

**Univerzita Karlova v Praze  
Pedagogická fakulta  
Katedra chemie a didaktiky chemie**

Obor rigorózního řízení: Učitelství VVP na ZŠ a SŠ - chemie

## **Edukační hry s chemickou tematikou**

Rigorózní práce

Autor:  
Školitel:

**Mgr. Martina Černá  
doc. RNDr. Karel Holada, CSc.**

**2008**

**Charles University in Prague  
Faculty of Education  
Institute of Chemistry and Didactics of Chemistry**

## **Educational game activities with chemical theme**

Rigorous thesis

Author:  
Supervisor:

**Mgr. Martina Černá  
doc. RNDr. Karel Holada, CSc.**

**2008**

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci plně vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském.

Beru na vědomí, že Univerzita Karlova v Praze má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Jsem si vědoma, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Karlova v Praze oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Karlovy v Praze.

V Pardubicích dne 25. 5. 2008

Mgr. Ivana...

Na tomto místě bych chtěla poděkovat doc. RNDr. Karlu Holadovi, CSc. za zadání zajímavého tématu, za odborné vedení a řadu podnětných rad a připomínek při řešení daného úkolu.

Také bych chtěla poděkovat svým nejbližším za trpělivost, především mým rodičům a milovanému manželovi za jejich neustálou podporu a lásku.

## **SOUHRN A KLÍČOVÁ SLOVA**

Rigorózní práce je věnována studiu jedné z metod vedoucích k rozvoji tvořivosti a aktivity žáků, a sice hře. Hlavním cílem práce je prozkoumání problematiky herních aktivit, včetně podmínek, možností a výhod jejich zavedení do výuky chemie na druhém stupni základní školy a předložení návrhů k jejich realizaci.

Práce dále obsahuje patnáct konkrétních herních činností i s jejich pravidly a metodickými pokyny.

Prostřednictvím pedagogického výzkumu menšího rozsahu, provedeném na vybraném vzorku žáků šesti základních škol, se potvrdil předpoklad, že výsledky výuky za pomoci her jsou lepší, než výuky, kde herní aktivity použity nebyly.

### **Klíčová slova:**

- experiment
- hra
- chemie
- inteligence
- motivace
- tvořivost
- učitel
- vyučování
- výzkum
- žák

## **SUMMARY AND KEYWORDS**

The rigorous thesis deals with study of one of the method, which go to development of creative genius and activity of students, namely with game. The main goal of the thesis is to explore problems of the game activities, inclusive of conditions, possibilities and advantages of their introduce to teaching chemistry at the second grade of basic school and to present suggestions for their realization.

The thesis contains also fifteen concrete game activities with their rules and methodical hints.

By means of the guest-size pedagogical research, practised on the choiced sample of the pupils from six basic schools, the prediction, that the result of teaching with games are better than results of teaching, where game activities weren't used, was ratified.

### **Keywords:**

- Experiment
- Game
- Chemistry
- Intelligence
- Motivation
- Creativity
- Teacher
- School teaching
- Research
- Student

# OBSAH

<b>I. ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>II. TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>11</b>
<b>1. TVOŘIVOST .....</b>	<b>11</b>
1.1. Vlastnosti tvůrčí osobnosti .....	13
1.2. Tvůrčí myšlení a tvůrčí činnost .....	14
1.3. Tvořivost a inteligence .....	15
1.4. Tvořivost a škola .....	16
<b>2. NÁSTIN METOD VEDOUCÍCH K TVOŘIVOSTI A AKTIVITĚ ŽÁKŮ.....</b>	<b>19</b>
2.1. Učební úlohy.....	19
2.2. Metafora .....	21
2.3. Kolektivní (skupinové) metody tvořivého řešení problémů .....	21
<b>3. HRA .....</b>	<b>23</b>
3.1. Teorie hry .....	25
3.2. Třídění her .....	29
3.3. Motivace ke hře .....	32
3.4. Hry ve vyučovacím procesu .....	35
<b>III. PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>37</b>
<b>4. HRY VE VÝUCE CHEMIE.....</b>	<b>37</b>
4.1. Příprava a realizace herních aktivit.....	38
4.2. Několik užitečných rad .....	40
<b>5. ŠPALÍČEK CHEMICKÝCH HER .....</b>	<b>42</b>
5.1. Bingo I. ....	42
5.2. Bingo II.....	43
5.3. Černý Petr .....	44
5.4. Člověče nezlob se .....	44
5.5. Domino .....	45
5.6. Hledání celku .....	47
5.7. Chemický biatlon.....	47
5.8. Kdo jsem? .....	49
5.9. Kvarteto .....	50
5.10. Penteto .....	51
5.11. Pexeso.....	52
5.12. Popletený učitel .....	53
5.13. Pravda, nebo lež? .....	54
5.14. Slovní fotbal .....	55
5.15. Vědecká konference.....	56
<b>IV. VÝZKUMNÁ ČÁST .....</b>	<b>57</b>
<b>6. VYMEZENÍ VÝZKUMNÉHO PROBLÉMU .....</b>	<b>57</b>
<b>7. VÝBĚR VZORKU.....</b>	<b>58</b>
<b>8. POUŽITÉ METODY .....</b>	<b>60</b>
<b>9. PRŮBĚH EXPERIMENTÁLNÍ ČÁSTI VÝZKUMU.....</b>	<b>61</b>

<b>10. VÝSLEDKY VÝZKUMU.....</b>	<b>63</b>
<b>11. HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ VÝZKUMU.....</b>	<b>79</b>
<b>V. ZÁVĚR.....</b>	<b>80</b>
<b>VI. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>82</b>
<b>VII. PŘÍLOHY.....</b>	<b>86</b>



## I. ÚVOD

Školství hraje v rozvoji a budoucnosti státu důležitou roli, protože jeho cílem je vzdělávat, všestranně rozvíjet a připravovat do života nové osobnosti, které se budou podílet na dalším vývoji země.

Mnoho let se v českém školství praktikoval způsob učení, který byl založený na tom, že se žákům pouze sdělovaly informace. Tradiční škola vedla žáky k tomu, aby poslouchali, pozorovali a pamatovali si co nejvíce vědomostí, dovedností a návyků. Mnohem méně však učila, kde a jakým způsobem tyto poznatky vyhledávat, jak je efektivně zpracovávat a jak je využívat v praktickém životě. Jednoznačně v ní dominovaly teoretické poznatky nad praktickými. Proces učení byl považován za „vážnou věc“ a hry nebyly v žádném případě přípustné. Od školou povinných dětí se očekávalo, že se mechanicky naučí slovo od slova vše, co bylo v průběhu vyučování řečeno. Výsledkem tohoto učení však byly pouhé osamocené poznatky, které žáci nedokázali začlenit do systému již osvojených vědomostí a tedy je ani neuměli vhodně použít.

V průběhu vyučování se od žáků vyžadovalo, že budou tiše sedět v lavici a plně se soustředit na učitelův výklad. Přirozený sklon dětí komunikovat mezi sebou byl považován za ohrožení klidného průběhu vyučovací hodiny.

Pedagogická komunikace probíhala převážně formou jednostranného sdělování faktů vyučujícími a případné námítky ze strany žáků nebyly přípustné. Možnost projevit se dostali pouze v případě vyvolání či zkoušení.

V současné době zahrnuje představa vzdělaného jedince čtyři základní prvky:

- **vědomosti** (osvojené poznatky),
- **dovednosti** (osvojené činnosti),
- **hodnotovou orientaci člověka** (přijetí soustavy hodnot),
- **vlastnosti** (trvale získané tělesné i duševní rysy – např. rychlost, vytrvalost apod.). [1]

To znamená, že vzdělaný člověk by měl být tělesně i duševně vyspělý, mnohé věci by měl nejen znát a rozumět jim, ale také dokázat je udělat, měl by být schopen rozlišit co je hodnotné a co není, dát přednost hodnotnějšímu před méně hodnotným.

Bohužel i přesto na některých dnešních školách přetrvává situace, kdy učitel je středobodem světa, děti ukázněně sedí a pasivně naslouchají jeho moudrým slovům. Školy jsou kritizovány za toto dogmatické pojetí vzdělávání, za autoritativní přístup vyučujících,

za netvořivou atmosféru a za přetěžování žáků množstvím odborných poznatků. Společnost na ně klade požadavek výchovy dětí k tvořivosti a samostatnosti, učitelé mají dát žákům dostatečný prostor pro sebevyjádření a také pro sebereflexi. A tak na většině českých škol pozvolna dochází k posunu od **tradičního pojetí** vyučování formou předávání vědomostí k **pojetí činnostnímu**. Cílem vzdělávání a výchovy se tedy stává harmonicky rozvinutý a sociálně přizpůsobivý člověk, který je schopen tvořivého myšlení a který dokáže uplatnit získané vědomosti a dovednosti v životě. To však vyžaduje aktivitu nejen ze strany učitele, ale také ze strany žáků, kteří by měli mít možnost a také zájem aktivně zasahovat do výuky.

[2]

Existuje mnoho způsobů, které vedou k rozvoji tvořivosti žáků, a které je také velkou měrou zapojují do procesu učení. Patří k nim např. učební úlohy konvergentního a divergentního typu, metafory, brainstorming, situační metoda apod. Významným prvkem aktivizace vyučování jsou také **hry a herní činnosti**, kterým je věnována tato diplomová práce. Metoda hry je založena na mimovolném, bezděčném, neuvědomělém způsobu učení. Mnozí učitelé považují hry spíše za náplň zájmové činnosti, za ztrátu času, než za efektivní prostředek výuky, který má obrovský motivační význam. Vhodně aplikované hry (a to nejen ve výuce chemie) přispívají k rozvoji schopnosti žáků aktivně a tvořivě myslet, vyjadřovat své představy, pocity a nápady, tvořivě se postavit ke konkrétním problémům a také je produktivně řešit. Učitel může, díky hrám, využívaných (nejen) v hodinách chemie, vzbudit, zvýšit či udržet u svých žáků zájem o předmět, žáci si mohou vytvořit kladný vztah k tomuto předmětu.

Cílem rigorózní práce je prozkoumat podmínky, možnosti a výhody zavedení herních aktivit do výuky chemie na základní škole. Prostřednictvím pedagogického výzkumu menšího rozsahu by se měl potvrdit (nebo vyvrátit) předpoklad, že využíváním her s chemickou tematikou v průběhu vyučovacích hodin chemie se výsledný efekt učení zvýší. Srovnání bude provedeno mezi paralelními třídami – v jedné budou k objasnění, procvičení, upevnění a zopakování učiva používány hry, v druhé metody tradiční výuky.

## II. TEORETICKÁ ČÁST

### 1. TVOŘIVOST

*„Tvořivost odkrývá to, co je před námi, ale nevidíme to skrze zvyk.“*

*A. Koestler*

Až donedávna byla za nejcennější schopnost člověka považována inteligence, přesněji řečeno, dovednost učit se a využívat získané teoretické vědomosti v praxi. Teď se ale čím dál, tím více cení schopnost vytvářet nové myšlenky a postoje, cení se tvořivost.

Pojem **tvořivost** lze nahradit pojmem **kreativita** (z latinského *creo* = tvořím). Lidská kreativita je tedy schopnost něco nového vytvořit. Obecně můžeme tvořivost považovat za jednu z nezákladnějších lidských vloh a zároveň za jednu z vlastností veškeré lidské činnosti. Tvůrčí práce prolíná všechny oblasti lidského konání – nejde jen o vědu nebo umění, tvořivost také potřebují učitelé, podnikatelé stejně jako řemeslníci nebo kuchaři.

Za tvořivost se považuje schopnost pružně se přizpůsobovat změněným okolnostem, vidět věci v nových vztazích, lze za ni považovat také jakoukoliv touhu nějak se projevit: zpíváním, malováním, psaním poezie, prózy, vařením apod. Snad každý člověk se ve svém životě pokusil o vytvoření nějakého „uměleckého díla“ či alespoň „dílka“. Každá lidská činnost je tedy svým způsobem tvořivá a každý člověk je (více či méně) kreativní. Častokrát však o této své schopnosti neví, musí ji teprve objevit a dále rozvíjet a zdokonalovat systematickým cvičením. Každodenní spěch, zažitá zvyky, stereotypy a nejrůznější předsudky naši tvořivost zatlačují do pozadí. Tvořivost můžeme rozvíjet tím, že se zbavíme zábran, předsudků a klišé, budeme rozvíjet představivost, fantazii, kombinovat nové, originální a netradiční postupy. Tvořivost pomáhá lidem oprostít se od tradičního způsobu uvažování a tím jim umožňuje přicházet na nové, dosud nikým nevyslovené myšlenky, dívat se novými pohledy na rozličné jevy, objevovat jiné možnosti, jak si ony jevy vysvětlit, jak je pochopit. Právě tvořivost provází každé řešení nestandardních úkolů a pomáhá hledat a nacházet nejrůznější vazby, vztahy a souvislosti. [3]

Existuje mnoho definic tvořivosti. Ráda bych uvedla alespoň některé z nich.

Malá československá encyklopedie (1987) definuje tvořivost jako duševní schopnost přesahující meze inteligence výrazným uplatněním produktivního myšlení zhmotněného v artefaktu (uměleckém díle, vyřešeném problému); schopnost nalézat taková řešení určitých

úloh, která jsou nejen správná ve smyslu zadání, ale navíc se vyznačují původností (originalitou), neboť z úlohy samé jednoznačně nevyplývají. Jde tedy o základní předpoklad tvůrčích aktivit. [4]

Renata a Jaroslav Malinovi definují kreativitu jako stálou cestu lidského poznání vedoucí výš a dál spojující již poznané skutečnosti do dokonalejších celků. Tvořivost je samostatná duševní činnost. Je to produktivní řešení konkrétních úkolů, touha po novém neobvyklém spojování rozumových a citových informací. [5]

Podle Ladislava Votruby je tvořivost souborem vlastností, které dávají člověku schopnost, aby v důsledku změn ve svém vědomí vytvářel nový produkt. [6] Novým produktem je původní, jedinečný výtvar, první výrobek, řešení nebo hodnota svého druhu, nikoliv něco, co již existuje. Typ kreativity, jejímž výsledkem je výše popsáný originál, se označuje jako **objektivní**. Může však nastat situace, kdy se u různých autorů vyskytnou dva stejné objevy současně nebo po sobě, ale jeden tvůrce o druhém nevěděl. Zde platí, že pokud jedinec dřívější řešení neznal a našel je sám, nezávisle na tom předchozím, tak je toto jeho řešení považováno za skutečný výsledek jeho tvůrčího myšlení. Každý z řešitelů má tedy svůj primát, oba vytvořili „svůj originál“. Tento typ tvořivosti můžeme označit jako **subjektivní**, protože jejím výsledkem je něco nového pouze ze subjektivního hlediska tvůrce.

V tvořivosti se tedy nemusí vždycky jednat o „novinku“. Originál může vzniknout také využitím již existujících známých prvků. Z tohoto hlediska rozlišujeme dvojí typ tvořivosti: tvořivost nižšího a vyššího stupně. **Kreativita nižšího stupně** se zakládá na tvoření nových spojení kombinací z prvků, které již existují, zatímco **kreativita vyššího stupně** (která je ojedinělejší) přináší více než jen konfiguraci starých prvků – rodí úplně nové prvky. [7]

Tvořivost, podobně jako všechny lidské schopnosti, je tvořena složkou **biologickou** (genetické vybavení, temperament, zdraví), **sociální** (výchova, vztahy, přátelství, úspěch, atmosféra ve škole či na pracovišti) a **psychologickou** (osobnost, motivace, psychologický vývoj). Ke zdárnému rozvinutí tvůrčích schopností tedy nestačí jen vrozená schopnost, nadání, důležitou roli hrají také příznivé podmínky výchovy a mnohé další faktory.

Dispozici pro kreativní schopnosti má každý jedinec uloženou ve svém genotypu. Záleží však na prostředí, ve kterém člověk vyrůstá, zda bude tato dispozice dále rozvíjena a nebo bržděna. Jedním z nejčastějších negativních vlivů je uplatňování přílišného autoritativního přístupu ve výchově spojeného se striktními příkazy a zákazy, nátlakem a vynucenou poslušností. Mezi faktory, které ovlivňují vznik a rozvoj kreativity a stimulují tvořivý potenciál člověka, patří především:

- vrozené dispozice,
- rodina a výchova,
- dobré pracovní podmínky,
- původ a etnická příslušnost,
- učení a poznávání,
- strategie při řešení problémů,
- motivace (vnitřní i vnější),
- rané zkušenosti a vliv stárnutí,
- inteligence,
- osobnostní rysy (např. ochota riskovat),
- veřejné mínění,
- imitace, začlenění, skupinové dynamické dovednosti, vůdcovství. [8]

## 1.1. VLASTNOSTI TVŮRČÍ OSOBNOSTI

Vlastnosti osobnosti úzce souvisí s tvořivými výkony jedince. Charakteristickým rysem je nezávislost na mínění ostatních, která však nevyklučuje toleranci k odlišným názorům. Tvořivý jedinec by měl být vstřícný k novým myšlenkám a postojům. Pro kreativní činnost jsou nevyhnutné osobnostní vlastnosti, jako je vyšší sebedůvěra a sebekontrola, schopnost koncentrovat se, touha po poznání, odvaha, zvědavost, spontánnost, samostatnost, intuice, fantazie a představivost. K významným vlastnostem patří také ochota riskovat, schopnost mít neobvyklé a zajímavé nápady a řešení a potřeba formulovat a sdělovat své myšlenky, zážitky, pocity a zkušenosti. Tvůrčí činnost je spjata s množstvím tvrdé a dlouhotrvající práce, proto je jednou z nutných vlastností kreativních lidí i vytrvalost. Právě vytrvalost a trpělivost pomáhají udržet pozornost a zájem o danou problematiku, což v konečném důsledku vede k úspěchu. [9]

Tvořivě činní lidé jsou obvykle originální, energičtí, mají vysokou sebedůvěru, jsou cílevědomí a kritičtí. Častou vlastností, pozorovanou u tvořivých lidí, je náklonnost ke hře, mívají také smysl pro humor. Rádi vyhledávají řešení složitých problémových situací, potřebují neustále získávat další a další informace a hledat nové vztahy mezi jednotlivými známými věcmi a myšlenkami.

## 1.2. TVŮRČÍ MYŠLENÍ A TVŮRČÍ ČINNOST

**Tvůrčí myšlení** se projevuje zejména při řešení problémů. Je to aktivní proces, kontrolovaný vnitřními výběrovými kritérii řešitele a završený dosažením shody řešení s kritérii. Takovými kritérii jsou například východiska a cíle procesu, původnost způsobu řešení, originalita výsledku, respektování hledisek etiky, ekologie apod. Při volbě metody řešení nám mohou pomoci zkušenosti z předchozí činnosti. [10] Ale zkušenosti, i když jsou velmi cenné, mohou ovlivnit celý tvůrčí proces – a to jak kladně, tak i záporně!

K základním projevům kreativního myšlení patří:

- samostatné a originální uvažování a pohotové získávání relevantních informací,
- originalita - schopnost odpoutat se od stereotypních postupů, objevovat atypická řešení, schopnost pochybovat o všem, co je předkládáno jako „dané“ a „neměnné“,
- flexibilita – schopnost pružně měnit přístupy k danému úkolu, pohotově reagovat na vzniklé problémy a v krátké době nalézt různá řešení, tvořit hypotézy a následně je potvrdit nebo vyvrátit,
- fluence – schopnost uvolnit tok myšlenek, formulovat více variant řešení atp.,
- elaborace - schopnost nalézt nejoptimálnější metodu řešení konkrétního úkolu, kriticky posoudit její vhodnost a promyslet všechny souvislosti a důsledky,
- restrukturační – schopnost řešení nových problémů na základě již poznanych skutečností, kombinováním prvků nalézt nové, jedinečné a někdy i překvapivé vztahy a souvislosti mezi známými a dostupnými pojmy, věcmi nebo mezi pojmy a věcmi navzájem,
- variabilita – schopnost uplatnit jednu a tutéž metodu při řešení různých problémů,
- odlišování podstatného od nepodstatného. [11]

**Tvořivou činnost** můžeme definovat jako objevení či volbu a použití subjektivně nových prostředků k řešení nového, člověku předloženého či člověkem postřehnutého problému (nebo nové řešení známého i vyřešeného problému), jež vyžaduje specifickou změnu myšlení člověka a jež ovšem zpětně pomáhá člověka utvářet. [12] V práci žáků v průběhu vyučování jde zpravidla o problém zadaný učitelem nebo o originální řešení již známého problému.

Cílem tvůrčí práce je vytvoření nového původního díla. Výsledkem tvořivé činnosti je tedy produkt, který může mít podobu nového poznatku, materiálního výtvoru či nového způsobu

jednání. Hmotnému výtvoru předcházejí výtvoři ideální, tj. myšlenky, představy, hypotézy apod., a proto nejdůležitějším předpokladem tvůrčí práce je již zmiňované tvůrčí myšlení. Tím, že konáme jakoukoliv tvůrčí činnost, vlastně uskutečňujeme toto myšlení.

### 1.3. TVOŘIVOST A INTELIGENCE

Pojem **intelligence** (z latinského *intelligens* = chápající, bystrý) se pokusilo vymezit již mnoho odborníků. H. B. English a A. C. Englishová definují inteligenci jako:

1. Schopnost efektivního řešení úkolů vyjadřujících abstrakci.
2. Schopnost učit se.
3. Schopnost adaptovat se na nové situace. [13]

Podle H. J. Eysencka se inteligentní chování vyznačuje dobrou orientací a dobrým zacházením s myšlenkovým materiálem, tj. ovládním forem produktivního myšlení, dobrou vnímavostí a dobrou pamětí. [14]

Intelligence může být charakterizována i jako dispozice k myšlení, které využíváme pouze v neznámých a neobvyklých situacích, tedy když se ocitáme tváří v tvář novým úkolům a požadavkům, nebezpečím a problémům, na něž nestačíme pamětí, zvykem, instinktem. [15] Existuje mnoho dalších definic inteligence a inteligentního chování, všechny se ale shodují v tom, že je to dispozice k rozumovým operacím, schopnost chovat se účelně, přizpůsobovat se novým okolnostem a podmínkám. Za rozumové operace se považují:

- **analýza** (rozkládání celku na části),
- **syntéza** (opak analýzy, spojování jednotlivých prvků v celek),
- **srovnání** (porovnávání několika objektů s cílem nalézt jejich shodné nebo rozdílné znaky),
- **indukce** (vyvozování obecného závěru z konkrétních příkladů),
- **dedukce** (opak indukce, vyvozování konkrétního z obecného),
- **abstrakce** (vytváření obecných představ a pojmů). [16]

Tvořivost a intelligence jsou dva odlišné intelektové jevy, i když spolu bezesporu souvisejí. Neplatí pravidlo, že čím je jedinec inteligentnější, tím je také tvořivější. Bylo zjištěno, že vysoce inteligentní osoby se nevyznačují vždy vysokou úrovní kreativity. Na druhou stranu ale platí, že vysoce tvořiví jedinci bývají také vysoce inteligentní.

Je tedy důležité zdůraznit, že pro tvořivost není mimořádná inteligence nezbytná. Inteligence se s kreativitou překrývá jen částečně. Jejich společnou vlastností je, že se projevují a rozvíjejí výlučně v problémových situacích. Určitá výše inteligence je nevyhnutným základem pro tvořivé schopnosti, ale rozhodně není dostatečným a jediným předpokladem. Při nízké inteligenci se sotva projeví vysoká tvořivost, a také při vysoké inteligenci se nemusí zároveň objevit vysoká úroveň tvořivosti. Jako „prahová“ úroveň inteligence se uvádí IQ 120. [17]

Inteligence vychází především z konvergentního myšlení (je daný cíl řešení, nikoliv však postup), tvořivost zase z divergentního myšlení (postup ani řešení úlohy není znám).

#### 1.4. TVOŘIVOST A ŠKOLA

V našich školách je, bohužel, tvořivé myšlení často potlačováno. Zcela běžným úkazem je učitel, který vysvětlí učební látku sobě blízkým způsobem a po dětech vyžaduje přesné zopakování vyřčeného. Pokud žák spočítá příklad jiným způsobem, než kterým to on vysvětlil, častokrát mu není uznán. Ve vyučovacích hodinách se nadále upřednostňuje rychlé pracovní tempo a rychlá a „namemorovaná“ odpověď. Většinou zde není prostor pro pomaleji reagující žáky, kteří sice jsou schopni řešit problémy, ale svým, individuálním tempem. Tito žáci jsou utlačováni do pozadí těmi s rychlejším tempem myšlení. Žáci v průběhu vyučování často pouze pasivně přijímají informace a vyžaduje se po nich pouhá reprodukce vyřčených myšlenek (častokrát bez hlubšího porozumění).

Učitelé volí metodu přímého sdělování hotových poznatků žákům z rozličných důvodů. Jedním z nich je, že tato metoda je časově nejúspornější, umožňuje vyložit velké množství informací v malém časovém prostoru. Bohužel, na podobném principu jsou vytvářeny také mnohé učebnice, které využívají jak učitelé, tak i žáci. Ale žáci by rozhodně neměli být vedeni pouze k pasivnímu přijímání informací (získaných jak poslechem, tak i čtením), ale k zamyšlení se nad nimi a také k jejich hodnocení!

Nositelem pedagogické tvořivosti je učitel. Jeho kreativitu ovlivňují podmínky **vnitřní** (osobnost učitele) a **vnější** (klíma, materiální organizační faktory). [18]

Rozlišujeme dva typy tvořivých schopností učitelů: všeobecné a speciální. K **všeobecným tvořivým schopnostem** učitele patří flexibilita, originalita, citlivost na problémy, logické myšlení, paměť, fantazie, intuice atd. K **speciálním schopnostem** řadíme schopnost



racionální organizace své práce a práce žáků, sociální a komunikační schopnosti potřebné pro vedení žáků ve vyučovacím procesu. [19]

Aby učitel vzbudil a podpořil v žácích tvořivé myšlení, musí jim zadávat úkoly rozvíjející jejich představivost a intuici, podněcující jejich fantazii a posilující jejich odvalu ke změně. Měl by klást mnohem větší důraz na postup při řešení zadaného úkolu než na jeho správnost. Žáci musí poznat, že učitel vysoce hodnotí originalitu v úvahách i v práci a že se zajímá o dosažené výsledky tvůrčí aktivity.

