

UNIVERZITA KONŠTANTÍNA FILOZOFA V NITRE

Stratégie kritického a tvorivého myslenia
v príprave učiteľov chémie

ZITA JENISOVÁ
LUKÁŠ LEDNICKÝ
BARBORA TOKÁROVÁ

NITRA 2020

Autori:

doc. PaedDr. ZITA JENISOVÁ, PhD.

Mgr. LUKÁŠ LEDNICKÝ

Mgr. BARBORA TOKÁROVÁ

Recenzenti:

prof. Ing. Janette Musilová, PhD.

doc. RNDr. Beáta Brestenská, PhD.

Táto práca bola podporovaná projektom APVV, č. APVV-15-0368. Je výstupom projektu Prax v centre odborovej didaktiky, odborová didaktika v Centre praktickej prípravy a projektu KEGA 029UKF-4/2020 Implementácia e-learningu vo výučbe chémie pre odbor Aplikovaná ekológia a environmentalistika.

Všetky práva vyhradené. Toto dielo ani žiadnu jeho časť nemožno reprodukovat' bez súhlasu majiteľov práv.

ISBN 978-80-558-1588-6 (on-line verzia)

ISBN 978-80-558-1587-9 (CD, off-line verzia)

Obsah

Predslov	5
1 Chémia ako vyučovací predmet.....	6
1.1 Predmet a ciele didaktiky chémie	6
1.2 Premena školy.....	8
1.2.1 Reformátori vzdelávania	8
2 Poznávací proces	11
2.1 Bloomova taxonómia a revidovaná bloomova taxonómia.....	16
2.2 Myslenie	18
3 Teórie učenia	20
3.1 Papert a konštrukcionizmus.....	20
3.2 Konštruktivizmus a konštrukcionizmus – v čom je rozdiel?	21
3.2.1 Postavenie učiteľa a žiaka v modernej škole.....	22
4 Tvorivosť	24
4.1 Úrovně tvorivosti	26
4.2 Rozvíjanie tvorivého myslenia žiakov a študentov.....	27
4.2.1 Rozvíjanie tvorivosti v učebnom predmete chémie.....	28
5 Kritické myslenie.....	30
5.1 Vymedzenie pojmu kritické myslenie	32
5.2 Stratégie na rozvoj kritického myslenia	32
6 Vybranné metódy na rozvoj kritického myslenia.....	38
6.1 Brainstorming	38
6.1.1 Ukážka vyučovacej hodiny s využitím brainstorming	39
6.2 Brainwriting, metóda 635	42
6.2.1 Ukážka vyučovacej hodiny s využitím metódy 635	43
6.3 Diskusia - dialóg	45
6.3.1 Ukážka vyučovacej hodiny s využitím diskusie	47
6.4 Pojmové mapy	49
6.4.1 Ukážka vyučovacej hodiny s využitím pojmových máp	54

6.5	Myšlienkové mapy	58
6.6	Cinquain	60
6.6.1	Ukážka vyučovacej hodiny s využitím cinquain	62
6.6.2	Ukážka aktivity s využitím cinquain	64
6.7	Vennov diagram	65
6.7.1	Ukážka vyučovacej hodiny s využitím vennovho diagramu	67
6.7.2	Ukážka aktivity s využitím vennovho diagramu	70
6.8	Metóda I.N.S.E.R.T.	72
6.8.1	Ukážka aktivity s využitím metódy I.N.S.E.R.T.	74
6.9	Metóda snehová guľa (snowballing)	76
6.9.1	Ukážka aktivity s využitím metódy snowballing 1	80
6.9.2	Ukážka aktivity s využitím metódy snowballing 2	81
6.10	Šesť klobúkov, alebo ako myslieť	84
6.10.1	Ukážka aktivity s využitím metódy šesť klobúkov	88
6.11	Metóda štyroch rohov	90
6.11.1	Ukážka aktivity s využitím metódy štyroch rohov	92
6.12	Metóda kocky	93
6.12.1	Ukážka aktivity s využitím metódy Kocky	96
6.13	Komiks	97
6.13.1	Druhy komiksov	99
6.13.2	Výhody a nevýhody komiksu	101
6.13.3	Zásady tvorby komiksov	102
6.13.4	Ukážka vytvorených edukačných komiksov 1	103
6.13.5	Ukážka vytvorených edukačných komiksov 2	104
6.14	Plagát	105
6.14.1	Druhy plagátov	107
6.14.2	Výhody a nevýhody plagátov	108
6.14.3	Ukážka vytvorených edukačných Plagátov	109
7	Použitá literatúra	112

PREDSLOV

Vyučovanie prírodovedných predmetov, teda aj chémie, čelia v súčasnom modernom svete novým výzvam. Rýchly pokrok vo vede umožňuje stále hlbšie prenikanie k podstate javov, avšak vďaka tomu sa stávajú poznatky komplikovanejšie a menej zrozumiteľné. Táto situácia sa jednoznačne premieta aj do vyučovacieho procesu, možno aj z dôvodu, že prírodovedné predmety, a obzvlášť chémia, sú vnímané ako náročné. Ak zohľadníme fakt, že dnešná mladá generácia žije v dobe zahltenej veľkým množstvom informácií, ktoré nedokážu „stráviť“, nevedia si dané informácie triediť, selektovať, zoraďovať a dokonca ani vyhľadávať, je práve na učiteľovi ukázať a naučiť nájsť smer v tomto bludisku informácií. Je potrebné osvojiť si základné zručnosti smerujúce k rozvoju kritického a tvorivého myslenia.

Vysokoškolská učebnica „Stratégie kritického a tvorivého myslenia v príprave učiteľov chémie“ je cielene adresovaná študentom učiteľstva chémie, ale jej využitie je možné aj pre učiteľov chémie z praxe, ako aj učiteľom iných prírodovedných predmetov. Vysokoškolskú učebnicu sme koncipovali v dvoch základných myšlienkových líniách.

V prvej časti je spracovaná komplementarita vzdelávacieho odboru chémia so zameraním na vybrané didaktické aspekty skúmanej problematiky. Podrobnejšie sú rozpracované teoreticko-didaktické špecifiká súvisiace so zavedením, definovaním a vysvetlením pojmov, ktoré sú prepojené s rozvojom kritického a tvorivého myslenia. Osobitá pozornosť je venovaná stratégiám rozvoja kritického a tvorivého myslenia.

Druhá myšlienková línia je zameraná sprístupnenie vybraných vyučovacích metód vhodných na rozvoj tvorivého a kritického myslenia. Snahou bolo každú vybranú metódu teoreticky zadefinovať, sprístupniť a opísať jej podstatu a spôsob realizácie. Uvedené inovatívne vyučovacie metódy sú doplnené o didaktickú inšpiráciu vo forme ukážky praktických námetov, resp. reálnej skúsenosti výučbového modelu chémie na základných, alebo stredných školách. Ukážky vyučovacích jednotiek a aktivít boli inšpirované aj námetmi a prácou študentov učiteľstva chémie na predmete „Didaktika chémie“.

1 CHÉMIA AKO VYUČOVACÍ PREDMET

Chémia ako samostatný vyučovací predmet na základnej a strednej škole tvorí spolu s ostatnými prírodovednými predmetmi organickú časť komplexného prírodovedného vzdelávania a výchovy, a to v špecifickom systéme učiva [1].

Jedna z prvých prác, ktorá sa zaoberala významom vyučovacieho predmetu chémia, bola štúdia od autorov Sears & Kessen [2], ktorá poukazovala na úlohu jednotlivých prírodovedných predmetov, medzi nimi aj chémie pre žiakov. Za hlavné ciele prírodovedného vzdelávania bolo podľa autorov prebudiť v žiakoch záujem o prírodovedné predmety a doviesť ich k tomu, aby našli zmysel prírodovedných predmetov, nie len pre nich samotných, ale aj pre celú spoločnosť.

Predmet chémia svojím experimentálnym charakterom vyučovania umožňuje žiakom hlbšie porozumieť zákonitostiam chemických javov a procesov. Obsah učiva tvoria vedomosti o vlastnostiach a použití chemických látok, s ktorými sa žiaci stretávajú v každodennom živote. Sú to predovšetkým oblasti: chémia potravín a nápojov, kozmetiky, liečiv, čistiacich prostriedkov, atď. Pri štúdiu chémie si žiaci špecifickými poznávacími metódami rozvíjajú dôležité zručnosti. Ide hlavne o rozvíjanie zručnosti objektívne a spoľahlivo pozorovať, experimentovať a merať, vytvárať a overovať hypotézy v procese riešenia úloh rôznej zložitosti a i.. Súčasťou učebného predmetu chémia sú aj vhodne vybrané laboratórne práce. Ich správna realizácia si vyžaduje osvojenie základných manuálnych zručností a návykov bezpečnej práce v chemickom laboratóriu [3]. Predmet chémia treba chápať aj z hľadiska ochrany prírody a životného prostredia.

Jednou zo stálych a veľmi aktuálnych požiadaviek na všetky vyučovacie predmety je aj požiadavka implementácie a modernizácie digitálnych vyučovacích prostriedkov vo výučbe.

1.1 PREDMET A CIELE DIDAKTIKY CHÉMIE

Súčasný výsledok chemických vied, techniky aj výroby priamo ovplyvňuje vzdelávací proces v chémii.

Celá oblasť školstva, výchovy a vzdelávania sa v posledných desaťročiach dostáva z hľadiska kvantity aj kvality do výrazného pohybu, ako kedykoľvek predtým. Tento pohyb je priamym dôsledkom spoločenského pohybu, ktorý je ovplyvnený vedecko-technickým pokrokom. Hlavnú a najvýznamnejšiu časť súčasných premien v oblasti školstva a vzdelávania priamo určujú zákonité spoločenské zmeny: nová výrobná

technika, zmeny v charaktere ľudskej činnosti, zmeny v príprave a vzdelávaní a v rekvalifikácii ľudí. Nevyhnutné zmeny v procese vyučovania chémie na Slovensku úzko súvisia aj s prebiehajúcimi školskými reformami [1], [4].

Didaktiku chémie môžeme definovať ako špeciálnu oblasť odborovej didaktiky, je hraničným vedným odborom, ktorý skúma a rieši špecifické otázky súvisiace s vyučovaním chémie, s výberom učiva, jeho zakotvením v didaktickom systéme. Má úzke vzťahy k pedagogicko-psychologickým disciplínam i k jednotlivým oblastiam chémie a príbuzným vedným odborom [1], [4], [5], [6], [7]. Didaktika chémie sa zaoberá uvedenými základnými úlohami [1], [4], [6], [8]:



Didaktika chémie súvisí aj s chémiou ako vedou, hlavne čo sa týka obsahu učiva. Didaktika chémie vyberá so systému chemickej vedy myšlienky, fakty, zákony, praktické práce a laboratórne metódy. Aplikovaný vedecký výskum v oblasti didaktiky chémie musí okrem vlastných pedagogicko-psychologických metód využívať aj výskumné metódy a výsledky výskumu anorganickej, organickej, fyzikálnej či analytickej chémie. Úspešné riešenie tejto úlohy spočíva v intenzívnom výskume, ktorého výsledky sú overované praxou a prijaté do vedného systému a zohľadnené v modernizácii obsahu didaktického systému chémie [4].

Vývoj školstva a spoločnosti počas jej histórie prechádzal cez výrazné zmeny. Veľmi významné zmeny sledujeme od 20. storočia nástupom nových informačných technológií. Spoločnosť sa postupne nástupom informačných technológií mení z vedecko-technickej na informačnú.

Žiaci a študenti ako nastupujúca generácia, ktorá bude musieť vykonávať dôležité rozhodnutia sa musí naučiť prírodné vedy pochopiť a oceniť výsledky a dopady, ktoré majú na náš každodenný život a na svet, v ktorom žijeme. Tým rozvinú svoju schopnosť aplikovať prírodné vedy a získať v týchto odboroch hlbšie porozumenie. [9]. V súčasnom technologickom svete je nutné, aby mladí ľudia boli schopní riešiť zložité problémy, kriticky hodnotiť svoje okolie, zvažovať alternatívne názory a uskutočňovať premyslené rozhodnutia. Didaktici aj učitelia musia sústavne hľadať odpoveď na otázku, ako najlepšie pripraviť deti na úspešný, prosperujúci a produktívny život v budúcnosti, ktorého kontúry však ešte nepoznáme. Dlhú diskusiu o význame učenia sa faktografickým vedomostiam oproti učeniu sa s využívaním tvorivosti, kreativity a kritického myslenia. Medzi pedagógmi sa objavujú aj takí, ktorí obhajujú dôležitosť faktografického učenia. Ich predstava sa spája s tým, že existuje určitá sústava vedomostí, ktoré, ak si ich žiaci osvoja, pripraví ich na to, aby sa mohli stať plnohodnotnými členmi spoločnosti. Zástancovia opačného názoru argumentujú, že koncepčné vedomosti a praktické skúsenosti sú najdôležitejšie, že vedomosti sú užitočné vtedy, ak im rozumieme z koncepčného hľadiska a dokážeme ich prakticky, tvorivo a kriticky aplikovať [8], [10], [11], [12], [13].

Práve prebiehajúca premena spoločnosti a jej modernizácia je proces, ktorý zasahuje aj do školstva. Aká je teda úloha školy v tomto procese? Ako dosiahnuť, aby sa škola stala moderným a efektívnym priestorom pre učenie sa, atraktívnou príležitosťou pre rozvoj osobnosti žiaka? Toto sú časté otázky, ktoré si kladie súčasná didaktická komunita [14]. Významnú úlohu v tomto procese zohrali mnohé významné osobnosti 20. storočia, tzv. reformátori vzdelávania. Stredom ich záujmu bolo, ako sa má žiak učiť, a nie, ako má učiť učiteľ.

1.2.1 REFORMÁTORI VZDELÁVANIA

K významným velikánom a reformátorom vzdelávania 20. storočia patria:

John Dewey (1859-1952) – americký filozof, zdôrazňoval, že tradičné odovzdávanie vedomostí treba vyvážiť aktívnym učením sa žiakov, podporou tvorivosti a rozvojom

ich skúseností. Je tiež spoluautorom teórie projektového a problémového vyučovania a teórie, podľa ktorej jednou z ciest k náprave spoločnosti je lepšia výchova a vzdelávanie [8].

Maria Montessori (1870-1952) – talianska lekárka, psychiatrička, viedla deti k samostatnosti a uvedomeniu si vlastných hodnôt. Jej pedagogické krédo vyjadrujúce výrok dieťaťa: „Pomôž mi, aby som to urobil sám“ [15]. Toto krédo by sa vo vyučovaní chémie malo spájať s realizáciou školského experimentu, ktorý sa z hodín chémie pomaly vytráca.

Jean Piaget (1896-1980) – švajčiarsky filozof a psychológ je autorom myšlienky, podľa ktorej deti premýšľajú inak ako dospelí. Detské premýšľanie má vlastný poriadok a vlastnú logiku.

Lev Vygotsky (1896-1934) – ruský odborník v pedagogickej psychológii. Podľa Vygotskeho dieťa sa sústavne učí od svojich rodičov, učiteľov, súrodencov a kamarátov.

Paulo Freire (1921-1997) – brazílsky pedagóg, ktorý zdôrazňoval zmenu vzdelávania. Žiak sa má naučiť diskutovať a skúmať myšlienky, má sa učiť s učiteľom, nie od učiteľa.

Ďalšie dve významné osobnosti – geniálni vizionári: **Seymour Papert** a **Alan Kay** snívali o využívaní IKT v čase, kedy osobné počítače neexistovali. V dobe kedy žili, sálové počítače zaberali niekoľko veľkých miestností a potrebovali špeciálne chladenie [16].

Seymour Papert (1928) – blízky spolupracovník Piageta, matematik, ktorý cez poznávanie v matematike skúmal, ako sa učia deti a ako premýšľajú. Úzko spolupracoval s firmou LEGO, podieľal sa na vytvorení programovacieho jazyka Logo – logovská kultúra (jej cieľom je skúmať a rozvíjať schopnosti mladých ľudí učiť sa v digitálnom svete). Vytvoril novú teóriu učenia sa – **konštrukcionizmus**. Viaže sa k vyučovaniu, je zamerané na žiaka, využíva aktívne metódy, tvorivosť, interaktívnosť, objavovanie, kritické myslenie, tvorbu a spoluprácu. Dôležitú úlohu zohráva v tomto procese učenia aj počítač. Učiteľ je v roli pomocníka a učí sa so žiakmi.

Alan Kay (1940) – nadviazal na práce Paperta, je jeden z autorov myšlienky mobilného vzdelávania. Jeho najznámejším projektom je Dynabook, predstava zo 60 -tých rokov o prenosnom počítači budúcnosti pre deti, dnešnom notebooku, či tablete. Veril, že tak ako tlač zmenila spôsob komunikácie medzi ľuďmi, aj počítač zmení spôsob, ako ľudia objavujú a prezentujú svoje myšlienky.

Na vyššie spomínaných reformátorov vzdelávania nadväzujú aj rôzni odborníci súčasnosti, ktorí sa zamýšľajú nad ďalším rozvojom vzdelávania a ponúkajú vízie

školy blízkej budúcnosti. Škola by mala byť miestom, kde sa žiaci učia tým, že riešia problémy, ktoré ich zaujímajú. Vízia moderného vzdelávania je:

- víziou miesta, kde žiaci chcú byť,
- víziou práce, ktorú chcú robiť,
- víziou témy, ktorú chcú skúmať.

Reforma vzdelávania úzko súvisí s reformou vyučovacích metód a implementáciou tvorivého myslenia do poznávacieho procesu [8], [16], [17].

2 POZNÁVACÍ PROCES

Poznávacie procesy – kognitívne procesy zaznamenávajú vedomé intelektové prijímanie podnetov (napr. pociťovaním, vnímaním, myslením, učením sa, intuíciou) z vonkajšieho a vnútorného sveta jednotlivca a ich spracúvanie do poznatkov a vedomostí, čiže poznanie. Kognitívne procesy umožňujú vyhodnocovať podnety (hodnotiť skutočnosť) a primerane na ne reagovať (umožňujú činnosť a správanie vyplývajúce z hodnotenia), vytvárať si obraz sveta, orientovať sa v ňom a vysvetľovať si ho [18]

Výsledkom procesu poznávania je poznanie. Patria sem: pociťovanie, vnímanie, predstavy, fantázia, pamäť, myslenie [19].

Pociťovanie :

- najjednoduchší poznávací proces,
- pociťovaním získavame základné informácie o vonkajšom svete ako aj o stave vlastného organizmu,
- pociťovaním realizujeme psychické spojenie organizmu s prostredím a orientáciu organizmu v okolitom svete.
- výsledkom pociťovania je pocit,
- pocit má fyziologický základ v činnosti v činnosti analyzátorov,
- pociťovanie je prejav citlivosti zmyslových orgánov – analyzátorov.

Pocit je bezprostredný odraz jednotlivých vlastností predmetov, vecí alebo javov, ktoré pôsobia na zmyslové orgány človeka [20].

Vnímanie:

- psychický proces, ktorý informácie nielen prijíma, ale ich aj spracúva,
- spoznávanie okolitého sveta rozličnými zmyslami súčasne,
- vyššia forma psychického spojenia organizmu s prostredím,
- vzniká spojením viacerých pocitov, nie je však ich jednoduchým súčtom,
- súčinnosť viacerých analyzátorov pri prijímaní podnetov,
- vnímanie zabezpečuje bezprostredný kontakt človeka s prostredím, je základným psychickým regulátorom,
- výsledkom procesu vnímania je vnem.

Vnem je bezprostredný odraz predmetov a javov ako celkov vo vedomí človeka. Vnímanie je vlastné každému ľudskému jedincovi, podmieňuje ho:

- vrodená vybavenosť organizmu (stav analyzátorov),
- individuálny spôsob prežívania (motivácie...),
- minulé skúsenosť a doterajšie poznatky.

Základné druhy vnímania sú vnímanie tvaru a veľkosti predmetov, priestoru a vzdialenosti, hĺbky, pohybu, času, medziľudské - sociálne vzťahy [21].

Predstavy:

- je obraz niečoho, čo v danej chvíli nepôsobí na naše zmyslové orgány,
- zakladá sa na minulom vnímaní.

Predstavivosť je psychický proces blízky vnímaniu, avšak jestvuje medzi nimi niekoľko významných rozdielov:

1. vnem vzniká v zmyslovom orgáne, kým predstava sa tvorí v mozgu,
2. predstavy sú neúplné, oproti vnemom menej jasné, často v nich chýba množstvo detailov,
3. vnem má objektívny charakter, predstava subjektívny.

Predstavy môžu byť:

- **jedinečné** – konkrétny predmet, jav – predstava vlastného domu, priateľa.
- **všeobecné** – reprodujú len najvšeobecnejšie, relatívne stále črty.

Ďalej môžu byť predstavy: zrakové, sluchové, pohybové. Častokrát v závislosti od psychického a citového rozpoloženia človeka a nedostatku zmyslových dát môžu vzniknúť skreslené predstavy, ktoré nazývame **ilúzie**.

Fantázia:

- je vytvorenie niečoho nového v podobe obrazu, predstavy, idey, prevtelených potom do nejakej materiálnej veci alebo praktickej činnosti človeka,
- je čisto ľudská činnosť,
- je akýmsi únikom zo skutočnosti,
- prameňom je vždy objektívna realita,
- fantázia je jednou z foriem odrazu skutočnosti.

Fantázia teda je osobitná forma psychickej činnosti, predstava toho, čo sme v minulosti nevnímali, vytvorenie obrazov predmetov a javov, s ktorými sme sa predtým nestretli, vznik idey toho, čo ešte len bude vytvorené.

Druhy fantázie:

1. **Rekonštrukčná fantázia** – predstava niečoho nového pre daného človeka, ktorá sa opiera na slovný opis alebo na znázornenie tohto nového v podobe schémy, notového záznamu, výkresu a pod. Vznikajú tu teda obrazy niečoho, čo daný jedinec subjektívne nevnímal, ale čo objektívne existuje. Tento druh fantázie sa veľmi široko uplatňuje vo všetkých možných druhoch ľudskej práce. Veľmi široko sa používa vo vyučovaní.
2. **Tvorivá fantázia** – vytvára nové druhy obrazov bez opory na hotový opis týchto predmetov alebo javov. Tento druh fantázie hrá dôležitú úlohu vo všetkých druhoch tvorivej činnosti ľudí. Taká je napr. fantázia alebo obrazotvornosť pri procese umeleckej tvorby. Tvorivá fantázia predstavuje oveľa ťažší a zložitejší proces ako fantázia rekonštrukčná.
3. **Bdelé snívanie** – rovnako ako pri tvorivej fantázii aj tu ide o samostatné vytváranie obrazov. Bdelé snenie sa líši od tvorivej fantázie dvoma zvláštnosťami:
 - pri snívaní človek vytvára vždy obrazy niečoho želaného, kým v obrazoch tvorivej fantázie sa nemusí želanie tvorcu vždy stelesňovať v obrazoch tejto fantázie; v nijakom prípade nemožno napr. nazvať negatívny obraz Jaga zo Shakespearovho Otella nazvať želaním, snívaním autora.
 - snívanie je proces fantázie, ktorý nie je bezprostredne zapojený do tvorivej činnosti, t. j. nedáva ihneď a bezprostredne objektívny produkt v podobe umeleckého diela, vedeckého objavu, technického vynálezu a pod. To však nijako neznamená, že snenie nie je nijako späté s činnosťou. Snívanie je zamerané nie na terajšiu, ale na budúcu činnosť, a preto často tvorí prvý, prípravný stupeň tvorivej fantázie. Snenie je teda fantázia zameraná na budúcnosť, pričom na želanú budúcnosť [22].

Pamäť:

- je proces odrážania minulého prežívania vo vedomí človeka,
- v našom mozgu – v pamäti sa vytvárajú určité stopy zapamätávania, ktoré sa dejú v 3 fázach:
 1. **vštepovanie/zapamätávanie:**
 - v mozgovej kôre sa utvárajú stopy pôsobením vonkajších a vnútorných podnetov, sú to tzv. stopy v nervových bunkách,
 - **mimovoľný typ zapamätávania:** bez úmyslu si niečo zapamätať,

- **zámerný typ zapamätávania:** vedomé zameranie na to, čo si máme zapamätať, je to zložitejší avšak účinnejší proces ako pri mimovoľnom type,
- 2. **podržanie/uchovanie v pamäti:**
 - ide o čas, ktorý uplynie od zapamätávania po vybavenie, reprodukciu,
 - **pojem zabúdanie** – proces, kde sa narúšajú stopy a dochádza ku kvalitatívnym a kvantitatívnym zmenám,
- 3. **vybavovanie:**
 - ožiovovanie pamäťových stôp a uvedomenie si minulého prežívania,
 - realizuje sa **znovupoznanie** – vybavenie si minulého zážitku, pri priamom pôsobení podnetov,
 - **spomínanie** – vybavenie si niečoho bez vplyvu daného podnetu

Druhy pamäti:

- mechanická – bez logických súvislostí,
- logická – logické vyvodenie bez mechanicky zapamätaného textu.

Delenie podľa trvania:

- krátkodobá – na 1, 2 minúty, možno pár sekúnd,
- dlhodobá – opakovanosť.

Typy pamäti:

- názorná – zapamätané podnety prešli cez receptor, zrakový typ sluchový, pohybový...
- slovo-logická – uplatňujú sa tu myšlienkové operácie, hľadanie súvislostí
- citová, emocionálna – zapamätávanie citovo-zafarbených podnetov, zážitkov.

Myslenie:

- znamená vždy riešiť nejakú úlohu na základe už dosiahnutých poznatkov, z ktorých človek vyvodzuje isté závery,
- myslenie odráža bytie v jeho súvislostiach a vzťahoch,
- myslením sa dostávame k podstate.

Vygotskij [23] tvrdí, že „myslenie a reč sú kľúčové k pochopeniu podstaty ľudského vedomia. Slovo hrá ústrednú rolu vo vedomí ako celku“.

