA

SO ₂	OXID UHELNATÝ	KYSELÉ DEŠTĚ
GLOBÁLNÍ OTEPLOVÁNÍ	KYSELINA SÍROVÁ	SODOVÁ VODA
HOŘENÍ	VÁPNEŇÍ PŮDY	OZON

OXID SIŘIČITÝ	CO ₂	ATMOSFÉRA
NO	PALIVA	KYSELINA
SPALOVACÍ MOTORY	VÁPNEŇÍ KYSELÝCH PŮD	CaO

Příloha č.12

VSTUPNÍ SROVNÁVACÍ TEST (PRETEST)

Jméno:

Třída:

Datum:

A) Pojmenujte následující sloučeniny

- a. NO
- b. SO₂
- c. CO
- d. Al₂O₃
- e. PbO₂

B) Napište vzorce následujících sloučenin

- a. Oxid dusičitý
- b. Oxid vápenatý
- c. Oxid uhličitý
- d. Oxid sírový
- e. Oxid dusný

C) Přiřaďte k příslušnému oxidu jeho použití nebo účinky na životní prostředí:

CO₂

SO₂

NO₂

CaO

SiO

Kyselé deště

Výroba skla

Vápnění kyselých půd

Výroba kyselin

Skleníkový efekt

Příloha č.13

VSTUPNÍ SROVNÁVACÍ TEST (PRETEST)

Jméno:

Třída:

Datum:

A) Každá látka v přílišném nadbytku je jedovatá. Například i běžně používaná kuchyňská sůl je ve velkém množství nebezpečná. Smrtná dávka kuchyňské soli je (vyberte jednu z možností):

- a. 200-280 g
- b. 20 – 28 g
- c. 2000 – 2800 g
- d. 0,2 – 2,8g

B) Spoj k sobě vždy slovní označení a příslušný grafický symbol:

**Slovní označení
nebezpečnosti**

Grafický výstražný symbol nebezpečnost

Výbušný



Oxidující



Hořlavý



Toxický



Zdraví škodlivý



Žiravý



Nebezpečný pro životní prostředí



VÝSTUPNÍ SROVNÁVACÍ TEST (POSTTEST)

Jméno:

Třída:

Datum:

A) Pojmenujte následující sloučeniny

- a. HgO
- b. SO₃
- c. N₂O₃
- d. NO
- e. PbO₂

B) Napište vzorce následujících sloučenin

- f. Oxid měďný
- g. Oxid zinečnatý
- h. Oxid uhličitý
- i. Oxid chloristý
- j. Oxid siřičitý

C) Přiřaďte k příslušnému oxidu jeho použití nebo účinky na životní prostředí:

Oxid vápenatý

Kyselé deště

Oxid křemičitý

Výroba skla

Oxid dusičitý

Vápnění kyselých půd

Oxid uhličitý

Výroba kyselin

Oxid siřičitý

Skleníkový efekt

VÝSTUPNÍ SROVNÁVACÍ TEST (POSTTEST)

Jméno:

Třída:

Datum:

A) Hořlavé látky dělíme do 4 tříd podle:

- a. Dostupnosti
- b. Skupenství
- c. Teploty vznícení
- d. Použití

B) Spoj k sobě vždy slovní označení a příslušný grafický symbol:

Výbušný



Oxidující



Hořlavý



Toxický



Zdraví škodlivý



Žíravý



Nebezpečný pro životní prostředí



Příloha č.16

Tab. VIII: Ekochemicky významné oxidy - srovnávací skupina

8.A - srovnávací	PRETEST-počet chyb	POSTTEST-počet chyb
Žák č. 1	10	6
Žák č. 2	12	12
Žák č. 3	10	2
Žák č. 4	9	1
Žák č. 5	14	1
Žák č. 6	6	3
Žák č. 7	12	12
Žák č. 8	6	5
Žák č. 9	7	3
Žák č. 10	6	6
Žák č. 11	9	5
Žák č. 12	12	10
Žák č. 13	12	12
Žák č. 14	12	10
Žák č. 15	5	0
Žák č. 16	4	2
Žák č. 17	11	7
Žák č. 18	8	12
Žák č. 19	13	3
Žák č. 20	2	0
Žák č. 21	3	1
Žák č. 22	5	12
Žák č. 23	14	11
Žák č. 24	6	8
Žák č. 25	15	9
Žák č. 26	4	1
Průměr třídy	8,730769231	5,923076923

Příloha č.17

Tab. IX: Ekochemicky významné oxidy - experimentální skupina

8.C - experimentální	PRETEST-počet chyb	POSTTEST-počet chyb
Žák č. 1	8	8
Žák č. 2	7	4
Žák č. 3	10	4
Žák č. 4	6	7
Žák č. 5	7	0
Žák č. 6	7	3
Žák č. 7	10	4
Žák č. 8	10	5
Žák č. 9	12	3
Žák č. 10	11	2
Žák č. 11	15	13
Žák č. 12	14	15
Žák č. 13	1	0
Žák č. 14	9	9
Žák č. 15	4	9
Žák č. 16	13	7
Žák č. 17	10	6
Žák č. 18	6	4
Žák č. 19	9	1
Žák č. 20	3	6
Žák č. 21	2	2
Žák č. 22	11	5
Žák č. 23	13	9
Průměr třídy	8,608695652	5,47826087

Příloha č.18

Tab. X: Nebezpečné chemikálie - experimentální skupina

8.A - experimentální	PRETEST-počet chyb	POSTTEST-počet chyb
Žák č. 1	6	3
Žák č. 2	8	5
Žák č. 3	7	5
Žák č. 4	6	2
Žák č. 5	7	1
Žák č. 6	6	4
Žák č. 7	7	5
Žák č. 8	5	6
Žák č. 9	4	3
Žák č. 10	4	2
Žák č. 11	6	4
Žák č. 12	7	5
Žák č. 13	6	4
Žák č. 14	6	3
Žák č. 15	4	0
Žák č. 16	5	2
Žák č. 17	7	4
Žák č. 18	5	7
Žák č. 19	6	4
Žák č. 20	3	0
Žák č. 21	4	1
Žák č. 22	6	6
Žák č. 23	7	3
Žák č. 24	5	2
Žák č. 25	8	6
Žák č. 26	5	1
Průměr třídy	5,769230769	3,384615385

Příloha č.19

Tab. XI: Nebezpečné chemikálie - srovnávací skupina

8.C - srovnávací	PRETEST-počet chyb	POSTTEST-počet chyb
Žák č. 1	5	4
Žák č. 2	6	4
Žák č. 3	6	2
Žák č. 4	4	4
Žák č. 5	5	1
Žák č. 6	7	4
Žák č. 7	7	6
Žák č. 8	5	3
Žák č. 9	6	2
Žák č. 10	5	3
Žák č. 11	6	6
Žák č. 12	8	6
Žák č. 13	2	0
Žák č. 14	5	6
Žák č. 15	6	6
Žák č. 16	7	4
Žák č. 17	6	4
Žák č. 18	6	2
Žák č. 19	5	2
Žák č. 20	4	5
Žák č. 21	3	1
Žák č. 22	6	4
Žák č. 23	7	7
Průměr třídy	5,52173913	3,739130435