Učitel může podporovat tvořivost žáků také tím, že jim zadává časově limitované úkoly, vytváří situace, které vyšponují jejich tvůrčí potenciál až na hranici možností, podporuje a kladně hodnotí každý tvůrčí výkon žáka, toleruje neúspěchy, dopřává dětem dostatek volnosti a svobodného prostoru, podporuje u nich odvalu k realizaci vlastních nápadů a vyhýbá se vnucování rutiny.

Za projev tvořivosti ve vyučování lze považovat schopnost žáků formulovat vlastní názor a zdůvodnit ho, uplatnit získané poznatky v jiných souvislostech, aplikovat teorii v praxi a také schopnost řešit úkoly z praktického života. Důležitá je samostatná práce žáků a zdůraznění jejich individuality.

Za jeden z nejvhodnějších prostředků vedoucích k rozvíjení tvořivosti žáků jsou považovány herní činnosti, které kladou důraz na aktivitu žáků, na vzájemnou spolupráci mezi žáky, ale také na jejich samostatnost při řešení zadané herní aktivity.

Jaké jsou hlavní předpoklady pro zdárný rozvoj tvořivosti u žáků? Nejdůležitější jsou dostatečně utříděné a osvojené, alespoň základní odborné poznatky, na nichž by bylo možné postavit vyučovací metody vedoucí k výchově tvořivosti. Dalšími předpoklady jsou:

- klidná, přátelská a tvořivá atmosféra oproštěna od jakýchkoliv negativních emocí (stres, strach, úzkost, hněv apod.), které potlačují nejen tvořivost, ale vůbec schopnost myslet,
- pozitivní přístup k žákům ze strany učitele, respektování jejich osobnosti,
- podněcování zvědavosti žáků, jejich iniciativy a aktivity v učení,
- vhodné podmínky pro všestranné uplatnění tvořivých schopností žáků,
- přiměřená motivace,
- podpora a rozvoj fantazie žáků,
- možnost samostatného získávání informací,
- řešení problémových situací, které jsou přiměřené vědomostem žáků,
- respektování změn ve výkonnosti žáků,
- rozlišování mezi tvořivostí a nedisciplinovaností apod. [20]

Tvořiví žáci jsou schopni postřehnout problémy, ve vyučovacích hodinách začnou pracovat na úkolu bez vyzvání, složité úkoly řeší s radostí. Učitelům dávají podstatně více otázek než ostatní děti a také více odpovídají na položené otázky. Často se stavějí do role oponenta, který pochybuje o správnosti přednesených „samozřejmých“ faktů, dokud o ni není nezvratně přesvědčen.

Jak již bylo řečeno, tvořivost ve vyučovacím procesu se zdaleka netýká pouze žáků, ale také učitelů. Jejich tvořivé schopnosti se projevují a uplatňují při řešení pedagogických (didaktických a výchovných) situací – důležitá je originalita a schopnost přizpůsobit se konkrétní situaci ve třídě, zájmu dětí o danou činnost, jejich únavě apod.

Mezi nejdůležitější projevy tvořivosti učitele zařazujeme schopnost vytvářet, modifikovat a realizovat vhodné metody a prostředky pro učební proces. V průběhu tohoto učebního procesu by mělo docházet k cílevědomému a systematickému rozvíjení tvořivého myšlení žáků, například vytvářením nových originálních úkolů a her. Lze použít i známé úkoly a hry, ale novým, nekonvenčním způsobem, který by se vymykal z hranic bezmyšlenkovitého stereotypu. Při řešení těchto úkolů musí učitel umožňovat individuální přístup každého žáka, individuální řešení, nesmí vnucovat „jediný“ možný výsledek.

Jakými dalšími způsoby může učitel uplatnit v pedagogické činnosti svou tvořivost? Může například vykládat učivo jako „dobrodružný příběh“, vysvětlovat učební látku na příkladech ze života, vést děti ke kladení otázek, vyhledávat a tvořit problémové úlohy a zařazovat je do výuky, srovnávat tematické celky v různých učebnicích apod. K efektivním vyučovacím postupům patří výklad spojený s použitím názorných didaktických prostředků, které by vyvolaly bezděčnou pozornost žáků (např. využití modelů, map, výukových počítačových programů či audiovizuální techniky apod.), zařazení jednoduchých experimentů, skupinových i individuálních činností, problémových úkolů a situací, diskusních postupů, herních aktivit, exkurzí apod.

Společným úsilím všech pedagogů by měla být snaha eliminovat faktory, které brzdí rozvoj tvořivých schopností jejich žáků. K těmto negativním faktorům patří například zákaz kladení otázek učiteli, netolerantnost vůči hravému chování žáka, destruktivní kritika, odměňování za průměrné výkony, za to, že dítě nedělá problémy, předsudky proti projevům individuality, potlačování samostatnosti atd.

Významnou úlohu má v tomto procesu pedagog. Pokud chce učitel vést své žáky k samostatné a tvořivé činnosti, musí být nejprve on sám ve své práci tvořivý. On sám musí být tvořivou osobností!

## 2. NÁSTIN METOD VEDOUCÍCH K TVOŘIVOSTI A AKTIVITĚ ŽÁKŮ

Mimo hru, které je věnována tato práce, existují další možnosti tvořivého působení na žáky a na jejich aktivitu ve vyučovacím procesu. Radíme sem zejména učební úlohy, metaforu, brainstorming a situační metodu. Stručná charakteristika těchto tvořivých metod je uvedena níže.

### 2.1. UČEBNÍ ÚLOHY

Jedním z prostředků aktivizace žáků je využívání učebních úloh. Takové úlohy se musí vyznačovat přiměřenou obtížností a novostí, měly by obsahovat neznámé prvky. Výsledkem učební úlohy může být žákům již známý poznatek, ale také poznatek nový, se kterým se dosud nesetkali a který tedy obohatí jejich vědomosti. Pokud výsledek úlohy není pro žáky ničím novým, hovoříme o **reproduktivním** typu učebních úloh, v opačném případě se jedná o typ **produktivní**. [21]

Dále rozlišujeme učební úlohy konvergentní a divergentní.

#### 2.1.1. Konvergentní úlohy

Pokud má úloha pouze jediné správné řešení, hovoříme o úloze s konvergentním charakterem. Jediné správné řešení však pro děti často bývá jakýmsi útlumovým faktorem. Zadání konvergentních úloh bývá strohé a oblast řešení bývá velmi přesně ohraničená. Tento typ úloh rozvíjí zejména paměť a deduktivní myšlení.

**Příklad chemické konvergentní úlohy:** „*Určete, zda hoření svíčky patří mezi děje chemické nebo fyzikální.*“. Existuje jediné správné řešení této úlohy: „*Hoření svíčky patří mezi děje chemické.*“.

#### 2.1.2. Divergentní úlohy

Divergentní úlohy nemají pouze jediné řešení, odpověď není jednoznačná. Vyžadují zejména aktivní poznávací činnost, tvořivé, originální, pružné a nekonvenční myšlenkové schopnosti, fantazii a obrazotvornost. Vyznačují se otevřeností, neúplností a neurčitostí. Za divergentní úlohy nelze považovat takové úlohy, na jejichž vyřešení stačí pouze použití jakéhosi vzorce či šablony, paměťová reprodukce poznatků v té samé podobě, ve které byly

osvojeny. Žáci musí přehodnotit své dosavadní vědomosti, hledat nové souvislosti a vytvářet nové metody řešení.

Úkolem žáků při řešení úloh divergentního charakteru může být:

1. Samostatně vytvořit, zkombinovat či vynalézt něco zcela nového, neobvyklého, originálního.
2. Vyhledat nejrůznější způsoby, alternativy řešení.
3. Osvojit si nové chápání jevů, hledat jejich další možné významy.
4. Hledat nová spojení, kombinovat nápady, tvořit nové asociace. [22]

Divergentní úlohy předpokládají využití osvojených a upevněných vědomostí a zkušeností, které žák získal zejména v učebním procesu. Při řešení je nutná schopnost pohotově a pružně aktualizovat získané poznatky, vhodně je třídít, upravovat, přeskupovat a spojovat v nových souvislostech. Úlohy divergentního typu nemusí být za každých okolností vědomostně náročné, ale měly by se vyznačovat značně tvořivým charakterem, měly by dávat prostor pro uplatnění fantazie. Při jejich řešení by žák neměl být omezen pouze úzkou oblastí jediného oboru (např. chemie), ale měl by umět propojit různorodé vědomosti z rozličných oborů a také se zkušenostmi z praktického života.

**Příklad chemické divergentní úlohy:** „*Napište co možná nejvíc způsobů dokončení věty: Sodík reaguje s vodou..... tak, aby byly z chemického hlediska správně.*“. Okruh řešení této úlohy je široký, může vycházet z rozličných souvislostí. Žáci mohou pojmenovat vznikající produkty, vyjádřit průběh reakce chemickou rovnicí, charakterizovat vnější projevy reakce, určit podmínky, za kterých se reakce uskuteční, popsat fyzikální a chemické vlastnosti reaktantů a produktů atd.

Vyhodnocování divergentních úloh je mnohem náročnější než úloh konvergentních, kde je správná pouze jediná odpověď. Hodnocení je náročné na čas, vyžaduje kreativitu, objektivnost a jakousi velkorysost učitele, který by se měl snažit nalézt v odpovědi žáka přijatelné tvořivé řešení. Při tvorbě a zařazování učebních úloh do vyučování by měl učitel dbát na přiměřenou obtížnost a dostatečnou pestrost řešení.

Dělení učebních úloh na konvergentní a divergentní je svým způsobem umělé, protože i při řešení typicky konvergentní úlohy jsou fáze, ve kterých převládá divergentní způsob myšlení. Proto i některé konvergentní úlohy mohou přispívat k rozvoji divergentního myšlení. Pro rozvoj tvořivého myšlení je důležitá vyváženost v používání obou typů učebních úloh, s důrazem na optimální poměr a způsob jejich využívání.

## 2.2. METAFORA

Mnozí učitelé využívají ve své pedagogické praxi rozličné metafory. Díky nim mohou žáci mnohem snáze pochopit probírané učivo či zkoumaný problém. Získají také nástroj, pomocí kterého jsou schopni příslušný problém znovu vyřešit.

**Příklad metafory použité ve výuce chemie:** Jak srozumitelně vysvětlit žákům Hundovo pravidlo výstavby elektronového obalu (Pro orbitaly o stejné energii platí, že nejprve se obsadí každý z nich jedním elektronem se stejným spinem a teprve potom se vytvářejí elektronové páry.)? Dalo by se to přirovnat k jízdě autobusem: jednotlivá sedadla v tomto dopravním prostředku jsou obsazována cestujícími nejprve po jednom a teprve potom vytvářejí dvojice.

## 2.3. KOLEKTIVNÍ (SKUPINOVÉ) METODY TVOŘIVÉHO ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

V rozvíjení tvořivosti ve vyučovacím procesu pomáhá zařazení kolektivních metod, které také přispívají k lepší socializaci žáků, k prohlubování a rozšiřování vědomostí, k efektivnějšímu propojení teorie s praxí a k aktivizaci žáků. Žáci se učí akceptovat názory a nápady jiných, dále je rozvíjet a kriticky hodnotit. Při řešení problémů žáci využívají znalostí z různých předmětů.

Zadaný problém musí být přiměřený k věku a dosaženému vzdělání žáků. Měl by vycházet z reálných jevů a situací a mít praktický charakter. Musí být přesně a srozumitelně formulován.

Vyučující sleduje průběh práce skupiny či skupin, může diskusi řešitelů usměrnit, nesmí však napovědět řešení úkolu. Po ukončení skupinové práce by měla následovat závěrečná diskuse. V ní se shrnou a zhodnotí výsledky prezentované jednotlivými skupinami. [23]

### 2.3.1. Brainstorming (burza nápadů)

Volně přeloženo jako „myšlenková smšť“. Je to jedna z týmových metod řešení problémů, které stimulují tvořivou činnost lidí. Tato metoda byla poprvé popsána Alexem Osbornem v jeho díle *Applied Imagination*.

Brainstorming představuje tvořivé zasednutí se záměrem shromáždit soubor nápadů, námětů, které mohou přispět k řešení jistého problému. Při brainstormingu se vychází

z poznatku, že skupina řešitelů je za určitých okolností schopna ve stejném čase vyprodukovat více nápadů než členové této skupiny, jestliže pracují individuálně. Jde však nejen o počet nápadů, ale hlavně o jejich netradičnost a originalitu. [24] Cení se zejména ty návrhy, které nejsou pouhou reprodukcí učební látky.

Na začátku je nutné přesně a jasně formulovat otázku a cíl, k jakému je třeba se dobrat. Samotný průběh brainstormingu je možno rozdělit do dvou fází podle toho, který typ myšlení v něm převládá:

- a) **Intuitivní, fantazijní myšlení.** V této fázi dochází k volné produkci mnoha představ, nápadů, myšlenek a návrhů. Členové skupiny se snaží co nejvíce uvolnit svou fantazii a obrazotvornost a navrhují rozličné možnosti řešení zadaného problému.
- b) **Logické, kritické myšlení.** Po objevení myšlenky následuje její reflexe, kritika. Kolektiv řešitelů vyhodnocuje přednesené návrhy.

V průběhu produkování rozličných nápadů a návrhů na řešení zadaného úkolu je zakázáno tyto návrhy jakkoli kritizovat. I zdánlivě absurdní návrh může vést k řešení problému. Uvolněná, přátelská a tvořivá atmosféra, která je podmínkou úspěšného brainstormingu, umožňuje vznik nových, originálních a netradičních nápadů. Učitel, který má v brainstormingu vedoucí postavení, dohlíží na to, aby myšlenky řešitelů byly formulovány stručně a jasně, usměrňuje je vhodně položenými otázkami. Každý nápad zaznamenává na viditelné místo, např. na tabuli, aby již vyslovené myšlenky mohly inspirovat ostatní členy skupiny k novým návrhům. Když kolektiv řešitelů usoudí, že již nic dalšího nevymyslí, nastává fáze kritického zhodnocení všeho, co bylo vyřčeno. Nejlépe tak, že ke každé alternativě se hledají její klady a zápory. Z celého počtu různorodých nápadů žáci vyberou ty, které jsou reálné, uskutečnitelné a vhodné pro řešení problému. Ukázalo se, že pouze okolo 10% nápadů je využitelných.

**Příklad použití brainstormingu ve výuce chemie:** „*K čemu lze použít octovou kyselinu?*“. Žáci mohou společně vymyslet řadu řešení: např. v průmyslu – výroba laků, léčiv; k výrobě chemických sloučenin – octanu sodného, hlinitého, vinylacetátu, acetanhydridu; v praktickém životě – dochucování pokrmů, obklady na otoky, rozpuštění vodního kamene, čištění koberců apod.

### 2.3.2. Situační metoda

Tato metoda umožňuje žákům konfrontaci s konkrétním případem, žáci se učí prostřednictvím řešení situace z odborné praxe. Cílem situační metody je naučit žáky aplikovat získané vědomosti a dovednosti při řešení určité situace z každodenního života.

Zadaná problémová situace musí poskytovat příležitosti k uplatnění divergentního myšlení. Její řešení by mělo vyžadovat komplexní přístup žáků, kteří jsou nuceni využívat mezipředmětových vztahů. Situace musí být jasně a srozumitelně definována, s ohledem na intelektuální a zkušenostní úroveň žáků. Pokud by žáci měli potřebu blíže specifikovat či zpřesnit situaci, učitel jim musí dát možnost formulovat patřičné dotazy, které by jim měl posléze uspokojivě zodpovědět. Optimální řešení problému hledají žáci společně, podobně jako u brainstormingu. [25]

**Příklad situace, kterou lze řešit v hodinách chemie:** „Jistě většina z vás má doma v kuchyni rychlovarnou konvici. Představte si, že na její spirále je usazený vodní kámen. Navrhněte možnosti jeho odstranění.“. Skupina žáků může vymyslet celou řadu řešení – použití octové kyseliny, speciálních přípravků známých z televizních reklam atp.

### 3. HRA

*„Kdo má jednou jako muž něco vykonat, ten se v tom musí cvičit již od dětství, ve hře.“*

**Platón**

*„Hra je radost. Učení při hře jest radostné učení.“*

**J. A. Komenský**

*„Naše hry se stávají symbolem našich snů, životů a naší osobnosti. Kousky papíru a umělé hmoty se nám pod rukama zázračně mění v nástroje našich úspěchů i neúspěchů.“*

**J. A. Thompson**

*„Hra nám poskytuje prostor, kde můžete vyzkoušet odvalu, zdatnost a sebedůvěru, aniž byste za to zaplatili příliš mnoho. Můžete v ní osvědčit svůj charakter podle požadavků společnosti, aniž byste museli podstupovat zkoušky a dopouštět se chyb.“*

**E. Goffman**

Dalo by se říci, že hra je naší přirozeností, schopnost hrát si je nám vrozena. Hrou zde rozumíme jakoukoli spontánní činnost, jejíž provádění samo o sobě je zřejmým cílem a zdrojem uspokojení hrajícího si jedince. Výsledek činnosti mívá další vývojový, obvykle skrytý, význam.

Herní činnosti provázejí jedince po celý jeho život, přinášejí nejen odpočinek a zábavu, ale také jsou tím nejpřirozenějším a nejpříjemnějším prostředkem učení a rozvíjení tělesných

a duševních funkcí. Jsou zdrojem neopakovatelné radosti a uvolnění. Uplatňují se v nich všechny složky duševního života: rozum, city a fantazie. Každý člověk, především však dítě ve vývoji, potřebuje zdravou rovnováhu mezi prací a rekreací k obnově sil. Hra dítěte dlouho zůstává nezbytnou součástí jeho fyzické i duševní rekreace. Je aktivním a dynamickým procesem, který zaměstnává, cvičí a rozvíjí duševní i fyzické schopnosti.

Není pochyb o tom, že hrát si dovedou i zvířata, ale teprve u člověka nabývá hra takového rozsahu a významu, že mnozí považují hravost za charakteristický rys osobnosti druhu *homo sapiens*. Hra má význam pro každého člověka, bez ohledu na věk, národnost, rasu, kulturní podmínky a zemi, ve které žije.

Hry jsou dominantním druhem činnosti dětí v raném a předškolním věku, ale projevují se také u dětí školního věku, u dospívajících a dospělých jedinců (ve sportu, v koníčkách, popřípadě i v práci). Malé děti se s pomocí her mnohem naučí, seznamují se se svým okolním prostředím, s kulturou ve které žijí i s jejími pravidly. Snaží se všemu okolo porozumět. Získávají zkušenosti v různých sociálních rolích, učí se navazovat kontakty s dospělými a později se svými vrstevníky. Při kolektivních hrách se učí spolupráci i soutěžení. Nenásilným způsobem rozvíjejí, procvičují a upevňují vědomosti, dovednosti, návyky a postoje, dále také vnímání, myšlení, paměť, fantazii, estetické cítění, koordinaci, samostatnost, soustředění pozornosti atd. Hra je také považována za nástroj rozvoje osobnosti dítěte a jeho tvořivosti. Plní mnoho rozličných funkcí – emocionální, kognitivní, sociální, motivační, pohybovou, pomáhá také rozvíjet některé důležité vlastnosti a schopnosti dítěte – např. verbální i neverbální složku komunikace, představivost a fantazii, soustředěnost atd. Těž podporuje rozvoj individuálních schopností jedince, který v ní může uplatnit své dosavadní vědomosti, dovednosti, zkušenosti, zážitky, svou fantazii i emoce. Při hře se dítě učí ovládat sebe sama, učí se překonávat porážky i tlumit obrovskou radost z vítězství. Hlavním znakem hry je svobodná volba nevynucená lidmi nebo okolnostmi. Hra není zbytečností, jak se mnozí domnívají, nýbrž nutností, má-li se dítě zdravě vyvíjet. Dítě, které nemá možnost si hrát, se často nápadně opožďuje ve svém vývoji za ostatními dětmi. [26]

Hry mají pravidla, která jsou závazná pro všechny hráče. Tato skutečnost má velký vliv na formování charakteru jedince. Pravidla nejsou stanovena pouze zvenčí, ale dítě si je částečně může tvořit samo. Když je nedodrhuje, dostává se do konfliktu se sociální skupinou. Pravidla hry jsou jakýmsi předobrazem společenských norem, které jedinec přijímá za své. Hry s pravidly jsou důležitým prostředkem v interioraci sociálních norem, ve formování charakteru a v morální výchově. [27] Čestně vedená hra, kdy dítě soutěží s ostatními vždy podle obecně uznávaných pravidel, v něm vytváří správnou představu o tom, jak se má chovat



i v životě. Organizované hry s pravidly mají další výhodu: zmenšují nepokoje a spory uvnitř skupiny, protože přesně vymezují role a pravidla chování.

Cílevědomě navozená hra (např. arteterapie, scénická hra) může velmi dobře posloužit psychologům a psychiatrům k odkrývání duševních i sociálních problémů dítěte a také k rozličným terapeutickým účelům. Psychologové a hlavně psychoterapeuti navozují určité typy her, které mohou využít k poznávání obtíží dětí a následně k mírnění a k nápravě zjištěných nesnází. Až donedávna představovala hra prakticky jedinou možnost léčby poruch chování u malých dětí. V rámci tzv. scénické hry mohou děti hrát např. úlohu dospělého. Tuto roli poznají, jak se říká, z první ruky, a tím je jim umožněno pochopit, jak nesnadné může být jednání s popudlivým dítětem. Hra také může pomoci dítěti s mnoha problémy, se kterými se potýká v každodenním životě.

### 3.1. TEORIE HRY

Hra je mnohem starší než kultura a civilizace. Po dlouhá tisíciletí patřila k všedním a samozřejmým věcem, které provázely člověka téměř na každém kroku. V antickém Řecku byly hry významně spojeny s kultem bohů a s náboženstvím. Nejznámější z nich jsou olympijské hry a scénické hry, které byly provozovány v přírodních amfiteátrech. Ve starověkém Římě se vedle kultovních her rozvinuly také hry zábavné, jejichž typickým příkladem byly velice oblíbené zápasy gladiátorů.

Každá společnost, prvotní národy nevyjímaje, měla v různých historických epochách své druhy her a hraček. Na jejich praktický význam upozorňovali již ve starověku filosofové **Platón** a **Aristotelés**. Podle nich by děti měly být povzbuzovány k napodobňování činnosti dospělých, protože tím si osvojují jejich chování. Platón zdůraznil důležitost hračky v procesu výchovy budoucích stavitelů (tou stavební hračkou měla být miniatura skutečného nástroje). Starořímské elementárky se nazývaly "ludus", což v původním významu znamená "hra".

V sedmnáctém a osmnáctém století převládal negativní, zamítavý postoj ke hrám. Podle tehdejších pedagogů hry odváděly pozornost dětí nejen od práce, ale i od Boha. Jiný názor na hru měl však klasik světové pedagogiky novověku **J. A. Komenský**, který si uvědomoval její význam pro vývoj dítěte, a to nejen v procesu učení. Začlenil hru do své pedagogické

soustavy a objasnil její mnohostranné možnosti při výchově dětí a mládeže. Ve hrách, v nichž děti napodobovaly činnosti dospělých viděl Komenský jakousi přípravu k provádění těchto činností v dospělosti. Tvrdil, že pravé potěšení žákům neposkytují hry jako takové (kostky, karty apod.), ale sama duševní práce, studium.

Komenský hru u nejmenších dětí pokládal za stejně důležitou pro jejich zdravý vývoj jako výživu a spánek. U předškolních dětí považoval hru za přirozený projev jejich činnosti, který jim přináší radost a potěšení. Hra slouží dětem k pobavení, ale také k obohacení znalostí a rozvoji smyslů a myšlení. Od spontánního hravého způsobu učení, který je pro předškolní děti nejprůměrnější, by měly být děti postupně převáděny k záměrnému učení. U větších dětí a u dospělých pokládá hru za prospěšnou pro duševní i tělesné zdraví. [28]

J. A. Komenský ve svém spise *Orbis Pictus (Svět v obrazech)* podal dobovou charakteristiku her a hraček. Dílo *Schola ludus (Škola na jevišti)* představuje jakousi naukovou divadelní hru pro žáky.

Od devatenáctého století se o hru začali hlouběji zajímat antropologové, psychologové, sociologové, pedagogové i psychiatři. Psychologové poznali, že hra je důležitým vývojovým činitelem. Sociologové v ní rozeznali činnost, která má velký vliv na integraci jedince do společnosti. Pedagogové ji zařadili do výchovně vzdělávacího procesu. Psychiatři ji začali využívat jako účinný terapeutický prostředek. Dětská hra se stále častěji stávala předmětem rozličných výzkumů. Mnoho vědeckých pracovníků se také pokoušelo o vymezení pojmu „hra“. Protože ale hra představuje nesmírné množství rozličných aktivit, nebyla dosud stanovena taková definice, která by byla přesná, výstižná a uspokojivá pro všechny odborníky.

První formulace teorie hry vznikly v druhé polovině devatenáctého století pod vlivem evoluční teorie. Anglický filosof **H. Spencer** ve svém díle *Principy psychologie* vypracoval teorii hry, která vychází z představy přebytečné energie. Tvrdí, že čím je živočich níže na vývojovém žebříčku, tím více energie spotřebuje na hledání potravy a na obranu před nepřítelem. 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. [29] Vyšší živočichové tedy mohou tuto přebývající energii využít k provádění jiných činností, které nejsou nezbytné k životu, mezi které patří i hra. Jednoduše řečeno, hra vlastně slouží k tomu, aby jedinec uvolnil svou přebytečnou energii, podobně jako stroj „pouští páru“.

Stoupencem Spencerovy teorie hry byl i německý básník a dramatik **F. Schiller**, který charakterizoval hru jako aktivitu, která je protikladem „vážných činností“. Tyto „vážné činnosti“ jsou podle Schillera motivovány nějakým nedostatkem nebo ohrožením, zatímco hra je projevem nadbytku životní energie.