Výsledkom zmyslového poznania sú: **pocity, vnemy, predstavy.**

Výsledkom myšlienkového / logického / poznania sú: pojmy, sudy, poučky, všeobecné zákonitosti. Myslenie veľmi úzko súvisí s jazykom a rečou, čo je principiálny rozdiel medzi psychikou človeka a zvieratá [24].

Myšlienkové operácie sú konkrétne myšlienkové postupy vytvárajúce podstatu samotného myslenia [25]:

ANALÝZA

- rozčlenenie celku na časti, vyčleňovanie jednotlivých stránok (vlastností, vzťahov) predmetov a javov skutočnosti, prípadne aj so zisťovaním a určením vzťahu prvkov a analyzovaného celku.

SYNTÉZA

- myšlienkové zjednocovanie, spájanie vyčlenených častí, vlastností alebo vzťahov predmetov a javov skutočnosti do jednotného a zmysluplného celku,
- opak analýzy.

POROVNÁVANIE (KOMPARÁCIA)

- myšlienková operácia, ktorou sa zisťuje podobnosť a odlišnosť medzi viacerými predmetmi alebo javmi. Predmet môže byť z jedného hľadiska podobný, ale z iného odlišný, preto pri komunikácii treba spresniť hľadisko, z ktorého sa porovnávanie uskutočňuje.

GENERALIZÁCIA

- myšlienkové zisťovanie a spájanie spoločných vlastností jednotlivých predmetov a javov istej skupiny, triedy, určovanie spoločných zákonitostí, ktoré sa vzťahujú na predmety a javy istej skupiny, triedy.

KONKRETIZÁCIA

- odhliadanie od všeobecných znakov alebo vlastností javov a koncentrovanie sa na to, čo je na nich konkrétne, názorné, vnímateľné pomocou zmyslových orgánov.

ABSTRAKCIA

- myšlienková operácia, ktorou vyčleňujeme podstatné vlastnosti predmetov a javov a zanedbávame ostatné, nepodstatné, individuálne.

ŠPECIFIKÁCIA

- myšlienková operácia, pri ktorej sa utvárajú myšlienky alebo hodnotenia týkajúce sa jednotlivého javu (udalosti) ako odlišného (odlišnej) od všetkých príbuzných či podobných javov (udalostí).

2.1 BLOOMOVA TAXONÓMIA A REVIDOVANÁ BLOOMOVA TAXONÓMIA

Taxonómie vzdelávacích cieľov predstavujú veľmi užitočný nástroj pre učiteľa. Problémom ako formulovať ciele ako vyjadriť požadovanú úroveň osvojenia si učiva, sa zaoberali viacerí pedagógovia, ktorí vychádzali z dvoch aspektov, a to z procesu zámernej zmeny osobnosti žiaka a zo štrukturálneho poňatia osobnosti. Tieto aspekty sa stali základom pre taxonómiu kognitívnych, afektívnych a psychomotorických cieľov.

Jedným z najznámejších pokusov o klasifikáciu vzdelávacích cieľov bola Bloomova taxonómia.

Benjamin Samuel Bloom bol americkým edukačným psychológom židovského pôvodu, ktorý sa zaslúžil o klasifikáciu edukačných cieľov a významne prispel k teórii „dokonalého učenia“ („mastery learning“). Jeho výskum dokázal, že edukačné prostredie v spojení s domácim môže vo významnej miere ovplyvniť ľudský potenciál a zmeniť vzdelávanie.

Bloom si predstavoval taxonómiu ako hierarchiu, ktorá by systematizovala vzdelávacie ciele. Na taxonómii, ktorá nesie jeho meno, pracovalo stovky odborníkov, ale podstatnú zložku tvorilo 34 spolupracovníkov (psychológov, školských inšpektorov a pedagógov vrátane kritikov). Výsledok ich úsilia sa ukázal v roku 1956 vo forme Taxonómie vzdelávacích cieľov [26].

Bloom identifikoval štyri princípy, ktoré sprevádzali vývoj taxonómie. Jednotlivé kategórie by mali:

- byť založené na študentových reakciách,
- ukazovať logické vzťahy medzi kategóriami,
- odrážať najaktuálnejšie chápanie psychologických procesov,
- opisovať a nevnučovať hodnotiace úsudky [26].

Originálna taxonómia mala byť zložená z troch oblastí:

- kognitívna – vedomostne založená oblasť.
- afektívna – oblasť súvisiaca s emóciami.
- psychomotorická – oblasť založená na fyzických zručnostiach.

Bloomova taxonómia (obr. 1) zahŕňala šesť hlavných kategórií kognitívnej oblasti: Vedomosť, Porozumenie, Aplikácia, Analýza, Syntéza a Hodnotenie [26].

1 Vedomosť

- Vedomosť faktov, výrazov, teórií, atď.
- **Konečný cieľ:** rozpoznať, pomenovať, doplniť, napísať, opakovať, priradiť, reprodukovať, zoradiť, vybrať.

2 Porozumenie

- Porozumenie významu týchto znalostí.
- **Konečný cieľ:** dokázať vymedziť, ilustrovať, interpretovať, objasniť, opraviť, zrealizovať, vyjadriť vlastnými slovami, vysvetliť, vypočítať, skontrolovať, zmeniť.

3 Uplatnenie

- Schopnosť uplatniť porozumenú znalosť v nových konkrétnych situáciách.
- **Konečný cieľ:** aplikovať, demonštrovať, diskutovať, interpretovať, načrtnúť, navrhnuť, plánovať, použiť, preukázať, registrovať, riešiť, usporiadať, vyskúšať.

4 Analýza

- Schopnosť rozdeliť učivo na jednotlivé časti a rozpoznať vzájomné vzťahy medzi nimi.
- **Konečný cieľ:** analyzovať, urobiť rozbor, rozhodnúť, rozlíšiť, rozčleniť, špecifikovať.

5 Syntéza

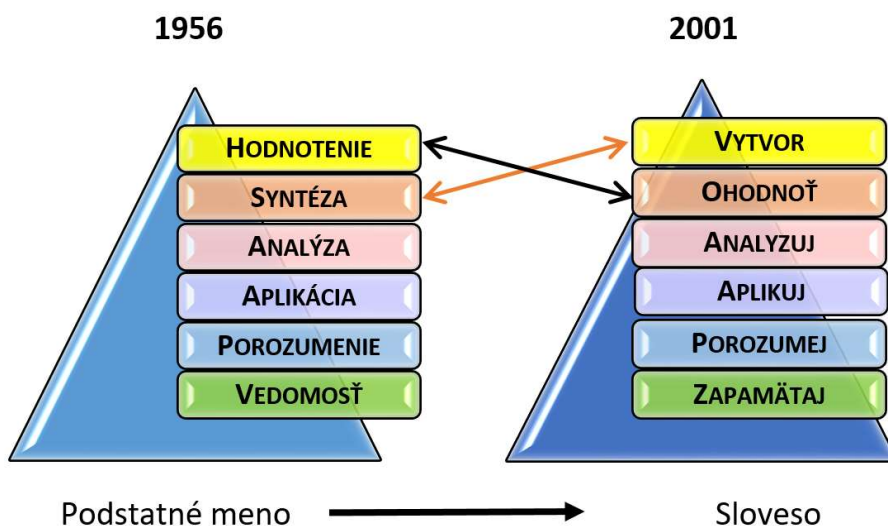
- Schopnosť usporiadať tieto časti do nových zmysluplných vzťahov, a tým vytvoriť nový celok.
- **Konečný cieľ:** kategorizovať, klasifikovať, kombinovať, modifikovať, napísať správu, navrhnuť, organizovať, zhrnúť, vyvodiť závery.

6 Hodnotenie

- Schopnosť posúdiť hodnotu problematiky s použitím explicitných a súdržných kritérií, buď vytvorených samostatne alebo odvodených z práce iných.
- **Konečný cieľ:** argumentovať, obhájiť, oceniť, oponovať, podporiť (názor), porovnať, posúdiť, preveriť, porovnať s normou, vybrať, uviesť kladý a záporný, zdôvodniť, zhodnotiť.

Obr. 1 Bloomova taxonómia

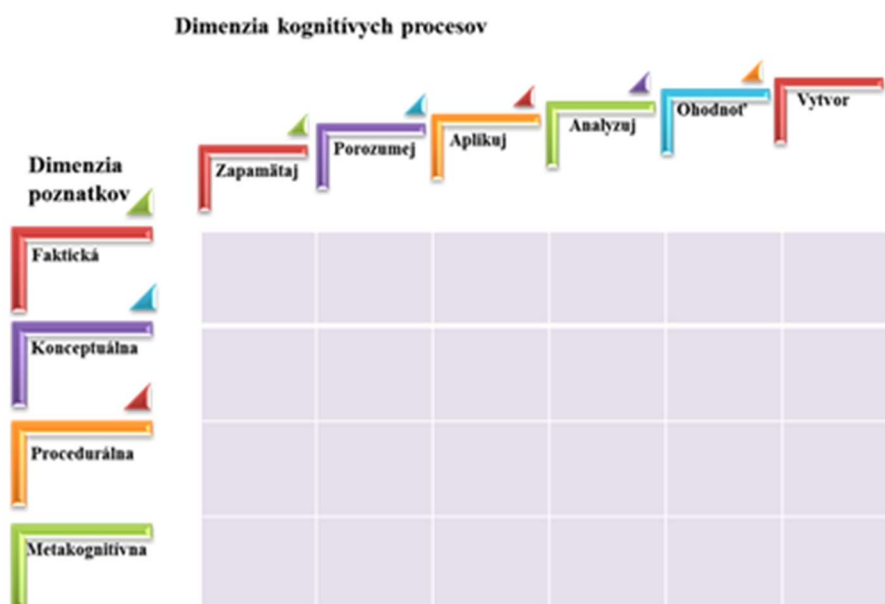
V roku 2001 vznikla takzvaná revidovaná Bloomova taxonómia vzdelávacích cieľov, pod ktorú sa podpísali Lorin Anderson [27] a David Krathwohl [28]. Autori zmenili poradie cieľov a upravili ich názvy (obr. 2).



Obr. 2 Zmeny v jednotlivých kategóriách [29]

Revidovaná Bloomova taxonómia je oproti pôvodnej verzii charakteristická tromi kľúčovými zmenami:

- je dvojdimenzionálna (obr. 3), kým pôvodná bola jednodimenzionálna. Okrem dimenzie „kognitívne procesy“ vznikla druhá dimenzia – „kognitívne poznatky“,
- presunutím dvoch posledných úrovní v dimenzii „kognitívne procesy“,
- terminologická úprava – pôvodné názvy jednotlivých úrovní boli preformulované na činnostné slovesá, čím sa revidovaná Bloomova taxonómia stala konzistentnejšou so spôsobom vymedzovania otázok [30].



Obr. 3 Dvojdimenzionalita revidovanej Bloomovej taxonómie (Zdroj: podľa [29], spracovala Štefánková)

2.2 MYSLENIE

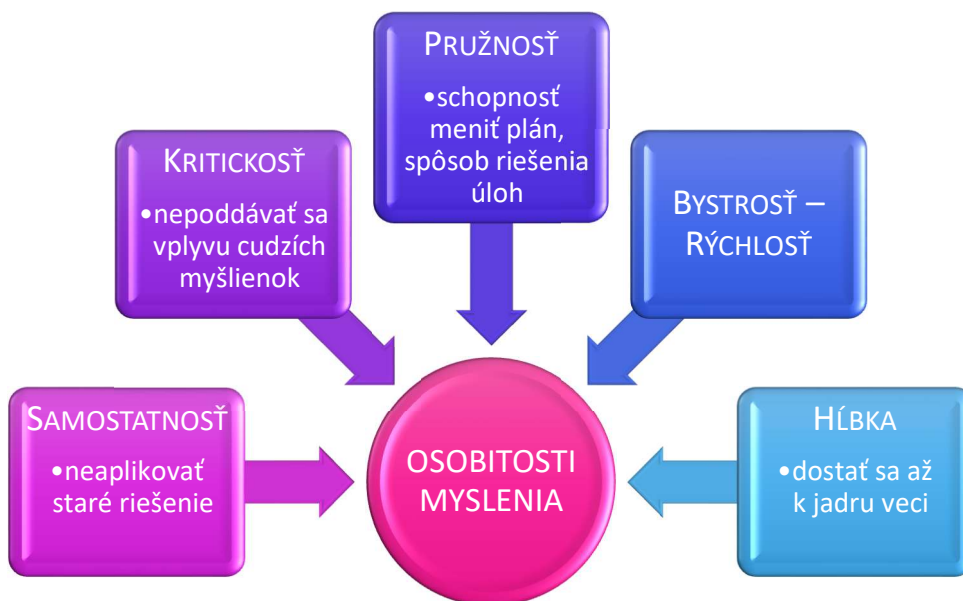
Formy myslenia: pojem – súd – úsudok. Sú výsledkom procesu myslenia.

Pojem sa môže chápať ako spoločná najčastejšia reakcia na podnety, ktoré majú spoločnú charakteristiku. Podľa stupňa zovšeobecnenia rozlišujeme pojmy konkrétne a abstraktné. Človek si v procese učenia osvojuje pojmy už vytvorené, alebo sám vytvára myslením nové. Pojem ako forma myslenia sa vyjadruje slovom. Najvyššia úroveň zovšeobecnenia sa označuje ako kategória.

Súd vyjadruje vzťah medzi dvoma pojmami, medzi subjektom a predikátom. Rozlišujeme súdy pravdivé a nepravdivé, súdy všeobecné a konkrétne [31], [32].

Úsudok sa odvodzuje z niekoľkých súdov. Tie tvoria predpoklady, z ktorých plynie záver alebo dôsledok. Usudzovanie prebieha induktívne alebo deduktívne. Induktívny úsudok vzniká zložením častí do vyšších celkov. Deduktívny úsudok z vyššieho celku odvodzuje nižšie súčasti [31], [33], [34].

Myslenie ako psychický proces je vlastný individu. Preto sa u každého človeka odlišuje osobitosťami, zvláštnosťami (obr. 4).



Obr.4 Osobitosti myslenia

S myslením súvisia aj všeobecné rozumové schopnosti – inteligencia

Inteligencia je súbor rozumových schopností; schopnosť riešiť problémy za okolností sprevádzaných neurčitosťou. Pod slovom inteligencia sa tiež rozumie schopnosť vyťažiť dôležité informácie z daného množstva pozorovaní, ktoré nám zabezpečia prežitie. Inteligenciu môžeme získavať po celý náš život, pričom zásadný vplyv má prostredie a spoločnosť v ktorej jedinec žije. Podľa Jeana Piageta je inteligencia rovnováha adaptačných procesov [URL 1]

3 TEÓRIE UČENIA

V teórii učenia sa odrážajú rôzne paradigmy, ktorými nahliadame na proces získavania nových vedomostí, schopností, zručností a rozvoj kľúčových kompetencií. Takmer všetky teórie učenia sa, možno zaradiť pod niektorú z týchto troch paradigiem:

behavioristické teórie učenia sa

- zameriavajú sa na pozorovateľné aspekty učenia sa,

kognitivistické teórie učenia sa

- sa pozerajú hlbšie než na viditeľné prejavy a správanie (behavior) a vysvetľujú procesy v mysli, ktoré prebiehajú počas učenia sa,

konštruktivistické teórie učenia sa

- vnímajú proces učenia sa ako aktívnu konštrukciu a budovanie konceptov v mysli jedinca.

Teória učenia sa by pritom mala vysvetľovať, alebo predvídať javy, fakty, udalosti a pozorovania v rámci procesu učenia sa. Pre didaktiku, pedagogiku a vyučovaciu prax poskytujú teórie učenia sa hodnotné informácie, pretože ak získame podrobný popis a vysvetlenie procesu učenia sa v danej oblasti, dokážeme na základe týchto poznatkov navrhnúť vyučovacie metódy, intervencie pre vyučovanie alebo prostredia pre učenie sa, ktoré budú lepšie reflektovať potreby študentov a žiakov [4], [6].

3.1 PAPERT A KONŠTRUKCIONIZMUS

Papert vytvoril originálnu víziu vzdelávania, pomenoval ju konštrukcionizmus, pretože vychádzal z Piagetovho konštruktivismu. Zaoberal sa tým, ako by mala škola vyzeráť, keby bola skutočne založená na moderných teóriách učenia sa. Kládol si otázky, ako predefinovať vyučovanie a jeho ciele v závislosti na nových informačných technológiách, ktoré sa už vtedy objavovali. Zároveň sa zaujímal všeobecne o organizáciu školy a vyučovania. Bol propagátorom vtedy ešte skutočne vizionárskej myšlienky, že počítače a digitálne technológie patria do rúk deťom a môžu byť prínosné pre proces učenia sa.

Konštrukcionizmus vychádza z názoru, že ľudia sa najefektívnejšie učia, keď si svoje vedomosti sami aktívne vytvárajú – konštruujú. Ani podľa Paperta nie je možné, aby

učiteľ dokázal odovzdať vedomosti žiakom. Konštrukcionizmus požaduje, aby sa rola učiteľa zmenila, aby sa stal pomocníkom žiakov na ceste k aktívnemu vytváraniu vlastných konceptov, sietí vedomostí, nadobúdaniu zručností. Učiteľ by mal žiakovi pripraviť podmienky a viesť ho k objavovaniu, pomáhať mu, aby prišiel na riešenia sám. Jedine takto nadobudnuté vedomosti a zručnosti sú hodnotné a využiteľné v živote.

Konštrukcionizmus je teória učenia sa, ale aj vzdelávacia stratégia. Na rozdiel od ostatných teórií učenia sa, ktoré popisujú proces akvizície poznatkov a zručností iba na základe kognitívnych procesov, konštrukcionizmus berie do úvahy aj význam zapálenia pre učenie sa. Tvrdí, že učiaci sa bude lepšie zapojený do procesu učenia sa, ak bude pracovať na niečom, čo má pre neho osobný význam. Konštrukcionistické učenie sa podporuje aj rôzne typy inteligencií a učebných štýlov, ponúka rôznorodé reprezentácie vedomostí a učiva [35], [36], [37], [38].

3.2 KONŠTRUKTIVIZMUS A KONŠTRUKCIONIZMUS – V ČOM JE ROZDIEL?

Obe teórie Piageta a Paperta (a nakoniec aj Vygotského teória sociálneho konštruktivismu) sú vývinové (zdôrazňujú vývin detských záujmov a schopností v čase), empirické (v tom zmysle, že poznanie je ukotvené v senzomotorickej aktivite) a vyzdvihujú vzájomné pôsobenie (človek si konštruuje svoje poznanie aj na základe transformovania okolitého sveta, „inteligencia organizuje svet organizovaním samej seba“ píše Piaget, cit. v Ackermann [39]).

Papert a Piaget sa zhodujú v mnohých bodoch ohľadne nadobúdania poznania a povahy učenia sa [39]:

- obaja tvrdia, že vedomosti, zručnosti a kompetencie si musí každý vykonštruovať sám na základe osobnej skúsenosti,
- obaja sa zameriavali na štúdium procesu, v ktorom nastáva zmena v poznaní, ktoré sa týka nejakého fenoménu, zaoberali sa otázkou, za akých podmienok sa v mysli zmení naše poznanie o tomto fenoméne, ak s ním prichádzame do kontaktu,
- obaja definovali inteligenciu ako prispôsobovanie sa, alebo ako schopnosť vytvoriť rovnováhu medzi pôvodným stavom mysle a novými podnetmi prichádzajúcimi zvonku.

Ich názory a teórie sa však líšia v tom, na čo kladú dôraz:

- Piaget zdôrazňoval, detailne skúmal a popisoval predovšetkým vnútornú štruktúru, organizáciu poznania a stabilitu tohto systému na rôznych stupňoch vývinu,

- Papert sa viac zaujímal o dynamiku systému nášho vnútorného poznania. Zaoberal sa tým, ako môže rôzny kontext vplývať na formovanie poznania. Podľa Paperta kľúč k učeniu sa je v ponorení sa do situácie a zohľadnení rôznych premenných, ktoré ju ovplyvňujú.

Slovami Seymoura Paperta: „Konštrukcionizmus – slovo s N a konštruktivizmus – slovo s V majú spoločný pohľad na proces učenia sa ako na budovanie znalostných štruktúr prostredníctvom vytvárania, prehlbovania a rozvíjania činnostných schém. My ešte pridávame myšlienku, že toto sa deje zvlášť efektívne v konkrétnom kontexte, v ktorom je učiaci sa vedomé a aktívne zapojený tak, že vytvára nejaký verejne prístupný artefakt, či už to je hrad z piesku na pláži alebo teória vesmíru“ [36].

Piagetova teória prehliada dôležitosť kontextu a využiteľnosti poznania aj význam dostupného materiálu či médií pre učenie sa, rovnako neprikladá dôležitosť ani individuálnym preferenciám, rôznym štýlom učenia sa. Tieto nedostatky dopĺňa teória konštrukcionizmu [39].

Aký efekt vyučovanie prinieslo, či prebehlo optimálne alebo nie, či ho možno považovať za úspešné alebo neúspešné, sa prestalo primárne vzťahovať na učiteľa a prešlo jednoznačne na stranu žiaka. Nijaký „výkon učiteľa“ nestojí pre konštruktivistickú a konštrukcionistickú didaktiku za pozornosť, ak sa neprejavil jeho hlavný výstup – prírastok na strane žiakových vedomostí, resp. zmena v jeho správaní. Konštruktivistická teória a prax nielenže stavajú pred žiaka, resp. skupiny žiakov problémy, ktoré majú riešiť, ale tieto problémové úlohy sa koncipujú tak, aby zodpovedali nielen obsahu vednej disciplíny transformovanej do vyučovacieho predmetu, ale aj s ohľadom na zámerný rozvoj žiakových poznávacích operácií [40].

3.2.1 POSTAVENIE UČITEĽA A ŽIAKA V MODERNEJ ŠKOLE

Učiteľ v procese modernizácie vzdelávania má síce nenahraditeľnú úlohu, ale jeho postavenie a činnosť oproti minulosti sa významne zmenili. V procese učenia sa objavovaním sa dostáva do situácií, ktoré predtým nezažil, takže sa so svojimi žiakmi musí aj on sám učiť.

Úlohy učiteľa v procese moderného konštrukcionistického učenia sa [8]:



V modernej škole sa významne mení postavenie a činnosti žiaka. Učenie sa koncentruje na aktívneho žiaka.

Úlohy žiaka v procese moderného konštrukcionistického učenia sa [8]:



4 TVORIVOSŤ

Premena školy a vzdelávacieho procesu úzko súvisí s inováciou a modernizáciou vyučovacích foriem a metód. Inovačná schopnosť úzko súvisí s tvorivosťou ako s osobným atribútom založeným na kultúrnych a medziľudských zručnostiach a hodnotách.

Problematika psychológie tvorivosti (kreativity) sa systematicky začala skúmať od päťdesiatych rokov. V roku 1950 severoamerický psychológ, J. P. Guilford svojou prednáškou na tému tvorivosť podnietil psychológov skúmať túto oblasť ľudského intelektu a sám naznačil smer a metódy výskumu. Jeho metódy výskumu tvorivosti a zámerného rozvíjania tvorivého myslenia sa používajú v rôznych modifikáciách a úpravách aj v súčasnosti. Tvorivým myslením sa zaoberajú aj pedagogickí psychológovia, najmä v súvislosti s modernizáciou výchovno-vzdelávacieho procesu na školách a súvisiacimi školskými reformami [41], [42]. Prívlastkom „tvorivý“ označujú niektorí psychológovia osobu, výtvor, predmet, ktorý spĺňa osobitné požiadavky, jednak v procese, ktorý k tomu vedie, a tiež vplyv istých priaznivých podmienok na rozvoj tohto procesu [43], [44].

Úlohu vzdelávania a odbornej prípravy ako určujúceho faktora pri podnecovaní tvorivosti, uplatňovaní inovácie a konkurencieschopnosti opätovne zdôraznila Európska rada v marci 2007, keď predložila koncepciu „znalostného trojuholníka“, ktorý tvoria vzdelávanie, výskum a inovácia [URL 2].

Tvorivosť je mnohorozmerný pojem, ktorý sa dostáva do pozornosti mnohých vedných disciplín, predovšetkým psychológie a pedagogiky. Tento pojem môžeme podľa kritéria novosti chápať v užšom a širšom ponímaní.

Tvorivosť (v užšom ponímaní) charakterizujeme ako originálne uvažovanie, aktivitu, ktorá prináša pokrok vzhľadom na súčasný stav vedy a techniky, prínos pre spoločnosť, vedu a pod. Takéto vymedzenie by však znamenalo, že tvorivosť by bola výlučne aktivitou elitných talentovaných jedincov. No, vzhľadom na skutočnosť podloženú výsledkami výskumov, že učením, tréňovaním sa u jednotlivcov môže rozvíjať, myslenie tvorcov (umelcov, vedcov), sa toto nelíši od myslenia ostatných ľudí. Zo spomínaného vyplýva chápanie tvorivosti v širšom ponímaní, podľa ktorého každý duševne normálny človek disponuje takou alebo onakou, väčšou či menšou schopnosťou tvorivosti [45].