Jiné, ale rovněž vývojově orientované vysvětlení hry dítěte rozvinul na přelomu devatenáctého a dvacátého století americký profesor psychologie a pedagogiky **G. S. Hall**. Jeho *rekapitulační teorie hry* je založena na myšlence, že vývoj jedince je zkráceným opakováním vývoje lidstva. Tvrdil, že v dětských hrách dochází k opakování činností, které byly charakteristické pro určitá období kulturně historického vývoje lidstva. S věkem dítěte se mění charakter těchto herních činností: jak dítě roste, uplatňuje ve své hře postupně prvky různých období lidského vývoje. Hall tak například spojuje dětské dovádění ve větvích stromů se životem opicích prapředků, táboření party chlapců s životem primitivních kmenů apod. Tato teorie však vychází z mylného předpokladu, že dovednosti a zkušenosti, které si jednotlivé generace osvojily, jsou prostřednictvím genů předány další generaci. [30]

**K. Groos**, profesor filosofie v Basileji, byl ovlivněn Darwinovým vývojovým učením o přirozeném výběru. Jak praví Charles Darwin: přežije jen nejsilnější a nejschopnější, ten, kdo se dovede přizpůsobit nově vzniklým podmínkám. Groos chápe hru jako prostředek k procvičování instinktů, hrou se cvičí a zdokonalují způsobilosti a dovednosti potřebné v dospělosti. Ve své teorii se také věnoval otázce motivace hry. Jednoznačně zamítl Spencerovu hypotézu, že vnitřní příčinou hry je přebytečná energie. Poukázal na skutečnost, že ne ke všem hrám je nutná velká energie. V mnoha případech hra naopak síly dodá, obnoví je a jedince povzbudí. Za hlavní motivační zdroj hry považuje Groos potřebu jedince provádět nějakou činnost. [31]

Americký představitel pragmatismu **J. Dewey** propaguje heslo "learning by doing", neboli "učím se tím, že věc dělám". Pojem "doing" zahrnuje činná zaměstnání, tedy jak práci, tak i hru. [32]

Nizozemský filosof a historik **J. Huizinga** analyzuje podstatu a význam hry jako kulturního jevu. Tvrdí, že hra, která je mnohem starší než kultura, je činitelem kulturního vývoje lidstva. Starodávne magické obřady, pantomimická spodobnění božských zásahů, jazyk, právo, věda i umění – to vše má údajně zřetelný charakter hry. Podle Huizingy je hra dobrovolná činnost, která je vykonávána uvnitř pevně stanovených časových a prostorových hranic, podle dobrovolně přijatých, ale bezpodmínečně závazných pravidel. Je provázána pocitem napětí a radosti a vědomím „jiného bytí“, než je „všední život“. [33]

**J. Piaget**, profesor na univerzitě v Ženevě a ředitel Rousseauova institutu, prokázal, že v ontogenezi (individuální vývoj jedince) prochází každé dítě v neměnném sledu vývojovými fázemi, kterým odpovídají i charakteristické typy her. Ve své teorii předkládá souvislý popis vývoje herních činností na základě tělesného a intelektuálního vývoje dítěte. Zastává názor, že faktory, které determinují kognitivní vývoj dítěte, určují také vývoj hry.

V období od narození jedince do jeho dvou let je hra aktivním opakováním úspěšně zvládnuté činnosti, které slouží k jejímu upevnění. Do tohoto opakování dítě často začleňuje rozličné obměny a experimenty. Prostřednictvím hry si děti procvičují smysly, pohybové a manipulační dovednosti. Často také dochází ke zkreslené reprodukci všeho důležitého co zažily, přizpůsobování si skutečnosti podle jejich vlastních potřeb.

Ve věkovém rozmezí dvou až osmi let se hra stává propracovanější a organizovanější. Děti využívají doslova každé příležitosti k provádění různých herních činností, jejichž prostřednictvím získávají nové zkušenosti a rozvíjejí a procvičují různé své dovednosti.

V období od osmi do jedenácti let dochází k nahrazování her symbolických (her „na něco“) kolektivními hrami s pravidly. S rostoucím věkem začínají převládat jiné činnosti, zejména práce. [34]

A jaké je pojetí hry v současnosti? Od dvacátého století je v celém kulturním světě zájem o hru velmi intenzivní. Hra by měla nejen všestranně podporovat dětskou aktivitu, ale také nahrazovat omezení styku s přírodou, jež přináší postupující civilizace. Mnohé vědy, především však pedagogika, psychologie, filosofie, sociologie a kulturní antropologie, se (podobně jako v devatenáctém století) snaží o teoretické objasnění hry a také o následnou aplikaci poznatků, k nimž dospěly.

**G. Clauss, H. Hiebsch a H. Böttcher** uvádějí tři znaky, kterými se hra vyznačuje: hra je činnost, provázena radostí a potěšením; hra slouží učení; ve hře nejde o dosažení nějakého mimo ni ležícího cíle a výsledku. [35]

**M. Severová** podává výklad pojetí dětské hry jako specifické formy učení. Chápe hru jako vývojově významnou činnost, která je vybavena vlastní bezprostřední motivací. Říká, že hrové vývojové aktivity mají specifickou motivaci nezávislou na biologických a jiných základních potřebách. [36]

### 3.2. TRÍDĚNÍ HER

Existuje nepřeberné množství edukačních her, z nichž je v praxi využíván jen zlomek. O systematiku her se pokusilo mnoho odborníků – dalo by se říci, že existuje tolik druhů třídění, kolik autorů se o něj pokusilo. Přestože můžeme hry roztrdit podle rozličných faktorů do mnoha skupin, existuje řada her, které nelze jednoznačně „zaškatulkovat“ do té které skupiny. Hranice mezi jednotlivými typy her není ostrá, mnoho skupin se vzájemně prolíná a doplňuje. V každé hře se seznámíme s ostatními hráči, v každé se poučíme a dozvíme i něco osobě a ve většině se také uvolníme z navyklých šablon myšlení. Většina fyzických her se neobejde bez duševní činnosti. Také hranice mezi hrou individuální a kolektivní je obtížně stanovitelná, protože přestože hrajeme za určitý kolektiv, tak vždy hrajeme také sami za sebe a naopak. Ani hranice mezi tvořivou a didaktickou hrou není přesně vymezena. Didaktická hra často vyžaduje tvořivost a naopak tvořivá hra může být zároveň i didaktická a rozvíjet poznávací schopnosti dítěte.

Hru lze charakterizovat ze čtyř hledisek:

- 1) **Hra jako činnost**, která může být spontánní i řízená. Dítě se ve hře realizuje, rozvíjí a zespolečenštuje.
- 2) **Hra jako pud a potřeba**, kde hra je chápána jako primární lidská potřeba aktivity, má základ ve vrozeném orientačně pátracím reflexu, který nutí jedince k orientaci ve vnějším okolí.
- 3) **Hra jako zábava a uvolnění** - zde hrají důležitou roli pozitivní i negativní emoce, které hru motivují.
- 4) **Hra jako specifická forma získávání a upevňování zkušeností**, slouží k poznání světa. V jistém smyslu je hra v podstatě opakováním. Je známé, že děti si jejím prostřednictvím spontánně procvičují většinu nově osvojených dovedností. [37]

Podle hlavního zaměření rozlišujeme hry:

- 1) **Sebepoznávací**, které pomáhají odhalit některé povahové rysy nebo schopnosti, o kterých jedinec dříve ani nemusel vědět.
- 2) **Pohybové hry** přispívají k rozvoji svalstva, síly, vytrvalosti, rychlosti a obratnosti. Jsou ovšem také důležité pro optimální rozvoj duševního zdraví a sociálních dovedností. Bývají pravidelně začleňovány do školní i mimoškolní tělesné výchovy.

- 3) **Didaktické hry** zábavnou formou, v napínavé a soutěživé atmosféře, poučují jedince o nějakých faktech.
- 4) **Interakční hry** motivují děti k sociálnímu učení a prohlubují jejich sociální dovednosti. Usnadňují zavedení nových norem v komunikaci a chování.
- 5) **Hry rozvíjející tvořivé myšlení** vyžadují od hráčů, aby se oprostili od navyklých šablon myšlení. Stimulují tvořivost, tvůrčí způsob myšlení a chování. Význam tvořivé hry nespočívá ve „správném“ výsledku, ale ve zvládnutí činnosti. Při každém úkolu lze od dětí očekávat vlastní, originální řešení. [38]

Někteří odborníci zastávají názor, že charakter hry se mění v závislosti na vývoji dítěte, a proto dělí hry do následujících tří skupin:

- 1) **Samostatná**, kdy si malé dítě zpočátku hraje samo.
- 2) **Paralelní**, kdy si děti hrají vedle sebe.
- 3) **Kooperativní**, kdy si děti hrají společně. Začátkem školního věku se při hraní dítě sdružuje do skupin, part. Všechny týmové hry pěstují v dětech smysl pro kolektiv, ochotu ke spolupráci, toleranci, obětavost, nezištnost a skromnost. Kooperativní hry bývají často hrami kompetitivními (soutěživými) – dítě je členem družstva, které ale zároveň hraje proti jinému družstvu. [39]

**J. Štefanovič a J. Greisinger** uvádějí pět typů her: manipulační, senzomotorické, námětové, konstruktivní a didaktické.

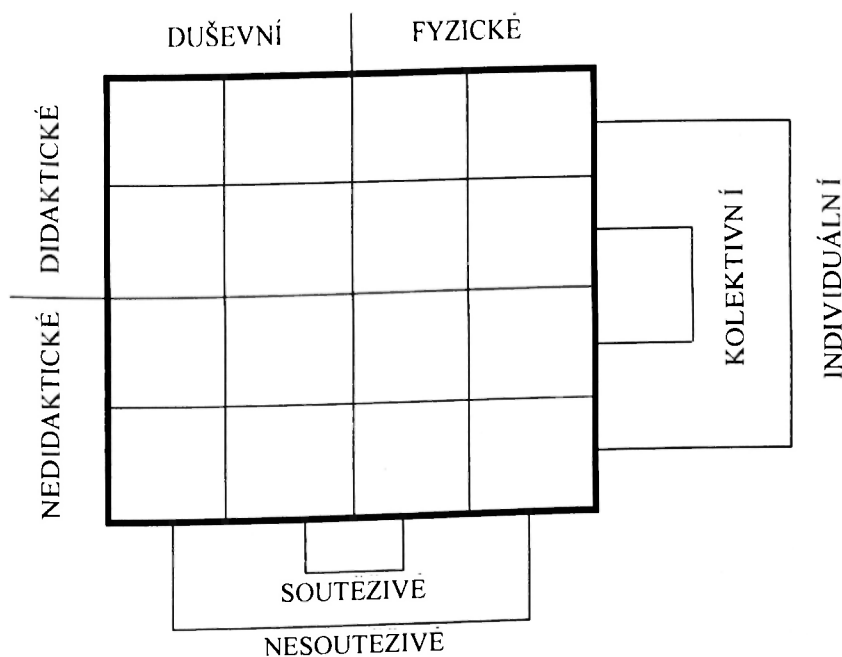
- 1) **Manipulační hry** jsou typické pro mladší školní věk. Jejich podstata spočívá ve vykonávání rozličných činností s různými předměty a hračkami. Mají velký význam pro cvičení motoriky rukou a celého těla a také pro rozumový vývoj jedince.
- 2) **Senzomotorické hry** spočívají v různých prostorově orientovaných pohybech spojených s manipulací s předměty. Cvičí motoriku a pohybovou koordinaci jedince, pěstují u něj některé vlastnosti – např. disciplinovanost, schopnost dodržovat jistá pravidla chování, podřizování se vůli kolektivu apod. Jejich podstatou je vlastní pohybová činnost jedince.
- 3) V **námětových (imitačních) hrách** si dítě hraje na něco nebo na někoho, napodobuje život a chování dospělých. Tím odráží poznané společenské vztahy mezi lidmi, společenské role a jejich životní kulturu, náplň činností rozličných povolání (učitel, lékař apod.). Do své hry vnáší prvky improvizace, pozměňuje její průběh na základě nových zkušeností a aktuálního prožívání.

- 4) Výsledkem **konstruktivních her** je nějaký výtvor. Tento druh her rozvíjí pohybovou přesnost, tvůrčí fantazii, pozornost, systematicčnost a vytrvalost dítěte.
- 5) **Didaktické hry** nejsou výsledkem fantazie dětí, ale formulují je vychovatelé se zřetelem na výchovně vzdělávací cíle. Těmito cíly může být procvičení paměti, vnímání, pozornosti, obrazotvornosti, efektivního myšlení, úsudku, slovní zásoby, pohotovosti a dalších duševních funkcí. Didaktické hry patří ke hrám s pravidly, která musí hráči respektovat. To podporuje jejich socializaci a sebekontrolu. Hry mohou probíhat formou soutěže, kdy je výsledek posuzován na základě pořadí účastníků. Při soutěžích se rozvíjí tolerance, smysl pro fair play, čestnost atd. [40]

**K. Holada** třídí hry na základě čtyř kritérií na:

- 1) duševní a fyzické
- 2) kolektivní a individuální
- 3) soutěživé a nesoutěživé
- 4) didaktické a nedidaktické.

Pro lepší představu znázornil jejich vzájemné působení a doplňování prostřednictvím schématu (Obr. 1), ze kterého je patrné, jak široké je spektrum her. [41]



Obr. 1 Třídění her

### 3.3. MOTIVACE KE HŘE

Pro efektivnost a úspěšnost každé činnosti, zejména však aktivity vykonávané ve vyučovacím procesu (učební i herní), je velmi důležitá motivace. Úkolem pedagogů je, mimo jiné, motivovat žáky způsobem, který v nich vyvolá potřebu požadovanou činnost vykonávat. Ale pozor! Aby motivace splňovala svůj účel, tj. aby vzbudila a udržela zájem žáků o danou aktivitu, musí vycházet z jejich potřeb a zkušeností, musí také zohledňovat jejich věk, zájmy a sociální zázemí.

Hra má sama o sobě silný motivační účinek, protože je založena na dobrovolné činnosti jedince a také na jeho uspokojení z ní. Je považována za specifickou formu učení, která je vybavena vlastní bezprostřední motivací. Děti si hrají spontánně a se značným zaujetím. Motivace her není však jednoznačná. Herní činnosti mohou vyplývat z rozličných motivů. Motivem může být specifická potřeba učení, rozvíjení vrozených vloh a schopností, různé sociální potřeby, potřeba odpočinku či rekreace.

#### 3.3.1. Motivy

Motivy jsou vnitřní podmínky, které probouzejí a udržují aktivitu člověka, jistým způsobem regulují jeho chování. Jsou to vnitřní hybné síly jednání a chování člověka. [42] Jako hybná síla může sloužit cokoli, co jedince podněcuje, podporuje nebo tlumí. Motivem je tedy vše, co je bezprostřední příčinou psychické nebo fyzické aktivity jedince. J. Linhart považuje motivaci za komplexní jev, který souvisí s aktivním zaměřením činnosti na dosažení cíle nebo na uspokojení potřeb. [43]

Lidské motivy jsou hierarchicky uspořádané od nejnižších po nejvyšší. Jedinec nejdříve realizuje motivy nižší (např. uspokojení biologických potřeb) a teprve potom se objevují vyšší motivy (např. ambice).

V rámci motivů rozlišujeme impulsy a incentivy. Jestliže motivy činnosti vycházejí z nitra jedince, hovoříme o **impulsech** (např. rozhodnutí zahnat pocit hladu). Pokud motivy k aktivitě jedince vycházejí z jeho vnějšího prostředí, hovoříme o **incentivách** (úkoly, které má jedinec plnit). Mohou mít motivační charakter, ale mohou také motivovanou činnost tlumit (např. dítě chce porušit zákaz rodičů, ale uvědomí si možné následky, trest). [44]



### 3.3.2. Motivace

Aby bylo použití hry ve výuce efektivní, musí být žáci vhodným způsobem k této hře motivováni. Právě vhodná motivace učební činnosti žáka je dávným pedagogickým problémem.

Pojem motivace (z latinského *moveo* = hýbám) vyjadřuje přeneseně hybné síly chování. Je to proces aktivity jedince, která je vyvolaná nějakým motivem a která končí jeho uspokojením. Pod pojmem motivace zahrnujeme celek vědomých i nevědomých faktorů psychického rázu, na jejichž základě se uskutečňuje naše chování a jednání, zahrnuje sféru prožívání a také regulační a aktivační stránku našeho konání. [45]

H. B. English a A. C. Englishová vymezují pojem motivace jako předpokládaný specifický proces, který rozdílně energizuje určité akce; je to předpokládaný specifický personální determinátor směru nebo síly akce či řady akcí.

Motivace reprezentuje aktivity druhé osoby, která určuje vznik motivace u jiné osoby - např. učitel pochvalou motivuje žáka k učení. [46]

Motivace dává odpověď na otázku, proč se lidé chovají tak, jak se chovají a ne jinak, proč usilují o to, a ne o cosi jiného. Proč lidé s nižšími vlohami, kteří se intenzivně učí, mohou dosáhnout lepších výsledků než ti, kteří jsou sice nadaní, ale učí se daleko méně? Základním principem motivace je princip homeostázy. Přírozeným stavem organismu je klid, vnitřní i vnější rovnováha s přírodním a sociálním prostředím. Vzniknuvší motiv tuto rovnováhu narušuje. Jím motivované jednání směřuje k obnovení rovnováhy. [47]

V motivaci chování a jednání jedinců jsou velké individuální rozdíly, které jsou podmíněny rozdílnými zkušenostmi lidí, odlišnými podmínkami výchovy a života, individuálními rysy jejich osobnosti. Totéž jednání může mít u různých jedinců často různou motivaci, bez jejíž znalosti nelze toto jednání posoudit správně. Např. lhaní může mít tyto rozličné motivy: vědomě někoho obelhat, strach, vyhnutí se trestu, ohleduplnost, taktnost apod. Poznání motivů činnosti jedince je klíčem k hlubšímu poznání jeho postojů, názorů a vztahu k sobě samému i k okolí.

Motivace se také mění v průběhu lidského života – jiná je motivace studujících a jiná zase motivace pracujících či nezaměstnaných lidí. Je dokázáno, že s rostoucí motivací se zvyšuje výkon jedince, ale po překročení určitého maxima (pokud to s motivací přeženeme) se jeho výkon snižuje.

Motivační činitele, které stimulují činnost a výkonnost jednotlivce (žáka) rozdělujeme na vnější a vnitřní. K **vnitřním činitelům** zařazujeme potřebu a zájem poznávat, potřebu dosáhnout dobrého výkonu a následně také úspěchu, potřebu prestiže, radost z dobře vykonané práce apod. Tyto motivy působí mnohem déle než vnější motivy. **Vnitřní motivace** je tedy stav, který nutí jednotlivce něco dělat pro uspokojení vlastní potřeby. Významným činitelem vnitřní motivace učební činnosti jsou úlohy divergentního typu a hry. Umožňují žákům samostatně tvořit, uspokojují jejich potřebu poznávat a významně aktivizují jejich poznávací činnost. K **vnějším činitelům** patří školní známky, odměna a trest, vztah žáka k rodičům, učitelům a spolužákům. Tyto motivy působí poměrně krátkou dobu, jsou nestálé. V případě **vnější motivace** se jednatel neučí z vlastního zájmu, ale vlivem těchto vnějších činitelů. [48]

Ve školní praxi často působí vnější a vnitřní motivační činitele současně, přičemž tvoří jakýsi systém: vnější motivy jsou přímým impulsem k učení, vnitřní mu zase dávají jistý smysl. Velmi silným (vnitřním) motivačním činitelem ve škole je **úspěch**. Opakované neúspěchy naopak způsobují frustraci žáka a výsledky učení zhoršují. Jestliže neúspěch přetrvává dlouhou dobu a je příliš veliký, žák se cítí být neschopným, klesá jeho zájem o učení, může dokonce cítit i znechucení. Proto je nutné zorganizovat vyučovací hodinu tak, aby si z ní každý žák odnesl nějaký nový poznatek, aby si uvědomil své pokroky. Důležitými (vnějšími) motivačními činiteli jsou tedy i vyučovací metody a učitelova osobnost.

Školní výkon žáka je determinován souborem vnitřních a vnějších motivačních činitelů. Pokud chce učitel zvyšovat výkony svých žáků, musí být dobře obeznámen s druhem motivace, který je vede k práci ve škole, k učení. Pro motivaci a její zlepšení mají velký význam odměny a tresty. Jsou to činitele, kteří zajišťují zpevnování a posilování žádoucího jednání.

Obecně platí, že dobré chování a jednání se má okamžitě posilnit **odměnou**. Ta vyjadřuje kladné společenské hodnocení chování nebo jednání. Může jí být dobrá známka, pochvala, uznání, obdiv, pozornost učitele apod. Okamžitá odměna je nutná v případě, že chceme upevnit nové, lepší chování. Pokud chceme dítě učit trpělivosti, odměna počká. Pozitivní motivace, jakou je i odměna, je důležitým činitelem při zvyšování úrovně vyučování a školní aktivity žáků.

**Trest** je takový podnět, který naopak vyjadřuje negativní hodnocení chování či jednání. Může mít podobu rozličných zákazů, omezení, hněvu, nevšímavosti apod.

Učitel by měl vysledovat, jaký účinek má na děti odměna a jaký trest. Co je odměnou pro jednoho, nemusí být i pro druhého. Co je trestem teď, nemusí být trestem jindy.

Hodně také záleží na druhu a množství. Proto pozor, nic se nesmí přehánět! Učitel by neměl odměňovat nesprávné chování, neměl by to s pochvalami přehánět. Příliš časté odměny ztrácejí na účinnosti, podobně jako příliš časté tresty. Pokud se rozhodne potrestat žáka, musí důkladně uvážit druh a intenzitu trestu. Protože, jestli by byl trest silný, mohl by u žáka způsobit strach ze školy.

Co všechno může zvyšovat motivaci žáků?

- zajímavost a poutavost dané aktivity,
- touha po úspěchu, uznání a ocenění,
- snaha vyniknout, prosadit se,
- vlastní zdokonalení,
- potřeba prokázat vlastní schopnosti,
- touha po nadprůměrných výsledcích,
- skupinová spolupráce, diskuse atd.

Na učení i motivaci má největší vliv vlastní zdokonalení, zjištění žáka, že zlepšuje svůj výkon, že má úspěch, který uznávají učitelé, rodiče i přátelé. Mnozí žáci se ale učí jen proto, aby se vyhnuli nepříjemným důsledkům, trestu nebo špatné známce. Tento druh „vzdorující“ motivace však nebývá velmi úspěšný.

### **3.4. HRY VE VYUČOVACÍM PROCESU**

Všechny uvedené a mnohé další funkce hry se mohou využívat také ve vyučovacím procesu. Dítě ve školním věku potřebuje hru jako kompenzaci při přechodu z bezstarostného světa do světa povinností.

Specifickým znakem hry jako formy učení je to, že v jejím průběhu dochází k učení bezděčně, aniž si to dítě uvědomuje nebo aniž o to záměrně usiluje. Hra zpříjemňuje a také usnadňuje učení tím, že ho obohacuje o zábavu a uvolnění, nenásilnou formou zapojuje žáky do výuky, zprostředkovává jim zážitky a nabízí mnoho příležitostí pro prezentaci jejich názorů. Herní aktivity umožňují trvalejší osvojení a upevnění nových poznatků a také velmi podstatně rozvíjejí tvůrčí činnost a myšlení žáků. V neposlední řadě získávají žáci

prostřednictvím hry mnohem vřelejší vztah k vyučovacímú předmětu, ve kterém jsou využívány. [49]

Běžný (tradiční) školský systém hodnotí především verbální obratnost. Tím jsou méně výřeční žáci vlastně diskriminováni. Při hrách jsou ale hodnoceny jiné vlastnosti: iniciativa, kreativita, originalita apod. Hry tedy dávají šanci prosadit se i těm žákům, kteří patří v klasických školních situacích k méně úspěšným.

Stále se však najde mnoho učitelů, kteří upřednostňují prosté sdělování poznatků, kdy předstoupí před žáky a sdělí jim potřebné informace. Jistě, učitel si tímto velice usnadní práci a také jeho výklad bude časově úspornější, než kdyby do hodiny zařadil, výklad dokreslující, herní činnosti. Většina žáků však bude sdělované informace přijímat bezmyšlenkovitě, a proto si z nich také málo zapamatuje. Je také mnohem větší pravděpodobnost, že žáci nebudou schopni aplikovat získané vědomosti v praxi.

Hra má tedy nepochybně nemalou pedagogickou hodnotu. Tu posuzujeme podle toho, do jaké míry dítě aktivizuje a rozvíjí jeho tvořivost. [50] Je dokázáno, že kreativitu rozvíjejí pouze takové herní aktivity, které umožňují prostor a volnost dětské fantazii a představivosti. Pokud učitelé využijí hry v průběhu vyučování, nejenom že umožní žákům rozvíjet jejich tvořivost, představivost a fantazii, ale také dojde k zvýšení jejich aktivity a „produktivity“. Hra dokáže mobilizovat aktivitu dětí tak, jako málokterá činnost, při hře též dochází k obrovskému soustředění. Čím mohou hry přispět k aktivizaci učení? Je známo, že herní činnosti poskytují (nejen) žákům přirozenou motivaci, obohacují vyučovací proces o pocit radosti a uspokojení, o zábavu a uvolnění. A v příjemném a uvolněném prostředí se toho žáci naučí mnohem více, než tam, kde je atmosféra plná strachu, nudy a nedůvěry.

Činnosti doma i ve škole by se měly prolínat, to znamená, že škola by měla pracovat takovými metodami, aby se děti ve škole cítily stejně svobodně a uvolněně jako mimo ni. Aktivity, které děti ve škole provozují pod dohledem pedagogů by měly být pro ně natolik atraktivní, aby je dobrovolně a s chutí vykonávaly i mimo školu. Onu, tolik žádoucí, atraktivitu mnohdy nezáživných a nudných školních činností zajistí právě hry. A nuda se jako zázrakem změni v zábavu...

### III. PRAKTICKÁ ČÁST

#### 4. HRY VE VÝUCE CHEMIE

Současná pedagogika chápe hru ve vyučovacím procesu jako aktivitu, kterou vyvíjí žák na základě návodu učitele za účelem prožitku, poznání či výkonu. Její význam tkví v ní samé, v tom, že poskytuje člověku možnost vyjádřit se, projevit důvtip, tvůrčí schopnosti, fantazii, odvahu, vytrvalost apod. Hra je způsob, jakým můžeme žáky velmi intenzivně zapojit do výuky a zároveň je přimět k takovému soustředění, jakého by se nám jinak nepodařilo dosáhnout. [51] Jak již bylo řečeno, hra výrazně zvyšuje zájem a motivaci žáků. Děti ji chápou jako vítané zpestření všedního vyučování. Při používání her ve výuce chemie mohou žáci získat kladný vztah nejen k jedné hodině, ale k předmětu samotnému.

V chemii, podobně jako ve většině ostatních předmětů, stále převládá tzv. encyklopedismus. Učitelé se snaží „vyzbrojit“ žáky co největším množstvím informací. Mnozí učitelé si naštěstí již uvědomili, že učení není zdaleka totéž co memorování pouček či biflování vzorců. Učení neznamená sezení nad učebnicí, poslouchání monologu ve frontálním vyučování, vzorečky a zkoušení. Učení znamená činnost intelektu jako nejúčinnějšího prostředku rozvíjejícího osobnost. [52] Z toho lze vyvodit, že čím větší je žákovo zapojení do vyučovacího procesu, tím více si toho zapamatuje. Je třeba, aby se žák „tělem i duší“ aktivně zapojil do vyučovacího procesu. Tímto způsobem dojde k trvalejšímu pochopení a osvojení studované látky.

Problematika efektivního učení tedy úzce souvisí se způsobem učení. Pokud je učivo i jeho prezentace pro žáka dostatečně zajímavé, je schopen si zapamatovat téměř vše. Míra zapamatování učiva žáky dále roste s úrovní jejich zapojení do procesu učení – postupuje od pasivního přijímání k aktivní účasti žáků na vyučovací hodině. Čím větší je míra jejich zapojení, tím vzrůstá i výsledný efekt učení. A právě hry povzbuzují nasazení a zapojení žáků, kteří si sdělují své myšlenky, vědomosti nebo dovednosti v nějaké zábavné činnosti nebo kvízu. Zpestřují vyučovací hodinu, pomáhají žákům pochopit, procvičit a upevnit mnohé problematické prvky novou, zajímavou metodou. [53]

## 4.1. PŘÍPRAVA A REALIZACE HERNÍCH AKTIVIT

Každá hra, i ta nejjednodušší, předpokládá vynikající přípravu pedagoga, který by měl do nejmenších detailů promyslet celou organizaci průběhu hry, včetně jejího shrnutí a zhodnocení. Co by si tedy měl učitel uvědomit před tím, než do vyučovacího procesu zařadí hru?

- 1) Než se učitel rozhodne zařadit do vyučovací hodiny hru, měl by zvážit její vhodnost (stejně jako když zvažuje vhodnost jiných vyučovacích metod). Pro výuku jsou nejvhodnější hry s pedagogicko-didaktickými cíly. Učitel by si měl předem promyslet jaký účel má daná herní aktivita splnit. Zda má žáky motivovat k další, náročnější činnosti, upevnit již naučené poznatky, procvičit učivo či jej zopakovat.
- 2) Jedním z nejdůležitějších předpokladů pro začlenění hry do vyučovací hodiny je příznivé prostředí, klima ve třídě a porozumění mezi učitelem a žáky. Žáci by se měli cítit ve třídě bezpečně, uvolněně a příjemně. Úkolem učitele je povzbudit skupinové klima a vytvořit tvůrčí atmosféru.
- 3) Pro efektivní začlenění hry do výuky je také velmi důležitá volba vhodné formy organizace činnosti žáků podle povahy vykonávané aktivity. Různé aktivity vyžadují různé organizační formy. Učitel může pracovat s třídou jako celkem, může ji rozdělit na větší či menší skupiny, nebo může nechat žáky pracovat ve dvojicích či individuálně. Základem skupinové práce je spolupráce a tolerance mezi jejími členy. Aby se nesmělí žáci nebáli ve skupině vyslovit svůj názor, vmísí je učitel nenápadně (bude-li to možné) do skupinek tvořených jejich kamarády, kteří nebudou jejich názory napadat. Počet hráčů by měl být takový, aby každý z nich byl zaměstnaný a mohl se aktivně projevovat.
- 4) Důležitý je také správný výběr hry. Je lepší, pokud učitel zvolí hru s běžně známými pravidly (např. Pexeso, Kwarteto, Domino, Černý Petr, Člověče nezlob se apod.), nebo nějakou obměnu známých her s nepatrnou odchylkou v pravidlech (např. Penteto). Hry by také měly být voleny s ohledem na věk žáků, na jejich znalosti atd. Při výběru hry musí učitel dbát také na to, aby byla pro hráče zajímavá a poutavá.
- 5) Při zařazení herní aktivity do vyučování by si měl učitel uvědomit, že musí být vždy aktivitou chtěnou a dobrovolnou. Hra, kterou děti hrají proti své vůli, není hrou, ale ztrátou času. Děti se mohou vzdát své účasti na hře. Jestliže se některý žák nechce zapojit, měl by učitel jeho přání akceptovat a umožnit mu hru ostatních sledovat

(žák by je však neměl rušit). Je tu možnost, že ho hra zaujme a posléze se k ostatním připojí. Do žádné hry by tedy učitel neměl své žáky nutit, měl by ji nabízet a ne vnucovat! Děti samy musí projevit zájem o hraní, proto je úkolem učitele motivovat žáky takovým způsobem, který v nich vyvolá onu chuť si zahrát. Učitel musí mít připravenou alternativní činnost pro případ, že většina žáků odmítne hru hrát.

Když jsou splněny všechny podmínky pro zařazení herní aktivity do vyučovací hodiny, může učitel začít s její realizací:

- 1) Poskytne žákům informace o cílech hry, přesné a jasné pokyny a instrukce, rozdělí jim úlohy a podrobně je informuje o pravidlech a průběhu hry.
- 2) Po výkladu pravidel hry vyzve žáky, aby se ptali na to, čemu nerozuměli a co jim není jasné. Položí jim kontrolní otázky, aby se přesvědčil, že všichni pochopili pokyny, že vědí, co a jak budou dělat.
- 3) Stanoví a dodržuje časový limit (začátek a konec hry, případně jejích jednotlivých fází), během kterého mají žáci vykonat zadanou aktivitu.
- 4) Po dobu trvání hry dohlíží na dodržování pravidel všemi zúčastněnými a na její spravedlivý průběh. Zdůrazní žákům, že jen po poctivé hře mají právo radovat se z vítězství, jen z fair hry mohou mít skutečnou radost. Kontrolovat se však mohou i žáci navzájem. Hrají-li např. šestičlenné skupiny, hlídá každý tah pět spoluhráčů, aby je šestý neošidil.
- 5) Po skončení dané herní činnosti ji nesmí opomenout rozebrat a zhodnotit a vyvodit obecně platné závěry (to vše s pomocí žáků). Vyhodnocení je velmi důležité, protože při něm učitel získává zpětnou vazbu.

Hry zařazené do výuky chemie by měly plnit několik požadavků:

- 1) Měly by rozvíjet aktivitu, fantazii a tvůrčí schopnosti žáků.
- 2) Hra musí být pro žáky přitažlivá. Oni sami by měli mít chuť a zájem ji provádět.
- 3) Každá herní aktivita musí mít jasný cíl. Učitel musí vždy vědět, z jakého důvodu hru zařazuje a proč ji zařazuje v daném čase, v dané podobě a s danými pravidly.
- 4) Vědomosti a dovednosti, které se prostřednictvím hry rozvíjejí, musí navazovat na znalosti již úspěšně osvojené.

## 4.2. NĚKOLIK UŽITEČNÝCH RAD

Cílem her ve výuce chemie je sice aktivní zapojení všech žáků do procesu učení, ale neznamená to, že jim je dána naprostá volnost. Učitel musí žáky neustále kontrolovat, musí mít přehled o tom, kdo potřebuje pomoc, kdo se zabývá zcela jinou činností než jaká byla zadána, kdo je příliš hlučný apod.

Tato kapitola by měla učitelům usnadnit organizaci herních aktivit a kontrolu nad hrající si třídou. Zabývá se radami pro úsporu času a pro obnovení pořádku. Při sestavování těchto rad bylo čerpáno z publikace M. Silbermana *101 metod pro aktivní výcvik a vyučování*. [54]

### 4.2.1. Šest rad pro úsporu času

Vyučovací hodina má 45 minut. Je to příliš krátký čas na to, aby se stihlo zopakovat již probrané učivo, vysvětlit a procvičit novou látku a přitom zpestřit hodinu nějakou hrou. Proto je nutné si čas velmi dobře rozvrhnout, ať se jím zbytečně neplýtvá. Pomoci může následujících šest pokynů:

- 1) **Udělovat jasné pokyny.** Vysvětlit, předvést nebo ilustrovat, co přesně se od žáků očekává, aby neměli zmatky a nejasnosti, které by jim zabránily v efektivním vykonávání činnosti. Nezahajovat aktivitu, pokud žákům není jasné, co mají dělat. Pokud jsou pokyny komplikovanější, lze je žákům odevzdat písemně.
- 2) **Zadávat a rozdávat další materiály rychle.** Je dobré si připravit materiály předem do sepnutých složek a položit je na několik míst ve třídě, aby je mohlo rozdat více žáků současně.
- 3) **Urychlit podávání výsledků práce skupin, dvojic či jednotlivců.** Jednotlivé skupiny mohou napsat své myšlenky na list papíru a vyvěsit je na zdi učebny. Tak lze vidět všechny práce a diskutovat o nich současně. Nikdo by neměl opakovat to, co již bylo řečeno.
- 4) **Dobrovolníky vybírat rychle.** Neprodlužovat zbytečně čekání na to, až se přihlásí nějaký dobrovolník. Pokud se hned někdo nepřihlásí, vybere dobrovolníka učitel.
- 5) **Urychlit spád činností.** Stanovením časového limitu jsou žáci motivováni k většímu úsilí a jejich práce se stane produktivnější.
- 6) **Rychle upoutat pozornost.** Pomocí domluveného signálu nebo upozornění dát žákům na vědomí, že nastal okamžik, kdy po práci ve skupinách je třeba opět soustředit pozornost na dění v celé třídě a na slova učitele.



## 5. ŠPALÍČEK CHEMICKÝCH HER

V této části práce je uveden soubor abecedně řazených her, jejich organizace, praktických návodů a možností jejich využití ve výuce chemie. Vzory některých organizačně nenáročných herních aktivit (křížovka, dvě osmisměrky, kviz a skrývačka) jsou uvedeny pouze v příloze (příloha č. 1 – 4, s. P1 – P6). Jejich cílem je přispět k oživení výuky, k tomu, aby se učení stalo radostí a zábavou a nikoli jen nepříjemnou povinností. Je důležité uvědomit si, že většina her má správný efekt až po několikátém zopakování. Žák si již pamatuje pravidla a může se tedy soustředit pouze na samotný obsah herní činnosti. Proto by měl být učitel trpělivý a neměl by čekat výsledky hned po první aplikaci hry do výuky. Ale pozor! Po častém opakování hry může dojít k jejímu zevšednění. Proto je třeba pozměnit některá její pravidla tak, aby opět upoutala, ale přitom neztratila svůj původní charakter a didaktické cíle.

### 5.1. BINGO I.

- Použití:** *Bingo* se hraje v průběhu výkladu nového učiva.
- Pomůcky:** Hrací karty. Na každé kartě je 2 x 2 polí a v každém z nich je zapsán klíčový termín nebo jméno, které bude ve výkladu uvedeno. Karty by měly být vyplněny tak, aby pokud možno dvě karty neobsahovaly stejné informace.
- Doba hry:** Doba, po kterou probíhá výklad.
- Organizace:** Individuální práce, popřípadě práce ve dvojicích.
- Pravidla hry:** Každý hráč (popř. dvojice hráčů) dostane jednu hrací kartičku. V průběhu výkladu zaškrťává políčko s termínem nebo jménem, o němž se právě hovoří. Kdo zaškrtně všechna políčka své herní karty, zakřičí „Bingo!“. Výklad učiva (a tedy i hra) však pokračuje dál.
- Postup:**
1. Učitel rozdává žákům herní karty pro *Bingo*.
  2. Následuje výklad nového učiva.
- Vyhodnocení:** Po ukončení výkladu se učitel spolu se žáky může vrátit k jeho klíčovým termínům. Vítěze *Binga* odmění za jeho pozornost.
- Poznámka:** Příloha č. 5, s. P7 obsahuje příklad hracích karet *Binga* na téma „Atom“.

**Obměna hry:** Učitel zvolí téma výkladu a na tabuli napíše klíčová slova. Žáci si sami předkreslí hrací kartu (2 x 2, 3 x 3 či 4 x 4) a do něj si tato slova opiší. Další postup je shodný s výše uvedeným. Tato varianta je pro učitele jednodušší na přípravu.

**Reflexe:** Tato hra mění jednotvárné sledování výkladu v zábavu. Žáci jsou mnohem pozornější a bdělejší.

## 5.2. BINGO II.

**Použití:** Tato verze *Binga* je vhodná pro chemickou rozcvičku na začátku vyučovací hodiny.

**Pomůcky:** Hrací karty. Na každé kartě je 4 x 4 polí a v každém z nich je zapsáno jedno oxidační číslo (I – VIII). Oxidační čísla se mohou opakovat. Karty by měly být vyplněny tak, aby pokud možno dvě karty neobsahovaly stejné pořadí oxidačních čísel.

**Doba hry:** cca 5 min.

**Organizace:** Individuální práce.

**Pravidla hry:** Každý hráč dostane jednu hrací kartičku. V průběhu rozcvičky zaškrťává oxidační čísla podle diktátu. Učitel diktuje chemické názvy kationů (př. kation vápenatý) nebo kompletní chemický název soli (př. chlorid železitý). Cílem je co nejdříve sestavit souvislou řadu čtyř zaškrtnutých polí v jakémkoli směru. Komu se to podaří, zakřičí „Bingo!“

**Postup:** 1. Učitel rozdává žákům herní karty pro *Bingo*.

2. Pomalu diktuje žákům připravené chemické názvy kationů či solí.

**Vyhodnocení:** Vítěze *Binga* lze odměnit – např. jedničkou.

**Reflexe:** Velmi jednoduchá hra, která v krátkém čase „vyburcuje“ žáky a „naladí jejich mozkové vlny“ na chemii.

### 5.3. ČERNÝ PETR [55]

<b>Použití:</b>	Hra <i>Černý Petr</i> může pomoci žákům zapamatovat si názvy a symboly některých důležitých veličin a jejich jednotek.
<b>Pomůcky:</b>	33 hracích karet.
<b>Doba hry:</b>	15 – 20 min.
<b>Organizace:</b>	Skupiny minimálně o dvou hráčích.
<b>Pravidla hry:</b>	Pravidla této chemické hry jsou naprosto stejná jako všeobecně známé dětské hry <i>Černý Petr</i> .
<b>Postup:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Učitel určí, zda budou žáci hrát ve dvojicích, nebo ve skupinách.</li><li>2. Jeden z hráčů rozdá všechny karty. Žáci střídavě jeden od druhého tahají hrací karty a hledají páry. Pár je tvořen veličinou a její jednotkou (stejný symbol stejné barvy). Nalezenou dvojici vyloží na stůl.</li><li>3. Prohrává ten, komu v ruce zůstane karta Černého Petra.</li></ol>
<b>Vyhodnocení:</b>	Žáci mohou chodit k tabuli a zapisovat dvojice veličina – jednotka. Celá třída spolu s učitelem kontroluje správnost zvolených dvojic.
<b>Poznámka:</b>	Příloha č. 6, s. P8 – P10 obsahuje příklad nerozstříhaných karet <i>Černého Petra</i> .
<b>Obměna hry:</b>	Žáci hledají páry z oblasti nebezpečných chemikálií. Dvojice je tvořena názvem látky a piktogramem označujícím její nebezpečnost.
<b>Reflexe:</b>	Hra <i>Černý Petr</i> zaměřená na opakování veličin je u žáků velmi oblíbená.

### 5.4. ČLOVĚČE NEZLOB SE

<b>Použití:</b>	Pomocí hry <i>Člověče nezlob se</i> si žáci procvičí znalost oxidačních čísel a princip tvorby vzorců anorganických sloučenin. U názvů organických sloučenin si musí uvědomit, kolik uhlíků obsahují.
<b>Pomůcky:</b>	Hrací plán, barevné figurky pro každého hráče, kostka.
<b>Doba hry:</b>	20 – 25 min.
<b>Organizace:</b>	Čtyřlenné skupiny.

- Pravidla hry:** Pravidla chemické hry *Člověče nezlob se* jsou shodná s pravidly stejnojmenné dětské hry.
- Postup:**
1. Žáci utvoří čtyřčlenné skupiny.
  2. Hráči si mezi sebou určí nebo rozlosují pořadí.
  3. Střídavě házejí kostkou (šesti, nebo osmistěnnou) a posouvají se na nejbližší políčko se vzorcem anorganické sloučeniny, jejíž kation má oxidační číslo odpovídající číslu hozeném kostkou (př. 1 – KOH, 2 – CaCl<sub>2</sub> apod.). U organické verze této hry se žáci posouvají na nejbližší políčko s názvem organické sloučeniny, jejíž počet uhlíků je shodný s hozeným číslem. Kontrolu provádějí všichni hráči.
  4. Vítězem se stává ten, kdo jako první „dojde do domečku“.
- Vyhodnocení:** Pokud žáci měli problémy s některými vzorci, bylo by dobré je zapsat na tabuli i do sešitů. Vítěze by mohla čekat „sladká odměna“.
- Poznámka:** Příloha č. 7, s. P11 obsahuje hrací plán anorganické verze hry *Člověče nezlob se* - pro hru s klasickou šestistěnnou kostkou, příloha č. 8, s. P12 pro hru se speciální osmistěnnou „kostkou“. V příloze č. 9, s. P13 je hrací plán verze organické – hraje se s šestistěnnou kostkou.
- Reflexe:** Anorganická verze hry *Člověče nezlob se* byla použita v průběhu opakování učiva osmého ročníku. Organická verze hry byla vyzkoušena v devátém ročníku během procvičování organického názvosloví. S jejich zavedením do výuky chemie jsou jen ty nejlepší zkušenosti. Jsou sice časově náročnější, ale zároveň jsou také jedním z nejúčinnějších způsobů, jak procvičovat názvosloví.

## 5.5. DOMINO

- Použití:** Hra je určena k procvičování názvosloví z oblasti anorganické i organické chemie. Záleží na výběru varianty *Domina*.
- Pomůcky:** Dominové kartičky.
- Doba hry:** 15 – 20 min.
- Organizace:** Práce ve dvojicích, nebo v menších skupinách.

## 5.6. HLEDÁNÍ CELKU

- Použití:** Tuto herní aktivitu lze použít např. při opakování a utřídování poznatků z tematického celku „Tabulka periodické soustavy prvků“.
- Pomůcky:** Kartičky s názvy chemických prvků.
- Doba hry:** 15 – 20 min.
- Organizace:** Nejprve práce s třídou jako celkem, poté žáci pracují ve „skupinách“.
- Pravidla hry:** Každý žák obdrží kartičku s názvem chemického prvku patřícího do určité skupiny Periodické tabulky. Na vyzvání učitele začnou hráči hledat v učebně ostatní žáky s kartičkou prvku, která také patří do stejné skupiny.
- Postup:**
1. Učitel rozdává žákům kartičky s názvy chemických prvků.
  2. Hledání celku.
  3. Hráči s kartičkami ze stejného celku představí svou „skupinu“ a její členy - prvky. Poskytnou ostatním žákům krátký výklad o „své“ skupině prvků a pojmech do ní spadajících.
- Vyhodnocení:** Diskuse s žáky: „Souhlasíte s prezentací týmů? Co byste doplnili?“
- Reflexe:** Jednou z výhod této herní aktivity je možnost účastníků pohybovat se po třídě, což pomůže osvěžit unavené žáky. Zábavnou formou dochází k opakování a třídění informací o skupinách a prvcích Periodické tabulky.

## 5.7. CHEMICKÝ BIATLON

- Použití:** *Chemický biatlon* je didaktická hra, která se hraje v exteriéru. Jejím účelem je ověření znalostí učiva chemie osmého a devátého ročníku ZŠ. Tuto herní aktivitu lze vytvořit i jako počítačovou hru.
- Pomůcky:** Krepový papír výrazné barvy (k označení trasy závodu), stopky, kartičky se soutěžními otázkami, kartičky pro závodníky, psací potřeby.
- Doba hry:** 30 - 40 min.
- Organizace:** Individuální činnost.

**Pravidla hry:**

Cílem hry je v co nejkratším možném čase proběhnout trasu, na níž je rozmístěno pět stanovišť s kontrolními otázkami. Každé stanoviště odpovídá určité oblasti chemie. Příklady stanovišť: základní chemické pojmy, stavba látek, směsi, chemický děj, chemická reakce, základní chemické prvky a sloučeniny, redoxní reakce, uhlovodíky a jejich deriváty, chemie v životě člověka, praktické či ekochemické otázky.

Na každém stanovišti musí žák – sportovec zodpovědět pět otázek z příslušné oblasti chemie (odpověď = střelba na terč). Má na výběr ze tří variant odpovědí, kde je správná pouze jedna z nich. Špatná odpověď znamená střelu mimo terč, tj. 30 trestných vteřin, které se připočítávají k času závodníka. Správná odpověď odpovídá střele „do černého“, tj. žádné trestné vteřiny. Při správném zodpovězení všech pěti otázek stanoviště získává závodník bonus 30 vteřin, které se odpočítají z jeho času. V cíli se zaznamenává čas sportovce a správnost odpovědí (počet správných a nesprávných odpovědí, procento úspěšnosti).

**Postup:**

1. Učitel vybere a viditelně označí trať závodu, včetně pěti stanovišť. Na každém stanovišti setrvá jeden „rozhodčí“, jehož úkolem je zadávat závodníkům soutěžní otázky zkontrolovat odpovědi a na závodníkovu kartičku zaznamenat počet správně zodpovězených otázek a bonusové či trestné vteřiny.

2. Určí se pořadí, ve kterém budou žáci vybíhat na trať. Každý závodník obdrží kartičku se svým jménem, na kterou se zaznamená čas startu, počty správných odpovědí a cílový čas.

3. Soutěžící vyběhnou na trať ve 30vteřinových rozestupech. Proběhnou označenou trať, přičemž u každého stanoviště odpoví na zadané otázky.

4. V cíli každý závodník odevzdá rozhodčímu svoji kartičku.

5. U každého žáka se vyhodnotí celkový čas (tj. k času, během kterého proběhl trať se přičtou bonusové vteřiny a odečtou se vteřiny trestné). Zvlášť se pak vypíše počet správných odpovědí a vyhodnotí se procento úspěšnosti.

**Vyhodnocení:**

Kdo byl nejrychlejší? Jaký podíl měla na výsledku úroveň vědomostí a na kolik fyzická zdatnost? Kdo měl nejvíce správných odpovědí? Otázky z které oblasti chemie činily žákům největší potíže?

**Poznámka:** Je dobré mít na každém stanovišti více kartiček s otázkami pro případ, že by se tam sešlo více závodníků ve stejnou dobu. Příklady otázek jsou uvedeny v příloze č. 12, s. P16 – P17.

**Reflexe:** *Chemický biatlon* je výborná hra, ve které záleží nejen na vědomostech soutěžících, ale také na jejich fyzické kondici a orientačním smyslu. Patří však k organizačně náročnějším hrám. Osvědčila se na příklad na škole v přírodě.

## 5.8. KDO JSEM? [57]

**Použití:** Herní činnost *Kdo jsem?* lze použít při opakování a upevňování učiva kteréhokoli celku.

**Pomůcky:** Kartičky určující dočasnou novou identitu žáka, vážící se na opakovanou látku (příklady kategorií identity: jméno význačného chemika, pojem, zákon či teorie, prvek, sloučenina apod.).

**Doba hry:** 15 min.

**Organizace:** Práce ve skupinách.

**Pravidla hry:** Cílem hry je určit identitu „tajemného hosta“ kladením otázek, na které on odpovídá pouze „ano“ nebo „ne“.

**Postup hry:**

1. Žáci se rozdělí do pěti skupin.
2. Týmy si vylosují jeden lístek označující identitu tajemného hosta.
3. Každá skupina vybere, kdo z jejích členů bude tajemným hostem.
4. Členové týmů přemýšlejí, jaké otázky mohou být položeny a hledají na ně odpovědi.
5. První skupina vyšle svého tajemného hosta. On musí prozradit svou kategorii (osobnost, prvek apod.). Ostatní týmy se střídají v kladení otázek, dokud jeden z nich hosta neidentifikuje.
6. Zbývající týmy vyšlou své tajemné hosty.

**Vyhodnocení:** Co činilo žákům největší potíže? Odpovídali hosté správně?

**Reflexe:** Tato hra bývá pozitivně přijímaná žáky i učiteli.

## 5.9. KVARTETO [58]

- Použití:** Edukační hru *Kvarteto* lze zařadit do výuky environmentální výchovy v devátém ročníku ZŠ. Může mít několik variant, které jsou níže popsány.
- Pomůcky:** Série 32 kartiček, rozdělená do 8 kvartet po 4 listech. Kvarteto je tvořeno listy, které označují: suroviny – meziprodukty – produkty – odpady, vznikající při výrobě jedné chemické látky. Na každé kartičce je tedy uvedeno o jakou chemickou látku a jaké stádium výroby se jedná. V dolní části jsou uvedena všechna stadia výroby dotyčné látky, která tvoří celé kvarteto. Odlišnou barvou je označen název listu, který hráč drží.
- Doba hry:** 15 – 20 min.
- Organizace:** Skupiny žáků nejméně po třech, lépe však po pěti až šesti členech, protože pak je hra zajímavější.
- Pravidla hry:** Pravidla této chemické hry jsou shodná s pravidly známé dětské hry *Kvarteto*.
- Postup hry:**
1. Učitel rozdělí třídu do několika tří až šestičlenných skupin. Může však umožnit žákům vytvořit skupiny podle jejich vlastního výběru.
  2. Jeden z hráčů rozdá všechny hrací listy. Jeho levý soused vyzve kteréhokoli spoluhráče, aby mu dal list, který mu do kvarteta chybí. Má-li vyzvaný hráč onen list, musí jej vyzývajícímu odevzdat. Pokud jej nemá, je řada na něm, aby ve hře pokračoval. Nalezené čtveřice vyloží hráči na stůl.
  3. Hra pokračuje až do shromáždění všech kvartet. Vítězem se stává ten, kdo jich má nejvíce.
- Vyhodnocení:** Žáci postupně zapisují na tabuli všechny k sobě náležící čtveřice suroviny – meziprodukty – produkty – odpady. Celá třída spolu s učitelem kontroluje jejich správnost.
- Ohměna hry:** Žáci hledají kvarteta na téma „Éčka“, kdy čtveřici tvoří: chemický název – vzorec – původ (přírodní, přírodně identický, syntetický) – kategorie aditiv (konzervant, barvivo, atd.). Všechny karty jsou označeny příslušným číslem z oficiálního seznamu.