Výskumy, ktoré uskutočnil M. Zelina v roku 1997 naznačili, že nie vždy majú učitelia dostatočné vedomosti o tvorivosti a jej rozvíjaní. Výskum sa uskutočnil na vzorke 300 učiteľov ZŠ a ukázal, že 73 % učiteľov v ankete tvrdilo, že učia tvorivo a vedú žiakov k tvorivosti, ale len 40 % z nich vedelo, čo je to tvorivosť. Zefektívnenie rozvíjania

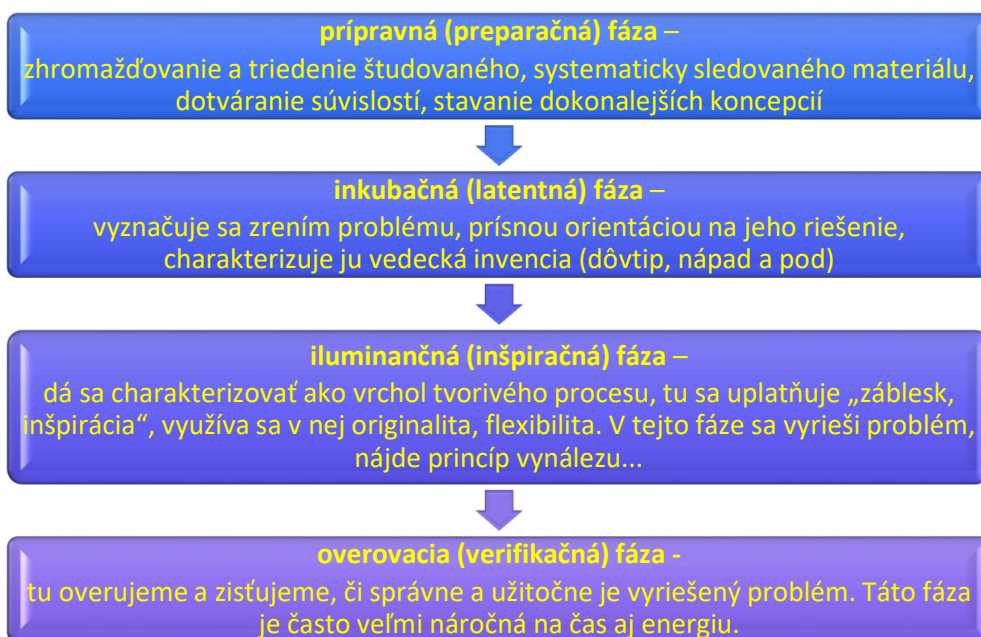
tvorivosti v škole predpokladá zlepšiť vedomosti učiteľov o problematike tvorivosti, zaradiť problematiku tvorivosti do prípravy budúcich učiteľov [46], [47].

Podľa českého autora J. Hlavsa [48] „tvorivosť znamená takú zmenu v subjekto-objektovom vzťahu, pri ktorej syntézou vonkajších vplyvov a vnútorných stavov človeka dochádza k alternácii subjektu a jeho intenzívnej a špeciálnej činnosti, vedúcej k tvorivým, novým, progresívnym a komunikovateľným produktom, čo spätne a dlhodobo formuje osobnosť človeka“.

Súčasní psychológovia poukazujú na fakt, že tvorivosť sa prejavuje všade kde človek produkuje, pretvára, tvorí niečo nové, čo následne ovplyvňuje a formuje osobnosť človeka [49].

Podľa M. Zelinovej a M. Zelinu [47]: „Cieľom tvorivosti je, aby sa tvorivosť stala zmyslom života každého človeka, aby tvorivosť bola prostriedkom, pomocou ktorého človek dosahuje svoju seba aktualizáciu“.

Tvorivý proces má svoje fázy:



Čo brzdí tvorivosť?

- Strach z odmietnutia riešení, zosmiešnenie sa. Predpokladanie prichádzajúce akéhokoľvek hodnotenia nápadu (kladného, či záporného), môže spôsobiť blokovanie rozvíjania kreatívnej myšlienky.
- Ak sme k tvorivosti nútení, aj v situáciách, kde nám je nepríjemná, či cudzia.

- Nepochopenie zadania – ak chceme, aby žiaci kreatívne riešili zadanú úlohu, necháme si od nich vlastnými slovami zreprodukovať zadanie.
- „Zamorenie mocou“ – ak chceme, aby žiaci samostatne tvorivo riešili problém, nemôžeme im oznamovať vlastné nápady a návrhy riešenia. Zasahovanie akejkoľvek autority do tvorivého procesu jednotlivca, môže zabrzdiť jeho vlastné nápady [50].

Samostatná a tvorivá práca žiakov je charakteristickým znakom viacerých moderných metód výučby [46]. Pokyny, ktoré sa spájajú s procesom tvorenia sú: Vytvor nové ...! Vymysli ešte ...! Čo by sa stalo, keby ...? Akoby sa to dalo urobiť ináč? Napíš čo najviac ...!

Európska rada v roku 2009 mala definovaný hlavný cieľ podporovať tvorivosť a schopnosť inovácie ako kľúčových zručností pre všetkých, čo sa premietlo aj do "Všeobecnej inovačnej stratégie v EÚ" [URL 3].

4.1 ÚROVNE TVORIVOSTI

Tvorivej osobnosti najlepšie porozumieme, ak poznáme jej vývin v tvorivej činnosti. Známych je päť vývinových úrovní tvorivosti [51], [52], [53]:

Expresívna tvorivosť – resp. expresívna úroveň tvorivosti sa vyznačuje najmä spontánnosťou a voľnosťou, čo je typické hlavne pre deti v predškolskom veku. Prejavuje sa v ich kresbách, typických detských otázkach (napr. prečo?, načo?, začo? atď.). Pre rozvoj tvorivosti neexistuje nič obmedzujúcejšie, ako nerešpektovanie a zamietanie prejavov dieťaťa dospelými.

Produktívna úroveň kreativity – utvára sa na základe predošlej úrovne. Vyznačuje sa tým, že na základe expresívnej kreativity si jednotlivec osvojuje (naučí sa) isté spôsoby, techniky a výrazy pre svoje produkty. Spontánnosť a voľnosť ustupujú a tvorivý jednotlivec konfrontuje svoje produkty s realitou už na komunikatívnej úrovni. V škole je to už produkt žiaka, ktorý či už učiteľ, alebo aj sám žiak porovnáva s požiadavkami, prípadne s produktmi iných žiakov (spolužiakov).

Objavovacia úroveň kreativity – tu už tvorivá osobnosť operuje vlastnými komponentmi tvorby. Podstatou tejto tvorivosti je objav. Vo svojich starších vedomostiach jednotlivec objaví niečo nové. Vidí v nich nové problémy, utvárajú sa nové problémové situácie, ktoré menej tvorivý jednotlivec nezbadá. Pravda, u žiaka je tento objav často ešte subjektívny, nevie o tom, že to už niekto pred ním objavil. Na pozadí tejto úrovne tvorivosti jednotlivca sú jeho predchádzajúce skúsenosti, ktoré si osvojil v procese učenia sa.

Inovačná úroveň tvorivosti – vyznačuje sa tým, že jednotlivec už postrehne a pochopí základné princípy príčinnno-následných vzťahov problémových okruhov, či už v oblasti umenia, vedy alebo praktickej činnosti. Iba na základe pochopenia týchto princíпов môže človek realizovať tie zmeny, ktorými inovuje a zdokonaľuje už jestvujúce na vysokej úrovni.

Najvyššia (emergenčná) úroveň tvorivosti. Túto úroveň dosiahne len veľmi málo ľudí. V tejto úrovni už vznikajú nové vedecké alebo umelecké školy, teórie a smery. Procesy získavania nových vedomostí, ich spracovanie, abstrakcia a syntéza sú na vyššom stupni, ako vo všetkých predchádzajúcich úrovniach tvorivosti. Je to úroveň tvorivosti geniálnych ľudí (géniov).

Keď pracujeme s rozvíjaním tvorivosti v rámci výchovno-vzdelávacieho procesu, je dobré spomenúť delenie tvorivosti na podtypy, ako ich uvádza vo svojej publikácii Petrová [54], ktorá tvorivosť rozdeľuje na profesijnú a sociálnu. O profesijnej tvorivosti sa hovorí v súvislosti s prejavom kreativity v pracovnej činnosti, kde je tvorivosť a následná tvorivá práca charakterizovaná schopnosťou neprijímať automaticky a bezmyšlienkovito určité zabehnuté šablónovité postupy, ale naopak nebáť sa uplatňovať nové kombinácie pri hľadaní riešenia problému. Sociálna tvorivosť je prejav tvorivého človeka prelínajúci sa celým jeho životom. Sociálne tvorivý človek ľahšie komunikuje s ľuďmi, je viac schopný spolupráce, reálne posudzuje sám seba a dokáže sa orientovať v nových sociálnych situáciách. Tento prístup následne pomáha jedincovi lepšie zvládať rôzne problémy, tak v oblasti osobnej ako aj pracovnej.

4.2 ROZVÍJANIE TVORIVÉHO MYSLENIA ŽIAKOV A ŠTUDENTOV

Už v období päťdesiatych rokov minulého storočia sa psychológovia začali intenzívne zaoberať problematikou tvorivosti, a taktiež možnosťami ako rozvíjať tvorivosť či už priamo v škole na vyučovacích hodinách, alebo aj mimo vyučovania prostredníctvom záujmových krúžkov, ba dokonca prostredníctvom tzv. rozvíjajúcich programov (kratších alebo dlhších kurzov). Práve preto sa toto obdobie považuje za vznik novej psychologickéj disciplíny – psychológie tvorivosti.

Pedagogická psychológia rieši otázky tvorivosti (tvorivého myslenia) teoreticky i prakticky, pričom sa tieto oblasti často prelínajú [55].

Vo výučbe chémie sa rozvíjanie tvorivého myslenia spája s problémom rozporu medzi vysoko postavenými formatívnymi cieľmi výchovno-vzdelávacieho procesu a nevyhnutnosťou sprostredkovať žiakom určité kvantum chemických informácií. V odbornej literatúre sa stretávame s názorom, že rozvíjanie tvorivosti žiakov v chémii naráža na bariéru nedostatočných chemických vedomostí žiakov. Výchova k tvorivosti nutne vyžaduje odborné vedomosti, pričom nemyslíme ich rozsah, ale predovšetkým dokonalé utvrdenie aspoň základných, relatívne štrukturálne uzavretých vedomostí, na podklade ktorých by bolo možné koncipovať výchovu k tvorivosti, využívať metódy vedúce k tvorivosti žiakov, k rozvíjaniu ich aktivity a samostatnosti.

Jednou z mnohých možností rozvíjania pedagogickej tvorivosti v chemickom vzdelávacom procese môže byť vytváranie podmienok pre efektívnu a zaujímavú prácu so žiakmi [56]:

- implementovanie moderných inovačných metód výučby (kooperatívna a projektová výučba, bádateľsky orientovaná výučba, pracovné listy, prezentácie, tematické hry, kombinovaná práca s IKT a iné),
- aplikácia multimediálnych foriem a vhodnej didaktickej techniky, špeciálnych elektronických pomôcok pre chemické vzdelávanie, ako sú interaktívne didaktické prezentácie, elektronické didaktické hry s chemickým obsahom, videosekvencie s náročnými či motivačnými experimentmi,
- zaraďovanie on-line a e-learningových prostriedkov kombinovanej formy vzdelávania pri riešení dlhodobějších, alebo náročnejších úloh a projektov,
- nápaditým vybavovaním chemických laboratórií a učební, tvorivým obsahom laboratórnych cvičení – či už v podobe reálnych alebo sprostredkovaných chemických pokusov ,
- veľmi dôležitou zložkou „ tvorivej činnosti učiteľa je jeho permanentné sebavzdelávanie a rozširovanie vedomostí o nové vedomosti v teórii vyučovania a učenia“ [4], [57].

Chémia ako vyučovací predmet má pri uplatňovaní tvorivých postupov vo výučbe mnoho výhod, napr. veľmi výrazné spojenie teoretického učiva s praxou, množstvo problémových a divergentných úloh podporujúcich rozvoj tvorivosti pri ich riešení, možnosti na hľadanie vlastných ciest riešenia úloh – prostredníctvom elektronických učebných pomôcok a počítačového chemického softwaru, on-line námetov či videosekvenciou s chemickými pokusmi. Na internete je dnes k dispozícii veľa voľne prístupných freeware programov s chemickým zameraním, napr. na tvorbu vzorcov, názvov a modelov molekúl, zápisov chemických reakcií, zostavovanie reakčných aparátúr, modelovanie priebehu reakcií s predpovedaním ich výsledkov a i.

Tvorivá činnosť je nevyhnutnou súčasťou pri príprave a realizácii reálnych školských chemických experimentov – žiaci obvykle sú veľmi motivovaní pri zaradení pokusu do výučby, vzrastá ich aktivita najmä u tých, ktorým výkladové formy výučby menej vyhovujú. Žiaci zapoja viac zmyslov, a preto je ich proces učenia sa s praktickými pokusmi efektívnejší. Ak sa podarí vhodnými doplnkami (zvukové alebo svetelné efekty, spojenie javu s rozprávaním) umocniť zážitok študenta, je motivačný náboj demonštračného pokusu maximálny [57]. Z empirických výskumov [4], [9], [16] je vidieť, že absencia školského pokusu vedie väčšinou k povrchnému učeniu sa žiakov, ich najväčšou motiváciou je potom len reprodukcia vedomostí a dobrá známka.

Nezastupiteľné miesto v rozvoji tvorivosti vo vyučovaní chémie poskytujú školské projekty (chemické, interdisciplinárne, medzipredmetové, prírodovedného zamerania) a didaktické hry (stolové, počítačové, kartové a pod.). Projektové vyučovanie, vrátane kooperatívnej tímovej práce, je jednou z najprogresívnejších aktivizačných metód vedúcich k všestrannému rozvoju rozmanitých kompetencií, alebo ich možno uskutočniť v odpovedajúcom obsahu, rozsahu a požiadavkách na akomkoľvek stupni školy od základného vzdelania až po realizáciu školských projektov v rámci vysokoškolskej prípravy učiteľov chémie pri uplatnení vlastnej experimentálnej práce [4], [58].

Súčasný trendy vyučovania chémie smerujú k implementácii moderných vyučovacích metód. Bádateľsky orientované vyučovanie je tiež jedna z možných ciest na progresívny rozvoj tvorivého myslenia.

5 KRITICKÉ MYSLLENIE

Myslenie sa u študentov môže rozvíjať za predpokladu, že učitelia majú dostatočné poznatky o tom ako funguje myseľ a chápu podstatu myslenia v rámci získavania nových informácií. Na druhej strane žiaci by sa mali zamýšľať nad otázkami, ktoré informácia ponúka, konceptmi, ktoré následne formujú informáciu, predpokladmi, závermi a dôsledkami, ktoré vyplývajú zo záverov. Mali by byť schopní danú informáciu posúdiť z hľadiska jej jasnosti, presnosti, dôležitosti. Ak by študenti takýmto spôsobom posudzovali informácie z rôznych hľadísk zabránilo by to častokrát nekorektnému vplyvu masmédií na ich úsudok [59].

Korene kritického myslenia siahajú až ku Sokratovi, gréckemu filozofovi, ktorý so svojimi priateľmi a žiakmi diskutoval a chcel, aby každý sám prišiel na to, čomu verí. Sokrates neučil hotové pravdy, ktoré by potom ľudia už len prijali alebo odmietli, ale debatoval formou dialógu. Svoje rozpravy si nepripravoval vopred na papier, a preto po ňom nič v písomnej podobe nezostalo. Jeho metóda vedenia rozhovoru bola taká, že svojmu spoločníkovi dôsledne a systematicky kládol otázky a potom čakal na jeho odpovede. Cieľom Sokratových dialógov bolo dokázať, že o všetkom treba pochybovať. Odtiaľ je aj známy Sokratov výrok: „viem, že nič neviem“, ktorý sa dá sformulovať aj takto: „viem, čo neviem, a to je najcennejšia časť mojich vedomostí“, pretože ak si človek uvedomuje, že niečo nevie, môže sa opýtať tých, čo vedia, alebo byť aspoň opatrný. No ak je presvedčený, že niečo vie, ale v skutočnosti to nevie, potom robí veľké chyby [60]. Sokrates vnímal kritické myslenie tak, že o všetkom treba pochybovať, kým v našom jazyku sa pojem „kritický“ často spája len s negatívnym hodnotením. Slovo „kritika“ je gréckeho pôvodu a znamená „odborné posudzovanie“ alebo „posudok“ [60], [61], [62].

Základ kritického myslenia je v teórii konštruktivismu, ktorý sa zaoberá učením sa s porozumením [63]. Všeobecne ideál kriticky mysliaceho človeka predstavuje:

- človeka s otvorenou myslou,
- človeka prirodzene zvedavého,
- človeka flexibilného,
- človeka chápujúceho rozmanité hľadiská,
- človeka pátrajúceho po nových informáciách,
- človeka zvažujúceho rôzne argumenty a rôzne riešenia,
- človeka hľadajúceho ďalšie perspektívy a argumenty pre formuláciu konečných rozhodnutí.

Človek sa najlepšie učí, ak je aktívny. Ak aktívne vytvára svoje vlastné myšlienky, chápe javy a súvislosti. Didaktický konštruktivismus je práve novým pohľadom v didaktike [64]. Konštruktivismus sa snaží prekonať tradičné vzdelávanie, ktoré bolo

založené na odovzdávaní učiva už v konečnej podobe, bez väčšej námahy žiaka. Sprostredkovateľom bol učiteľ, ktorý by mal podľa teórie konštruktivismu zastávať skôr úlohu pozorovateľa a „navigátora“ v ceste za poznávaním nového. Žiak sa má vlastnou aktivitou podieľať na nadobúdaní nových vedomostí, má sa naučiť rekonštrukcii, systematizovaniu a zovšeobecňovaniu [63]. Práve takýto postup sa považuje za adekvátny priamo pre rozvoj kriticky mysliaceho žiaka. Učiteľ by sa mal stať pasívnejším a žiak naopak aktívnym činiteľom vyučovacej jednotky. Aby sa takáto premena mohla uskutočniť, je potrebná zmena organizačných foriem a metód v edukačnej jednotke [65].

Kritické myslenie je jednou z rôznych možností hodnotenia a spracovania informácií a ich aplikácie v praxi. V domácej i zahraničnej literatúre existuje veľa definícií kritického myslenia. Stretnúť sa môžeme s opismi, ktoré spolu úzko súvisia, no na druhej strane môžu mať len veľmi málo spoločných znakov. V tomto type myslenia je obsiahnuté veľké množstvo metód, aktivít i zručností, práve to je dôvodom odlišnosti definícií jednotlivých autorov [66].

Schopnosť objektívne analyzovať informácie a urobiť odôvodnený úsudok sa nazýva kritickým myslením. To obsahuje hodnotenie zdrojov, ako sú fakty, údaje, pozorovateľné javy a výsledky výskumu. Dobrí kritickí myslitelia môžu vyvodiť primerané závery zo súboru informácií a rozlišovať medzi užitočnými a menej užitočnými detailmi pri riešení rôznych problémov alebo rozhodovaní [67].

Človek sa prostredníctvom kritického myslenia učí pracovať s informáciami. Je podstatné, aby študent vedel vyhľadávať, filtrovať informácie, premyslieť si argumenty a vziať do úvahy možné slabé i silné stránky. Pred diskusiou sa človek musí pripraviť na možné protiargumenty, aby vedel primerane reagovať, pričom si vyvíja schopnosť vnímať problém z niekoľkých perspektív. Človek sa ďalej učí, ako postupovať pri riešení problémov a nejasností, ktoré sa s nimi spájajú. Kladie si otázky, ktorými sa zaoberá, preberá ich do hĺbky, zbiera nové informácie a tvorí z nich hypotézy, z ktorých napokon vyvodzuje závery. Najdôležitejšou charakteristickou vlastnosťou kritického myslenia je to, že názor na riešenie problematiky si človek tvorí a obhajuje sám, je to jeho názor a diskutuje s ostatnými, prečo mu verí. Kritické myslenie je veľmi dynamický a kreatívny proces, pri ktorom sa buduje istá kultúra vyjadrovania sa a diskutovania [68].

Postupy a procesy kritického myslenia sa čoraz častejšie zapájajú do výchovno-vzdelávacieho procesu na školách. Učitelia sa snažia o tzv. hĺbkový prístup pri vysvetľovaní učiva. Ten spočíva v snahe porozumieť učivu a vystihnúť jeho význam. Pri učení študenti potom premýšľajú, hľadajú čo je podstatné a čo vedľajšie, teda kriticky myslia. Dokážu k učivu zaujať vlastné stanovisko.

5.1 VYMEDZENIE POJMU KRITICKÉ MYSLENIE

Existuje veľa odbornej literatúry, ktorá ponúka veľké množstvo vysvetlení, čo je to kritické myslenie. Niektorí autori hovoria ako o schopnosti zhodnotiť novonadobudnuté informácie, pozorne a kriticky ich študovať z viacerých perspektív, utvárať si názor o ich vierohodnosti a význame, posúdiť hodnotu nových ideí a poznatkov pre svoje vlastné potreby [69], [70].

Gavora [71] charakterizuje kritické myslenie ako prostriedok napomáhajúci žiakom prechádzať od povrchového učenia k hlbšiemu, to znamená k odhaľovaniu kontextov, pochopeniu učebnej látky a vznik vlastných úsudkov. Gavora [71] upozorňuje, že kritické myslenie nie je nepodmienené, ale vzniká a rozvíja sa sústavným ovplyvňovaním a nabádaním žiakov.

Iní chápu kritické myslenie ako súbor myšlienkových úkonov, ktoré začínajú informáciou a končia prijatím rozhodnutia. Základom je úsilie vlastným názorom sa priblížiť k pravde. Autori tejto definície určili štyri stupne vývoja v oblasti kritického myslenia podľa veku. Predškolský vek poskytuje priestor pre reflexívne vyhodnotenie na základe dojmu. V mladšom školskom veku prevláda kritériálna etapa, v ktorej ide o uznávanie a tvorbu kritérií hodnotenia. V staršom školskom veku a v období dospievania ide o voľbu priorít, posudzovanie kritérií a ich preferovanie. Posledná etapa je prítomná vo všetkých troch spomínaných stupňoch. Ide o etapu argumentácie, počas ktorej sa dieťa učí vysloviť argumenty a tvrdenia, diskutovať, predkladať a prijať ústupky, teda sa učí konštruktívnemu riešeniu problémov [72].

Na čom sa viacerí autori, aj autori zahraničných publikácií, zhodujú, je fakt, že kritické myslenie treba rozvíjať už od ranného veku [73], [74], [75], [76], [77].

5.2 STRATÉGIE NA ROZVOJ KRITICKÉHO MYSLENIA

Realitou je, že naši žiaci majú málo rozvinuté kritické myslenie a preto dosahujú nedostatočné výsledky v procese vzdelávania a učenia sa. Tento fakt je dôvodom na hľadanie riešení na odstránenie uvedeného problému. Dôležité je hľadať alternatívy, ako „prekročiť“ tradičný spôsob edukácie a vytvoriť vyhovujúce prostredie na vzdelávanie, v ktorom bude žiak plnohodnotne napredovať v oblasti kritického a tvorivého myslenia [78].

Len použitím adekvátne vybraných vyučovacích stratégií cielených na upevnenie konkrétnych schopností a zručností sa neskôr odzrkadlí na zlepšení výsledkov žiakov v škole a posilní ich kritické myslenie [79], [80].

Výsledky medzinárodného monitorovania PISA (2009) [URL 4] ukázali, že iba 40 % pedagógov sa pýta žiakov otázky, ktoré smerujú na pochopenie prečítaného textu a iba 48 % nechá priestor na vyjadrenie ich názoru. Tieto zistenia sú prekvapujúce, pretože práve pochopenie prečítaného textu má byť prvotnou pomyselnou metou v podstate samotnej práce s novozískanými poznatkami, na ktorých záleží kladný výsledok žiaka v edukácii. V medzinárodnej štúdií OECD TALIS (2013) [URL 5] sa ukázalo, že zo skúmanej vzorky pedagógov základných škôl druhého stupňa až 80 % veľmi málo využíva aktivity a metódy cielené na posilnenie komunikatívnosti, spolupráce a kritického myslenia. Dôvod tejto situácie je i v nedostatočnej pregraduálnej príprave budúcich učiteľov [81].

Jednotlivé kritériá kritického a tvorivého myslenia sú, resp. by mali byť elementami vzdelávacích stratégií učiteľov a študentov učiteľských študijných programov. Ide o psychodidaktickú kompetenciu učiteľov, kde sú pri výbere edukačnej stratégie priamo implementované jednotlivé kritériá efektívneho myslenia. Kľúčové psychodidaktické témy zahŕňajúce stimuláciu kritického a tvorivého myslenia, metakognície, motivácie a ďalších kognitívnych funkcií sa stali paradigmou kognitívnej edukácie a kognitívne orientovaného vyučovania a sú zásadným zdrojom inovácií didaktických stratégií v celom spektre odborových didaktík vo svetovom meradle [82].

Rozvíjanie kritického myslenia vyžaduje rozvoj spôsobilosti [83]:

1. spôsobilosti určiť, definovať a špecifikovať problém, t.j. identifikovať hlavné východiská, sporné otázky, určiť hlavnú myšlienku textu, porovnať podobnosti a rozdiely medzi dvomi, alebo viacerými subjektmi, objektmi v tom istom časovom slede, určiť, ktoré informácie sú dôležité, a ktoré nepodstatné, formulovať vhodné otázky vedúce k hlbšiemu porozumeniu situácie,
2. spôsobilosti posúdiť informácie vzťahujúce sa k problému, t. j. rozlišovať fakty, názory a odôvodnené úsudky, aplikovať kritéria na posúdenie kvality, kontrolovať konzistentnosť výrokov, určiť nevyslovené predpoklady, rozpoznať stereotypy, hodnotové systémy, rozpoznať predpojatosti, emočné faktory, propagandu, rôzne ideológie.
3. spôsobilosť vyvodzovať závery t. j. určiť vhodnosť a primeranosť údajov pre daný záver, predpovedať pravdepodobné dôsledky prijatého riešenia.

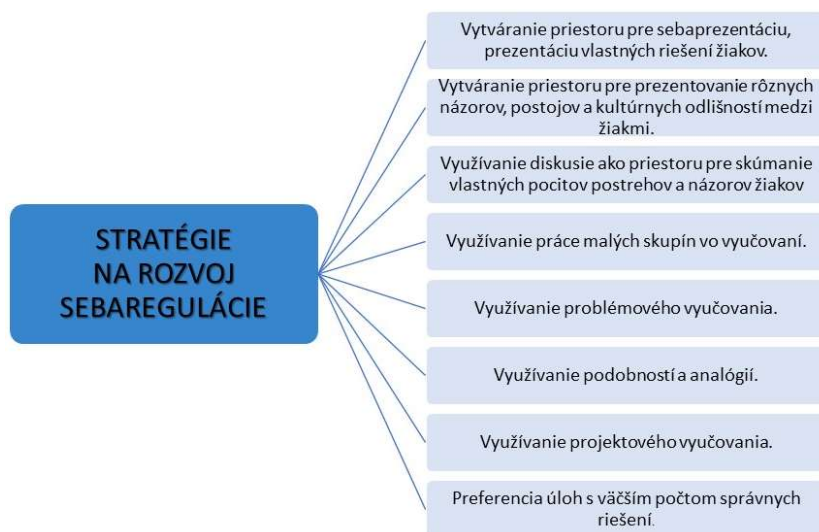
Simpson, Courtney [84] navrhli model kritického myslenia (obr. 5), ktorý implementovaním kognitívnych a dispozičných zručností, definuje stratégie a kritériá, ktoré by mali byť uplatňované vo vzdelávaní [82].