Dalším možným tématem kvarteta je téma „Drogy“.

**Reflexe:** Tato hra byla úspěšně začleněna do výuky chemie v devátém ročníku. Kvarteto na téma „Drogy“ bylo využito také při protidrogové prevenci.

## 5.10. PENTETO

**Použití:** Hru *Penteto* lze využít při probírání, upevňování nebo opakování tematického celku „Tabulka periodické soustavy prvků“. Hru je také možno použít jako motivaci před tím, než se tato učební látka začne probírat.

**Pomůcky:** Série 40 kartiček, rozdělená do 8 pentet po 5 listech. Na každé kartičce nahoře se nachází číslo příslušné skupiny a dole jsou uvedeny značky všech pěti prvků, které tvoří penteto (jsou to prvky téže skupiny periodické tabulky). Odlišnou barvou je označen název listu, který hráč drží.

**Doba hry:** 15 – 20 min.

**Organizace:** Skupiny žáků nejméně po třech, lépe však po pěti až šesti členech.

**Pravidla hry:** Pravidla i postup hry *Penteto* jsou stejná jako u hry *Kvarteto* (s. 45).

**Postup:**

1. Žáci se rozdělí do skupin.
2. Jeden z hráčů rozdá všechny karty. Žáci střídavě jeden od druhého tahají hrací listy a sbírají pětičky karet. Nalezená penteta vyloží na stůl.
3. Po ukončení hry si každý hráč spočítá své pětičky. Vyhrává ten, kdo nasbíral největší počet pentet.

**Vyhodnocení:** Učitel vyzve žáky, aby mu hlásili pořadí prvků v jednotlivých pentetech (skupinách periodické soustavy prvků). Vše zapisuje na tabuli. Žáci si to posléze mohou přepsat do sešitu.

**Poznámka:** Příloha č. 13, s. P18 – P20 obsahuje příklad 40 nerozstříhaných hracích listů.

**Reflexe:** Hra *Penteto* byla aplikována v průběhu opakování učiva osmého ročníku. Žáci si hravou formou zopakovali, které prvky patří do které skupiny. *Penteto* mělo u žáků velký úspěch.

## 5.11. PEXESO

- Použití:** Hru lze použít v hodinách chemie např. při procvičování názvů a značek chemických prvků.
- Pomůcky:** Série kartiček s názvy a značkami chemických prvků. Hra se skládá z 32 dvojic (dvojice = název prvku a jeho značka).
- Doba hry:** 15 – 20 min.
- Organizace:** Skupiny žáků nejméně po dvou hráčích.
- Pravidla hry:** Základním principem hry je vyhledávání dvojic, a to stejným způsobem jako u dětské hry *Pexeso*. Dvojice je tvořena českým názvem prvku a jeho značkou (např. sodík – Na).
- Postup:**
1. Učitel rozdělí třídu do dvou až šestičlenných skupin a dohlíží na průběh hry.
  2. Žáci si mezi sebou určí, nebo rozlosují pořadí.
  3. Hrací karty se rozmístí po stole textem dolů. Hráči se střídají v otáčení kartiček a hledají dvojice. Všichni členové skupiny dohlíží na to, zda hráčem určena dvojice názvu prvku a jeho značky je skutečně správnou dvojicí!
  4. Hra končí, jsou-li všechny dvojice nalezeny a vítězem se stává ten, kdo objevil nejvíce dvojic.
- Vyhodnocení:** Po ukončení hry by se měl učitel žáků zeptat, zda jim něco nedělalo problémy. Vítěze jednotlivých skupin může odměnit.
- Poznámka:** Příloha č. 14, s. P21 – P23 obsahuje příklad 64 nerozstříhaných hracích karet.
- Reflexe:** *Pexeso* je výbornou hrou, při které se procvičuje a ověřuje nejen znalost názvů a značek prvků, ale také dobrá paměť a schopnost soustředit se. Bylo dokázáno (viz. IV. Výzkumná část, s. 57 - 79), že i touto hravou formou si žáci procvičí a upevní názvy a značky chemických prvků mnohem snadněji, než „klasickou“ nezábavnou formou. Tato hra měla u žáků vždy velký úspěch.

## 5.12. POPLETENÝ UČITEL

- Použití:** Tuto herní aktivitu lze využít při probírání či procvičování kteréhokoli tématu. Záleží pouze na fantazii učitele.
- Pomůcky:** Žádné pomůcky.
- Doba hry:** 25 - 30 min.
- Organizace:** Skupiny žáků po pěti až šesti hráčích.
- Pravidla hry:** Učitel vytváří situace, ve kterých je obsažen chybný údaj, tvrzení nebo nesprávná aktivita (např. chybné řešení příkladu, tvrzení, že budování čističek odpadových vod u továren je zbytečné apod.). Úkolem soutěžících skupin žáků je nalézt co nejvíce „chyb“, odstranit je a popsat danou situaci správně. Vítězí ta skupina, která nalezne pokud možno všechny „chyby“ a také je správně opraví.
- Postup:**
1. Rozdělení žáků do skupin.
  2. Každá skupina si určí svého zapisovatele a mluvčího.
  3. Učitel předkládá několik situací, ve kterých je „něco špatně“.
  4. V průběhu výstupu „popleteného učitele“ si žáci zapisují vše, s čím nesouhlasí.
  5. V následujících deseti minutách skupina přemýšlí, jak by „popleteného učitele“ opravila. Všechny nápady a návrhy zapisovatel zaznamenává.
  6. Mluvčí jednotlivých skupin prezentují výsledky práce svého týmu.
- Vyhodnocení:** Po ukončení prezentace výsledků práce všech týmů následuje diskuse o dané problematice. Učitel může vyhlásit nejúspěšnější tým a podle svého uvážení jej odměnit.
- Poznámka:** Mnoho učitelů vychází z předpokladu, že děti nic neznají a je třeba jim vše vysvětlit. To ale není pravda. Učitel by měl spíše vycházet z toho, že žáci jsou inteligentní a leccos znají. Pro děti je velmi žádoucí, když mohou opravovat „popleteného učitele“. Naučí se odporovat tomu, s čím nesouhlasí, co považují za nesprávné. Učitel by měl umožnit žákům jej opravovat a kritizovat, a to nejen v průběhu této herní aktivity, ale kdykoliv.

**Reflexe:** Velmi oblíbená hra. Žáci si „hrají“, kritizují a opravují učitele, přitom se učí využívat dosavadní poznatky a také formulovat své názory.

### 5.13. PRAVDA, NEBO LEŽ? [59]

- Použití:** Herní aktivitu lze aplikovat na jakýkoliv tematický celek. Může sloužit k opakování a upevnování poznatků. Pokud ji zařadíme před nově probírané učivo, mohou se žáci naučit vyhledávat v různých informačních zdrojích dosud neznámé poznatky (aktivní učení).
- Pomůcky:** Kartičky s pravdivými a nepravdivými výroky (např. „*Většina prvků patří mezi kovy.*“, „*Všechny kovy jsou za normálních podmínek v pevném skupenství.*“ apod.), odborná literatura.
- Doba hry:** 15 – 20 min.
- Organizace:** Skupiny žáků po pěti až šesti hráčích.
- Pravidla hry:** Každá skupina obdrží jednu nebo více kartiček, na kterých je napsán výrok související s tématem výuky. Úkolem hráčů ve skupinách je rozhodnout, zda je výrok pravdivý, nebo nepravdivý. Pro splnění tohoto úkolu mohou použít jakoukoliv metodu.
- Postup:**
1. Rozdělení žáků do skupin.
  2. Každá skupina si určí svého mluvčího.
  3. Učitel přidělí každé skupině jeden nebo více výroků.
  4. Dohlíží na průběh práce týmů. Všímá si, jak žáci ve skupině spolupracují na splnění úkolu.
  5. Mluvčí jednotlivých skupin přečtou „svůj“ výrok a vyjádří se k němu.
- Vyhodnocení:** Po dokončení této aktivity by měla následovat diskuse. Učitel by měl zjistit názor celého kolektivu na to, zda uvedené výroky byly, či nebyly pravdivé. Měl by dát prostor i menšinovým názorům.
- Reflexe:** *Pravda, nebo lež* je pro žáky velmi přitažlivá herní aktivita. Tato kolektivní činnost podporuje okamžité vtažení žáků do tématu výuky. Učí se nejen využívat již osvojený soubor poznatků, ale také aktivně vyhledávat poznatky nové.

## 5.14. SLOVNÍ FOTBAL

- Použití:** Tuto hru je možné využít při mnoha aktivitách, například při probírání tematického celku „Prvky“. Hru je také možno použít v úvodních hodinách chemie, kdy si žáci uvědomují, co všechno z jejich okolí je spjato s chemií.
- Pomůcky:** Žádné pomůcky.
- Doba hry:** 10 – 15 min.
- Organizace:** Práce s třídou jako celkem.
- Pravidla hry:** Soutěžící hledají slova, která souvisejí s určitým tématem tak, že každé další slovo začíná hláskou, kterou končilo slovo předešlé (fluor – radon – neon ...).
- Postup:**
1. Učitel zadá téma, v rámci kterého budou žáci hledat vhodná slova. Tématem může být např. „Chemie okolo nás“, „Prvky“ apod.
  2. Učitel určí pořadí, ve kterém budou žáci hrát.
  3. Učitel, nebo jím pověřený žák řekne první slovo. Soutěžící poté, podle určeného pořadí, hledají slovo začínající písmenem, kterým končilo předešlé slovo.
  4. Všichni žáci by měli kontrolovat, zda vybrané slovo patří do určeného tématu.
  5. Přednesená slova může učitel zaznamenávat na tabuli
- Vyhodnocení:** Je vhodné shrnout a objasnit všechny pojmy, které patří do oblasti zadaného tématu. Žáci si je mohou pro ilustraci zapsat do svého sešitu.
- Poznámka:** Hra může mít různé variace, např. žáci mohou říkat slova, která začínají určitým písmenem. Tuto hru můžeme hrát také ve skupinách dvou až osmi žáků, lze ji přitom hrát buď ústně, nebo psát do sešitu, čímž je možná zpětná kontrola.
- Reflexe:** Tato hra je organizačně nenáročná a je velmi rychlá, proto je vhodná jako motivace pro dané téma. Je u žáků velmi oblíbená, protože není složitá na pochopení. Jestliže žáci dávají dostatečně pozor, celkem snadno získají přehled o tom, jak rozsáhlé je praktické využití chemie. Hra *Slovní fotbal* vyžaduje divergentní myšlení (tvořivé řešení problémů), cvičí pohotovost a je vhodná k výcviku tvořivosti.

## 5.15. VĚDECKÁ KONFERENCE

- Použití:** Tuto herní aktivitu lze aplikovat na jakýkoliv tematický celek. Slouží k opakování a upevňování poznatků. Lze ji však zařadit i před nově probírané učivo. Žáci se tak naučí vyhledávat v různých informačních zdrojích známé i dosud neznámé poznatky (aktivní učení) a z opatřených podkladů a materiálů vyhotovit poster. Dále si vyzkouší prezentovat výsledky své práce, odpovídat na dotazy, argumentovat a obhajovat své názory.
- Pomůcky:** Odborná literatura, internet, kancelářské potřeby.
- Doba hry:** Týden na přípravu prezentace, která by měla trvat 10 minut.
- Organizace:** Skupiny žáků po pěti až šesti členech.
- Pravidla hry:** Každá skupina si vylosuje jedno téma, které bude prezentovat na „vědecké konferenci“. Po dobu jednoho týdne si musí vyhledat potřebné informace, koncipovat prezentaci, informační podklady graficky zpracovat do podoby posteru a připravit se na prezentaci. Musí mít přítom na paměti i časové omezení délky vystoupení.
- Postup:**
1. Rozdělení žáků do skupin, losování témat.
  2. Každá skupina si zvolí svého „šéfa výzkumu“, který určí dílčí úkoly pro všechny členy.
  3. Učitel dohlíží na průběh skupinové práce. Všimá si, jestli jsou do práce zapojeni všichni členové týmů.
  4. Po uplynutí jednoho týdne se uskuteční konference, na které vystoupí zástupci jednotlivých skupin se svým příspěvkem.
  5. Ostatní „účastníci konference“ pozorně poslouchají, zapisují si poznámky a po ukončení výstupu přednášejícího mu kladou dotazy.
- Vyhodnocení:** Po dokončení této aktivity následuje diskuse. Učitel by měl vyzvednout klady jednotlivých vystoupení a také upozornit na nedostatky, kterých se týmy dopustily.
- Reflexe:** *Vědecká konference* je pro žáky velmi přitažlivá tvůrčí aktivita. Žáci jsou díky této kolektivní činnosti okamžitě vtaženi do tématu výuky. Učí se nejen využívat již osvojený soubor poznatků, ale také aktivně vyhledávat a prezentovat poznatky nové.

## 7. VÝBĚR VZORKU

Množina subjektů, s nimiž se ve výzkumu pracuje se označuje jako **výzkumný soubor**. Všichni lidé či instituce, k nimž se informace vztahují, tvoří **základní soubor**. Výběr souboru musí odpovídat nejen záměrům zkoumání, ale také specifickým kritériím výzkumného pracovníka. Ten ze základního souboru vybere jen určitou část subjektů splňujících jeho požadavky – **výběrový soubor**.

Důležitou charakteristikou výzkumného souboru je také jeho **rozsah**  $n$ , který označuje počet zkoumaných subjektů. [61]

Protože tento pedagogický výzkum zkoumá vliv edukačních her ve výuce chemie na základních školách, do základního souboru budou patřit všechny základní školy v České republice. Ve skutečnosti však byl proveden jen na šesti základních školách tří měst - České Třebové, Liberce a Pardubic (viz. Tab. 1.). Tyto školy tedy tvoří výběrový soubor výzkumu. Rozsah výzkumného souboru odpovídá šestnácti zkoumaným třídám (celkem bylo do výzkumu zapojeno 394 žáků).

Je nutné si ale uvědomit, že výsledky dosažené zkoumáním výuky na těchto školách nelze zobecnit pro všechny základní školy v České republice. Jsou platné pouze pro soubor výběrový, nikoliv celý základní soubor.

Tab. 1: Přehled základních škol, na kterých probíhal výzkum a termínů, během kterých se uskutečnil

Číslo experimentu	Základní škola	Termín výzkumu
1	ZŠ Habrmanova 1500, Česká Třebová	17. 9. – 16. 11. 2001
2	ZŠ Nádražní 200, Česká Třebová	17. 9. – 16. 11. 2001
3	ZŠ Husova 142/44, Liberec	17. 9. – 16. 11. 2001
4	ZŠ 5. května 49/64, Liberec	17. 9. – 16. 11. 2001
5	ZŠ Gorkého 867, Pardubice	16. 9. – 15. 11. 2002
6	ZŠ Trnovská 159, Pardubice	16. 9. – 15. 11. 2002
7	ZŠ Gorkého 867, Pardubice	15. 9. – 14. 11. 2003
8	ZŠ Trnovská 159, Pardubice	15. 9. – 14. 11. 2003

Města (resp. konkrétní základní školy) byla vybrána na základě znalosti poměrů na místních základních školách a učitelů chemie na nich. Tento výzkum vyžadoval spolupráci učitelů a jako nejlepší způsob se prokázala předchozí osobní znalost těchto pedagogů. Ti také umožnili průběžnou kontrolu dodržování všech podmínek při realizaci výzkumu.

Na každé z šesti škol byla vybrána jedna dvojice paralelních tříd přibližně stejné úrovně. Při hodnocení úrovně žáků se vycházelo ze studia pedagogické dokumentace (katalogové listy, třídní knihy, žákovské knížky) a ze zkušeností místních pedagogů. Počet žáků v obou paralelních třídách byl přibližně stejný, věkové rozvrstvení a vědomostní úroveň taktéž. Dvojice tříd tedy byly srovnatelné v ukazatelích podstatných z hlediska výzkumu. Losem bylo určeno, která třída bude experimentální a která kontrolní. Pokud v průběhu výzkumu někteří žáci onemocněli, či byli z nějakého jiného důvodu nepřítomni, jejich výsledky nebyly do výzkumných závěrů zahrnuty. U každé třídy je uveden počet žáků, kteří se výzkumu zúčastnili – to znamená, že absolvovali vstupní test (pretest) i závěrečný srovnávací test (posttest) a účastnili se alespoň 85% výuky, kdy pedagogický výzkum probíhal.

V obou paralelních třídách vyučoval chemii stejný učitel. Vyloučila se tedy možnost, že by výsledky v třídách byly různé na základě různosti vyučujících kantorů i použitých metod.



## 8. POUŽITÉ METODY

K ověření hypotézy byla využita metoda **experimentu**. Termín experiment má mnoho rozličných významů, v úzkém smyslu slova však znamená situaci, v níž některá podmínka nebo podmínky jsou promyšleně obměňovány tak, aby výsledek těchto obměn mohl být studován. [62] Experiment sleduje změny určitých faktorů (závisle proměnné) v důsledku měnících se podmínek (nezávisle proměnné). Nezávisle proměnnou je v tomto případě použitá metoda výuky závisle proměnnou efektivita výuky. [63]

Model nejběžnějšího experimentu v oblasti pedagogických věd je založen na srovnávání experimentální a kontrolní skupiny nebo skupin. Vyjadřuje se změnou, k níž došlo v důsledku experimentálních podmínek v experimentální skupině ve srovnání se skupinou kontrolní. Tento experiment, nazývaný srovnávací, se v praxi uplatňuje v různých variantách. Zjišťuje se přitom, zda se experimentální a kontrolní skupiny liší. V pedagogických výzkumech se používá nejčastěji varianty, která zahrnuje zjišťování výchozí úrovně skupiny experimentální a kontrolní a dále výsledky experimentu u obou skupin. [64, 65]

Ke stanovení „vstupní“ a „výstupní“ úrovně vědomostí a dovedností žáků, při tomto experimentálním zkoumání efektivity výuky, bylo použito **testů**. Ty měly poskytnout objektivnější podklad pro zjišťování a posuzování výkonů, než lze získat běžným zkoušením a hodnocením známkami.

Testy jsou písemné nebo praktické, individuální nebo hromadné zkoušky, jejichž vhodně uspořádanou strukturou dílčích úkolů zjišťujeme znalosti, vlastnosti nebo schopnosti zkoumaných osob nebo skupin, přičemž výsledek těchto zkoušek co nejobjektivněji vyjadřujeme (např. číselně, zpravidla v bodech nebo v procentech). [66] Jejich výhodou je poměrně vysoká objektivita zkoušení, která je zajišťována zejména jednotným zadáním testů, jednotnou instrukcí orientující zkoušené osoby, jednotnými podmínkami řešení a jednotným vyhodnocením testů.

## 9. PRŮBĚH EXPERIMENTÁLNÍ ČÁSTI VÝZKUMU

Cílem pedagogického výzkumu bylo prokázat na zvoleném vzorku žáků, že ti z nich, kteří po stanovenou dobu procvičovali dané učivo formou her, si jej osvojili a upevnili lépe než ti, kteří učivo procvičovali „tradičními“ učebními metodami (tj. psaním na tabuli, do sešitů, ústním zkoušením). Příklady ve výzkumu použitých chemických her, včetně jejich stručné charakteristiky, organizačních pokynů a herních plánů, jsou uvedeny v přílohách č. 1 – 14, s. P1 – P23 (vyjma her „Chemický biatlon“ (příloha č. 12, s. P16 a P17) a „Kvarteto“, které do výzkumu nebyly zahrnuty).

K srovnávání znalostí žáků byl vybrán tematický okruh „Názvosloví anorganických sloučenin“. Výzkum byl časově zařazen do prvního čtvrtletí školního roku (září – polovina listopadu), kdy se v devátých ročnících obvykle probírá opakování učiva z osmé třídy.

Výzkum probíhal po dobu devíti týdnů ve třech etapách: první se uskutečnila 17. 9. – 16. 11. 2001, druhá 16. 9. – 15. 11. 2002 a třetí 15. 9. – 14. 11. 2003. (viz. Tab. č. 1., s. 58).

1. Ve všech třídách byl před aplikací experimentálních podmínek zadán pretest, který zjistil úroveň vědomostí žáků. Ověřil, že obě skupiny mají přibližně stejnou úroveň vědomostí ze zkoumané oblasti. Data ze vstupního testu posloužila jako podklad pro srovnání s výstupním stavem po aplikaci experimentálních podmínek. Bylo použito testu o deseti otázkách, zaměřenému na názvosloví anorganických sloučenin. Jeho znění je uvedeno v příloze č. 15, s. P24.
2. Aplikace experimentálních podmínek: při vyučovacích hodinách chemie probíral učitel v obou paralelních třídách totéž učivo. Rozdíl byl pouze v tom, že v experimentální skupině využíval herních aktivit a v kontrolní skupině vyučoval „tradičním“ způsobem.

V průběhu experimentu se pracovalo s dvojicemi v zásadě stejných souborů 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. [67] Pokud tedy ve všech osmi experimentálních pokusech povede první způsob vyučování k lepší kvalitě osvojených vědomostí žáků a druhý bude méně úspěšný, pak bude možné považovat za prokázanou vysokou účinnost využívání herních činností ve výuce chemie ve srovnání

s „tradičními“ metodami výuky. Bude možno učinit závěr, že příčina úspěchu spočívá v zavedení experimentální změny, tj. nového metodického prostředku – her.

3. Po uplynutí devíti týdnů byl ve zkoumaných třídách zadán posttest, jímž se zjistil stav vědomostí na konci studie. Jeho znění je uvedeno v příloze č. 16, s. P25.
4. Po opravení vstupních a závěrečných testů byl u každého žáka zaznamenán počet nesprávných odpovědí. Pro lepší přehlednost a srozumitelnost byly výsledky testů zpracovány do tabulek a do grafů, a to pro každou zkoumanou školu zvlášť (Tab. 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 a 16, s. 63 – 77 a Obr. 2 – 17, s. 64 – 78).
5. U každé zkoumané školy je dále uvedena tabulka s následujícími statistickými hodnotami: medián, aritmetický průměr, směrodatná odchylka a korelační koeficient mezi pretestem a posttestem každé třídy (Tab. 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15 a 17, s. 63 – 77). K těmto hodnotám jsem dospěla na základě statistických výpočtů: [68]

- **medián** – prostřední hodnota (průměr dvou prostředních hodnot), jež dělí řadu podle velikosti seřazených výsledků na dvě stejně početné poloviny

- **aritmetický průměr** – součet všech hodnot vydělený jejich počtem

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

- **směrodatná odchylka** – míra rozptylu hodnot náhodné veličiny kolem průměru. Vypovídá o tom, jak moc se od sebe navzájem liší typické případy v souboru zkoumaných čísel. Je-li malá, jsou si prvky souboru většinou navzájem podobné, a naopak velká směrodatná odchylka signalizuje velké vzájemné odlišnosti.