DIMENZIE	KOGNITÍVNE ZRUČNOSTI	DISPOZIČNÉ ZRUČNOSTI	STRATÉGIE	KRITÉRIUM
• premenné	• analýza • interpretácia • záver • vysvetlenie • hodnotenie • sebaregulácia	• otvorená myseľ • zvedavosť • odhaľovanie pravdy • analytickosť • systematickosť • sebavedomosť • úvahovosť	• otázky • práca v skupinách • hranie rolí • diskusia	• jasnosť • presnosť • relevantnosť • hĺbka • férovosť • logickosť • úplnosť

Obr. 5 Model kritického myslenia (Zdroj: spracované podľa [84])

Pri tvorbe vlastného modelu rozvoja kritického myslenia a definovania zložiek stratégií kritického myslenia žiakov vychádzali Duchovičová, Tomšík [82] z kognitívnych a dispozičných spôsobilostí kritického myslenia a vybraných stratégií. Podrobili ich faktorovej analýze, pričom očakávali, že výsledkom tejto analýzy budú faktory sýtiace stratégie na rozvoj kognitívnych zručností, stratégie na rozvoj dispozičných zručností, stratégie na rozvoj tvorivého myslenia, stratégie podporujúce analýzu a syntézu, induktívno-deduktívne stratégie a stratégie riešenia problémov. Autori uvádzajú 6 kategórií stratégií :

1. Stratégie na rozvoj sebaregulácie (obr. 6).
2. Stratégie na rozvoj systematických a interpretatívnych zručností (obr. 7).
3. Stratégie argumentácie (obr. 8).
4. Stratégie pre vyvodzovanie záverov a riešenie problémov (obr. 9).
5. Stratégie na rozvoj hodnotenia (obr. 10).
6. Stratégie na rozvoj čitateľských zručností (obr. 11).



Obr. 6 Stratégie na rozvoj sebaregulácie



Obr. 7 Stratégie na rozvoj systematických a interpretatívnych zručností



Obr. 8 Stratégie argumentácie



Obr. 9 Stratégie pre vyvodzovanie záverov a riešenie problémov



Obr. 10 Stratégie na rozvoj hodnotenia



Obr. 11 Stratégie na rozvoj čitateľských zručností

Prehľad stratégií by mal napomôcť pedagógom alebo študentom učiteľstva v ich pedagogickej praxi implementovať konkrétne vyučovacie stratégie pre rozvoj kritického myslenia žiakov a zhodnotiť ich výhody vo vyučovacích predmetoch.

6 VYBRANÉ METÓDY NA ROZVOJ KRITICKÉHO MYSLENIA

Dôležité je vymedziť si vzťah medzi stratégiou a metódou. Autori definujú stratégiu ako postup krokov pri dosahovaní cieľa s využitím rôznych metód a prostriedkov [85]. Edukačná metóda je premyslená hierarchizácia obsahu vyučovanej látky a aktivity účastníkov vyučovacej jednotky, ktoré napomáhajú k dosiahnutiu konkrétneho cieľa [15]. Veľa publikácií a odborných prác poskytuje prehľad inovatívnych metód na rozvoj kritického myslenia. V nasledujúcom texte poskytujeme charakteristiku niektorých vybraných vyučovacích metód. Teoretické východiská jednotlivých metód sú doplnené o metodické návrhy vyučovacích hodín, alebo spracované v podobe aktivít, ktoré implantujú konkrétnu metódu na rozvoj kritického myslenia.

6.1 BRAINSTORMING

Brainstorming – „búrka v mozgu, búrka mozgov, burza nápadov“, je pravdepodobne najznámejšia metóda kritického myslenia. Brainstorming slúži na zber a výmenu myšlienok a nápadov k vzájomnému inšpirovaniu, k tvorivému prepojeniu. Využíva sa skupinová kreativita, kedy sa skupina študentov snaží nájsť riešenia zadaného problému tým, že spontánne a z vlastnej vôle zapisuje svoje nápady. Táto metóda kritického myslenia, resp. aktívneho vzdelávania, sa stala užitočným nástrojom pre facilitátorov vzdelávania, t. j. učiteľov. Môže prispievať k získaniu nových nápadov, alebo tiež stimulovať záujem o určitú tému [86].

Aj keď existujú základné pravidlá, ktoré robia tento proces zmysluplným a efektívnym, existujú desiatky spôsobov, ako vytvárať kreatívne nápady. Mnoho facilitátorov používa viac ako jednu techniku v rámci jednej brainstormingovej hodiny, aby udržali vysokú kreativitu a zároveň podporili rôzne štýly myslenia a vlastného prejavu u študentov [87].

Podľa Tureka [63] platia pre brainstorming pravidlá:

- pravidlo zákazu kritiky,
- pravidlo uvoľnenia fantázie,
- pravidlo čo najväčšieho počtu nápadov,
- pravidlo vzájomnej inšpirácie,
- pravidlo úplnej rovnosti účastníkov.

Základný brainstorming používa podľa Rudy [87] nasledujúce techniky na zabezpečenie úspešného rozvoja kritického myslenia:

- Zostavte skupinu ľudí, aby ste vyriešili problém, výzvu alebo novú príležitosť.
- Požiadajte svoju skupinu, aby vytvorila čo najviac nápadov - bez ohľadu na to, ako sa môžu zdať „mimo témy“. Počas tejto fázy nie je povolená žiadna kritika. Tiež sa medze nekladú ani fantázií.
- Prezrite si nápady, vyberte najzaujímavejšie a potom diskutujte o tom, ako tieto nápady skombinovať, vylepšiť i realizovať.

Aj keď vedený proces môže byť teoreticky jednoduchý, nie vždy je ľahké generovať nové nápady z ničoho nič. Preto sa vyvinulo veľa zaujímavých a inšpiratívnych techník brainstormingu. Sú nimi napríklad:

- **Pingpongový brainstorming** – určený iba pre dvoch účastníkov. Jeden zapíše návrh, druhý naň reaguje. Proces sa stále opakuje.
- **HOBO metóda** – po oboznámení sa s problémom brainstormingu, nasleduje etapa samoštúdia a až potom prebiehajú ďalšie kroky: tvorba nápadov, atď.
- **Gordonova metóda** – cieľom je vytvoriť iba jedno, ale zato nové, originálne riešenie. Problém sa rieši zoširoka, zo všetkých aspektov, ktoré postupne tematicky zužujeme, až sa nakoniec nájde riešenie problému [88].

Positívne účinky skupinového brainstormingu sa prejavia, keď ostatní členovia skupiny sú zdrojom motivácie, alebo zdrojom kognitívnej stimulácie pre ostatných, ktorí nie sú tak dobrí pri vytváraní tvorivých možností [89].

6.1.1 UKÁŽKA VYUČOVACEJ HODINY S VYUŽITÍM BRAINSTORMING

Téma	Ročník
Nasýtené uhľovodíky – Alkány, Cykloalkány	ISCED 3A 2. ročník
Ciele	
■ rozlíšiť na základe konštitučného vzorca druh uhľovodíka a tvar reťazca, ■ určiť typ vzorca organickej zlúčeniny, ■ uviesť príklady alkánov, cykloalkánov, ich význam a použitie, ■ aplikovať vedomosti o základných vlastnostiach alifatických uhľovodíkov (skupenstvo, rozpustnosť vo vode a v nepolárnych rozpúšťadlách, horľavosť, výbušnosť v zmesi so vzduchom, typ väzieb a charakteristické reakcie), ■ zapísať chemickú rovnicu chlorácie metánu (nie mechanizmus), ■ zapísať chemickú rovnicu horenia metánu (dokonalé, nedokonalé), ■ vytvoriť názvoslovie alkánov, ■ definovať základné fyzikálne a chemické vlastnosti alkánov a cykloalkánov, ■ uviesť význam a použitie alkánov a cykloalkánov.	
Vstup	

■ vedomosti z predchozej hodiny, ■ príprava na hodinu, sústredenost', aktivita, disciplína, ■ identifikovať organické zlúčeniny, ■ rozlíšiť anorganické a organické zlúčeniny.	
Kompetencie	
■ rozvoj tvorivého a kritického myslenia, ■ autoregulácia, sebahodnotenie spolužiakov i práce spolužiakov, ■ kompetencie riešiť problémy.	
Metódy a formy	Prostriedky, pomôcky
■ brainstorming, ■ skupinová práca ■ riadený rozhovor	■ interaktívna tabuľa, ■ prezentácie na interaktívnej tabuli, ■ videá, ■ učebnica, ■ úlohy na precvičovanie ■ tabuľka
PRIEBEH VYUČOVACEJ HODINY:	
Evokácia	(5 min.)
Hodina začína motivačným rozhovorom so študentami o doteraz preberanom učive, pričom sa aktivizujú doterajšie poznatky a skúsenosti študentov. Oboznámia sa s cieľom hodiny – preberaná téma, ktorou sú alkány a cykloalkány. Najskôr si so študentmi vysvetlíme tieto pojmy, študenti rozmyšľajú a diskutujú s učiteľom o téme, pracujú ako skupina a hľadajú riešenia.	
Uvedomenie si významu	(27 min.)
Učiteľ sa stáva zapisovateľom spontánnych myšlienok (využíva metódu brainstorming) ktoré mu žiaci diktujú. Pred samotným zapisovaním si stanovíme časový limit – 10 minút. S obozretnosťou ich zapisuje tak, že myšlienky ktoré súvisia píše blízko seba. Zapisuje všetky myšlienky študentov na tabuľu – jednoslovné, resp. heslovité. Potom sa všetci spoločne zadívame na tabuľu a myšlienky začínajú triediť. Oddelia vlastnosti alkánov ako sú chemické väzby, názvoslovie, reakcie od cykloalkánov a ich vlastností, väzieb i názvoslovia. Vedú voľný rozhovor o alkánoch a ich využití v bežnom živote a priemysle. Študentov rozdelíme do viacerých skupín podľa ich počtu v triede. Do každej skupiny dáme zostrojenú a predtlačenú tabuľku (obr. 12) na tému alkány. Cieľom aktivity je správne priradenie informácií o alkánoch. Študent musí priradiť počet uhlíkov, molekulový vzorec k správne alkánu a jeho synonymám. Študenti pracujú v jednotlivých skupinách a medzi sebou spolupracujú. (Časový limit je cca. 5 minút, ale môže byť prispôbený podľa potreby). Pri vyhodnocovaní výsledkov nastáva otvorená diskusia s učiteľom a skupinami navzájom, kde otvorene komunikujú a kontrolujú jeden druhého. Diskusia môže trvať najviac 8 minút.	

Počet C	Vzorec molekulový	Názov	Synonymá
1	CH ₄	HEPTÁN	metylhydrid, (trochu nepresne) bahenný plyn, zemný plyn, banský plyn
2	C ₆ H ₁₄	PENTÁN	dimetyl, etylhydrid, metylmetán
3	C ₇ H ₁₆	METÁN	propylhydrid, dimetylmétan
4	C ₅ H ₁₂	ETÁN	butylhydrid, metyletylmétan
5	C ₉ H ₂₀	DEKÁN	amylhydrid
6	C ₂ H ₆	OKTÁN	dipropyl, hexylhydrid
7	C ₃ H ₈	PROPÁN	dipropylmétan, heptylhydrid
8	C ₈ H ₁₈	HEXÁN	oktylhydrid, dibutyl
9	C ₄ H ₁₀	BUTÁN	nonylhydrid, Shellsol 140
10	C ₁₀ H ₂₂	NONÁN	decylhydrid

Obr. 12 Tabuľka na prácu v skupinách

Ďalšia časť hodiny pokračuje s využitím vysvetľovaním učiva s implementáciou digitálnych technológií, konkrétne interaktívnej tabule s využitím webovej lokality www.digiskola.sk. V tejto časti výkladu sa zameriava učiteľ na názorné vyučovanie prostredníctvom multimediálneho obsahu, ktorý stránka poskytuje (obr. 13).

Obr. 13 Ukážka vybraných častí digitálneho obsahu (Zdroj: [URL 5])

S využitím videí upozorňuje na vybrané javy o alkánoch a cykloalkánoch, ktorými je ich štruktúra, väzbovosť či názvoslovie a základné fyzikálne a chemické vlastnosti. Pri týchto aktivitách sa strieda výklad s aktivitami a zadaniami na preskúšanie získaných vedomostí. Študent si pri nich rozvíja vyššie kognitívne funkcie a pomáha mu kriticky a samostatne myslieť i upevniť svoj názor v prípade argumentov.

Spôsob uvedeného typu vyučovania je časovo náročnejší, učiteľ má k dispozícii veľké množstvo kvalitného materiálu, ktoré musí pre hodinu v rámci svojej prípravy vhodne vyselektovať. Je nutné si uvedomiť, že študenti si osvojujú nové a dôležité vedomosti, ktoré by mali zodpovedať príslušnému objemu a obsahu. Je nutné si zvoliť časový limit 15 maximálne 20 minút v prípade spojenia s fixačnou časťou hodiny. Materiál je voľne dostupný na webovej lokalite: http://dvo.digiskola.sk/portfolio-view/uc_c5_i066/

Fixácia

(3 min.)

Na záver hodiny sa diskutuje so študentmi tom, ako sa im v skupine pracovalo, ako sa cítili. Hodnotenie: Najskôr svoju prácu zhodnotia samotní študenti (sebahodnotenie). Nemali by mať problém zhodnotiť svoju prácu, vyjadria reálne ako sa im darilo, v čom mali problémy. Na sebahodnotenie môže učiteľ pripraviť aj rôzne nástroje formatívneho hodnotenia (sebahodnotiacia karta, karta pri odchode, KWL a i.) Na záver hodnotí ich prácu učiteľ, pochváli ich za aktivitu v úvode hodiny a za prácu v skupinách. Vytvára sa tu priestor na sebareflexiu.

6.2 BRAINWRITING, METÓDA 635

Brainwriting – metóda písomnej diskusie je veľmi jednoduchá kreatívna metóda, ktorá vychádza z brainstormingu a riadi sa aj rovnakými pravidlami. Je to v podstate písomná forma brainstormingu. Realizuje sa tak, že žiaci napíšu svoje návrhy na riešenie problému na kolujúci list papiera. Táto metóda sa hodí pre žiakov, ktorí sa hanbia komunikovať otvorene [90].

Špecifickou formou brainwritingu je 635 Metóda, ktorá vznikla v roku 1960 a jej autorom je nemecký marketingový profesionál Bernd Rohrbach. Svoju metódu opísal a uverejnil v nemeckom časopise Absatzwirtschaft v roku 1969, o niekoľko rokov neskôr sa dostala aj do pedagogiky [91].

Podstata metódy je generovanie a rozvíjanie myšlienky 6-členného tímu. Jej účelom je získať čo najväčšie množstvo nápadov na riešenie problému, vytvorenie kreatívneho prostredia v kolektíve a identifikovať príležitosť pre zlepšenie procesu.

Podstata metódy:



Obr. 14 Schéma 635 metódy

Čísla v názve metódy nie sú náhodné (obr. 14). Každý zo 6 členov skupiny musí prísť na 3 rôzne nápady riešenia problému za 5 minút. Najlepšie je, ak členovia skupiny sedia okolo jedného stola. Na začiatku každý člen skupiny dostane papier s tabuľkou, ktorá má 6 riadkov a 3 stĺpce. Riadky predstavujú jednotlivých členov skupiny

a stĺpce nápady na riešenia problému. Každý žiak za dobu 5 minút napíše k svojmu menu 3 návrhy na problému. Po uplynutí času posunie svoj hárok papiera spolužiakovi po pravej strane. Ten môže vopred uvedené riešenia zdokonaľiť alebo napísať svoje vlastné. Takto sa hárky papiera posúvajú ďalej, kým sa nedostanú k pôvodnému majiteľovi. Ďalej nasleduje vyhodnotenie. Papiere sa posúvajú rovnakým spôsobom ešte raz, s tým, že každý člen zakrúžkuje v danom hárku 3 riešenia problému, ktoré sa mu zdajú byť najlepšie. Môže zakrúžkovať aj odpovede, ktoré už pred tým zakrúžkoval niekto iný. Teda výsledkom bude 18 krúžkov na každom hárku. Takto sa získa prehľad o tom, ktoré riešenia považuje skupina za najrozumnejšie. Nasleduje diskusia k danému problému [92].

Alternatíva k 635 metóde:

Môžeme zvoliť 333 metódu, alebo 681 metódu, znamená to, že môžeme zmeniť tak počet členov v skupín, ako aj najmenší požadovaný počet nápadov a tiež časový limit za ktorý musí študent nápad vymyslieť a zaznamenať.

Brainwriting má viaceré výhody oproti brainstormingu. Samotné písanie vlastných myšlienok povzbudzuje ľudí, aby nad nimi premýšľali a snažili sa ich vyjadriť okoliu čo najjasnejšie [93]. Pri brainwritingu nedominuje žiaden člen, každý má rovnaké podmienky na vyjadrenie názoru, k slovu sa dostanú aj menej komunikatívni členovia skupiny. Môže vzniknúť menej nápadov, ale za to sú viac rozvinuté. Brainwriting je vhodnejší pri riešení konfliktných problémov, ktoré by sa pri brainstormingu mohli zvrtnúť na hádku a ťažšie by sa riešili [94].

6.2.1 UKÁŽKA VYUČOVACEJ HODINY S VYUŽITÍM METÓDY 635

Téma	Ročník
Znečistenie vzduchu	ISCED 2 7. ročník
Ciele	
■ uviesť dôsledky znečistenia vzduchu, ■ definovať smog, kyslé dažde, skleníkový efekt, ■ objasniť dôležitosť ozónovej vrstvy, ■ navrhnúť opatrenia, ktoré by mohli pomôcť k zvýšeniu čistoty ovzdušia, ■ obhajovať svoje návrhy na riešenie.	
Vstup	
■ vedomosti z predošlej hodiny ■ príprava na hodinu, sústredenosť, aktivita, disciplína ■ poznať základné látky spôsobujúce znečistenie ovzdušia ■ analyzovať procesy spojené so znečistením ovzdušia.	
Kompetencie	

- rozvoj tvorivého a kritického myslenia
- autoregulácia, sebahodnotenie žiaka

Metódy a formy

- brainwriting,
- vysvetľovanie,
- rozhovor,
- hodnotenie
- skupinová práca,
- individuálna práca.

Prostriedky, pomôcky

- tabuľa,
- učebnica,
- hárok pre brainwriting,
- zošit.

PRIEBEH VYUČOVACEJ HODINY:

Evokácia

(15 min.)

Hodina začne opakovaním učiva z predchádzajúcej hodiny. V priebehu opakovania učiteľ kladie otázky:

- Aké látky znečisťujú ovzdušie?
- Aké sú dôsledky znečistenia vzduchu?
- Čo spôsobujú kyslé dažde?
- Na čo slúži ozónová vrstva?
- Čo je to skleníkový efekt?
- Ako sa prejavuje globálne otepľovanie?"

Uvedomenie si významu

(27 min.)

Učiteľ oboznámi žiakov s ďalším priebehom hodiny, rozdelí žiakov do 6 skupín a vysvetlí ako funguje 635 metóda. Učiteľ rozdá každému žiakovi brainwritingový hárok (obr. 15), na ktorý sa podpíše.

Navrhnite opatrenia, ktoré by mohli pomôcť k zvýšeniu čistoty ovzdušia.			
	Opatrenie č. 1	Opatrenie č. 2	Opatrenie č. 3
Žiak č. 1			
Žiak č. 2			
Žiak č. 3			
Žiak č. 4			

Obr. 15 Brainwritingový hárok.

Učiteľ zadá tému: „Navrhните opatrenia, ktoré by mohli pomôcť k zvýšeniu čistoty ovzdušia.“ V priebehu 20 minút žiaci píšú svoje nápady na papier a postupne si vymieňajú papiere. Keď skončia papiere si posúvajú rovnakým spôsobom s tým, že každý žiak zakrúžkuje 3 najlepšie opatrenia. Tak dostaneme sériu najlepších opatrení a zahájí sa k nim diskusia.

Učiteľ vyzýva žiakov aby prečítali opatrenia, ktoré mali najviac krúžkov. Žiaci vyjadrujú svoj súhlas, prípadne nesúhlas k opatreniam. **Diskutujú** o výhodách a nevýhodách týchto opatrení, dopad na spoločnosť a pod. V prípade potreby ich učiteľ navádza : „Myslíte, že by takéto opatrenie nemalo dopad na ekonomiku? Nepoškodilo by toto opatrenie inú sféru prírody? Ako si predstavujete toto opatrenie? Nie je toto opatrenie finančne náročné? Má aj nejaké iné výhody toto opatrenie?“

Učiteľ ukončí diskusiu a zosumarizuje návrhy. Vyzýva žiakov aby na základe hárkov a diskusie si vytvorili na domácu úlohu zápis podstatných vedomostí, ktoré nadobudli z vyučovacej hodiny.

6.3 DISKUSIA - DIALÓG

Diskusia využíva prirodzené potreby každého človeka komunikovať s inými ľuďmi, spolupracovať, byť v súčinnosti, v kontexte s problematikou a tak sa učiť. Označuje sa aj ako participatívna metóda. Dialóg, diskusia prebieha vo väčšej alebo menšej skupine. Učiteľ sa tejto aktivity môže zúčastňovať ako diskutujúci, alebo facilitátor (usmerňovateľ). Niektoré, predovšetkým čiastkové problémy, si môže skupina vyriešiť aj bez učiteľa, ktorý je v tom prípade pozorovateľom. Diskusia môžu viesť k zvýšeniu individuálneho porozumenia, prípadne k dosiahnutiu skupinového konsenzu, alebo je ich hlavnou témou riešenie konkrétnych problémov. Žiaci sa učia aktívne počúvať, parafrázovať, „neskákať si do reči“, disponovať prejavmi primeranej neverbálnej komunikácie, nezosmiešňovať a nezraňovať iných [95], [96].

Diskusia si od všetkých zúčastnených vyžaduje istú sumu vedomostí vzťahujúcu sa k riešenému problému. Je to funkčná metóda širšieho významu, môže sa využívať aj pri rozvíjaní nižších poznávacích funkcií, pri trénovaní zručností potrebných na spoluprácu v skupine, pri rozvíjaní komunikačných zručností, pri posilňovaní sociálnych väzieb medzi učiteľom a žiakmi, medzi žiakmi navzájom.

Diskusia predstavuje takú formu komunikácie učiteľa a žiaka, pri ktorej si účastníci navzájom vymieňajú názory na danú tému, a na základe svojich vedomostí uvádzajú argumenty pre svoje tvrdenia, čím spoločne nachádzajú riešenia zadaného problému. Metóda diskusie umožňuje žiakom vyjadriť svoj názor, ale naopak aj vypočuť si názor ostatných žiakov v triede. Diskusia je teda založená na vzájomnom kladení otázok a na odpovedaní všetkých členov skupiny [97].

Výhody dialógu [98]:

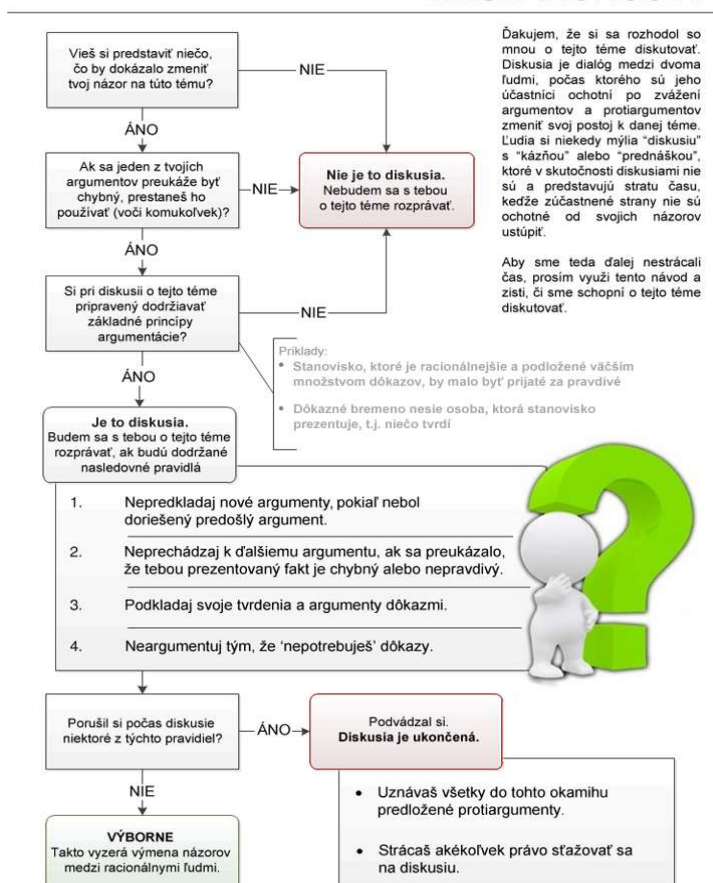
- vedie žiakov k porozumeniu, nie iba k zapamätaniu,
- utvára aplikovateľné vedomosti,
- poskytuje spätnú väzbu,
- prispôsobuje tempo výučby možnostiam a schopnostiam žiakov,
- zapája žiakov aktívne do výučby,
- precvičuje nadobudnuté poznatky a slovnú zásobu,
- umožňuje odnaučenie nesprávnych predstáv a domnienok,
- rozvíja vyššie rozumové schopnosti atď.