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

- **korelační koeficient** – charakteristika vzájemné závislosti mezi dvěma spojitými náhodnými veličinami

$$r = \frac{(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{(x_i - \bar{x})^2 (y_i - \bar{y})^2}}$$

## 10. VÝSLEDKY VÝZKUMU

### 1. Základní škola Habrmanova 1500, Česká Třebová

**Termín výzkumu:** 17. 9. – 16. 11. 2001

**Experimentální skupina:** třída 9. C

Počet žáků účastnících se experimentu: 25

**Kontrolní skupina:** třída 9. B

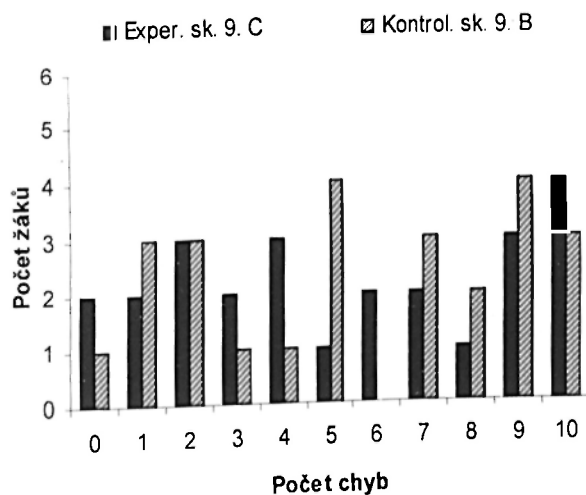
Počet žáků účastnících se experimentu: 25

Tab. 2: Přehled výsledků vstupního a výstupního testu, ZŠ Habrmanova, Česká Třebová

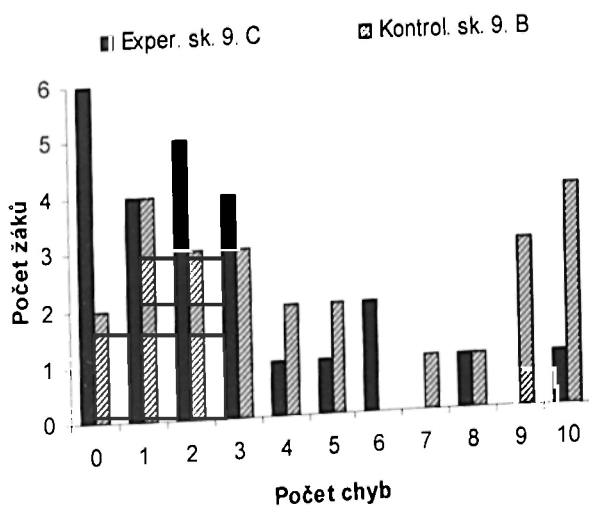
Počet Chyb	Vstupní test		Výstupní test	
	9. C	9. B	9. C	9. B
0	2	1	6	2
1	2	5	4	4
2	5	5	5	3
3	2	1	4	3
4	5	1	1	2
5	1	4	1	2
6	2	0	2	0
7	2	5	0	1
8	1	2	1	1
9	3	4	0	5
10	4	5	1	4

Tab. 3: Přehled statistických údajů vstupního a výstupního testu, ZŠ Habrmanova, Česká Třebová

	Vstupní test		Výstupní test	
	9. C	9. B	9. C	9. B
Medián	5	5	2	4
Aritmetický průměr	5,28	5,56	2,60	4,76
Směrodatná odchylka	3,38	3,26	2,59	3,55
Korelační koeficient	0,881	0,962	0,881	0,962



Obr. 2 Výsledky vstupního srovnávacího testu na ZŠ Habrmanova, Česká Třebová



Obr. 3 Výsledky výstupního srovnávacího testu na ZŠ Habrmanova, Česká Třebová

## 2. Základní škola Nádražní 200, Česká Třebová

**Termín výzkumu:** 17. 9. – 16. 11. 2001

**Experimentální skupina:** třída 9. A

Počet žáků účastnících se experimentu: 27

**Kontrolní skupina:** třída 9. B

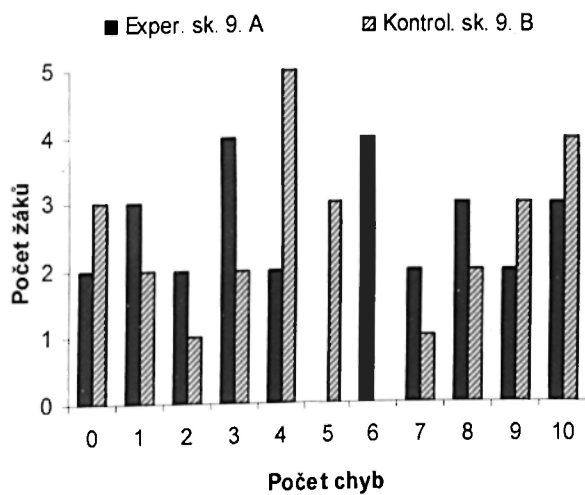
Počet žáků účastnících se experimentu: 26

Tab. 4: Přehled výsledků vstupního a výstupního testu, ZŠ Nádražní, Česká Třebová

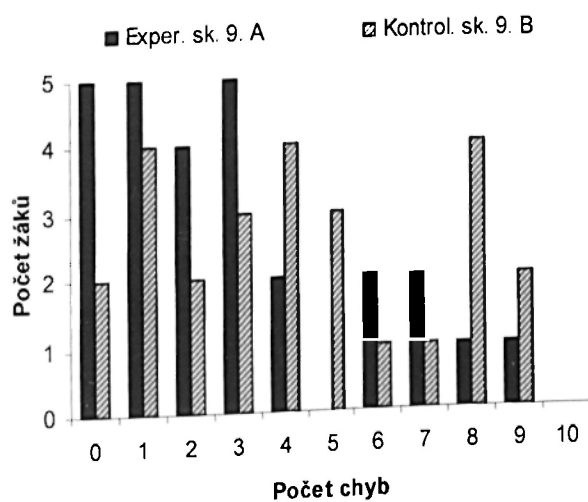
Počet Chyb	Vstupní test		Výstupní test	
	9. A	9. B	9. A	9. B
0	2	3	5	2
1	3	2	5	4
2	2	1	4	2
3	4	2	5	5
4	2	5	2	4
5	0	3	0	3
6	4	0	2	1
7	2	1	2	1
8	3	2	1	4
9	2	3	1	2
10	3	4	0	0

Tab. 5: Přehled statistických údajů vstupního a výstupního testu, ZŠ Nádražní, Česká Třebová

	Vstupní test		Výstupní test	
	9. A	9. B	9. A	9. B
Medián	6	4,5	2	4
Aritmetický průměr	5,17	5,40	3,10	4,44
Směrodatná odchylka	3,22	3,39	2,60	2,82
Korelační koeficient	0,936	0,977	0,936	0,977



Obr. 4 Výsledky vstupního srovnávacího testu na ZŠ Nádražní, Česká Třebová



Obr. 5 Výsledky výstupního srovnávacího testu na ZŠ Nádražní, Česká Třebová

### 3. Základní škola Husova 142/44, Liberec

Termín výzkumu: 17. 9. – 16. 11. 2001

Experimentální skupina: třída 9. B

Počet žáků účastnících se experimentu: 26

Kontrolní skupina: třída 9. A

Počet žáků účastnících se experimentu: 26

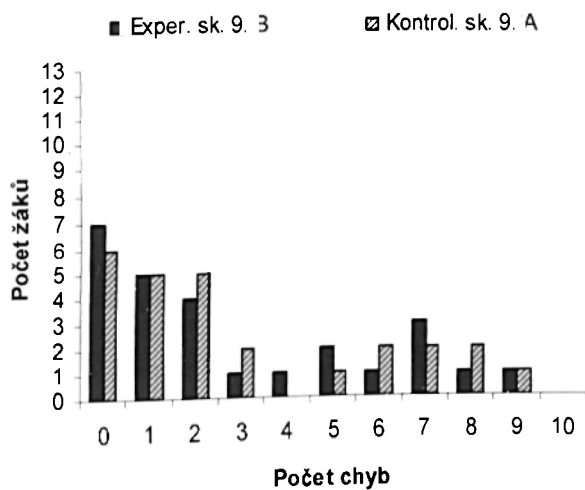
Tab. 6: Přehled výsledků vstupního a výstupního testu, ZŠ Husova, Liberec

Počet Chyb	Vstupní test		Výstupní test	
	9. B	9. A	9. B	9. A
0	7	6	13	9
1	5	5	9	5
2	4	5	2	5
3	1	2	1	2
4	1	0	0	0
5	2	1	1	2
6	1	2	0	2
7	3	2	0	0
8	1	2	0	1
9	1	1	0	0
10	0	0	0	0

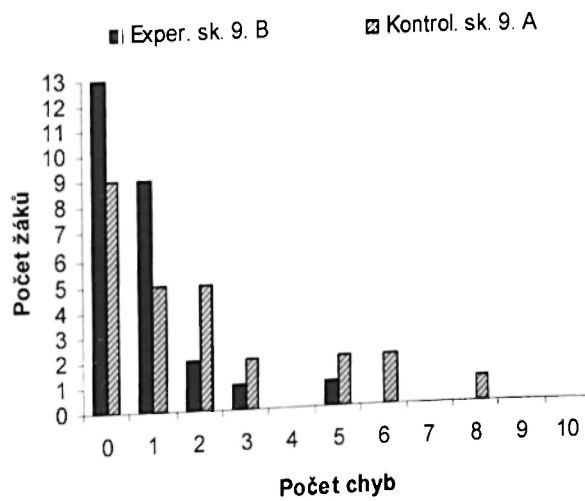
Tab. 7: Přehled statistických údajů vstupního a výstupního testu, ZŠ Husova, Liberec

	Vstupní test		Výstupní test	
	9. B	9. A	9. B	9. A
Medián	2	2	0,5	1
Aritmetický průměr	2,85	2,96	0,81	1,96
Směrodatná odchylka	2,86	2,90	1,14	2,23
Korelační koeficient	0,859	0,958	0,859	0,958





Obr. 6 Výsledky vstupního srovnávacího testu na ZŠ Husova, Liberec



Obr. 7 Výsledky výstupního srovnávacího testu na ZŠ Husova, Liberec

#### 4. Základní škola 5. května 49/64, Liberec

**Termín výzkumu:** 17. 9. – 16. 11. 2001

**Experimentální skupina:** třída 9. C

Počet žáků účastnících se experimentu: 24

**Kontrolní skupina:** třída 9. A

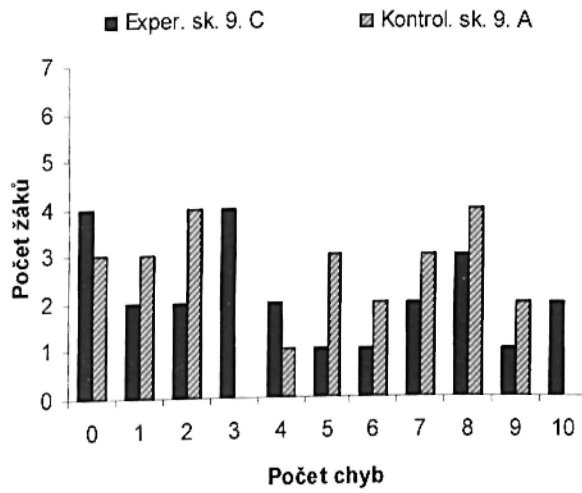
Počet žáků účastnících se experimentu: 25

Tab. 8: Přehled výsledků vstupního a výstupního testu, ZŠ 5. května, Liberec

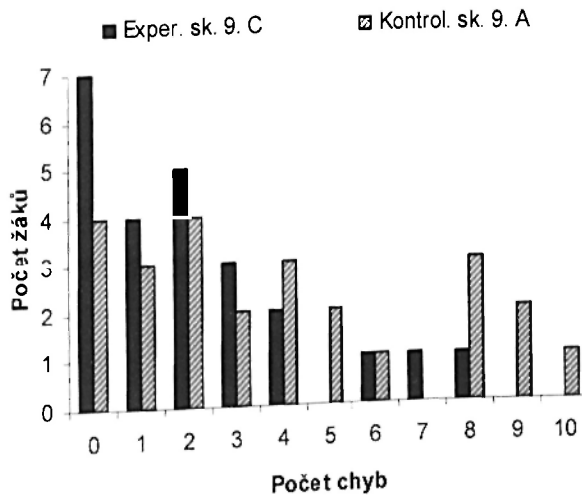
Počet Chyb	Vstupní test		Výstupní test	
	9. C	9. A	9. C	9. A
0	4	3	7	4
1	2	3	4	3
2	2	4	5	4
3	4	0	3	2
4	2	1	2	3
5	1	3	0	2
6	1	2	1	1
7	2	3	1	0
8	3	4	1	3
9	1	2	0	2
10	2	0	0	1

Tab. 9: Přehled statistických údajů vstupního a výstupního testu, ZŠ 5. května, Liberec

	Vstupní test		Výstupní test	
	9. C	9. A	9. C	9. A
Medián	3,5	5	2	3
Aritmetický průměr	4,33	4,52	2,17	3,88
Směrodatná odchylka	3,29	3,07	2,23	3,15
Korelační koeficient	0,930	0,951	0,930	0,951



Obr. 8 Výsledky vstupního srovnávacího testu na ZŠ 5. května, Liberec



Obr. 9 Výsledky výstupního srovnávacího testu na ZŠ 5. května, Liberec

## 5. Základní škola Gorkého 867, Pardubice

Termín výzkumu: 16. 9. – 15. 11. 2002

Experimentální skupina: třída 9. C

Počet žáků účastnících se experimentu: 26

Kontrolní skupina: třída 9. B

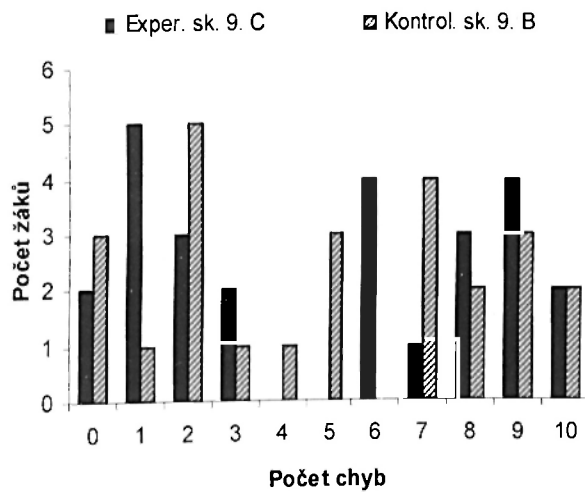
Počet žáků účastnících se experimentu: 25

Tab. 10: Přehled výsledků vstupního a výstupního testu, ZŠ Gorkého, Pardubice

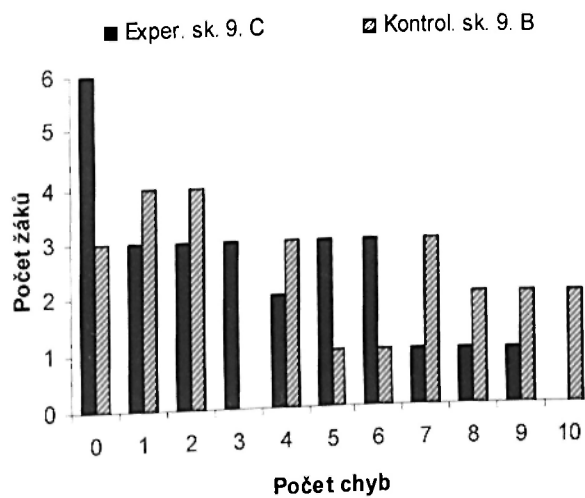
Počet Chyb	Vstupní test		Výstupní test	
	9. C	9. B	9. C	9. B
0	2	3	6	3
1	5	1	5	4
2	3	5	3	4
3	2	1	5	0
4	0	1	2	3
5	0	3	3	1
6	4	0	3	1
7	1	4	1	5
8	3	2	1	2
9	4	5	1	2
10	2	2	0	2

Tab. 11: Přehled statistických údajů vstupního a výstupního testu, ZŠ Gorkého, Pardubice

	Vstupní test		Výstupní test	
	9. C	9. B	9. C	9. B
Medián	6	5	3	4
Aritmetický průměr	4,92	4,96	3,19	4,40
Směrodatná odchylka	3,47	3,30	2,67	3,36
Korelační koeficient	0,966	0,982	0,966	0,982



Obr. 10 Výsledky vstupního srovnávacího testu na ZŠ Gorkého, Pardubice



Obr. 11 Výsledky výstupního srovnávacího testu na ZŠ Gorkého, Pardubice

## 6. Základní škola Trnovská 159, Pardubice

**Termín výzkumu:** 16. 9. – 15. 11. 2002

**Experimentální skupina:** třída 9. A

Počet žáků účastnících se experimentu: 24

**Kontrolní skupina:** třída 9. B

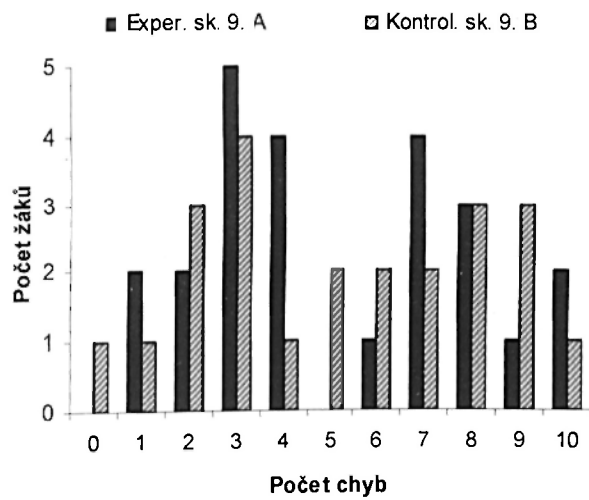
Počet žáků účastnících se experimentu: 23

Tab. 12: Přehled výsledků vstupního a výstupního testu, ZŠ Trnovská, Pardubice

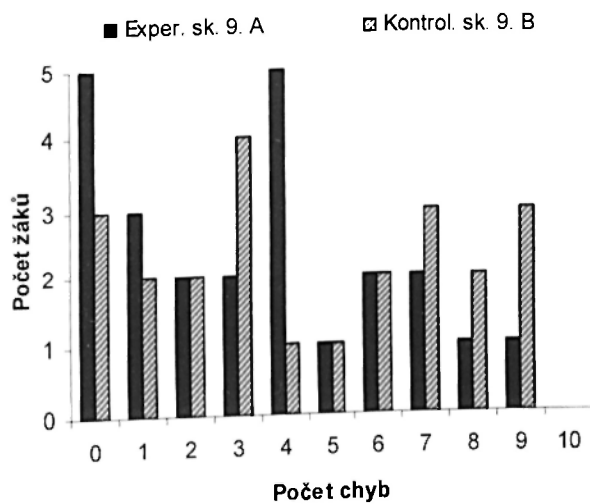
Počet Chyb	Vstupní test		Výstupní test	
	9. A	9. B	9. A	9. B
0	0	1	5	3
1	2	1	3	2
2	2	5	2	2
3	5	4	2	4
4	4	1	5	1
5	0	2	1	1
6	1	2	2	2
7	4	2	2	3
8	3	3	1	2
9	1	3	1	3
10	2	1	0	0

Tab. 13: Přehled statistických údajů vstupního a výstupního testu, ZŠ Trnovská, Pardubice

	Vstupní test		Výstupní test	
	9. A	9. B	9. A	9. B
Medián	4	5	3,5	4
Aritmetický průměr	5,17	5,22	3,38	4,48
Směrodatná odchylka	2,76	2,90	2,71	3,06
Korelační koeficient	0,961	0,981	0,961	0,981



Obr. 12 Výsledky vstupního srovnávacího testu na ZŠ Trnovská, Pardubice



Obr. 13 Výsledky výstupního srovnávacího testu na ZŠ Trnovská, Pardubice

## 7. Základní škola Gorkého 867, Pardubice

**Termín výzkumu:** 15. 9. – 14. 11. 2003

**Experimentální skupina:** třída 9. A

Počet žáků účastnících se experimentu: 24

**Kontrolní skupina:** třída 9. C

Počet žáků účastnících se experimentu: 26

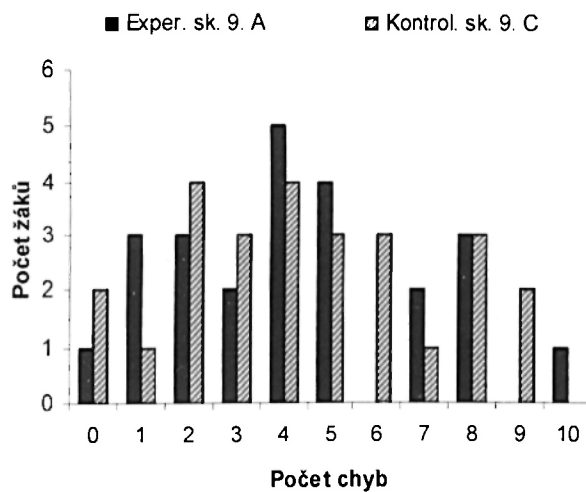
Tab. 14: Přehled výsledků vstupního a výstupního testu, ZŠ Gorkého, Pardubice

Počet Chyb	Vstupní test		Výstupní test	
	9. A	9. C	9. A	9. C
0	1	2	6	4
1	5	1	5	3
2	3	4	2	4
3	2	3	3	2
4	5	4	0	3
5	4	3	3	4
6	0	5	1	0
7	2	1	4	2
8	3	3	0	2
9	0	2	0	2
10	1	0	0	0

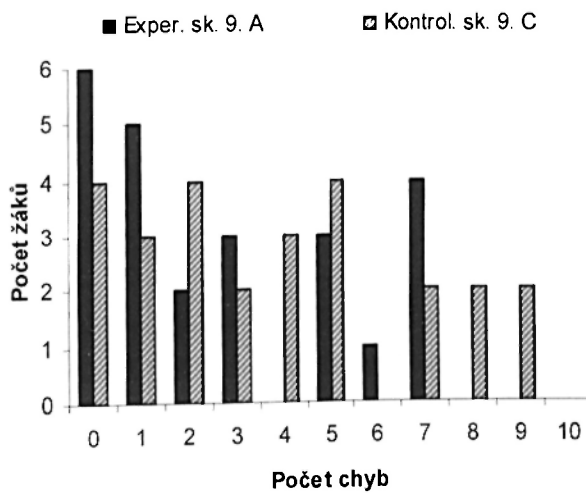
Tab. 15: Přehled statistických údajů vstupního a výstupního testu, ZŠ Gorkého, Pardubice

	Vstupní test		Výstupní test	
	9. A	9. C	9. A	9. C
Medián	4	4	2	3,5
Aritmetický průměr	4,29	4,46	2,79	3,73
Směrodatná odchylka	2,59	2,61	2,58	2,85
Korelační koeficient	0,944	0,980	0,944	0,980





Obr. 14 Výsledky vstupního srovnávacího testu na ZŠ Gorkého, Pardubice



Obr. 15 Výsledky výstupního srovnávacího testu na ZŠ Gorkého, Pardubice

## 8. Základní škola Trnovská 159, Pardubice

**Termín výzkumu:** 15. 9. – 14. 11. 2003

**Experimentální skupina:** třída 9. B

Počet žáků účastnících se experimentu: 20

**Kontrolní skupina:** třída 9. A

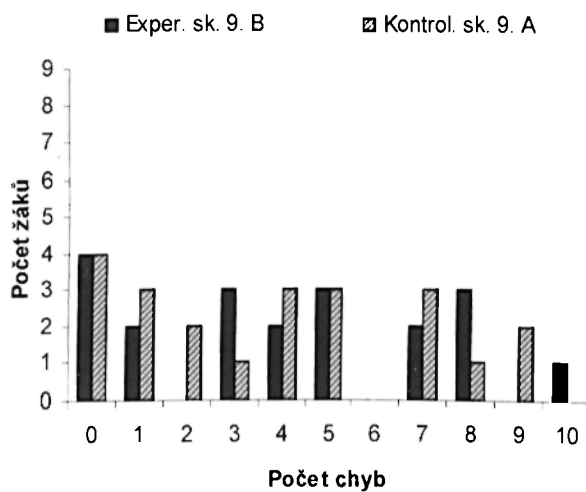
Počet žáků účastnících se experimentu: 22

Tab. 16: Přehled výsledků vstupního a výstupního testu, ZŠ Trnovská, Pardubice

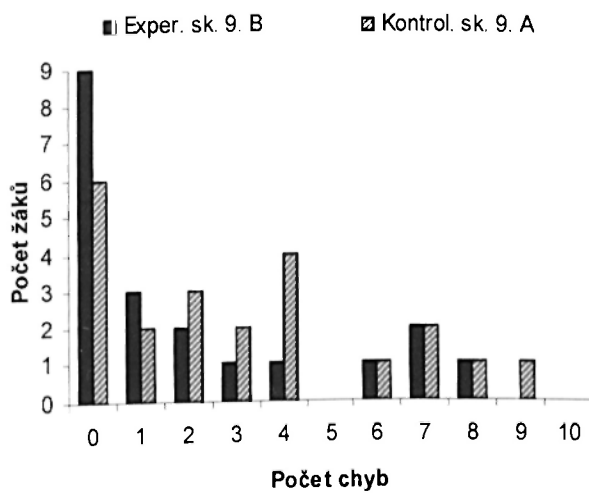
Počet Chyb	Vstupní test		Výstupní test	
	9. B	9. A	9. B	9. A
0	4	4	9	6
1	2	3	3	2
2	0	2	2	3
3	3	1	1	2
4	2	3	1	4
5	3	3	0	0
6	0	0	1	1
7	2	3	2	2
8	3	1	1	1
9	0	2	0	1
10	1	0	0	0

Tab. 17: Přehled statistických údajů vstupního a výstupního testu, ZŠ Trnovská, Pardubice

	Vstupní test		Výstupní test	
	9. B	9. A	9. B	9. A
Medián	4	4	1	2,5
Aritmetický průměr	4,10	3,82	2,10	3,05
Směrodatná odchylka	3,08	2,98	2,70	2,79
Korelační koeficient	0,901	0,970	0,901	0,970



Obr. 16 Výsledky vstupního srovnávacího testu na ZŠ Trnovská, Pardubice



Obr. 17 Výsledky výstupního srovnávacího testu na ZŠ Trnovská, Pardubice

## 11. HODNOCENÍ VÝSLEDKŮ VÝZKUMU

Porovnáním zjištěných dat o počtu chyb ze srovnávacích testů a vypočítaných statistických hodnot je patrné, že žáci experimentálních skupin dosáhli v závěrečném testu vědomostí lepšího výsledku než žáci kontrolních skupin. Z toho můžeme usoudit, že během vyučování s využitím herních aktivit si žáci osvojili učivo lépe než žáci, kteří se učili tradičním způsobem. Potvrdila se tedy počáteční hypotéza, že hry s chemickou tematikou, využívané ve výuce chemie, mají vliv na výsledný efekt učení.

Na základě výsledků provedeného výzkumu a rozboru teoretického materiálu byl vyvozen závěr: hry ve výuce chemie jsou nejen vítaným zpestřením vyučovacích hodin, ale hlavně umožňují žákům aktivně se podílet na vzdělávacím procesu. A tím se výsledný efekt učení zvyšuje. Prostřednictvím her žáci lépe pochopí a procvičí si probírané učivo.

Vzhledem k nízkému počtu zkoumaných skupin je nutné na tomto místě konstatovat, že výsledky tohoto pedagogického výzkumu mají pouze omezenou platnost. Nelze je úplně zobecnit pro všechny základní školy v České republice. Je však jisté, že na šesti základních školách, kde experiment probíhal, byla počáteční hypotéza prokázána. K tomu, aby se daly výsledky plně zobecnit, by musel proběhnout obdobný výzkum v mnohem větším rozsahu.

## V. ZÁVĚR

Aby se naše společnost rozvíjela co nejobtímněji, je třeba vytvořit pro všechny děti takové podmínky, aby v sobě mohly odhalit schopnosti, které by mohly dále využívat. Výchova mladé generace probíhá nejen v rodině, ale také ve škole, v zájmových kroužcích a v různých zařízeních pro volný čas. Proto všichni „vychovatelé“ by měli dbát na to, aby svým svěřencům pomohli získat a úspěšně rozvíjet jejich zdravé sebevědomí, samostatnost, úctu k sobě samým ale i k druhým, schopnosti být flexibilními, tvořivými a mnohostrannými.

Co mohou učinit učitelé pro rozvoj dětské aktivity a kreativity? Mohou se tvořivé schopnosti žáka rozvíjet a prohlubovat tím, že bude neustále rozšiřován rozsah učiva a přidávány další a další poznatky? Mnozí by si měli uvědomit skutečnost, že vzdělávání neznamena bezmyšlenkovité hromadění poznatků, ale zejména jejich hledání a objevování. Teoretický základ je pro další tvůrčí práci žáků samozřejmě nezbytný, ale jako základ výuky by rozhodně neměl postačovat. Není rozhodující, jaké kvantum informací dokáže jedinec reprodukovat, ale jak dovede s osvojenými pojmy operovat a kolik z té rozsáhlé teoretické základny dokáže vhodně použít v praktickém životě!