Diskusiu je možné využiť v nasledujúcich situáciách [99]:

1. keď na rôzne javy a fakty majú ľudia v spoločnosti rôzne názory,
2. keď chceme iných oboznámiť so zaujímavými vedomosťami a skúsenosťami,
3. ak sa témy týkajú hodnotových postojov,
4. pre vytváranie vlastných názorov a pri ich obhajobe.

Pri príprave diskusnej metódy je dôležité, aby si ich učiteľ pripravil písomne, formuloval problém, ciele, zásadné body pri diskusii a časový harmonogram. Pred diskusiou je dobré žiakom rozdať nejaké doplňujúce materiály alebo premietnuť film, video k danej téme. Učiteľ riadi celý priebeh diskusie, snaží sa podnecovať žiakov k aktivite. Na záver sa zhodnotí a uzavrie celá diskusia, k čomu smerovala, čo sme sa dozvedeli, aké je riešenie a pod. Medzi dôležité pravidlá pri diskutovaní je vyberať vhodné témy, ktoré v žiadnom prípade neurážajú, nezosmiešňujú, nediskriminujú akékoľvek skupiny ľudí, nesnažia sa eticky znevažovať iné osoby alebo udalosti [99].

NAŠA DISKUSIA



Obr. 16 Pravidlá diskusie (Zdroj: [URL 7])

6.3.1 UKÁŽKA VYUČOVACEJ HODINY S VYUŽITÍM DISKUSIE

Téma		Ročník
Z kuchyne do laboratória		ISCED 2 7. ročník
Ciele		
■ kategorizovať laboratórne pomôcky, ■ identifikovať jednotlivé laboratórne pomôcky, ■ rozpoznávať a klasifikovať piktogramy na chemikáliách, ■ ovládať základy prvej pomoci, ■ orientovať sa v priestoroch laboratória, ■ obhajovať svoje návrhy na riešenie.		
Vstup		
■ vedomosti z predchozej hodiny, ■ poznať a dodržiavať laboratórny poriadok, ■ pamätajú si dôležité telefónne čísla, ■ príprava na hodinu, sústredenosť, aktivita, disciplína.		
Kompetencie		
■ rozvoj tvorivého a kritického myslenia, ■ autoregulácia, sebahodnotenie žiaka, ■ rozvoj samostatnej práce v laboratóriu.		
Metódy a formy		Prostriedky, pomôcky
■ diskusia, ■ pozorovanie, ■ vysvetľovanie, ■ hodnotenie, ■ skupinová práca, ■ individuálna práca.		■ učebnica, ■ laboratórne pomôcky z rozličných materiálov (kadička, odmerný valec, pipeta, hodinové sklíčko, skúmavka, lievik; téglík; lyžička, balónik; trojnožka, stojan, kliešte, svorky), ■ chemikálie z domácnosti s rozličnými piktogramami (napr. Savo proti plesniam, Savo kuchyňa, Autan sprej proti komárom/kliešťom a iné), ■ zoznam jednotlivých laboratórnych pomôcok s obrázkami pre žiakov.
PRIEBEH VYUČOVACEJ HODINY:		
Evokácia		(15 min.)
Hodina sa začne diskusiou na tému: Ochranné pomôcky využívané v laboratóriu a zásady bezpečnosti pri práci. Učiteľ použije pripravený materiál a žiaci konkretizujú ochranné prostriedky a ich využitie. Učiteľ navádza žiakov nasledovnými otázkami: • Už ste videli niekedy pracovníka laboratória? • V akom odevu pracujú laboranti? • Aké pomôcky používajú na ochranu očí? • Akú obuv nosia pracovníci v laboratóriách?		

- Pracujú laboranti holými rukami?
- Musia byť vlasy nejakým spôsobom upravené?

Učiteľ použije pripravený materiál a žiaci konkretizujú ochranné prostriedky a ich využitie (obr. 17). Zopakujú si prvú pomoc pri malých zraneniach.

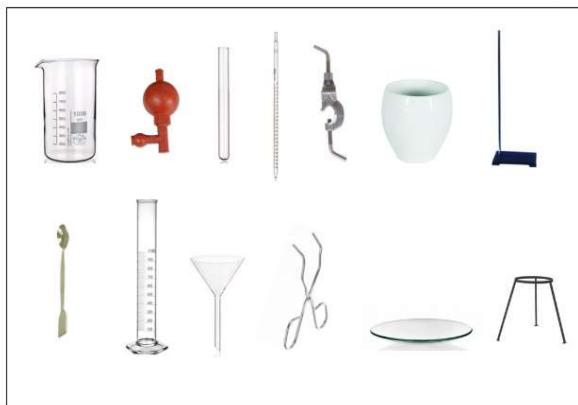
Ochranná pomôcka	Názov	Využitie
		
		
		

Obr. 17 Pripravený materiál

Expozičná fáza

(27 min.)

Nasleduje rozoznávanie a klasifikácia laboratórnych pomôcok. Učiteľ rozdá každému žiakovi obrázkový zoznam laboratórnych pomôcok (obr. 18), ktoré si majú po práci nalepiť do zošita. Vyzýva žiakov, aby v skupinách ako sú pri stoloch, usporiadali jednotlivé laboratórne pomôcky, ktoré majú pred sebou, podľa zoznamu. Spoločne vyhodnotia správnosť usporiadania pomôcok a následne ich pomenujú.



Obr. 18 Laboratórne pomôcky

Učiteľ zosumarizuje: „V laboratóriách sa využívajú nie len pomôcky zo skla, ale rovnako aj z porcelánu, plastu a kovu.“

Nasleduje rozpoznávanie a identifikácia piktogramov (obr. 19) na chemikáliách a následne na domácej chémii (drogérii, čistiacich prostriedkoch, pracích prostriedkoch a pod.).

Najčastejšie majú tento piktogram čistiacie, či pracie prostriedky, ktoré dráždia pokožku, oči ale aj dýchacie cesty. Pri používaní s nimi použijeme rukavice a miestnosť vetráme.

Piktogram	Popis
	Žieravá látka
	Oxidačná látka
	Látka nebezpečná pre životné prostredie
	Dráždivá látka
	Toxická látka
	Horľavá látka
	Látky nebezpečné pre zdravie

Obr. 19 Ukážka piktogramov

Ako príklad môžeme použiť SAVO (obr. 20). V domácnosti sa využíva nie len ako čistiaci prostriedok, ale aj ako dezinfekčný prostriedok s obsahom chlóru.



Obr. 20 SAVO

Žiaci na základe získaných vedomostí určujú, aké nebezpečenstvo hrozí pri konkrétnych látkach a prostriedkoch. Napr. na piktograme je mŕtva ryba vo vode a za ňou strom, čo znamená, že Savo je aj chemikália, ktorá ohrozuje životné prostredie a nesprávnym zaobchádzaním s ním môže dôjsť k jeho poškodeniu.

Fixačná fáza

(3 min.)

Učiteľ formou niekoľkých otázok zopakuje preberané učivo a zadá domácu úlohu: „Nájdite doma 3 rôzne látky (postreky, čistiace prostriedky, chemikálie), odkreslite (alebo mobilom odfotografujte) piktogramy, ktoré na nich uvidíte a vytvorte PTP prezentáciu kde prezentujete a popíšete piktogramy (rozvíjanie aj digitálnych zručností žiakov).“

6.4 POJMOVÉ MAPY

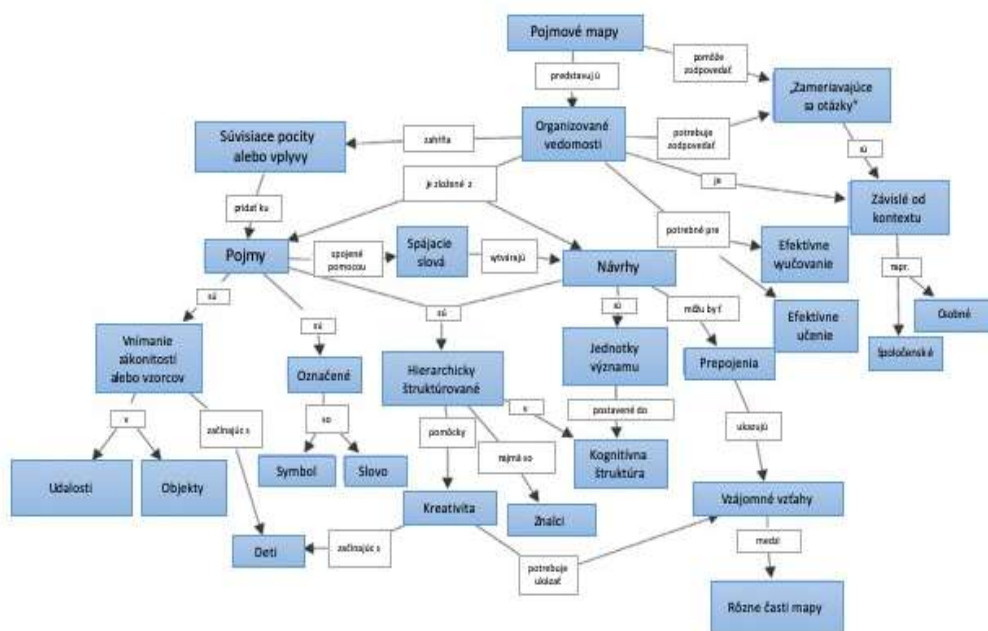
Pojmové mapovanie vychádza z Ausubelovej teórie učenia, ktorá je charakterizovaná tým, že kladie hlavný dôraz na vplyv žiackych predchádzajúcich vedomostí na následné učenie sa a to tak, že žiak sa najlepšie učí vtedy, keď vedome a zreteľne

prepája nové vedomosti s danými pojmami, ktoré už ovláda. Učenie s porozumením vyžaduje hľadanie výslovných koncepčných väzieb s relevantnými vedomosťami, ktoré už má, či získanými novými vedomosťami [66].

Ak sa pozeráme na vznik pojmových máp z historického hľadiska, môžeme tvrdiť, že celá teória pojmových máp vychádza z Ausubelovej teórie zmysluplného učenia sa. Počas výskumného programu na univerzite v Cornelle v roku 1972 sa edukátor Joseph Novak snažil porozumieť zmenám v detských vedomostiach z prírodných vied. J. Novak mal potrebu nájsť spôsob, akým jasne znázorniť detské chápanie pojmov, a tak prišiel k nápadu vytvoriť istú mapu pojmov. Takto sa zrodil nástroj, ktorý nie je používaný len v pedagogike, ale aj v rôznych iných oblastiach vzdelávania a výskumu [100].

Urbanová a Prokša [101] charakterizujú pojmovú mapu ako grafickú prezentáciu vedomostí žiaka z príslušného učiva, kde body (uzly) reprezentujú základné pojmy a čiary zastupujú vzťahy medzi pojmami. Je to metóda učenia, testovania i zisťovania vedomostí. Pri zostavovaní pojmovej mapy vzniká určitá schéma. Jednotlivé pojmy musia byť usporiadané tak, aby vzťahy medzi nimi mali pre študenta zmysel. Charakter vzťahu medzi pojmami určuje jednoduchý opis nad spájacou čiarou. Hierarchické usporiadanie pojmov, ktoré je dôležité pre ich pochopenie, začína všeobecnými pojmami a pod nimi sú špecifické pojmy [102].

Obrázok 21 zobrazuje príklad pojmovej mapy, ktorá opisuje štruktúry pojmových máp a ilustruje už vyššie uvedené charakteristiky.



Obr. 21 Štruktúra pojmových máp

Učebná stratégia používania pojmovej mapy sa používa sa v mnohých disciplínach. Pojmové mapovanie je metóda systematického usporiadania informácií a ukazovania vzťahov medzi nimi [103].

Ak ste už navrhli vývojový diagram, poznáte základný postup tvorby pojmovej mapy. Vo vývojovom diagrame alebo v akomkoľvek grafe sú informácie usporiadané v hierarchickom poradí intelektuálneho významu. Slová alebo slovné spojenia sú udržiavané na minime. Výsledným efektom je skôr vnemové porozumenie ako verbálne. Namiesto čítania informácií ich študent vidí [104].

Pojmové mapovanie je zručnosť, ktorá podporuje nelineárne myslenie. Konštruovanie pojmových máp pomáha žiakom aktívne si budovať svoje vedomosti a taktiež pomáha žiakom „myslieť vo vnútri škatule aj mimo nej“. Dôležitou funkciou grafického znázornenia je celkové usporiadanie pojmov a zlepšenie metakognitívnych schopností žiaka [105], [106].

Podľa rôznych autorov rozlišujeme rôzne typy pojmových máp. Autor Janík [107] rozlišuje dva druhy pojmových máp:

- **Štruktúrované** - čerpá z pevného zoznamu pojmov, z ktorých sa vytvára istá schematická štruktúra.
- **Neštruktúrované** - je zadaný iba kľúčový pojem, je na autorovi pojmovej mapy aké si zvolí ostatné pojmy.

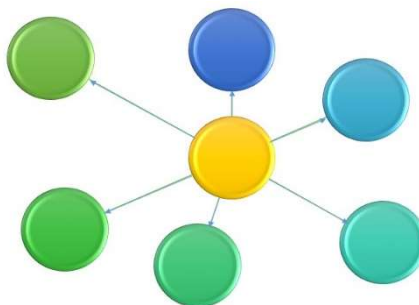
Ďalej pojmové mapy delíme podľa ich funkcie [108]:

- organizujúca,
- vizualizačná,
- podporná,
- inovačná,
- dizajnová,
- prezentačná,
- diagnostická.

Šándorová [66] uvádza nasledovné formy:

Pojmová mapa – „Pavúk“

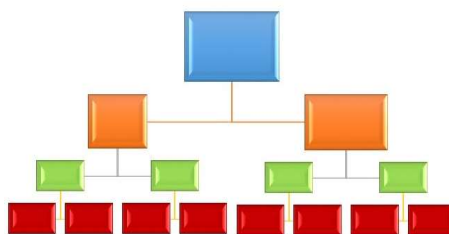
Téma je vyznačená v centre pojmovej mapy. Informácie súvisiace s hlavnou témou sa nachádzajú okolo centra (obr. 22).



Obr. 22 Pavúková pojmová mapa

Pojmová mapa – „Hierarchická“

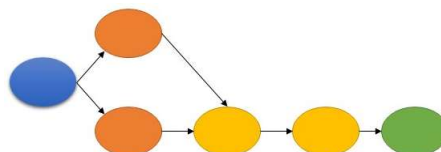
Informácie sú podávané vo vzostupnom poradí podľa dôležitosti. Najdôležitejšia informácia sa nachádza na vrchole. Vetvenie pojmovej mapy určuje nadradenosť a podradenosť pojmov (obr. 23).



Obr. 23 Hierarchická pojmová mapa

Pojmová mapa – „Vývojový diagram“

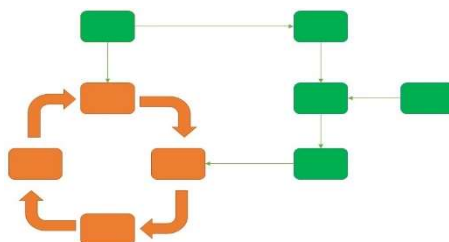
Informácie sú usporiadané lineárne (obr. 24).



Obr. 24 Vývojový diagram

Pojmová mapa – „Systémová“

Informácie sú usporiadané lineárne so zvýraznením vstupu a výstupu (obr. 25).



Obr. 25 Systémová pojmová mapa

Existujú aj rôzne špeciálne formy pojmových máp, ktoré vytvárajú rozličné obrazce a usporiadania:

Pojmová mapa – „Obrázková“

Informácie sú prezentované obrázkovým spôsobom. Môžu byť nakreslené či vytlačené (obr. 26).



Obr. 26 Obrázková pojmová mapa

Pojmová mapa – „Trojdimenzionálna“

Informácie sú prezentované priestorovo a vytvárajú trojdimenzionálnu štruktúru.

Pojmová mapa – „Mandala“

Informácie sa nachádzajú vo vnútri geometrického útvaru, ktorý zväčša pripomína kvet, alebo má tvar ľubovoľnej mandaly.

Postup pri tvorbe pojmových máp:

1. **Výber** - v prípade, že pojmovú mapu máme vytvoriť z istého súvislého textu (teda nemáme k dispozícii už hotový výber pojmov), určíme kľúčové pojmy.
2. **Zoradenie** - zoradíme pojmy od najabstraktnejších a všeobecných až po konkrétne a špecifické (v kontexte okruhu pojmov, s ktorými žiaci pracujú).
3. **Zhrnutie** - združíme pojmy, ktoré sú na rovnakej úrovni abstrakcie a tie, ktoré majú blízke vzájomné vzťahy.
4. **Usporiadanie** - rozhodneme sa pre typ pojmovej mapy a vybrané pojmy usporiadame do diagramu (pre diagnostické účely je najvýhodnejšie použiť hierarchickú pojmovú mapu).
5. **Prepojenie a jeho charakteristika** - pojmy prepojíme čiarami a nad každý spoj napíšeme stručnú charakteristiku vyznačenej súvislosti.

Využitie pojmových máp vo vyučovacom procese je rôzne, ale môžeme ho zhrnúť do troch základných spôsobov:

- a) súhrnná pojmová mapa - učiteľom vytvorená mapa objasňuje základné pojmy a vzťahy medzi nimi,
- b) pomôcka pri výučbe - učiteľ predstaví vzorovú pojmovú mapu celej triede so zdôraznením základných pojmov a väzieb, môže sa na ňu v priebehu vyučovania obrátiť a ukazovať rozširovanie väzieb,
- c) pomôcka pri učení - žiaci vytvárajú vlastnú mapu, ktorá zahŕňa časť učiva z učebnice a sami hľadajú vzťahy medzi pojmami.

Riešenia tvorby pojmových máp žiakmi majú individuálny charakter, ktorý súvisí s viacerými faktormi. Je to napríklad, šírka a hĺbka vedomostí žiaka z danej oblasti, úroveň jeho abstraktného myslenia, ich adaptácie na takýto typ vyjadrovania svojich vedomostí a v neposlednej miere významnú úlohu zohráva aj časové obmedzenie pri ich tvorbe [109].

Pojmové mapy sú aj jedným z často používaných nástrojov formatívneho hodnotenia procesu učenia sa žiaka a jeho rozvíjania sa v dlhšej časovej škále.

6.4.1 UKÁŽKA VYUČOVACEJ HODINY S VYUŽITÍM POJMOVÝCH MÁP

Téma		Ročník
Polysacharidy		ISCED: 3A 3 ročník
Ciele		
■ opísať všeobecnú štruktúru a biologickú funkciu polysacharidov, ■ uviesť monosacharidy z ktorých vzniká polysacharid, ■ vyznačiť typy väzieb v molekulách polysacharidov,		
Vstup		
■ zostaviť štruktúrne vzorce monosacharidov, ■ charakterizovať mono- a disacharidy z hľadiska výskytu, významu a pôvodu, ■ rozlíšiť sacharidy radu D a L, anoméry radu α a β, ■ popísať sacharidy z hľadiska významu pre výživu človeka, ■ vymedziť zdroje sacharidov v potravinách, ■ ilustrovať na príkladoch prítomnosť o - glykozidovej väzby, ■ opisovať štruktúru a fyzikálne vlastnosti sacharidov, ■ riešiť reakcie sacharidov.		
Kompetencie		
■ rozvoj tvorivého a kritického myslenia, ■ autoregulácia, sebahodnotenie žiaka, ■ schopnosť argumentácie a aplikácie získaných vedomostí, ■ rozvoj samostatnej práce.		
Metódy a formy		Prostriedky, pomôcky
■ motivačný rozhovor, ■ diskusia, ■ metóda otázok a odpovedí, ■ skupinová práca, ■ problémová úloha, ■ pojmová mapa ■ individuálna a skupinová práca.		■ učebnica, ■ tabuľa, ■ počítač, ■ interaktívna tabuľa, ■ pracovný list.
PRIEBEH VYUČOVACEJ HODINY:		
Evokácia		(12 min.)
V úvode vyučovacej hodiny učiteľ požiada študentov, aby v malých skupinách (3–4 študenti) zostavili pojmovú mapu z pojmov z predošlých hodín. Centrálnym pojmom pojmovej mapy bude slovo SACHARIDY. Následne skupiny študentov prezentujú svoje pojmové mapy a argumentujú svoje nápady. Učiteľ je koordinátorom a konzultantom tejto aktivity (obr. 27)		

Pracovný list

**PRACOVNÝ LIST
POLYSACHARIDY**

POLYSACHARIDY

Škrob

amyloza α -1 $\rightarrow$ 4-O-glykozidová väzba

amylopektín α -1 $\rightarrow$ 4 a α -1 $\rightarrow$ 6-O-glykozidová väzba

skladá sa z α -D-glukopyranózy

α -1 $\rightarrow$ 4-O-glykozidová väzba

α -1 $\rightarrow$ 4-O-glykozidová väzba

α -1 $\rightarrow$ 6-O-glykozidová väzba

Škrob – polysacharid rastlín. Čiastočnou kyslou alebo zásaditou hydrolyzou vznikajú **dextríny** – polysacharidy s nižšou molekulovou hmotnosťou, využitie – Pokračujúcou hydrolyzou vzniká **maltóza** a napokon **D – glukóza**. Hlavný zdroj škrobu –
základná zložka potraví.

Glykogén – polysacharid živočíchov. Štruktúrou podobný len je rozvetvenejší. V organizme pomocou hormónu sa glykogén štiepi na D – glukózu vo forme β – D – glukóza – 1 – fosfátu, v metabolizme sa premieňa na viaceré produkty.

Celulóza – stavebný polysacharid Skladá sa z β – D – glukózy, viaže sa O – **glykozidovou** väzbou. Vzniká refazec, ktorý má charakter vlákna. Čistá celulóza – v dreve – sprešvádzaná lignínom, **hemicelulózou** a živcami.

Najrozšírenejšia organická látka v prírode. Hlavná zložka potraví Človek ju nevie tráviť, nemá enzým na štiepenie β – **glykozidových** väzieb.

Úlohy na riešenie

Úlohy na riešenie

- Polysacharidy sú:
 - látky rastlinného aj živočíšneho pôvodu
 - zložené z viac ako 10 **monomérov**
 - nestráviteľné pre človeka
 - rozpuštné vo vode
- Medzi polysacharidy živočíšneho pôvodu patri:
 - celulóza
 - pektín
 - glykogén
 - lecitín
 - amyloza**
 - amyloza**
- Škrob sa nenachádza v:
 - vo svaloch človeka c) v zemiakoch
 - v rastlinných bunkách
 - d) v pečeni
 - e) v obilninách
 - f) v mlieku
- Glykozidová väzba:**
 - je vlastne **esterová** väzba
 - vzniká napríklad pri reakcii glukózy s alkoholom
 - je väzba, pri ktorej sa dva **monosacharidy** viažu prostredníctvom atómu kyslíka
 - je charakteristická pre **disacharidy** a polysacharidy

Obr. 28 Ukážka pracovného listu– Polysacharidy (Spracovala: Vyskočilová Tatiana)

Učiteľ postupuje nasledovne:

Základnými predstaviteľmi polysacharidov sú škrob, celulóza a glykogén. Všetky patria k homopolysacharidom.

Metodická poznámka:

Homopolysacharidy sa skladajú z rovnakého typu monosacharidov. Škrob, glykogén a celulóza sa skladajú z glukózy. Inulín sa skladá z fruktózy a je prítomný v zásobných hľuzách kvetov dahlie.

Škrob je zásobný polysacharid rastlín. Skladá sa z dvoch zložiek – amylozy a amylopektínu. Základnou stavebnou jednotkou je molekula α -D-glukopyranózy. V molekulách amylozy sú α -D-glukopyranózy pospájané α (1 $\rightarrow$ 4)-O-glykozidovou väzbou (je to lineárny polysacharid), vytvára pravotočivú skrutkovnicu. Amylóza tvorí 20% z objemu škrobu a je rozpustná vo vode. Amylopektín patrí k rozvetveným polysacharidom. V molekule sú nasledovné typy väzieb: α (1 $\rightarrow$ 4)-O-glykozidová väzba a pri vetvení ide o α (1 $\rightarrow$ 6)-O-glykozidovú väzbu. Vetvenie nastáva po 20–24 monosacharidových jednotkách. Amylopektín je vo vode nerozpustný.

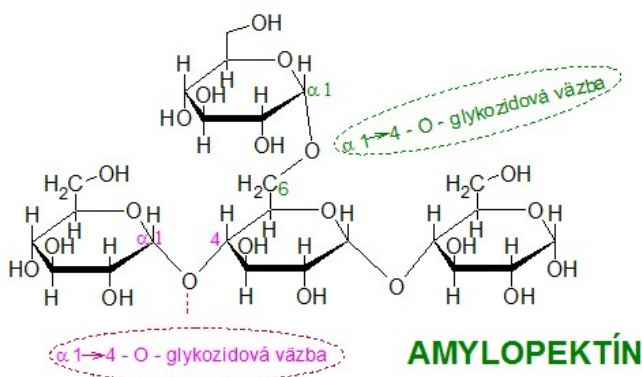
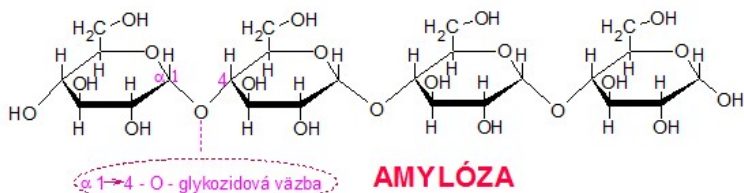
Čiastočnou hydrolyzou kyselinami alebo enzýmami sa štiepi makromolekula škrobu na dextríny. Dextríny sú polysacharidy s nižšou relatívnou molekulovou hmotnosťou. Používajú sa ako technické lepidlá. Pokračujúcou hydrolyzou vzniká disacharid maltóza až monosacharid D-glukóza.

Hlavným zdrojom škrobu sú časti rastlín, zemiakové hľuzy (obsahujú 20 % škrobu), obilniny (50–80 % škrobu). Škrob je základná zložka potraví.

POLYSACHARIDY

Škrob → amyloza α - 1 $\rightarrow$ 4 - O - glykozidové väzby
 amylopektín α 1 $\rightarrow$ 4 a α 1 $\rightarrow$ 6 - O - glykozidové väzby

skladá sa z α - D - glukopyranóz



Metodická poznámka:

V pracovnom liste je možné odstrániť typy väzieb a nechať žiakov určiť o aký typ väzieb ide.

Glykogén je zásobný polysacharid živočíchov. Jeho štruktúra pripomína amylopektín, ale je viac rozvetvená glykozidovými väzbami α (1 $\rightarrow$ 6) (po 3 až 7 monosacharidových jednotkách nastáva vetvenie). V organizme sa glykogén pomocou hormónu glukagón štiepi na D-glukózu vo forme α -D-glukóza-1-fosfátu, ktorý sa v metabolizme ďalej premieňa na viaceré produkty.

Celulóza je stavebný polysacharid rastlín. Makromolekula celulózy obsahuje viac ako tisíc stavebných jednotiek β -D-glukopyranózy. Glykozidová väzba vzniká reakciou polyacetálového hydroxyly a hydroxylovej skupiny sa štvrtom atóme uhlíka nasledujúcej molekuly. Na rozdiel od škrobu a glykogénu ide o β -O-glykozidovú väzbu. Vzniká reťazec, ktorý má charakter vlákna.

V niektorých rastlinách sa tvorí čistá celulóza ako napr. v bavlně, inde (napr. v dreve) je sprevádzaná ďalšími látkami (lignín, hemicelulóza, živice). Celulóza je nerozpustná látka, rozpúšťa ju len Schweizerovo činidlo.

Metodická poznámka:

Schweizerovo činidlo je roztok hydroxidu tetraamminmednatého. Ide o tmavú kryštalickú látku ktorá dokáže rozpúšťať celulózu. Používa sa pri výrobe umelého hodváhu.

V závere pracovného listu sa nachádzajú úlohy a otázky, ktoré študenti vyplnia na upevnenie prebratého učiva a získania spätnej väzby, čo sa pri výklade naučili.

Správne odpovede na úlohy a otázky v pracovnom liste:

1–a, b

2–e

3–a, b, d, f

4–c, d

Hodina sa ukončí samostatnou prácou študentov, ktorí zapíšu novými pojmami, do už rozpracovanej pojmovej mapy. Ústredným pojmom ostáva pojem SACHARIDY.

6.5 MYŠLIENKOVÉ MAPY

Za otca myšlienkových máp sa považuje anglický autor a edukátor Antony Buzan. Myšlienkovú mapu môžeme definovať ako viacfarebný radiálny diagram zameraný na obrázky, ktoré sémanticky alebo iných spôsobom prepája časti učebného materiálu [110].

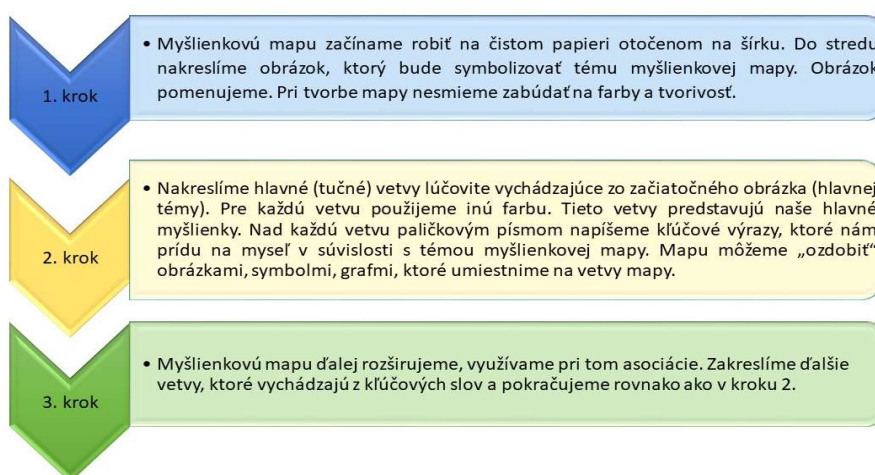
Myšlienková mapa je grafické znázornenie vašich nápadov s jasným previazaním na súvislosti. Práve rozvetvovanie je niečo, čo sa nemusí držať v hlave, ale dá sa vizualizovať, priamo nakresliť. V častých prípadoch je na mieste otázka, či máme v hlave vizualizované rozvetvenie jednotlivito súvisiacich úloh. Vďaka takémuto diagramu sa dá získať prehľad o štruktúre našich myšlienok. Na výber bývajú rôzne geometrické obrazce, na základe ktorých si môžeme vytvoriť hierarchickú štruktúru. Všetko toto je možné doplniť o vlastné obrázky, súbory, bloky textu alebo rôzne ikony. Aj na základe nich získavame prehľad, o aký typ myšlienkového procesu ide.

Kým pojmové mapy poukazujú na systematické vzťahy medzi pojmami, myšlienkové mapy kreatívne zobrazujú podtémy hlavnej domény/myšlienky. Myšlienkové mapy sa využívajú hlavne na zapisovanie osobných poznámok a rôznych prieskumov. Taktiež sa využívajú na rýchle zapisovanie poznámok počas prednášok a diskusií. Myšlienkové mapy majú väčšinou lúčovitú (stromovú) štruktúru šíriacu sa zo stredu mapy. Umiestnenie kľúčového slova (alebo idey) do stredu papiera nám umožňuje voľne rozširovať mapu všetkými smermi. Náš mozog rád spája viac vecí dohromady, pretože pracuje asociatívne. Preto je dôležité pripájať ďalšie vetvy na predchádzajúce. Pri tvorbe mapy je vhodné používať rôzne farby, Tony Buzan odporúča použiť minimálne tri farby. Farby dodávajú myšlienkovým mapám živosť a kreatívnemu mysleniu energiu [110], [111].

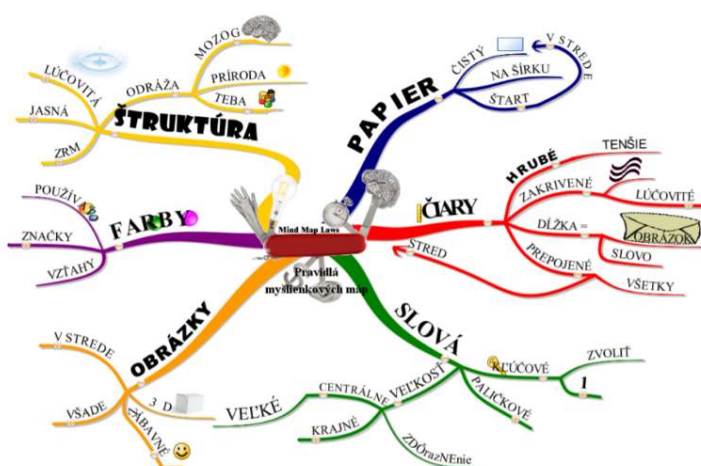
Myšlienkové mapy majú tiež širokú škálu využitia, napríklad pri písaní eseje sú vhodné na zapísanie hlavných myšlienok, používajú sa pri brainstormingu, pri zapisovaní poznámok, plánovaní, organizovaní informácií, riešení problémov a i..

Keďže si každý jedinec vytvára svoju myšlienkovú mapu, môže sa stať, že niekto iný danej mape nebude vôbec rozumieť a bude mať pocit, že mapa je chaotická a nejasná. To poukazuje na to, že každá osobnosť je jedinečná, každej osobnosti vyhovuje čosi iné. Preto sa myšlienkové mapy skôr využívajú pre osobné potreby, ako napríklad zapisovanie rôznych nápadov, pocitov, a nie na zapisovanie informácií a pojmov, ako je to pri pojmových mapách.

Pri vytváraní myšlienkových máp je dôležitá predstavivosť a schopnosť asociácie. Postup je znázornený na obr. 29:



Obr. 29 Postup vytvárania myšlienkových máp (Zdroj: [111])



Obr. 30 Pravidlá vytvárania myšlienkových máp (Zdroj: [111])

Vo vyučovacom procese je mnoho možností, kde implementácia myšlienkových máp môže výrazne zvýšiť efektívnosť vyučovacieho procesu. Ich využívanie pozitívne ovplyvňuje:

- plánovanie,
- rozvoj komunikácie,
- rozvoj tvorivosti,
- šetrenie času,
- lepšie zvládnutie problémov,
- lepšie sa koncentrovanie,
- zlepšovanie organizačných schopností,
- lepšie pamätanie,
- rýchlejšie a efektívnejšie učenie sa,
- robenie si lepších poznámok,
- hľadanie nových myšlienok a nápadov,
- dosahovanie lepšej kvality,
- organizovanie myslenia, záľub, života,
- a prinášanie zábavy.

Je teda zrejmé, že myšlienková mapa umožňuje žiakom uplatniť svoje skúsenosti a vedomosti, prehĺbuje poznanie, spresňuje vzťahy medzi pojmami, využíva a rozvíja intelektuálne zručnosti, učí porovnávať, hodnotiť, vysvetľovať, konkretizovať, ale aj rekonštruovať, interpretovať, tvoriť a pod [112], [113].

Myšlienkové mapy sú významným nástrojom formatívneho hodnotenia rozvoja žiaka a odhalenia jeho jedinečnosti a talentu.

6.6 CINQUAIN

Cinquain (čítaj senkén) vytvorila Adelaide Crapsey (americká spisovateľka) a inšpirovala sa japonským haiku a tanka. Názov pochádza z francúzštiny, je odvodený od slova päť a značí „päťicu“, „súbor piatich prvkov“. Učí nás vyjadrovať sa stručne, jasne, hutne, k veci [URL 8].

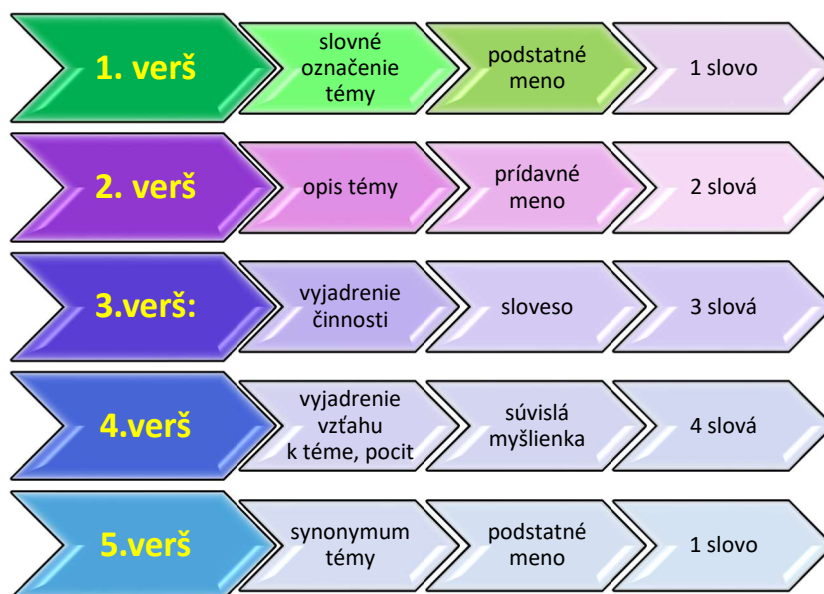
Cinquain je teda päťriadková báseň, ktorá je krátka, zvyčajne nerytmická pozostávajúca z 22 slov rozdelených do piatich riadkov, pričom počet slov v riadku je rozdelených v prvom riadku 2, v druhom riadku 4, v treťom riadku 6, vo štvrtom riadku 8, a v poslednom riadku opäť 2 [114].

Lit Charts [115] uvádza, že ide o „konkrétny typ päťriadkových básní, ktoré majú presne definované vlastností, napr. počet slabík, resp. slov, ktoré obsahuje každý riadok“. Poznáme niekoľko druhov cinquain, najznámejší je americký.

Vo vyučovacom procese sa využíva didaktický cinquain, ktorý je zjednodušením amerického.“

Koničková [116] uvádza, že je to metóda, pomocou ktorej môžeme dosiahnuť syntézu vedomostí, a ktorá zhrňa myšlienky a informácie v podobe stručných výrazov opisujúcich jednu tému.

Pravidlá podľa Koničkovej [116]:



Obr. 31 Schéma pravidiel Cinquain (Zdroj: vlastné spracovanie)

Cinquain má niektoré zásady, ktoré by sa mali dodržiavať, aby sa formálne mohol takto nazývať:

1. Nemusí mať nadpis, nadpis nahrádza prvý verš.
2. V cinquain je priestor pre jednu slovesnú osobu.
3. Štvrtý verš by nemal presahovať do piateho.
4. Piaty verš je jedinečný a tvorí prepojenie s prvým.
5. Poskytuje priestor pre rozvíjanie viacerých motívov [URL 8].

Vďaka metóde cinquain sa naučia žiaci aktivizovať svoje vedomosti na určitú tému, tiež diskutovať o svojich myšlienkach so spolužiakmi a dohodnúť sa na výbere najlepších slov, vhodných na použitie opísania nejakej témy alebo predmetu. Tiež sa učia prezentovať svoje myšlienky pred skupinou ľudí alebo aj vyjadriť komplexnú informáciu niekoľkými slovami [117].

Uvedenú metódu je možné implementovať ako samostatnú alebo aj skupinovú prácu, pričom ju najčastejšie používame v evokácii, kde sú žiaci povzbudení

k zhromaždeniu doterajších vedomostí o téme pričom si rozširujú svoje poznanie [117].

Existuje viacero druhov cinquain a jeho alternatív. Didaktická cinquain „buduje povedomie o slovných skupinách a každé slovo musí povedať niečo nové.“ [118].

6.6.1 UKÁŽKA VYUČOVACEJ HODINY S VYUŽITÍM CINQUAIN

Téma		Ročník	
Vodík, kyslík, voda a roztoky -Opakovanie		ISCED: 3A 1 ročník	
Ciele			
■ overenie nadobudnutého učiva, ■ fixovanie prebratého učiva, ■ aplikovanie a analyzovanie prebratého učiva, ■ zhodnotenie svojich poznatkov o látkach so spolužiakmi, ■ vyhodnotenie a sformulovanie cinquain a následne jeho odprezentovanie.			
Vstup			
■ charakterizovať fyzikálne a chemické vlastnosti vodíka, kyslíka, peroxidu vodíka a vody, ■ definovať pôvod a výskyt vodíka, kyslíka, peroxidu vodíka a vody, ■ popísať význam kyslíka a vodíka a vody z hľadiska významu pre človeka, ■ ilustrovať na príkladoch vznik zlúčenín vodíka a kyslíka, ■ opisovať štruktúru vodíka, kyslíka, peroxidu vodíka a vody, ■ aplikovať poznatky o charakteristike vodíka, kyslíka, vody, ■ mať dobre rozvinutú slovnú zásobu, ■ prezentovať a obhájiť výsledky svojej práce.			
Kompetencie			
■ rozvoj tvorivého a kritického myslenia, ■ autoregulácia, sebahodnotenie žiaka, ■ schopnosť argumentácie a aplikácie získaných vedomostí, ■ rozvoj samostatnej práce.			
Metódy a formy		Prostriedky, pomôcky	
■ cinquain, ■ riadený rozhovor, ■ diskusia, ■ individuálna a skupinová práca.		■ učebnica, ■ tabuľa, ■ pripravený vzorový cinquain	
PRIEBEH VYUČOVACEJ HODINY:			
Evokácia		(14 min.)	

Učiteľ diskutuje so študentami o chemických látkach – vodíku, kyslíku, vode a peroxidu vodíka. Dáva im dostatočný priestor na vyjadrenie vlastností a dohliada na rýchlosť vyjadrovania, aby príliš dlho nerozmýšľali. Tak overuje a súčasne opakuje nadobudnuté vedomosti. Dôležité je utvrdiť si fakty o týchto chemických látkach.

Napr.:

Vodík:

- atómy majú najjednoduchšiu elektrónovú konfiguráciu,
- má tri izotopy – líšia sa len počtom neutrónov,
- najčastejšie sa vyskytuje ľahký vodík – prócium,
- oxidačné číslo nadobúda -I, I,
- atómy sú nestále,
- tvoria kovalentné väzby,
- zlučuje sa takmer so všetkými prvkami okrem vzácnych plynov a niektorých prechodných kovov,
- molekuly vodíka sú malé a štiepia sa na atómy vodíka,
- vznik vodíkových atómov je príčinou jeho redukčných vlastností,
- hydridy sú dvojprvkové zlúčeniny vodíka,
- pripravuje sa reakciou vody, elektrolyticky,
- kvapalný sa používa ako raketové palivo.

Kyslík:

- najrozšírenejší prvok na Zemi, najčastejšie oxidačné číslo -II,
- biogénny prvok potrebný na dýchanie,
- má tri izotopy,
- kvôli stabilnejšej elektrónovej konfigurácii sa zlučujú dva atómy kyslíka, alebo sa zlučuje s iným prvkom,
- má veľkú elektronegativitu a preto je najsilnejším oxidovadlom,
- pri vyššej teplote je oxidácia rýchlejšia a reakcie sú exotermické, prudká oxidácia sa nazýva horenie,
- ozón je molekula z troch atómov kyslíka,
- oxidy sú dvojprvkové zlúčeniny kyslíka s rôznymi prvkami,
- poznáme kyselinotvorné, zásadotvorné a amfoterné oxidy.

Voda a peroxid vodíka:

- voda najrozšírenejšia zlúčenina kyslíka, má tri skupenstvá – para, kvapalina, ľad,
- v chémii najdôležitejšie rozpúšťadlo – kvapalná voda je polárne rozpúšťadlo,
- tvrdosť vody, čistenie odpadových vôd,
- H_2O_2 je peroxozlúčenina, s oxidačným číslom kyslíka -I,
- H_2O_2 bezfarebná kvapalina a v bezvodom stave výbušná.

Expozičná fáza

(20 min.)

Po úvodnom zopakovaní základných vedomostí učiteľ stručne vysvetlí študentom metódu cinquain, ktorou sa bude realizovať vyučovacia hodina.

Študenti dostanú zadanie práce, ktoré učiteľ aj napíše na tabuľu a tiež napíše vzorový Cinquain ako príklad pre študentov –

Cinquain – 5 veršová báseň

1. verš: jednoslovné pomenovanie témy – podstatné meno
2. verš: dvojslovný opis témy – dve prídavné mená
3. verš: trojslovné vyjadrenie činnosti – tri slovesá
4. verš: štvorslovné vyjadrenie pocitu, emocionálneho vzťahu k téme
5. verš: jednoslovné synonymum témy

Ukážka 1: Uvedieme príklad na tému: Moja rodina

Rodina
malá, veľká
učí, miluje, tvorí
každý sme jej súčasťou
Domov

Ukážka 2: Uvedieme príklad na preberanú tému: Kyslík (spracovala: Bolyósová)

Kyslík
biogénny, bezfarebný
oxiduje, horí, zlučuje
najrozšírenejší prvok na Zemi
Život

Učiteľ rozdelí študentov do 3 skupín a prideliť im príslušnú chemickú látku na ktorú budú tvoriť básničku. Každý študent dostane čistý hárok papiera a samostatne vytvára svoju vlastnú „báseň“ – Cinquain na pridelený pojem. Študentom sa stanoví časový limit 8–12 minút.

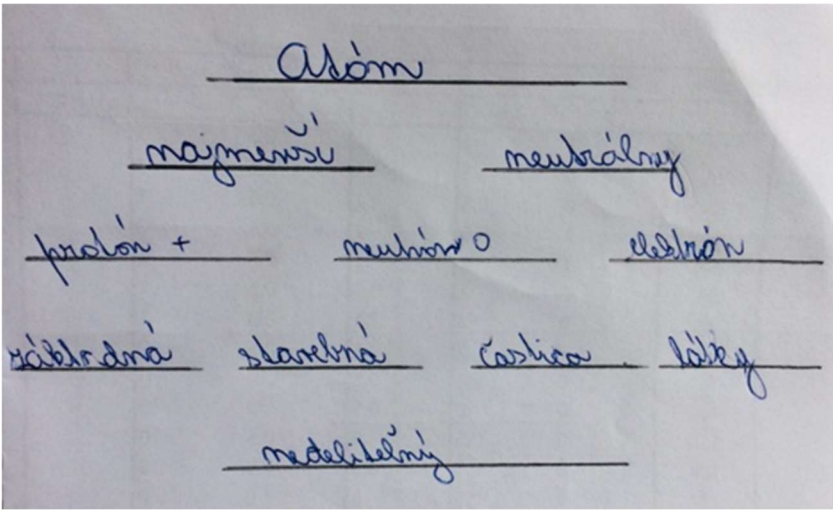
Fixačná fáza

(13 min.)

Po uplynutí časového limitu študenti prezentujú výsledky svojej práce na striedačku po skupinách. Následne sa vyberú z každého pojmu jeden najlepší vytvorený Cinquain.

6.6.2 UKÁŽKA AKTIVITY S VYUŽITÍM CINQUAIN.

<i>Téma</i>	<i>Ročník</i>	
Atóm a chemický prvok	ISCED 2	7. ročník
<i>Metóda</i>		

Cinquain	
Fáza vyučovacej jednotky	
Fixačná	
Časová dotácia	15 minút
Didaktické pomôcky	
papier, písacie potreby, tabuľa	
Popis aktivity	
Žiaci dostanú zadanie práce, ktoré učiteľ napíše aj na tabuľu a vysvetlí im na príklade, čo je to Cinquain . Učiteľ povolí žiakom pracovať samostatne, resp. vo dvojiciach a oni podľa návodu tvoria päťriadkovú báseň. Po uplynutí času sa celá trieda dohodne na spoločnej básni (obr. 32).	
	
Obr. 32 Ukážka CINQUAIN na tému „Atóm“(Zdroj: anonymný žiak)	

6.7 VENNOV DIAGRAM

John Venn hľadal grafickú metódu pre riešenie logických a množinových úloh, aby využil geometrický názorný spôsob na vyjadrenie uvažovanej situácie. "...je nevyhnutné nakresliť postupnosť uzavretých kriviek ľubovoľného tvaru tak, aby každá z nich preťala všetky predchádzajúce, a tak zdvojnásobila počet častí roviny" [URL 9].

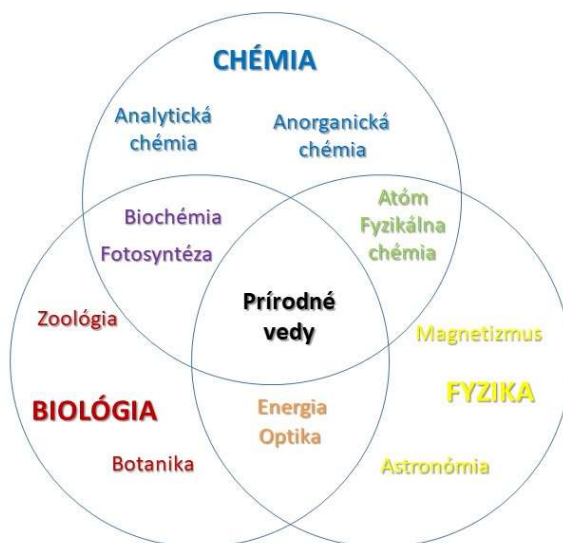
Vennov diagram patrí medzi tzv. grafické organizéry, ktoré umožňujú vizuálne znázornenie vzájomných vzťahov. Používa sa na porovnávanie – vymedzenie spoločných a odlišných znakov medzi dvomi a viacerými skúmanými prvkami alebo javmi, ktoré zobrazuje v podobe množín (väčšinou v tvare kruhu). Priestor v ktorom sa kruhy vzájomne prekrývajú, zobrazuje spoločné znaky oboch porovnávaných množín. Naopak, priestory bez prekrývania reprezentujú vzájomne odlišné znaky (charakteristiky).

Informácie sú žiakom často prezentované len v podobe textu, alebo tabuliek. Pri ich väčšom množstve sa tak stávajú neprehľadnými a žiaci majú problém nájsť medzi nimi vzájomné vzťahy a súvislosti. Vennov diagram umožňuje žiakom vizualizovať organizáciu a kategorizáciu informácií v prehľadnej podobe, ktorá napomáha procesom myslenia a zapamätávania. Vennove diagramy sú odvodené z matematických spôsobov vyjadrovania vzťahov medzi pojmami.

Vennov diagram „má u žiakov za cieľ aktivizovať vedomosti, analyzovať myšlienky a pojmy, zároveň tieto myšlienky a pojmy porovnávať a tiež hľadať spoločné prvky a vlastnosti.“[117]. Žiaci môžu porovnávať dva alebo viac pojmov, pričom z Vennových diagramov vedia vyčítať (porovnať) tieto prvky, určiť ich spoločné vlastnosti, určiť v čom sa odlišujú. Vennov diagram sa odporúča použiť či už samostatne alebo v poslednej fáze výučby, kde žiaci opäť porozmýšľajú nad tým, čo sa naučili a názorne porovnávajú už známu skutočnosť s novou [117].

Jahodová [119]. popisuje Vennov diagram ako druh grafického vyjadrenia, tvoreného uzavretými krivkami, pričom prienik tvoria spoločné prvky. Prvky, ktoré sú mimo prieniku tvorí množina odlišných (rozdielných) prvkov. Loughran uvádza, že Vennov diagram je vynikajúcim vyučovacím spôsobom na zisťovanie pochopenia pojmov, definícií a vzťahov medzi členmi rôznych skupín študentov a ich zmyšľania. Tiež ho možno „považovať za všeobecný vyučovací postup, pri použití konkrétnym spôsobom, vo vhodnom čase a s konkrétnym obsahom predmetu“ [120].

Princíp tvorby a fungovania Vennovho diagramu žiaci najrýchlejšie pochopia cez konkrétny príklad. Zvolíme si prírodné vedy, z ktorých si vyberieme : chémiu, fyziku a biológiu. Načrtneme spoločné témy, ktoré sa prelínajú v dvoch či viacerých vedách, či konkrétnych zameraniach týchto vied (obr. 33).