Smyslem práce žáka během jeho studia je vytvořit, nahromadit a dále rozvíjet v sobě takové znalosti, dovednosti, návyky a schopnosti, aby se po ukončení studia uměl dopracovávat tvůrčím myšlením a tvůrčí prací k novým hodnotám, prospěšným nejen jemu, ale celé společnosti. A pedagogové by zde měli být od toho, aby mu v průběhu jeho studia ze všech sil pomáhali.

V této práci byla představena jedna z metod, která může vnést více žákovské aktivity, tvořivosti a zúčastněnosti do vzdělávacího procesu - hra. Důraz byl kladen na problematiku používání her ve výuce chemie.

V teoretické části byla popsána problematika tvořivosti, která úzce souvisí se zkoumanou problematikou her. Také bylo nastíněno několik dalších metod vedoucích k rozvoji tvořivé osobnosti žáků a jejich aktivity ve vyučovacím procesu. V této části práce byl také podrobněji zpracován teoretický pohled na hru.

V praktické části bylo uvedeno několik konkrétních her, které lze použít ve výuce chemie, včetně jejich pravidel a metodických pokynů. Podařilo se vytvořit přehledný a srozumitelný postup pro aplikaci her do výuky, který by mohl inspirovat učitele chemie.

U her, které byly vyzkoušeny ve výuce chemie, jsou uvedeny také postřehy z praxe. Další informace o problematice her je možné najít v seznamu použité literatury.

Ve výzkumné části byla prostřednictvím pedagogického výzkumu menšího rozsahu ověřena počáteční hypotéza, že nově zavedená vyučovací metoda (hra) vede k lepšímu osvojení probírané látky. Ze srovnávacích testů (viz. kapitola 10 „Výsledky výzkumu“, s. 63 - 78 a přílohy č. 15 a 16, s. P24 a P25), byl vyvozen jasný závěr: edukační hry využitě v hodinách chemie nejen zpestřují průběh výuky, ale také přispívají k zlepšení výsledků žáků. Právě prostřednictvím her žáci lépe pochopí probírané učivo a procvičí si jej.

V kapitole 8 „Použité metody“, s. 60, bylo uvedeno, že ve výzkumu bylo použito metody experimentu. Vzhledem k tomu, že nebylo splněno několik základních podmínek této metody, nelze v tomto případě hovořit o použité metodě experimentu, ale o kvaziexperimentu. K oněm nesplněným podmínkám patří následující:

- přiřazení do experimentální a kontrolní skupiny nebylo náhodné, jak vyžaduje experiment, nýbrž se pracovalo s již utvořenými třídními kolektivy
- podmínky experimentu nebyly u experimentální a kontrolní skupiny dodrženy naprosto jednotně. Objevila se intervenující proměnná, a sice rozvrh hodin, který byl na školách daný a který nebylo možno výzkumu přizpůsobit. Každá třída měla vyučovací hodinu chemie v jiný den a jiný čas. To mohlo výkony zkoumaných žáků ovlivnit.

Metoda hry, bohužel, není zatím v našem současném školství příliš využívána. Lze však předpokládat, že by její použití ve vyučovacích hodinách mělo úspěch. I tato práce by mohla pomoci učitelům překlenout počáteční obavy a nedůvěru a uvedené hry inspirovat k mnoha dalším. Je samozřejmé, že tak, jako lze využít hru ve výuce chemie, lze obdobné hry aplikovat i ve výuce dalších předmětů. Lze dokonce předpokládat i obdobné účinky tohoto využití. To je však předmětem jiného zkoumání.

## VI. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] PAŘÍZEK, V. *Základy obecné pedagogiky*. Praha : Pedagogická fakulta UK, 1996.
- [2] Kolektiv autorů: *Tvořivost v práci učitele a žáka*. 1. vyd. Brno : Paido, 1996, s. 24. ISBN 80-85931-23-0.
- [3] HLAVSA, J. a kol. *Psychologické problémy výchovy k tvořivosti*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1981.
- [4] VOTRUBA, L. *Cesta studenta k tvůrčí osobnosti*. 1. vyd. Praha : Česká matice technická, 1993, s.11.
- [5] MALINA, J.; MALINOVÁ, R. *Obdivuhodný člověk*. 1. vyd. Ostrava : Profil, 1991, s. 104 - 105. ISBN 80-7034-042-8.
- [6] VOTRUBA, L. *Rozvíjení tvořivosti techniků*. 1. vyd. Praha : Academia, 2000, s. 13. ISBN 80-200-0785-7.
- [7] HELD, L.; LIPTHAY, T.; PROKŠA, M. *Vyučovanie chémie a tvorivost'*. 1. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1992, s. 14. ISBN 80-08-00769-9.
- [8] DACEY, J.S.; LENNON, K.H. *Kreativita*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, 2000, s.13. ISBN 80-7169-903-9.
- [9] ĎURIČ, L. a kolektiv. *Psychológia tvorivosti*. 1. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1986.
- [10] VOTRUBA, L. *Cesta studenta k tvůrčí osobnosti*. 1. vyd. Praha : Česká matice technická, 1993, s. 13.
- [11] LANGMEIER, J., KŇOURKOVÁ, M. *Úvod do obecné a sociální psychologie*. Praha : Univerzita Karlova, 1988.
- [12] VOTRUBA, L. *Cesta studenta k tvůrčí osobnosti*. 1. vyd. Praha : Česká matice technická, 1993, s. 11.
- [13] NAKONEČNÝ, M. *Encyklopedie obecné psychologie*. 2. vyd. Praha : Academia, 1997, s. 299. ISBN 80-200-0625-7.
- [14] NAKONEČNÝ, M. *Encyklopedie obecné psychologie*. 2. vyd. Praha : Academia, 1997, s. 299. ISBN 80-200-0625-7.
- [15] PAŘÍZEK, V. *Jak naučit žáky myslet*. Praha : Univerzita Karlova v Praze, 2000, s. 11. ISBN 80-7290-006-4.
- [16] ČAČKA, O. *Nástin psychologie I*. Brno : Paido, 2001, s 46. ISBN 80-85931-94-X.

- [17] HELD, L.; LIPTHAY, T.; PROKŠA, M. *Vyučovanie chémie a tvorivosť*. 1. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1992, s. 16. ISBN 80-08-00769-9.
- [18] SOLÁROVÁ, M. Pedagogická tvorivosť v prípravě budoucích učitelů. In kolektiv autorů. *Tvorivosť v práci učiteľa a žaka*. 1. vyd. Brno : Paido, 1996, s. 45 - 46.
- [19] HELD, L.; LIPTHAY, T.; PROKŠA, M. *Vyučovanie chémie a tvorivosť*. 1. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1992, s. 131. ISBN 80-08-00769-9.
- [20] PETROVÁ, A. *Didaktika a tvorivosť*. Liberec : Technická univerzita v Liberci, 1995. ISBN 80-7083-173-1.
- [21] HELD, L.; LIPTHAY, T.; PROKŠA, M. *Vyučovanie chémie a tvorivosť*. 1. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1992, s. 46 - 47. ISBN 80-08-00769-9.
- [22] HELD, L.; LIPTHAY, T.; PROKŠA, M. *Vyučovanie chémie a tvorivosť*. 1. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1992, s. 46 - 47. ISBN 80-08-00769-9.
- [23] ŠVARCOVÁ, I. *Základy pedagogiky*. 1. vyd. Praha : Vydavatelství VŠCHT, 2005, s. 170. ISBN 80-7080-573-0.
- [24] HELD, L.; LIPTHAY, T.; PROKŠA, M. *Vyučovanie chémie a tvorivosť*. 1. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1992, s. 99 - 100. ISBN 80-08-00769-9.
- [25] HELD, L.; LIPTHAY, T.; PROKŠA, M. *Vyučovanie chémie a tvorivosť*. 1. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1992, s. 46 - 47. ISBN 80-08-00769-9.
- [26] SCHURER, M. *Dítě a hra*. 1. vyd. Praha : EMKA, 1974, s. 23.
- [27] ČÁP, J. *Základy psychologie pro učitele*. 1. vyd. Praha : Univerzita Karlova, 1978, s. 61.
- [28] MIŠURCOVÁ, M.; FIŠER, J.; FIXL, V. *Hra a hračka v životě dítěte*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1980, s. 10.
- [29] MILLAROVÁ, S. *Psychologie hry*. 1. vyd. Praha : Panorama, 1978, s. 15.
- [30] SEVEROVÁ, M. *Hry v raném dětství*. 1. vyd. Praha : Academia, 1982, s. 12 - 14.
- [31] SEVEROVÁ, M. *Hry v raném dětství*. 1. vyd. Praha : Academia, 1982, s. 12 - 14.
- [32] SEVEROVÁ, M. *Hry v raném dětství*. 1. vyd. Praha : Academia, 1982, s. 12 - 14.
- [33] HUIZINGA, J. *Homo ludens*. Praha : Mladá fronta, 1971.
- [34] PIAGET, J. *Psychologie inteligence*. 1. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1966.
- [35] CLAUSS, G.; HIEBSCH, H.; BÖTTCHER, H. *Psychológia dieťaťa*. 1. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1965.
- [36] SEVEROVÁ, M. *Hry v raném dětství*. 1. vyd. Praha : Academia, 1982, s. 37.



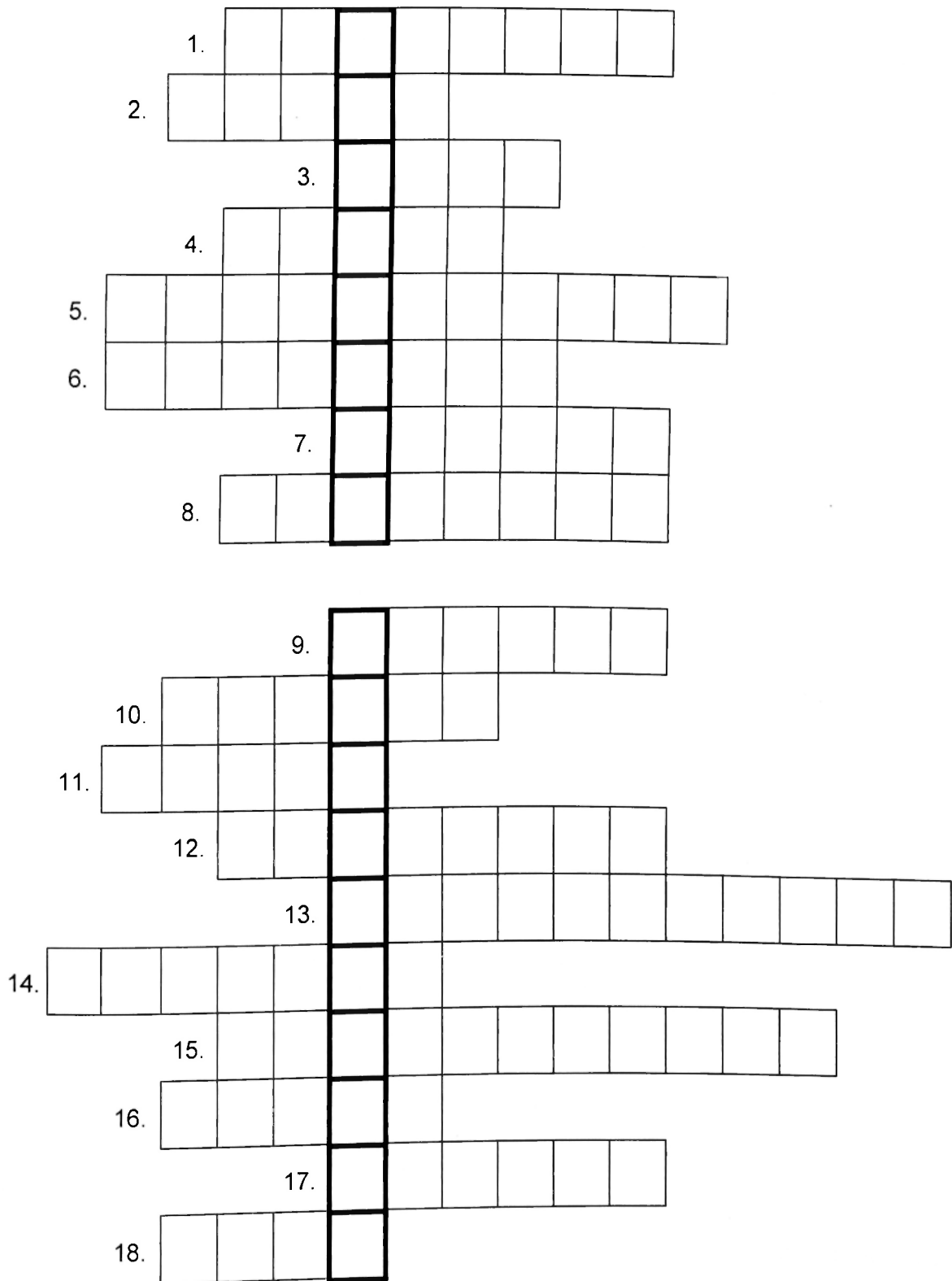
- [37] PROKEŠOVÁ, M. *Základy psychologie*. Ostrava : AKS, 1994, s. 20. ISBN 80-85798-15-8.
- [38] PROKEŠOVÁ, M. *Základy psychologie*. Ostrava : AKS, 1994, s. 20. ISBN 80-85798-15-8.
- [39] PROKEŠOVÁ, M. *Základy psychologie*. Ostrava : AKS, 1994, s. 21. ISBN 80-85798-15-8.
- [40] ŠTEFANOVIČ, J.; GREISINGER, J. *Psychologie*. 3. vyd. Praha : Avicenum, 1987, s. 72.
- [41] HOLADA, K. *Specifické činnosti učitele chemie a jeho žáků. Novější edukační chemické pokusy*. Praha : Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2000, s. 3.
- [42] ŠTEFANOVIČ, J.; GREISINGER, J. *Psychologie*. 3. vyd. Praha : Avicenum, 1987, s. 110.
- [43] LINHART, J. *Psychologické problémy teorie učení*. Praha : Nakladatelství Československé akademie věd, 1965, s. 192.
- [44] ŠTEFANOVIČ, J.; GREISINGER, J. *Psychologie*. 3. vyd. Praha : Avicenum, 1987, s. 110.
- [45] PROKEŠOVÁ, M. *Základy psychologie*. Ostrava : AKS, 1994, s. 66. ISBN 80-85798-15-8..
- [46] NAKONEČNÝ, M. *Encyklopedie obecné psychologie*. 2. vyd. Praha : Academia, 1997, s. 101. ISBN 80-200-0625-7.
- [47] ŠTEFANOVIČ, J.; GREISINGER, J. *Psychologie*. 3. vyd. Praha : Avicenum, 1987, s. 111.
- [48] ŠTEFANOVIČ, J.; GREISINGER, J. *Psychologie*. 3. vyd. Praha : Avicenum, 1987, s. 111.
- [49] BLÁHOVÁ, K. *Hry pro tvořivé vyučování*. 1. vyd. Praha : STROM, 1997. ISBN 80-901954-7-4.
- [50] SPOUSTA, V. *Hra jako prostředek rozvoje tvořivosti dítěte*. In kolektiv autorů. *Tvořivost v práci učitele a žáka*. 1. vyd. Brno : Paido, 1996, s. 61.
- [51] PETTY, G. *Moderní vyučování*. 1. vyd. Praha : Portál, 1996, s. 188. ISBN 80-7178-070-7.
- [52] HARTL, P. *Psychologický slovník*. 1. vyd. Praha : Budka, 1993, s. 218. ISBN 80-901549-0-5.

- [53] HOLADA, K. *Pedagogika chemie*. Praha : Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2000.
- [54] SILBERMAN, M. *101 metod pro aktivní výcvik a vyučování*. 1. vyd. Praha : Portál, 1997, s. 51 - 53. ISBN 80-7178-124-X.
- [55] HOLADA, K. *Hry s chemickou tematikou*. Příloha práce *Specifické činnosti učitele chemie a jeho žáků*. Praha : Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2000.
- [56] HOLADA, K. *Specifické činnosti učitele chemie a jeho žáků na téma udržitelný rozvoj v Praze*. Praha : Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2007, s. 7 – 8.
- [57] SILBERMAN, M. *101 metod pro aktivní výcvik a vyučování*. 1. vyd. Praha : Portál, 1997, s. 136 - 137. ISBN 80-7178-124-X.
- [58] HOLADA, K. *Specifické činnosti učitele chemie a jeho žáků na téma udržitelný rozvoj v Praze*. Praha : Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 2007, s. 7 – 8.
- [59] SILBERMAN, M. *101 metod pro aktivní výcvik a vyučování*. 1. vyd. Praha : Portál, 1997, s. 108. ISBN 80-7178-124-X.
- [60] PELIKÁN, J. *Základy empirického výzkumu pedagogických jevů*. Praha : Karolinum, 1998. ISBN 80-7184-569-8.
- [61] ŠVARCOVÁ, I. *Základy pedagogiky*. 1. vyd. Praha : Vydavatelství VŠCHT, 2005, s. 23. ISBN 80-7080-573-0.
- [62] TRAVERS, R.M.W. *Úvod do pedagogického výzkumu*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1969, s. 391.
- [63] GAVORA, P. *Výzkumné metody v pedagogice*. Brno : Paido, 1996. ISBN 80-85931-15-X.
- [64] SKALKOVÁ, J. a kol. *Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu*. 2. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1983, s. 75.
- [65] MARŠÁLOVÁ, L.; MIKŠÍK, O. a kol. *Metodológia a metódy psychologického výskumu*. 1. vyd. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1988. ISBN 80-08-00019-8.
- [66] KOŘÍNEK, M. *Metody a techniky pedagogického výzkumu*. 2. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1980, s. 54.
- [67] KOŘÍNEK, M. *Metody a techniky pedagogického výzkumu*. 2. vyd. Praha : Státní pedagogické nakladatelství, 1980, s. 42.
- [68] ŠKALOUDOVÁ, A. *Statistika v pedagogickém a psychologickém výzkumu*. Praha : Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy, 1998. ISBN 80-86039-56-0.

## VII. PŘÍLOHY

PŘÍLOHA Č. 1	KŘÍŽOVKA .....	P1
PŘÍLOHA Č. 2	OSMISMĚRKY .....	P3
PŘÍLOHA Č. 3	POZNEJ PRVEK! .....	P4
PŘÍLOHA Č. 4	SKRÝVAČKA .....	P6
PŘÍLOHA Č. 5	BINGO .....	P7
PŘÍLOHA Č. 6	ČERNÝ PETR .....	P8
PŘÍLOHA Č. 7	ČLOVĚČE NEZLOB SE – ANORGANICKÉ (HRA S ŠESTISTĚNNOU KOSTKOU) .....	P11
PŘÍLOHA Č. 8	ČLOVĚČE NEZLOB SE – ANORGANICKÉ (HRA S OSMISTĚNNOU KOSTKOU) .....	P12
PŘÍLOHA Č. 9	ČLOVĚČE NEZLOB SE – ORGANICKÉ (HRA S ŠESTISTĚNNOU KOSTKOU) .....	P13
PŘÍLOHA Č. 10	DOMINO – ANORGANICKÉ .....	P14
PŘÍLOHA Č. 11	DOMINO – ORGANICKÉ .....	P15
PŘÍLOHA Č. 12	CHEMICKÝ BIATLON (PŘÍKLADY OTÁZEK).....	P16
PŘÍLOHA Č. 13	PENTETO .....	P18
PŘÍLOHA Č. 14	PEXESO .....	P21
PŘÍLOHA Č. 15	VSTUPNÍ SROVNÁVACÍ TEST (PRETEST).....	P24
PŘÍLOHA Č. 16	VÝSTUPNÍ SROVNÁVACÍ TEST (POSTTEST).....	P25

# KŘÍŽOVKA



1. Sloučeniny s funkční skupinou  $\begin{array}{c} \text{---C=O} \\ | \\ \text{H} \end{array}$  vzniklé oxidací alkoholů.
2. Obecný název uhlovodíku, který obsahuje alespoň jednu dvojnou vazbu.
3. Přírodní látka velkého hospodářského významu. Je tvořena především uhlovodíky.
4. Reakce nenasycených uhlovodíků (=přidávání).
5. Jedna z vlastností uhlíku.
6. Typ řetězce  $\begin{array}{ccccccc} & | & | & | & | & | & | \\ \text{---C} & \text{---C} & \text{---C} & \text{---C} & \text{---C} & \text{---C} & \text{---} \\ & | & | & | & | & | & | \end{array}$ .
7. Nehořlavá, žáruvzdorná a chemicky odolná hmota vyrobená z tetrafluorethylenu.
8. Alkohol odvozený od propanu obsahující 3 funkční skupiny  $\text{---OH}$ .
9. Číslovka, která nám říká, že jsme nahradili 11 vodíkových atomů.
10. Nejjednodušší uhlovodík.
11. Uhlovodíkový zbytek odvozený od butanu.
12. Aldehyd odvozený od propanu.
13. Výchozí sloučenina pro výrobu PVC (polyvinylchloridu).
14. Nejrozšířenější alkohol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ).
15. Reakce, při níž dochází k adici vodíku.
16. Který prvek je obsažen v každé organické látce?
17. Sloučeniny s funkční skupinou  $\begin{array}{c} \diagup \\ \text{C=O} \\ \diagdown \end{array}$  vzniklé oxidací alkoholů.
18. Glycerol je stavební jednotkou ..... Čeho?

### Tajenka:

Látky odvozené od uhlovodíků náhradou jednoho nebo více atomů vodíku jiným atomem či skupinou atomů jiných prvků se nazývají.....

.....

## OSMISMĚRKY

### 1. Obecná a anorganická chemie:

V osmisměrci jsou ukryty názvy 29 chemických prvků, jejichž značky jsou uvedeny v abecedním pořadí. Tajenka se čte po řádcích a tvoří ji 25 písmen, které zůstanou po vyškrtání všech názvů chemických prvků. Je v ní ukryto jméno významného ruského chemika, který žil v letech 1834 – 1907. Víte čím se proslavil?

Ag, Al, Ar, As, At, B, Br, C, Ca, Cl, Co, Cr, F, Fe, H, Mg, Mn, N, Na, Nb, Ne, Os, Pb, S, Sb, Si, Sn, Tl, V.

A	R	S	E	N	E	D	B	Y	L	O	M
N	I	O	B	O	R	D	N	O	G	R	A
T	H	A	L	L	I	U	M	M	O	R	N
I	O	O	M	O	R	Ch	H	U	O	E	G
M	V	Z	S	I	T	R	L	L	O	I	A
O	O	J	E	M	X	F	Ch	N	Í	I	N
N	C	R	H	L	I	N	Í	K	V	K	O
K	A	Í	B	N	E	U	O	V	Í	T	R
Í	Ř	I	N	D	Č	Ž	M	Č	L	T	B
N	X	E	A	U	M	E	Ř	A	A	N	Í
P	D	N	M	S	Ě	O	B	T	R	L	Ř
Á	A	E	J	Í	H	O	S	E	V	Í	T
V	O	D	Í	K	K	A	K	Í	D	O	S

### 2. Organická chemie:

Vyhledejte v osmisměrci názvy přírodních materiálů bílkovinné povahy (rostlinného i živočišného původu). Které to jsou?

C	K	B	A	V	L	N	A	K	R
P	Z	E	L	O	A	P	E	O	E
P	O	T	Y	P	O	K	P	M	H
V	L	A	S	Y	A	A	H	Z	E
I	N	Z	Í	B	O	G	L	U	D
D	A	E	N	Ž	K	I	E	H	V
U	F	R	H	E	O	F	T	L	A
Í	Ř	E	P	E	O	R	S	Í	B
U	C	D	O	P	T	D	A	V	Í
R	L	Í	H	M	C	P	S	P	A

## POZNEJ PRVEK!

Vaším úkolem je, na základě uvedených indicií, poznat, o jaký prvek se jedná.

1. Dobře tvarovatelný červenohnědý kov.

Patří mezi nejlepší vodiče elektrického proudu i tepla.

Dělají se z něj např. střechy kostelů, dráty apod.

2. Stříbrolesklý, magnetický kov.

Na vzduchu je málo odolný a podléhá korozi.

Je základní složkou oceli.

3. Alkalický kov.

Na vzduchu hoří, proto se musí uchovávat v petroleji.

Součást mýdel.

Barví plamen žlutě.

4. Nekov.

Má žluté zbarvení.

V minulosti se používal na výrobu zápalek.

5. Lehký kov.

Dobrý vodič elektrického proudu.

Součást obalů, plechovek apod.

6. Plyn.

Tvoří 78% celkového objemu vzduchu.

Používá se na výrobu hnojiv, amoniaku atd.

7. Žlutozelený, nepříjemně zapáchající, jedovatý plyn.  
Tvoří dvouatomové molekuly.  
Používá se k dezinfekci vody, ničí v ní bakterie a choroboplodné zárodky.
8. Nejjednodušší prvek.  
Je součástí vody.  
Z tohoto bezbarvého plynu je tvořeno Slunce.
9. Nekov.  
Po vodíku tvoří nejvíce sloučenin.  
V přírodě se vyskytuje jako diamant a grafit (tuha).
10. Plyn.  
Patří mezi základní složky vzduchu.  
Je nezbytný při hoření látek.



## SKRÝVAČKA

Vaším úkolem je v následujících větách najít ukryté názvy chemických prvků. Pozor! V některých případech nejsou respektována diakritická znaménka (např. i = í apod.)!