Obr. 33 Príklad schémy Vennovho diagramu (Zdroj: vlastné spracovanie)

6.7.1 UKÁŽKA VYUČOVACEJ HODINY S VYUŽITÍM VENNOVHO DIAGRAMU

Téma	Ročník
Uhlíkovodíky/Alkány, alkény, alkyíny	ISCED 2 9. ročník
Ciele	
■ napísať všeobecné vzorce alkánov, alkénov a alkyínov, ■ uviesť základné vlastnosti alkyínov, ■ vyznačiť typy väzieb v alkyínoch, ■ definovať etín (acetylén), ■ popísať spôsob prípravy acetylénu, ■ charakterizovať etín ako jednoduchú látku.	
Vstup	
■ poznať všeobecné vzorce alkánov a alkénov, ■ definovať základné uhľovodíky, ■ charakterizovať rozdielne a spoločné vlastnosti základných uhľovodíkov, ■ napísať vzorce alkénov a akénov, ■ rozlíšiť alkény od alkánov, ■ popísať základné chemické a fyzikálne vlastnosti uhľovodíkov.	
Kompetencie	

- rozvoj tvorivého a kritického myslenia,
- schopnosť argumentácie, všímanie si podstatných podobností a rozdielov
- aplikácie získaných vedomostí,
- rozvoj samostatnej práce.

Metódy a formy

- Vennov diagram
- riadený rozhovor,
- diskusia,
- výklad,
- demonštračný experiment,
- individuálna práca.

Prostriedky, pomôcky

- učebnica,
- tabuľa,
- Vennov diagram
- laboratórne pomôcky zodpovedajúce realizácii experiment.

PRIEBEH VYUČOVACEJ HODINY:

Evokácia

(10 min.)

Riadeným rozhovor opakuje učiteľ učivo z predchádzajúcich tém: Alkány, alkény. Vhodným výberom otázok zopakuje a utvrdí už prebrané učivo. Zameriava sa pri tom na ich typické chemické a fyzikálne vlastnosti, homologický rad a reakcie typické pre vybrané uhľovodíky.

- Aký reťazec majú alkány?
- Aký všeobecný vzorec majú alkány?
- Ako tvoríme názvy alkánov? Vymenuj prvých 10 alkánov!
- Akú väzbu obsahujú alkány?
- Kde v prírode sa stretávame s alkánmi?
- Aké zlúčeniny vznikajú pri horení metánu?

Analogicky postupuje aj pri tvorbe otázok o alkénoch.

Expozičná fáza

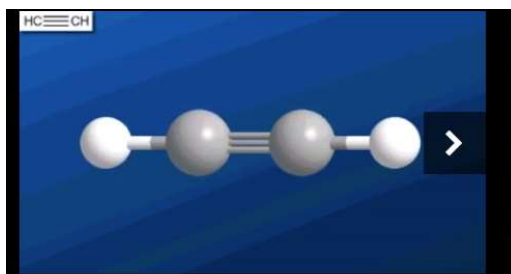
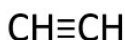
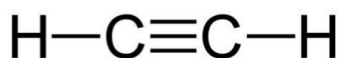
(20 min.)

Učiteľ pozvoľna prechádza k sprístupňovaniu nového učiva: „Alkíny“. Využíva pritom učebnicu Chémie pre 9. ročník ZŠ na stranách 56 – 57.

Alkíny –uhľovodíky, ktoré majú otvorený reťazec a medzi uhlíkmi sa nachádza 1 trojitá väzba. Molekuly obsahujú teda okrem jednoduchých väzieb aj jednu trojitú.

Všeobecný vzorec je C_nH_{2n-2}

Najjednoduchší alkín je etín, bežne nazývaný acetylén (obr. 34).



Obr. 34 Etín (acetylén) (Zdroj: [URL 10])

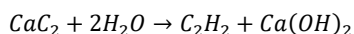
V nasledujúcej časti hodiny by mal učiteľ realizovať experiment: Príprava a vlastnosti acetylénu. Jeho podrobný postup sa nachádza v učebnici chémie pre 9. ročník základných škôl, strana 57. Tu nájdeme aj fotodokumentáciu jeho priebehu.

Metodická poznámka:

Ak nie je možné experiment realizovať, postačí aj fotodokumentácia. Ďalšou alternatívou je video, ktoré si učiteľ môže nájsť na internete, napr.: <https://www.youtube.com/watch?v=S1h3LRTyO1c>.

Následne učiteľ pracuje s informáciami, ktoré sú zrejmé z experimentu, resp. videa alebo fotografií.

Pri reakcii vzniká bezfarebný plyn – acetylén, je horľavý a so vzduchom tvorí výbušnú zmes. Fialové sfarbenie roztoku (voda a indikátor fenolftaleín) spôsobuje druhý vzniknutý produkt – hydroxid vápenatý, ktorý má zásaditý charakter.



Zhrnutie:

ACETYLÉN, ETÍN

- súhrnný vzorec alkínu: C_2H_2 ,
- racionálny vzorec alkínu: $\text{CH}\equiv\text{CH}$,
- najjednoduchší alkín,
- charakteristické vlastnosti: bezfarebný plyn, bez zápachu, v zmesi so vzduchom vybuchuje,
- vyrába sa zo zemného plynu alebo z acetylidov,
- používa sa pri autogénnom zváraní,
- je priemyselnou surovinou na výrobu mnohých organických zlúčenín.

Fixačná fáza

(15 min.)

Nasleduje utvrdzovanie získaných vedomostí. V tejto časti sa učiteľ zameria na stručné vysvetlenie pojmu Vennov diagram a následne nakreslí na tabuľu dostatočne veľké tri kružnice (obr. 35).

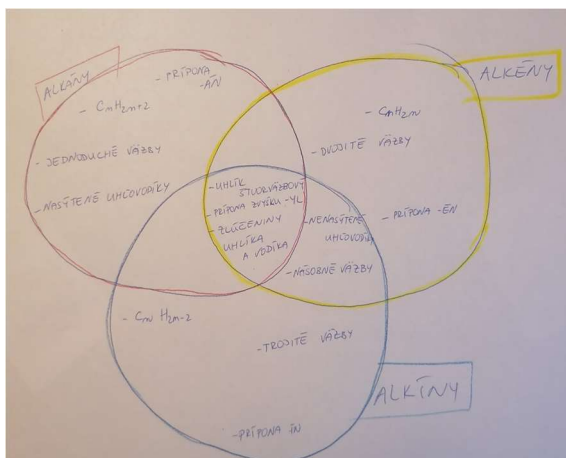


Obr. 35 Ukážka schémy (Zdroj: vlastné spracovanie)

Každý jednotlivý žiak dostane hárok papiera a vytiahne si písacie potreby. Samostatne následne priradujú vlastnosti týchto látok, pričom ich vpisujú do Vennovho diagramu na tabuľu. V závere aktivity učiteľ doplní informácie, ktoré žiaci nezatriedili (napr.: zlúčeniny uhlíka a vodíka, jednoduché

väzby, dvojité väzby, trojité väzby, nasýtené uhľovodíky, nenasýtené uhľovodíky, C_nH_{2n+2} , prípona -án, C_nH_{2n} , prípona zvyškov -én, C_nH_{2n-2} , prípona -ín, násobné väzby, uhlík štvorväzbový a pod.).

Žiaci si doplnia vytvorený diagram (obr. 36) a učiteľ im zopakuje vybrané vlastnosti.



Obr. 36 Ukážka schémy (Zdroj: anonymný študent)

6.7.2 UKÁŽKA AKTIVITY S VYUŽITÍM VENNOVHO DIAGRAMU

<i>Téma</i>	<i>Ročník</i>	
Chemické prvky a zlúčeniny	ISCED 2	8. ročník
<i>Metóda</i>		
VENNOV DIAGRAM		
<i>Fáza vyučovacej jednotky</i>		
Expozičná		
<i>Časová dotácia</i>		15 minút
<i>Didaktické pomôcky</i>		
učebný text Chemické prvky a zlúčeniny, papier, písacie potreby, tabuľa		
<i>Popis aktivity</i>		

Učiteľ rozdá žiakom učebný materiál (obr. 37).

Chemické prvky a zlúčeniny

Živá či neživá príroda, ako aj veci, ktoré nás obklopujú, sú zložené z látok. Látky majú odlišné vlastnosti, ktoré závisia od ich zloženia. Látky možno rozdeliť na chemicky čisté látky a zmesi.

Zmes vieme pripraviť zmiešaním dvoch alebo viacerých chemicky čistých látok.

Podľa zloženia patria medzi chemicky čisté látky **chemické prvky** a **chemické zlúčeniny**. Pri rozlišovaní chemických prvkov a zlúčenín budeme vychádzať z predpokladu, že reakciou chemického zlučovania dvoch prvkov vzniká zlúčenina, ktorá sa svojimi vlastnosťami odlišuje od reaktantov, z ktorých vznikla. Zároveň platí, že jednotlivé prvky, z ktorých zlúčenina vznikla, nevieme získať oddeľovacími metódami (kryštalizácia, destilácia, filtrácia a. i.).

Chemicky čistá látka, ktorej všetky atómy majú rovnaký počet protónov, čiže rovnaké protónové číslo, sa nazýva **chemický prvok** (skrátene prvok). Prvok charakterizuje protónové číslo, názov a značka.

Značka prvku môže predstavovať jeden atóm prvku, ale aj veľa atómov prvku. Počet atómov (väčší ako jeden atóm) sa vyjadruje číslom pred značkou prvku.

Prvky obsahujú rovnaké atómy, ktoré sa môžu zlučovať do molekúl. Napríklad molekuly vodíka a kyslíka sú tvorené dvoma atómami, teda vodík a kyslík sú zložené z dvojatómových molekúl (H_2 , O_2). Prvky môžu byť zložené aj z trojatómových a viacatómových molekúl. Napríklad ozón tvoria trojatómové molekuly kyslíka (O_3), síra je zložená z osematómových molekúl (S_8).

Zlučovať sa môžu i atómy rôznych prvkov, pričom vznikajú **molekuly zlúčenín**.

Zlúčenina obsahuje zlúčené atómy dvoch alebo viacerých prvkov. Najjednoduchšie z nich sú dvojprvkové zlúčeniny.

Zloženie molekúl vzniknutých z atómov prvkov sa vyjadruje značkami prvkov a číslami. Tento zápis sa nazýva **chemický vzorec**.



síra



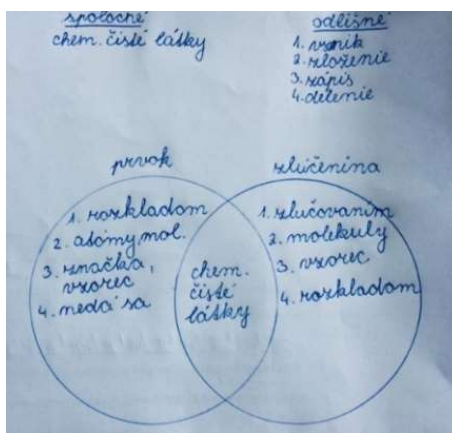
železo



sulfid železnatý

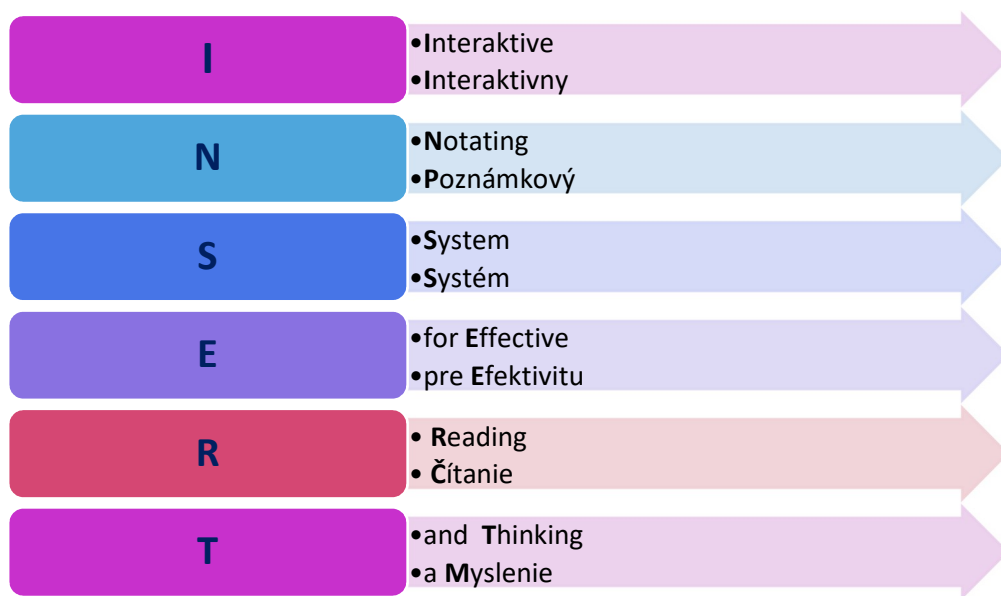
Obr. 37 Učebný materiál (Zdroj: učebnica chémie pre 8.ročník)

Žiaci pracujú vo dvojiciach. Na čistý hárok papiera si urobia dve prelínajúce sa kružnice. Nad jednu si napíšu pojem „Prvok“ a nad druhú „Zlúčenina“. Následne čítajú a vypisujú z textu informácie, ktoré považujú za rovnaké resp. podobné pre oba pojmy a tie, ktorými sa naopak odlišujú. Po uplynutí času sa žiaci navzájom oboznámia so svojimi zisteniami (obr. 38). Výsledky sa zosumarizujú na tabuli.



Obr. 38 Výsledný Vennov diagram (Zdroj: anonymný žiak)

Názov je akronym, ktorý vychádza z anglického Interactive Notating System for Effective Reading and Thinking [121], (obr. 39).



Obr. 39 Schéma metódy INSERT (Zdroj: vlastné spracovanie)

I.N.S.E.R.T. – interaktívny, poznámkový systém pre systematické (efektívne) čítanie a myslenie. Metóda je zameraná na čítanie s porozumením. Pri nej žiaci pracujú individuálne s textom. Okrem toho, že si žiak musí text pozorne prečítať, tak si v priebehu čítania značí tiež význam čítaných informácií prostredníctvom symbolov. Po podrobnej analýze textu a jeho zápisov do tabuľky, do ktorej informácie prehľadne usporiada, nasleduje diskusia k analyzovanému textu [90].

Metóda I.N.S.E.R.T. je najčastejšie využívanou metódou v rámci metódy EUR vo fáze uvedomenia si. Podstatou metódy je to, že učiteľ žiakovi predloží určitý text, ktorý môže sám vytvoriť, prípadne môže použiť text z učebnice. Žiaci text čítajú a zapisujú si do neho dohodnuté značky (obr. 40).



Obr. 40 Značky metody I N S E R T (Zdroj: [URL 12])

Po prečítaní textu si žiaci môžu vytvoriť tabuľku, do ktorej si roztriedia vedomosti do kategórií podľa uvedených značiek [122]. Na rad príde diskusia, v ktorej žiaci využívajú vedomosti z tabuľky a tieto si zatriedujú do vedomostnej štruktúry. Rozvíjajú si tak kompetenciu tzv. učiť sa učiť. Čo sa týka využitia metódy z hľadiska rozvíjania kritického myslenia žiakov, vďaka nej si žiaci dokážu lepšie uvedomovať zmeny vo svojich doterajších vedomostiach, naučia sa triediť informácie, rozhodovať sa, ktoré informácie sú dôležité a ktoré naopak nie, priradujú nové informácie k starým, vytvárajú si syntézu starých a nových vedomostí, prirodzene selektujú informácie, ktoré budú potrebovať, naučia sa čítať text s porozumením a naučia sa selektovať najpodstatnejšie pojmy a informácie [90]. Nie je však potrebné označovať každý riadok alebo každú myšlienku, ktorá je v texte. Znak by mal odrážať vzťah k vybranej informácii vo všeobecnosti. Pomocou nich sa sústreďujú na informácie v texte. Značky udržiavajú ich pozornosť a pomáhajú im pri vnímaní jednotlivých informácií. Učia sa tak premýšľať nad textom, sústrediť sa, získavať podrobné informácie z textu, analyzovať ho, vyberať informácie podľa dôležitosti, prepájať známe s neznámym a formulovať informácie vlastnými slovami [69]. Metóda je vhodná pre systematizáciu informácií a nadobudnutie nových vedomostí samostatnou prácou s textom. Túto metódu možno použiť pri čítaní akéhokoľvek textu s akoukoľvek tematikou [123].

Čitateľ vedie s textom vnútorný dialóg, diskutuje s ním o tom, čo vie, čo nie, čo ho prekvapilo alebo zaujalo. Metóda I.N.S.E.R.T. je jednoduchá, pretože stačí k jej použitiu čítaný text, ceruzka a papier. Žiaci pracujú buď samostatne alebo v skupine. Je potrebné aby v triede vládla atmosféra dôvery a každý žiak mal pocit, že sa môže bezpečne opýtať na čokoľvek, čomu nerozumie. Metóda je vhodná na naučenie žiakov triediť informácie, robiť analýzy nových poznatkov, priradovať staré informácie k novým, vyberať a pamätať si kľúčové slová [124].

Metóda I.N.S.E.R.T. má aj svoje nevýhody. Kyncl [122] ich vidí predovšetkým v tom, že spracovanie údajov touto metódou je pomerne náročné na čas, pričom niektorý

žiak môže potrebovať na spracovanie omnoho viac času ako iný žiak, keďže tempo žiakov je individuálne.

6.8.1 UKÁŽKA AKTIVITY S VYUŽITÍM METÓDY I.N.S.E.R.T

<i>Téma</i>	<i>Ročník</i>
Vzácne plyny	ISCED 2 8. ročník
<i>Metóda</i>	
I.N.S.E.R.T.	
<i>Fáza vyučovacej jednotky</i>	
Expozičná	
<i>Časová dotácia</i>	25 minút
<i>Didaktické pomôcky</i>	
učebný text na tému „Vzácne plyny“, papier, písacie potreby, tabuľa	
<i>Popis aktivity</i>	
Po úvodnom oboznámení s vyučovacou témou učiteľ rozdá každému žiakovi individuálny učebný materiál na tému „Vzácne plyny“. Upozorní ich na časovú dotáciu a nechá ich samostatne pracovať. V dokumente je doplnená legenda na základe ktorej majú pracovať s textom. Vzácne plyny Vzácne plyny sú prvky VIII.A skupiny. Valenčné vrstvy majú plne obsadené elektrónmi (8 elektrónov), okrem hélia, ktoré sa nachádza v prvej perióde a na valenčnej vrstve má iba 2 elektróny. Za bežných podmienok sú to bezfarebné plyny bez chuti a zápachu. V atómovom stave sú preto veľmi stabilné a nereaktívne. Keďže majú valenčnú vrstvu plne obsadenú, nezlučujú sa do molekúl. Sú nereaktívne a mimoriadne stabilné. V malom množstve sa vyskytujú v atmosfére, možno ich získať z kvapalného vzduchu pri frakčnej destilácii. Argón je z nich v ovzduší najviac zastúpený. Hélium sa získava zo zemného plynu. Hélium, keďže je ľahšie ako vzduch, sa používa ako náplň do balónov. Vzácne plyny sa používajú ako náplň do žiaroviek. Radón je rádioaktívny a preto sa využíva pri liečbe rakoviny.	

Hélium (He) sa v prírode sa nachádza veľmi vzácne. V malom objeme sa vyskytuje aj v zemnom plyne. Vo vesmíre je 2. najviac zastúpeným prvkom hneď po vodíku. Nachádza sa vo všetkých svietiacich hviezdach, čiže aj na Slnku. Vďaka malej hustote sa ním plnia balóny, ale slúži aj ako náhrada horľavého vodíka do vzducholodí. Zmes dusíka, hélia a kyslíka v tlakových fľašiach je určená pre potápačov do veľkých hĺbok, lebo sa tým zníži riziko narkotického účinku dusíka.

Hélium často zostáva v nerastoch, na základe čoho sa určuje vek horniny. Za jeden rok gram uránu uvoľní jednu desať milióntinu ml hélia. 1 ml sa v ňom nahromadí za 10 miliónov rokov. Na základe tejto metódy sa odhadol vek vesmíru na 5,4 miliardy rokov.

Neónom (Ne) sa naplňajú niektoré typy laserov. Elektrickým výbojom v jeho blízkosti vzniká silné žiarenie, čo sa využívalo v „neónkach“. Skvapalnený neón je využívaný ako kryogénne chladivo.

Xenón (Xe) sa používa v xenónových lampách, ktoré sú súčasťou bleskov fotoaparátov alebo vo svetlometoch automobilov.

Spracovala: Bielčíková

Žiaci postupne spracovávajú materiál, značia si vybrané informácie podľa pokynov (obr. 40).



Po uplynutí časového limitu všetci žiaci spolu s učiteľom postupne čítajú text po vetách, komunikujú a diskutujú o informáciách v texte, ktoré sú nejasné. Učiteľ vyučovaciu tému v prípade potreby doplní o chýbajúce informácie a spoločne si zhrnú učivo.

Pred ukončením hodiny, žiaci odovzdávajú hodnotenie a úroveň porozumenia na základe metakognície (obr. 41).

OTÁZKY	ODPOVEDE
Čo sme robili?	
Prečo sme to robili?	
Čo som sa dnes naučil?	
Kde to môžem využiť?	
Aké otázky stále mám k tejto téme?	

Obr. 41 Tabuľka metakognície

Vzácne plyny

Vzácne plyny sú prvky VIII A skupiny. Valenčné vrstvy majú plne obsadené elektrónmi (8 elektrónov), okrem hélia, ktoré sa nachádza v prvej perióde a na valenčnej vrstve má iba 2 elektróny. Za bežných podmienok sú to bezfarebné plyny bez chuti a zápachu.

V atómovom stave sú preto veľmi stabilné a nereaktívne. Keďže majú valenčnú vrstvu plne obsadenú, nezlučujú sa do molekúl. Sú nereaktívne a mimoriadne stabilné.

V malom množstve sa vyskytujú v atmosfére, možno ich získať z kvapalného vzduchu pri frakčnej destilácii. Argón je z nich v ovzduší najviac zastúpený. Hélium sa získava zo zemného plynu.

Hélium, keďže je ľahšie ako vzduch sa používa ako náplň do balónov, vzácne plyny sa používajú ako náplň do žiaroviek. Radón je rádioaktívny a preto sa využíva pri liečbe rakoviny.

Hélium (He) sa v prírode sa nachádza veľmi vzácne. V malom objeme sa vyskytuje aj v zemnom plyne. Vo vesmíre je 2. najviac zastúpeným prvkom hneď po vodíku. Nachádza sa vo všetkých svetiacich hviezdach, čiže aj na Slnku. Vďaka malej hustote sa ním plnia balónы, ale slúži aj ako náhrada horľavého vodíka do vzducholodí. Zmes dusíka, hélia a kyslíka v tlakových fľašiach je určená pre potápačov do veľkých hĺbok, lebo sa tým znižuje riziko narkotického účinku dusíka.

Hélium často zostáva v nerastoch, na základe čoho sa určuje vek horniny. Za jeden rok gram uránu uvoľní jednu desiatimiľióntinu ml hélia. 1 ml sa v ňom nahromadí za 10 miliónov rokov. Na základe tejto metódy sa odhadol vek vesmíru na 5,4 miliardy rokov.

Neónom (Ne) sa naplňajú niektoré typy laserov. Elektrickým výbojom v jeho blízkosti vzniká silné žiarenie, čo sa využívalo v „neónkach“. Skvapalnený neón je využívaný ako kryogénne chladivo.

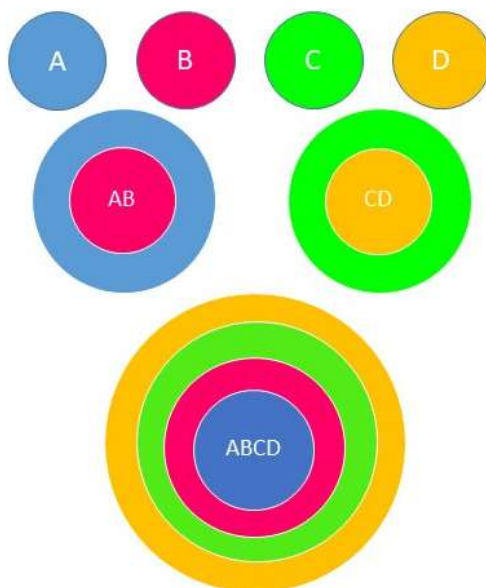
Xenón sa používa v xenónových lampách, ktoré sú súčasťou bleskov fotoaparátov alebo vo svetlometoch automobilov.

Obr. 42 Ukážka práce s textom metódou INSERT (Zdroj: anonymný žiak)

6.9 METÓDA SNEHOVÁ GUĽA (SNOWBALLING)

Metódy aktívneho učenia sa môžeme definovať ako „postupy, ktorých podstatu tvorí aktívny a tvorivý prístup všetkých účastníkov výchovno-vzdelávacieho procesu“ [51]. Metódy aktívneho učenia sa podporujú rozvoj schopností a zručností žiakov. Žiaci sa pri týchto metódach učia robiť rozhodnutia, byť zodpovední za svoju prácu, pracovať v skupinách, riešiť rôzne problémy [88].

Vyučovacia metóda **snehová guľa (SNOWBALLING)** umožňuje zmenu rolí v triede, žiaci sa učia navzájom, oboznamujú sa s novými dôležitými pojмами a informáciami. Začína sa postupne od samostatnej po skupinovú až kolektívnu prácu. Ide o získavanie informácií v prvej fáze individuálne, následne s partnerom a potom sa dvojice spoja do skupiny štyroch žiakov (obr. 43). Štvorice sa spoja a vytvoria osemčlenné skupiny. Tento „efekt snehovej gule“ pokračuje až kým celá trieda nepracuje spolu ako jedna veľká skupina [125]. Hajrová [88] uprednostňuje postup, kedy výsledné pracovné tímy tvoria skupiny s približne 8 žiakmi.