1. Na velké ledové kře mí kamarádi dopluli až k jezu.
2. Do toho pokoje jsme se nemohli nikdy podívat.
3. Bohužel, Ezopovy bajky jsme ještě nebrali.
4. Kup andulce proso – díky!
5. V čekárně seděly dvě maminky s liknavými dětmi.
6. Mezi paliva patří: zemní plyn, uhlí, koks a brikety.
7. Kam jdeš? Jdu si koupit knihu.
8. Řekla jsem mu ne! On však neposlechl.
9. Dnešní mládež, bohužel, velmi zřídka používá slovo díky, nemyslíš?
10. Na zažloutlé zuby je bělicí pasta to nejlepší. Nebo ne?
11. Přišel posel Enrico Benini z Itálie.
12. Ve třídě bylo 25 Čechů, černocho, Rom a dvě vietnamské dívky.
13. Půda je tu stále příliš kyselá. Povápní kolem stromů pořádně!
14. Otec vyprávěl mnoho poutavých historek o Baltském moři.
15. Na maturitním plese studenti tancovali celou noc.
16. Asi netušil, kolik zla to nadělá.
17. Nebojte se, náš pes Bízi nekouše!
18. V řecké báji jsem četl příběh o Iásonovi a Argonautech.
19. Před lety tady rostlo mnoho smrků a borovic.
20. Hořčí kapky jsem snad ještě nepil!

## BINGO

atom	Niels Bohr
nukleony	protonové číslo

elektron	jádro atomu
valenční vrstva	prvek

















proton	Ernest Rutherford
valenční elektron	nukleonové číslo

















neutron	elektronový obal
model atomu	molekula

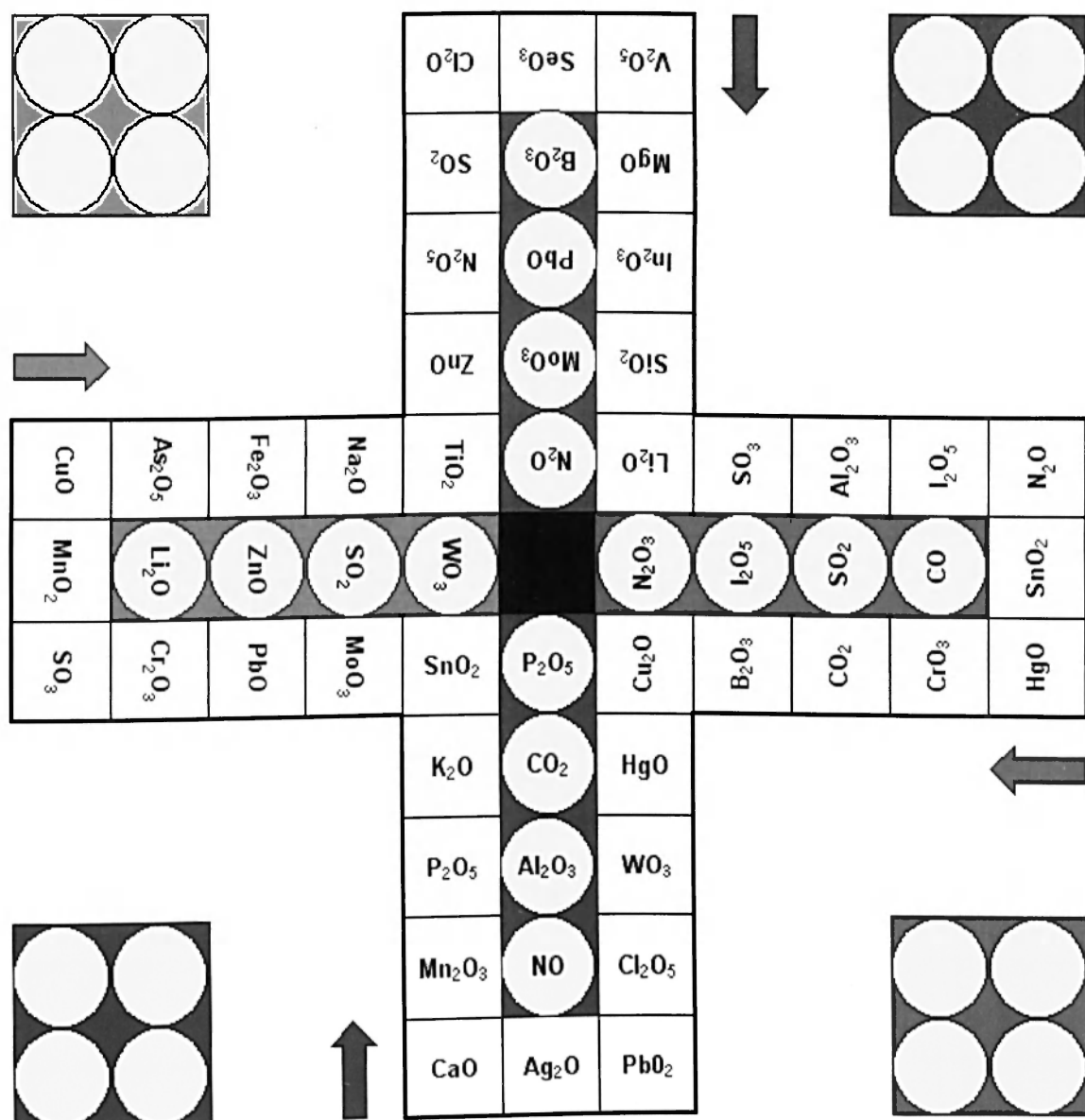
**Černý  
Petr**

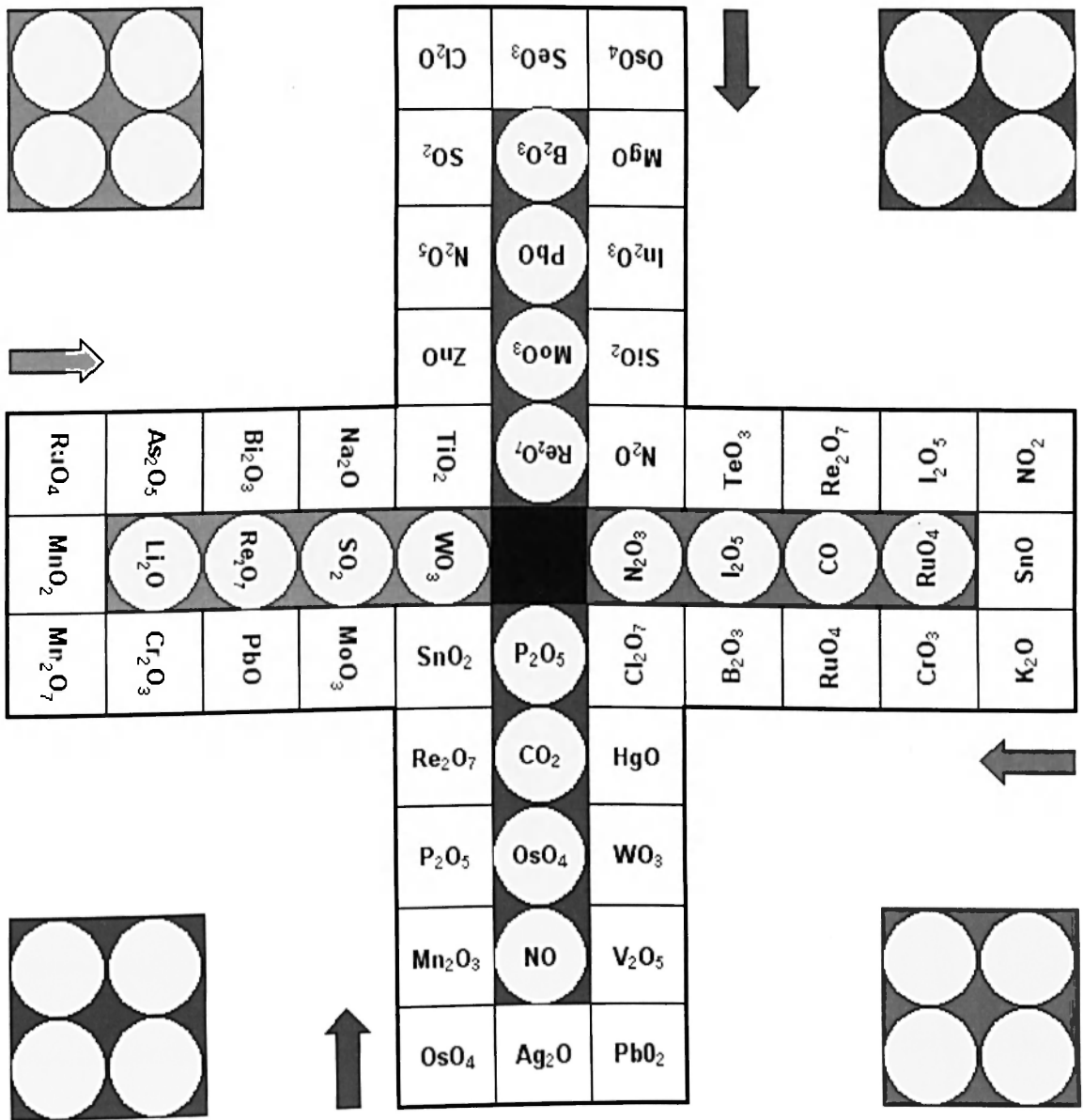


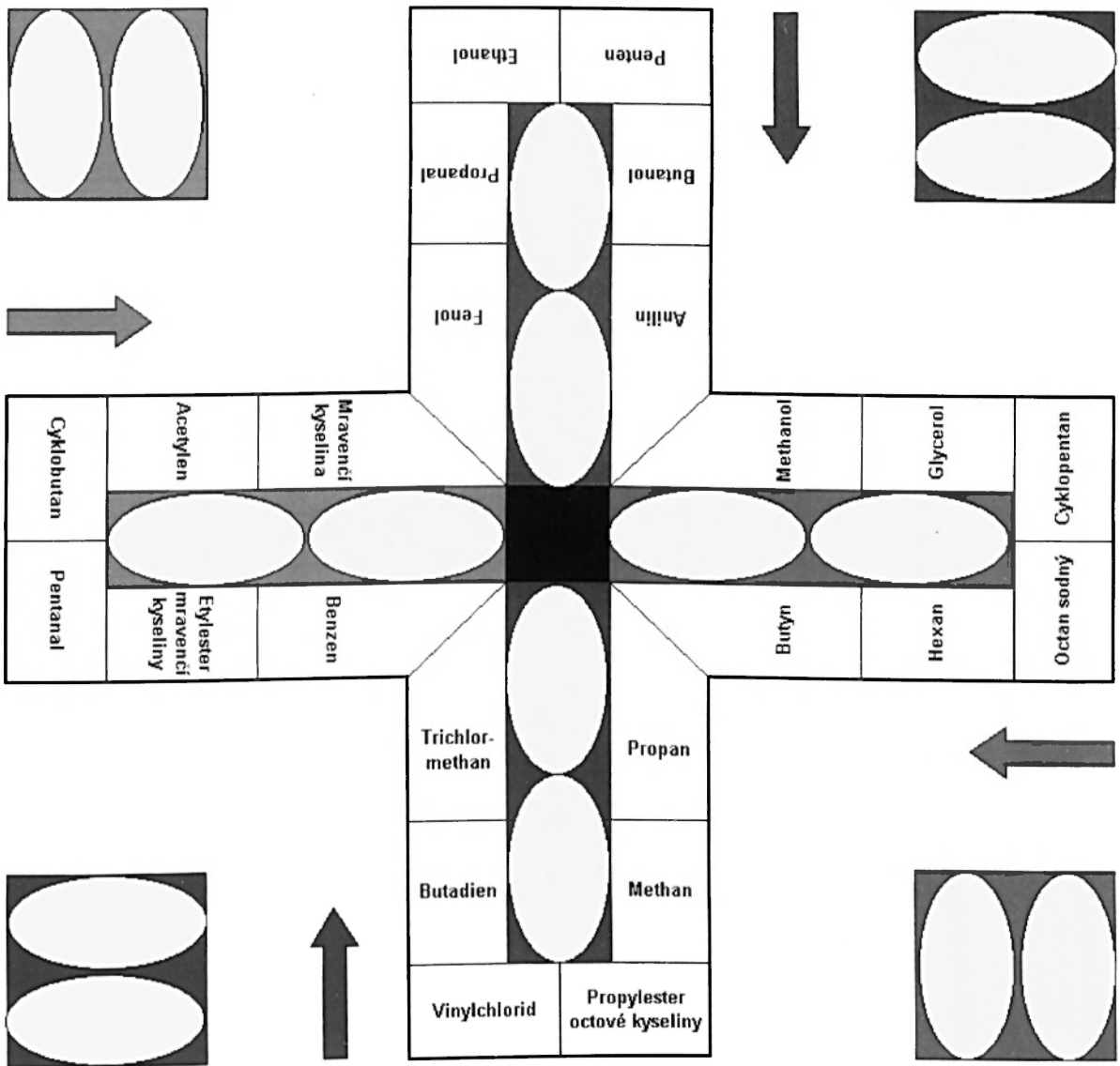
Veličiny a jednotky

 <b>l</b> délka	 <b>V</b> objem	 <b>m</b> hmotnost	 <b><math>\rho</math></b> hustota
 <b>m</b> <i>metr</i>	 <b><math>m^3</math></b> <i>krychlový metr</i>	 <b>kg</b> <i>kilogram</i>	 <b><math>kg \cdot m^{-3}</math></b> <i>kilogram na krychlový metr</i>
 <b>T</b> absolutní teplota	 <b>n</b> látkové množství	 <b>p</b> tlak	 <b>t</b> čas
 <b>K</b> <i>kelvin</i>	 <b>mol</b> <i>mol</i>	 <b>Pa</b> <i>pascal</i>	 <b>s</b> <i>sekunda</i>

 <b>E</b> energie	 <b>Q</b> náboj	 <b>G</b> vodivost	 <b>I</b> proud
 <b>J</b> <i>joull</i>	 <b>C</b> <i>coulomb</i>	 <b>S</b> <i>siemens</i>	 <b>A</b> <i>ampér</i>
 <b>R</b> odpor	 <b>U</b> napětí	 <b>P</b> výkon	 <b>f</b> frekvence
 <b>Ω</b> <i>ohm</i>	 <b>V</b> voltage	 <b>W</b> <i>watt</i>	 <b>Hz</b> <i>hertz</i>









<b>NO<sub>3</sub></b>	<b>Pb</b>	<b>O</b>	<b>Si</b>	<b>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub></b>	<b>Na<sub>2</sub></b>	<b>SO<sub>4</sub></b>	<b>H</b>
<b>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b>	<b>H<sub>2</sub></b>	<b>O<sub>2</sub></b>	<b>B</b>	<b>(OH)<sub>3</sub></b>	<b>K</b>	<b>HSO<sub>4</sub></b>	<b>Mg</b>
<b>(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub></b>	<b>Al<sub>2</sub></b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>Na</b>	<b>Cl</b>	<b>Ni</b>	<b>(HSO<sub>4</sub>)<sub>2</sub></b>	<b>Cr</b>
<b>CO<sub>3</sub></b>	<b>P<sub>2</sub></b>	<b>O<sub>5</sub></b>	<b>Fe</b>	<b>Cl<sub>2</sub></b>	<b>(NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub></b>	<b>PO<sub>4</sub></b>	<b>Zn</b>
<b>HCO<sub>3</sub></b>	<b>Li</b>	<b>OH</b>	<b>Bi</b>	<b>Cl<sub>3</sub></b>	<b>Zn<sub>3</sub></b>	<b>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub></b>	<b>Ag</b>
<b>(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub></b>	<b>Ca</b>	<b>(OH)<sub>2</sub></b>	<b>Ti</b>	<b>Cl<sub>4</sub></b>	<b>K<sub>2</sub></b>	<b>HPO<sub>4</sub></b>	<b>Ni</b>
<b>CrO<sub>4</sub></b>	<b>Os</b>	<b>O<sub>4</sub></b>	<b>P</b>	<b>Cl<sub>5</sub></b>	<b>NH<sub>4</sub></b>	<b>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub></b>	<b>Ba</b>

-OH	CH <sub>3</sub> -	-H	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> -	-CH <sub>2</sub> Cl	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> -	-COOH	C <sub>8</sub> H <sub>17</sub> -
-CONH <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub> -	-CH <sub>3</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> -	-F	C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> -	-OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>17</sub> -
-COOK	CH <sub>3</sub> -	-C <sub>3</sub> H <sub>3</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> -	-COCH <sub>3</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> -	-COOCH <sub>3</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>17</sub> -
-NO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> -	-CH <sub>2</sub> OH	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> -	-CHO	C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> -	-I	C <sub>9</sub> H <sub>19</sub> -
-NH <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> -	-C <sub>9</sub> H <sub>19</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> -	-COOH	C <sub>7</sub> H <sub>15</sub> -	-CH <sub>3</sub>	C <sub>9</sub> H <sub>19</sub> -
-C <sub>2</sub> H <sub>3</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> -	-OH	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> -	-NO <sub>2</sub>	C <sub>7</sub> H <sub>15</sub> -	-CHO	C <sub>9</sub> H <sub>19</sub> -
-C <sub>2</sub> H	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> -	-Br	C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> -	-COONa	C <sub>7</sub> H <sub>15</sub> -	-CH <sub>2</sub> NO <sub>2</sub>	C <sub>9</sub> H <sub>19</sub> -

## CHEMICKÝ BIATLON (PŘÍKLADY OTÁZEK)

### 1. Základní chemické pojmy

Chemické látky rozdělujeme na chemické prvky a chemické sloučeniny.

Z uvedených skupin látek urči, které řadíme mezi *chemické prvky*.

- a) selen, dusík, vodík
- b) vápník, germanium, rtuť
- c) uhlík, sodík, amoniak

### 2. Stavba látek

Které tvrzení je správné?

- a) atom se skládá z atomového jádra obsahujícího protony a elektrony a obalu obsahujícího neutrony
- b) chemický prvek je látka složená z atomů jednoho druhu
- c) ionty jsou částice se stejným počtem protonů a elektronů

### 3. Směsi

Smog je označení pro

- a) směs prachu, mlhy a kouřových zplodin v ovzduší
- b) směs prachu, vodní páry a kyslíku v ovzduší
- c) směs prachu, oxidu uhličitého a freonů v ovzduší

### 4. Chemický děj, chemická reakce

Který zápis **NENÍ** chemickou rovnicí, protože neodpovídá zákonu zachování hmotnosti?

- a)  $4 \text{ Al} + 6 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Al}_2\text{O}_3$
- b)  $2 \text{ Fe} + 3 \text{ Cl}_2 \rightarrow 2 \text{ FeCl}_3$
- c)  $\text{N}_2 + 3 \text{ H}_2 \rightarrow 2 \text{ NH}_3$

### 5. Základní chemické prvky a sloučeniny

1 mol oxidu železitého obsahuje

- a) 2 mol Fe a 3 mol O<sub>2</sub>
- b) 2 mol Fe a 3 mol O
- c) 1 mol Fe<sub>2</sub> a 1 mol O<sub>3</sub>

### 6. Redoxní reakce

Při elektrolýze dochází působením elektrického proudu k chemickým reakcím elektrolytu. Probíhá při tom

- a) oxidace na katodě a redukce na anodě
- b) neprobíhá oxidace ani redukce
- c) redukce na katodě a oxidace na anodě

## 7. Uhlovodíky

**Benzen se využívá hlavně jako**

- a) výchozí surovina k výrobě benzínu
- b) rozpouštědlo
- c) palivo

## 8. Deriváty uhlovodíků

**Označ správné tvrzení. Alkoholy jsou**

- a) organické sloučeniny obsahující pouze uhlík a vodík
- b) odvozené od uhlovodíků tak, že jeden nebo více atomů vodíku v jejich molekule je nahrazeno atomy halogenů
- c) kyslíkaté deriváty uhlovodíků, které mají v molekule vázanou hydroxylovou skupinu

## 9. Chemie v životě člověka

**Vodní kámen usazený ve varné konvici odstraníme s pomocí**

- a) koncentrovaného roztoku kuchyňské soli
- b) octa
- c) roztoku „jedlé sody“

## 10. Praktické otázky

**Při ředění kyseliny sírové postupujeme následovně**

- a) nasadíme si ochranné rukavice a štít a nalijeme kyselinu do vody
- b) nasadíme si ochranné rukavice a štít a nalijeme vodu do kyseliny
- c) nalijeme vodu do kyseliny – ochranné pomůcky jsou zbytečné

## 11. Ekochemické otázky

**Z jakého důvodu je pro Zemi významná ozonová vrstva?**

- a) zabraňuje úniku kyslíku z atmosféry do kosmu
- b) umožňuje průnik slunečních paprsků tepla z kosmu do atmosféry
- c) zabraňuje průniku škodlivého záření z kosmu do atmosféry

## PENTETO

I.A <b>Li</b> Li Na K Rb Cs	I.A <b>Na</b> Li Na K Rb Cs	I.A <b>K</b> Li Na K Rb Cs	I.A <b>Rb</b> Li Na K Rb Cs
I.A <b>Cs</b> Li Na K Rb Cs	II.A <b>Be</b> Be Mg Ca Sr Ba	II.A <b>Mg</b> Be Mg Ca Sr Ba	II.A <b>Ca</b> Be Mg Ca Sr Ba
II.A <b>Sr</b> Be Mg Ca Sr Ba	II.A <b>Ba</b> Be Mg Ca Sr Ba	III.A <b>B</b> B Al Ga In Tl	III.A <b>Al</b> B Al Ga In Tl
III.A <b>Ga</b> B Al Ga In Tl	III.A <b>In</b> B Al Ga In Tl	III.A <b>Tl</b> B Al Ga In Tl	IV.A <b>C</b> C Si Ge Sn Pb

<p>IV.A</p> <p><b>Si</b></p> <p>C Si Ge Sn Pb</p>	<p>IV.A</p> <p><b>Ge</b></p> <p>C Si Ge Sn Pb</p>	<p>IV.A</p> <p><b>Sn</b></p> <p>C Si Ge Sn Pb</p>	<p>IV.A</p> <p><b>Pb</b></p> <p>C Si Ge Sn Pb</p>
<p>V.A</p> <p><b>N</b></p> <p>N P As Sb Bi</p>	<p>V.A</p> <p><b>P</b></p> <p>N P As Sb Bi</p>	<p>V.A</p> <p><b>As</b></p> <p>N P As Sb Bi</p>	<p>V.A</p> <p><b>Sb</b></p> <p>N P As Sb Bi</p>
<p>V.A</p> <p><b>Bi</b></p> <p>N P As Sb Bi</p>	<p>VI.A</p> <p><b>O</b></p> <p>O S Se Te Po</p>	<p>VI.A</p> <p><b>S</b></p> <p>O S Se Te Po</p>	<p>VI.A</p> <p><b>Se</b></p> <p>O S Se Te Po</p>
<p>VI.A</p> <p><b>Te</b></p> <p>O S Se Te Po</p>	<p>VI.A</p> <p><b>Po</b></p> <p>O S Se Te Po</p>	<p>VII.A</p> <p><b>F</b></p> <p>F Cl Br I At</p>	<p>VII.A</p> <p><b>Cl</b></p> <p>F Cl Br I At</p>

<p>VIIA</p> <p><b>Br</b></p> <p>F Cl Br I At</p>	<p>VIIA</p> <p><b>I</b></p> <p>F Cl Br I At</p>	<p>VIIA</p> <p><b>At</b></p> <p>F Cl Br I At</p>	<p>VIIIA</p> <p><b>He</b></p> <p>He Ne Ar Kr Xe</p>
<p>VIIIA</p> <p><b>Ne</b></p> <p>He Ne Ar Kr Xe</p>	<p>VIIIA</p> <p><b>Ar</b></p> <p>He Ne Ar Kr Xe</p>	<p>VIIIA</p> <p><b>Kr</b></p> <p>He Ne Ar Kr Xe</p>	<p>VIIIA</p> <p><b>Xe</b></p> <p>He Ne Ar Kr Xe</p>

## PEXESO

<b>H</b>	<b>Vodík</b>	<b>Mg</b>	<b>Hořčík</b>
<b>Au</b>	<b>Zlato</b>	<b>Al</b>	<b>Hliník</b>
<b>Si</b>	<b>Křemík</b>	<b>P</b>	<b>Fosfor</b>
<b>S</b>	<b>Síra</b>	<b>Cl</b>	<b>Chlor</b>
<b>Ne</b>	<b>Neon</b>	<b>Li</b>	<b>Lithium</b>
<b>Ca</b>	<b>Vápník</b>	<b>Zn</b>	<b>Zinek</b>



<b>Ge</b>	<b>Germanium</b>	<b>As</b>	<b>Astat</b>
<b>Br</b>	<b>Brom</b>	<b>Na</b>	<b>Sodík</b>
<b>Cr</b>	<b>Chrom</b>	<b>Pt</b>	<b>Platina</b>
<b>Sn</b>	<b>Cín</b>	<b>I</b>	<b>Jód</b>
<b>K</b>	<b>Draslík</b>	<b>Cu</b>	<b>Měď</b>
<b>Hg</b>	<b>Rtuť</b>	<b>Pb</b>	<b>Olovo</b>

<b>Fe</b>	<b>Železo</b>	<b>Ag</b>	<b>Stříbro</b>
<b>B</b>	<b>Bór</b>	<b>C</b>	<b>Uhlík</b>
<b>N</b>	<b>Dusík</b>	<b>O</b>	<b>Kyslík</b>
<b>F</b>	<b>Fluor</b>	<b>He</b>	<b>Helium</b>

## VSTUPNÍ SROVNÁVACÍ TEST (PRETEST)

**Jméno:**

**Datum:**

**Škola:**

**Třída:**

### *A Pajmenujte následující sloučeniny*

1.  $\text{TiF}_4$
2.  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
3.  $\text{H}_3\text{PO}_4$
4.  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$
5.  $\text{V}_2\text{O}_5$

### *B Napište vzorce následujících sloučenin*

1. Uhličitan vápenatý
2. Oxid arsenitý
3. Jodid molybdenový
4. Sulfid chloristý
5. Hydroxid osmičelý

## VÝSTUPNÍ SROVNÁVACÍ TEST (POSTTEST)

**Jméno:**

**Datum:**

**Škola:**

**Třída:**

### *A Pajmenujte následující sloučeniny*

1.  $\text{CaCl}_2$
2.  $\text{Si}(\text{SO}_4)_2$
3.  $\text{Al}(\text{OH})_3$
4.  $\text{OsO}_4$
5.  $\text{B}_2\text{S}_3$

### *B Napište vzorce následujících sloučenin*

1. Kyselina křemičitá
2. Fosforečnan zinečnatý
3. Jodid rtuťnatý
4. Oxid fosforečný
5. Hydroxid titaničitý