Obr. 43 Ukážka efektu „nabáľujúcej“ snehovej gule (Zdroj: vlastné spracovanie)

Táto skupinová vyučovacia metóda je stredne náročná na prípravu a organizáciu vyučovania, zato však nenáročná na vedenie vyučovania. Práca sa odlišuje od ostatných skupinových metód tým, že sa začína od jednotlivca nie od skupiny. Výhodou metódy je jej komplexnosť a flexibilita, lebo je ľahko implementovateľná do väčšiny vyučovacích predmetoch na všetkých typoch a stupňoch škôl. Rozvíja mnohé kľúčové kompetencie [126], napr. kompetencia k riešeniu problémov, kompetencia k učeniu sa, komunikatívne, personálna a sociálna kompetencie.

Metódu snehovej gule možno použiť vo všetkých fázach vyučovacej jednotky, pri motivácii, expozícii, fixácii, ale aj aplikácii. Závisí len od pedagóga, ako vedie vyučovaciu hodinu a aké materiály použije. Učiteľ zhodnotí, či je metóda pre stanovenú tému a cieľ vyučovacej hodiny vhodná [88]. Hodinu môže realizovať bez vopred pripraveného materiálu, a tým vedie žiakov k vyhľadávaniu potrebných

informácií a k práci s učebnicou, encyklopédiou, poznámkami, internetom, alebo má pripravený pracovný materiál pre žiakov vopred.

Samotná vyučovacia hodina môže prebiehať napríklad týmto spôsobom:

- V úvode vyučovacej hodiny oboznámiť žiakov s jej priebehom a v krátkosti predstaviť vyučovaciu metódu snehovej gule, ak ju žiaci ešte nepoznajú.
- Následne rozdať žiakom materiály s potrebnými informáciami, ktoré môžu zahŕňať texty, fotografie, obrázky, či iné zdroje informácií.
- Na preštudovanie materiálov žiaci dostanú približne 10 minút, počas ktorých sa zamerajú na vytriedenie hlavných faktov a zapamätanie si ich.
- Ako náhle jednotlivci majú prehľad v kľúčových faktoch, ktoré ich materiály obsahujú, zapíšu si ich a zdieľajú ich so svojím partnerom – môže to byť napríklad spolužiak, s ktorým sedia v lavici. Žiaci sa takýmto spôsobom stávajú učiteľmi, vysvetľujúcimi dané učivo, alebo jeho časť.
- Dva páry potom vytvoria štvoricu a uvedený proces sa opakuje. Žiaci si porovnávajú poznámky a dopĺňajú si podrobnosti, ktoré sa navzájom dozvedajú.
- Skupiny po štyroch sa môžu kombinovať do skupín po ôsmich a proces sa opäť opakuje. Kombinovanie skupín môže pokračovať ďalej, až kým nespolupracuje celá trieda, alebo ho učiteľ môže zastaviť pri určitom počte žiakov v skupine [125].

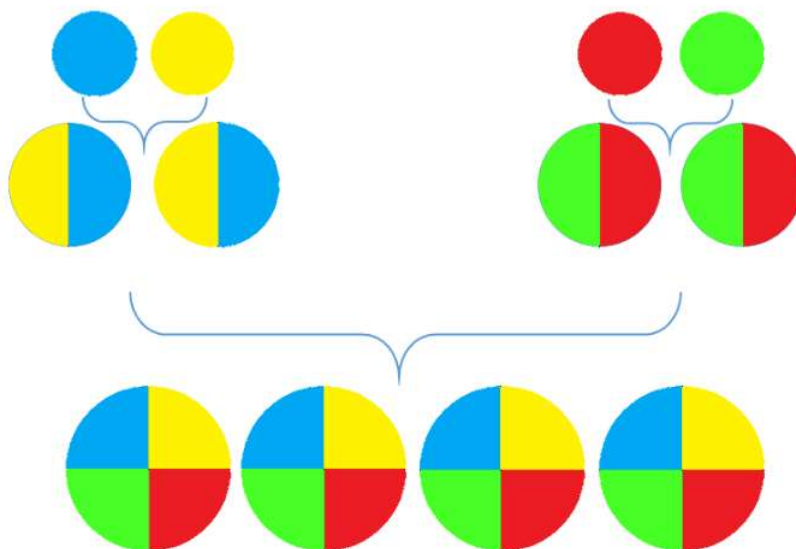
Príprava pracovného priestoru nemusí byť zložitá, záleží od toho, aké veľké budú konečné skupiny a koľko bude skupín. Podľa toho pripraví učiteľ pracovný priestor pre každú skupinu, aby boli dodržané zásady vyrovnanej spolupráce a aby mali príležitosť pracovať všetci žiaci [126], [127]. Je vhodné, aby pri skupinovej práci všetci členovia pohodlne sedeli, videli si do tváre a mohli sa tak aktívne zapojiť do práce. Po ukončení práce v skupinách vyzve učiteľ hovorcov skupín, aby postupne prezentovali výsledky práce a zdôvodnili ju. Výsledky môžu zverejniť formou zápisu na tabuľu, papier, formou kresieb, zápisu do tabuľky atď. Na záver učiteľ zhrnie výsledky práce žiakov, doplní ich o ďalšie informácie, podnety, názory a pokračuje v ďalšej práci na hodine.

Hodnotenie, spätná väzba práce je neoddeliteľnou súčasťou vyučovania. Môže ho realizovať samotný učiteľ, napr. porovnávaním výsledkov skupín, prínosom jednotlivcov, význam pre ďalšiu prácu a pod., alebo aj žiaci, ktorým bola pridelená úloha pozorovateľa. Tí hodnotia svoje vlastnú skupinu a aj iné skupiny [88]. Pri hodnotení výstupov žiakov sú veľmi vhodné rôzne nástroje formatívneho hodnotenia: sebahodnotiaca karta, kritériálne tabuľky a i. [128].

Varianty podľa Gay Miller [125]:

Variant č. 1:

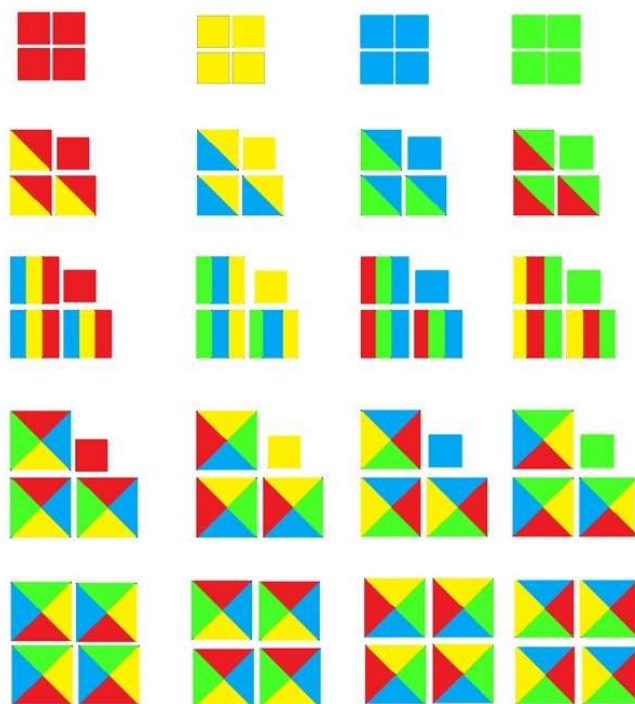
Žiaci pracujú individuálne, následne s partnerom a nakoniec v skupinách po štyroch. V tomto štádiu učiteľ prácu v skupinách zastaví a pokračuje s celou triedou v diskusii (obr. 44).



Obr. 44 Ukážka variantu č. 1 metódy snehovej gule, (Zdroj: vlastné spracovanie)

Variant č. 2:

Všetkých žiakov rozdelíme do skupín po štyroch alebo piatich. Žiaci každej skupiny sa dohodnú, a vyberú jedného, ktorý sa stane expertom na danú pridelenú tému. Všetci spoločne si zapíšu kľúčové informácie, ktoré sa dozvedia z materiálov poskytnutých učiteľom – stanú sa teda expertnou skupinou na danú časť učiva. Následne sa celá skupina, okrem zvoleného experta presúva na ďalšie „stanovište“, kde ich čaká expert z druhej skupiny. Takýmto spôsobom sa presúvajú po jednotlivých stanovištiach všetky skupiny, okrem zvolených expertov. Tí plnia úlohu učiteľov a vysvetľujú učivo spolužiakom z iných expertných skupín. Po určitom čase sa žiaci presunú do domovských skupín a získané informácie zdieľajú s expertom svojej skupiny (obr. 45).



Obr. 45 Ukážka variantu č.2 metódy snehovej gule (Zdroj: vlastné spracovanie)

6.9.1 UKÁŽKA AKTIVITY S VYUŽITÍM METÓDY SNOWBALLING 1

Téma	Ročník	
POZOROVANIE VLASTNOSTÍ LÁTKOK (Chémia v kuchyni)	ISCED 2	7. ročník
Metóda		
Snehovej gule (snowballing), riadený rozhovor		
Fáza vyučovacej jednotky		
fixačná		
Časová dotácia		20–25 minút
Didaktické pomôcky		

papier, písacie potreby, tabuľa

Popis aktivity

Žiakov oboznámime s cieľom hodiny a vysvetlíme im akým spôsobom budeme na dnešnej hodine pracovať. Frontálne si zopakujeme čo sú to látky.

Každý žiak dostane hárok papiera a vytiahne si pero. Povieme im zadanie práce: **„Napíšte čo najviac látok, s ktorými sa doma stretávate. Skúste ich rozdeliť podľa spoločných vlastností napr. farba, skupenstvo, vzhľad a pod.“**

Úlohou každého žiaka je samostatne na papier vypísať názvy látok, ktoré sa nachádzajú bežne v domácnosti. Žiak sa snaží napísať ich čo najviac. Časový limit je približne 3 - 5 minút. Ak si žiak nevedel spomenúť, alebo nestihol napísať, upokojíme ho, že v práci bude pokračovať vo dvojiciach. Pre jednoduchosť, žiaci spolupracujú so susedom s ktorým sedia v lavici. Pracujú spolu na tej istej úlohe. Dopĺňajú si navzájom čo nemali, prípadne si kontrolujú vzájomne svoje odpovede. Čas na prácu je približne rovnaký, ako keď pracoval každý sám. Po uplynutí časového limitu sa žiaci na pokyn učiteľa otočia k dvojici za sebou a vytvoria tak štvorice. Navzájom si kontrolujú vypracované hárky, diskutujú, dopĺňajú si informácie.

Aktivita je zakončená po prezentácii štvoríc. Každá skupina si určí hovorcu, ktorý prečíta vypracovanú úlohu za celú skupinu. Ostatné skupiny počúvajú. Po prednesení výsledkov všetkých skupín si látky spoločne rozdelíme do troch kategórií na základe ich spoločnej vlastnosti – skupenstva.

Učiteľ na záver vedie riadený rozhovor o tom, aké iné spoločné vlastnosti ešte môžeme nájsť pri daných látkach (farba, vôňa, rozpustnosť, a pod.) a žiaci si konfrontujú so svojimi výsledkami.

6.9.2 UKÁŽKA AKTIVITY S VYUŽITÍM METÓDY SNOWBALLING 2

<i>Téma</i>	<i>Ročník</i>	
Vodík	ISCED 3A	1. ročník
<i>Metóda</i>		
Snehovej gule (snowballing), riadený rozhovor		
<i>Fáza vyučovacej jednotky</i>		
fixačná		
<i>Časová dotácia</i>		20–25 minút
<i>Didaktické pomôcky</i>		
papier, písacie potreby, tabuľa, pripravený materiál		

Popis aktivity

...Študentov oboznámime s cieľom vyučovacej hodiny a vysvetlíme im, akým spôsobom budeme na hodine pracovať. Učiteľ pripraví 4 dokumenty (obr. 46–49), ktoré spolu dávajú ucelený pohľad na vodík. Rozdelíme študentov na štyri skupiny, aby sme im mohli dať očíslované dokumenty 1 - 4.

Vodík "H" (hydrogenium)

objavený v roku 1766, hydrogenium pochádza z gréckych slov *hydōr* = voda a *gennao* = tvorím

VŠEOBECNÉ VLASTNOSTI PRVKU

Protonové číslo	1
Konfigurácia	1s ¹
Elektronegativita	2,15

Elektrónový obal atómu vodíka je tvorený jednou vrstvou, na ktorej je umiestnený jeden elektrón. Elektrónová konfigurácia vodíka je 1s¹, H

Pauling

Vo voľnej prírode sa atómy vodíka nenachádzajú. Zaraďuje sa do prvej aj do siedmej skupiny periodickej sústavy, lebo má vlastnosti prvkov prvej aj siedmej skupiny.

Vodík je najjednoduchší chemický prvok.

- čirý bezfarebný plyn bez chuti a zápachu,
- je najľahší plyn vôbec (14,5 krát ľahší ako vzduch).

Molekulárny vodík je pomerne stabilný a vďaka vysokej energii väzieb je takisto málo reaktívny.

- polybuje sa obrovskou rýchlosťou 1800 m/s. Jeho tepelná vodivosť je sedemkrát väčšia ako vzduchu. (molekuly sú extrémne malé a preto ľahko prechádzajú poréznymi látkami).
- pri veľmi nízkych teplotách je kvapalný
- teplota topenia -259,2°C teplota varu -252,8°C

V tuhom skupenstve sa podobá ľadu. Molekuly má zostavené do 6-uholníkov, ktoré vytvárajú platničky poukladané nad sebou, výsledkom čoho je **hexagonálna kryštalická štruktúra**.

Izotopy:

P

D

T

¹H protium, ²H deutérium (D),
³H tritium (T), rádioaktívne

Obr. 46 Pripravený materiál: Vodík, karta 1

Rezpustnosť

Vo vode sa vodík rozpúšťa nepatrne.

V 1 litri vody sa pri 0 °C a tlaku 0,1 MPa rozpustí 22 ml plynného vodíka.

Ľahšie sa rozpúšťa v nikli, paládiu a v platine. Pri rozpúšťaní v týchto kovoch sa molekuly vodíka štiepia na atómy. (Atómový vodík je reaktívnejší než molekulárny, preto reakcia vodíka za prítomnosti týchto kovov prebieha rýchlejšie. Nikel, paládium a platina sú preto výbornými katalyzátormi.)

Chemické vlastnosti

Chemické vlastnosti sú podmienené stavbou atómu a postavením v periodickej tabuľke. Pri zlučovaní vodíka sa elektrónový obal mení dvojakrát:

- Pribraním jedného elektrónu, nadobudne elektrónový obal konfiguráciu najbližšieho vzácneho plynu hélia, čím sa mení na anión H⁻.
- Stratou jediného elektrónu sa atóm vodíka mení na protón. Protón (katión vodíka H⁺) nemôže samostatne existovať.

Pri reakciách vo vodných roztokoch nemôže samostatne existovať, preto sa okamžite väže na voľný elektrónový pár kyslíka a tým sa vytvorí katión H₃O⁺ H⁺ + H₂O = H₃O⁺

Elementárny vodík (monovodík)

- je veľmi reaktívny.
- vzniká disociáciou dvíodka elektrickým výbojom:
 $H_2 \rightarrow 2H$, $\Delta H = 436 \text{ kJ/mol}$
- ale tiež v roztokoch, pričom sa nazýva "hydrogenium in statu nascendi", teda "vodík v stave zrodu":
 $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + 2H$

• **monovodík** je veľmi silné redukčné činidlo:

$$H_3O^+ + e^- \rightarrow H(g) + H_2O \quad E^0 = -2,1 \text{ V}$$

• **molekulový vodík (divodík)** patrí medzi slabé redukčné činidlá (v kyslom prostredí):

$$2H_3O^+ + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2H_2O \quad E^0 = 0 \text{ V (z definície)}$$

- jeho aktivita sa zvyšuje na povrchu kovov, preto sa pri jeho priemyselnom využití často používajú kovové katalyzátory
- s kyslíkom vytvára výbušnú zmes – traskavý plyn

$$2 H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O \text{ – silne exotermická reakcia}$$

Obr. 47 Pripravený materiál: Vodík, karta 2

Väzbové možnosti

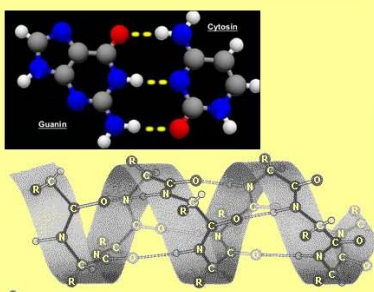
- klasické dvojelektrónové –
- kovalentné – väzby s rôznou polaritou (H_2O , CH_4 , HF ...)
- iónová väzba – anión H^- (CaH_2)
- elektrónovodeficitné - väzby (atóm H je mostikový), napr. v BeH_2 , B_2H_6 ...
- mostikový atóm vodíka v hydridokomplexoch $[(CO)5Cr(\mu-H)Cr(CO)5]^-$

Z hľadiska polarít väzby môže vodík okrem kovalentných väzieb tvoriť **anión** alebo **kation**:

$$H + e^- \rightarrow H^-$$

$$H - e^- \rightarrow H^+$$

H^- (hydridový anión)
 H^+ (hydrón) – nevyskytuje sa samostatne



Obr. Sekundárna štruktúra - pravotočivý α -helix

Vodíková väzba

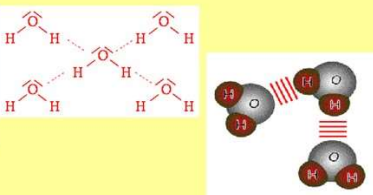
• patrí medzi **slabé väzby** (30 kJ/mol) – je mimoriadne významná – vďaka vodíkovým väzbám môžu vzniknúť napríklad "dvojité závitnice" nukleových kyselín a môžu sa prenášať genetické informácie.

• vodíkové mostíky vznikajú medzi atómami s dostatočne **vyšokou elektronegativitou**, pričom na atóme vodíka musí byť **čiasťkový kladný náboj (δ^+)** a na interagujúcom atóme musí byť **čiasťkový záporný náboj (δ^-)**, napr.: $H-O-H$, $H-N-H$

• vodíková väzba môže byť **intramolekulová** (v rámci jednej molekuly) alebo **intermolekulová** (medzi rôznymi molekulami).

• vodíkové mostíky výrazne vplývajú na niektoré vlastnosti látok, napr. v porovnaní so sulfánom by voda mala mať veľmi nízku teplotu topenia aj varu (pretože $Mr(H_2O) < Mr(H_2S)$), no vďaka vodíkovým mostíkom medzi molekulami vody je to naopak.

• molekuly vody sú navzájom viazané do **tetraédrického usporiadania** – dve kovalentné a dve vodíkové väzby



Obr. 48 Pripravený materiál: Vodík, karta 3

- Zlučujú sa priamo s mnohými prvkami. Ľahké halogény sa s vodíkom zlučujú explozívne. $H_2 + F_2 \rightarrow 2 HF$ $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2 HCl$
- Bróm a jód reagujú pomalšie a reakcie môžu prebiehať späťne. $H_2 + Br_2 \rightarrow 2 HBr$ $H_2 + I_2 \rightarrow 2 HI$
- Explozívne prebieha aj reakcia vodíka s kyslíkom. Zmes vodíka a vzduchu je stála, ale po zahriatí (plameňom, iskrou) exploduje. $2 H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$
- Technologický význam má zlučovanie vodíka s dusíkom za vzniku amoniaku. Reakcia prebieha za zvýšenej teploty a tlaku, použitím katalyzátora. $3 H_2 + N_2 \rightarrow 2 NH_3$
- Roztavené alkalické kovy a kovy alkalických zemin vytvárajú s vodíkom hydridy. $2 Na + H_2 \rightarrow 2 NaH$ $Ba + H_2 \rightarrow BaH_2$
- Vodík je silné redukčné činidlo. Niektoré oxidy redukuje na elementárny kov. $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$ $WO_3 + 3 H_2 \rightarrow W + 3 H_2O$
- V organickej chémii sa používa na hydrogenáciu (výroba margarínu), aj hydrogenizácia oxidu uhľovateho na metanol. $CO + 2 H_2 \rightarrow CH_3OH$

• v laboratóriu reakciu **neufachtlých kovov so zriedenými roztokmi silných kyselín**, napr.

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow H_2 + ZnSO_4$$

• v priemysle sa používajú viaceré metódy výroby podľa typu ďalšieho použitia vodíka, napr. výroba vodného plynu (**zmes H_2 , CO a CO_2**) pri 1000 °C:

$$C(koks) + H_2O \rightarrow H_2 + CO$$

$$CO + H_2O \rightarrow H_2 + CO_2$$

• **rozklad vodnej pary na rozžeravenom železe**:

$$3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$$

• "**reformovanie zemného plynu**" prebieha pri vysokej teplote (700 °C – 830 °C) a tlaku (4 MPa) v prítomnosti niklu ako katalyzátora

$$CH_4 + 2H_2O \rightarrow CO_2 + 4H_2$$

• **dehydrogenácia** nasýtených uhľovodíkov (za prítomnosti Pt ako katalyzátora):

$$C_6H_{12} \rightarrow C_6H_6 + 3H_2$$

• **hydrolyza hydridov**: $CaH_2 + H_2O \rightarrow H_2 + Ca(OH)_2$

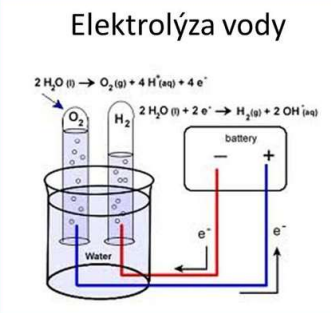
• **čistý vodík** sa najčastejšie pripravuje **elektrolýzou vodného roztoku NaCl**

$$2NaCl + 2H_2O \rightarrow H_2 + Cl_2 + 2NaOH$$

• **elektrolýza vody**

$$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$$

Elektrolýza vody



Obr. 49 Pripravený materiál: Vodík, karta 4

Každý študent dostane očíslovaný dokument 1–4 a pracuje s informáciami, ktoré sú v dokumente, používa hárak papiera a pero. (prípadne môžeme vytvoriť pracovný list)

Úlohou každého študenta je samostatne na papier vypísať najdôležitejšie informácie, ktoré zo svojho dokumentu získal. Časový limit je približne 5 - 7 minút. Ak si študent nestihol všetko napísať, či prečítať, upokojíme ho, že v práci bude pokračovať vo dvojiciach. Pre jednoduchosť, študent spolupracuje so susedom s ktorým sedia v lavici – vo dvojici by mali byť len študenti ktorí majú rozdielne číslo dokumentu. Po uplynutí časového limitu - 5 - 7 minút sa vytvoria štvorice, kde každý študent má kartičku s inou číslou. Znova sa navzájom informujú a diskutujú o získaných informáciách a navzájom si ich vymieňajú – zdieľajú získané vedomosti. V poslednej fáze pri práci vo štvorici je časová dotácia asi 10 minút.

Učiteľ po uplynutí posledného časového limitu aktivitu ukončí a vedie riadený rozhovor na preberanú tému, frontálne si získané vedomosti overia a konfrontujú ich so svojimi.

Na záver vyučovacej jednotky, každý študent samostatne vyplní hodnotiaci hárok, kartu sebareflexie po skupinovej spolupráci (obr. 50).

Karta sebareflexie po skupinovej spolupráci			
SEBAREFLEXIA PO SKUPINOVEJ SPOLUPRÁCI	TAKMER VŽDY	ZRIEDKAVO	TAKMER NIKDY
1. Počas skupinovej práce som sa vedel dohodnúť so spolužiakmi, čo budem robiť.			
2. Pri skupinovej práci som bol pre skupinu užitočný.			
3. Ostatní členovia skupiny rešpektovali aj moje názory a diskutovali so mnou.			
4. Práca v skupine sa mi páčila a chcel by som tak pracovať aj nabudúce.			

Obr. 50 Karta sebareflexie po skupinovej spolupráci

6.10 ŠEŠŤ KLOBÚKOV, ALEBO AKO MYSLIEŤ

V roku 1985 vydal Edward de Bono knihu Six Thinking Hats: An Essential Approach to Business Management, v ktorej predstavil techniku tzv. šiestich mysliacich klobúkov [129], [130]. Pri tejto metóde ide o to, aby sme do uvažovania o faktoch nemiešali svoje nálady, aby sme príliš skorou nedôverou nezničili svoju schopnosť nájsť dobré postupy, aby sme opatrnosťou a kritikou nezabili príliš skoro odvážne, ale vlastné objavné riešenia problémov [131].

Koncept šiestich mysliacich klobúkov je silným nástrojom pre brainstorming a inovácie. Využíva sa často pri aktivitách zameraných na skupinovú spoluprácu, alebo kolektívne riešenie problému. Rozdelenie myšlienok do šiestich „paralelných“ alebo „laterálnych“ oblastí umožňuje oddelene prediskutovať spektrum myšlienok od dobrých pocitov až po analýzu dát. Použitím šiestich typov myslenia štruktúrovaným spôsobom môžu skupiny efektívnejšie pristupovať k riešeniu problémov [132]. Pri tradičnom myslení zvažujeme len bežné veci ako výhody,

nevýhody, dáta fakty, vnútorný pocit, koncepty, princípy a postupy. Pri tom máme tendenciu argumentovať za a proti, podporovať jeden pohľad a kritizovať ostatné pohľady. Pri skupinových diskusiách je potom cieľom jediné: vyhrať diskusiu a pretlačiť si svoj pohľad. Takto však vyhrávajú najlepšie odprezentované nápady, ktoré pretlačil jeden dominantný človek. Nie nevyhnutne najlepšie nápady, prinesú potrebné výsledky. No okrem toho má táto technika aj ďalšie výhody.

Princípom metódy šiestich klobúkov je použitie šiestich rôznych uhlov pohľadu na jednu vec, šesť rôznych spôsobov uvažovania o probléme. Týchto šesť uhlov je symbolicky vyjadrených šiestimi farbami – biela, červená, žltá, čierna, zelená a modrá. De Bono, identifikoval šesť odlišných stavov, na ktoré je možné mozog "naladiť". V každom z týchto stavov mozog identifikuje a privádza do roviny vedomej myšlienky rôzne aspekty problematiky, o ktorej uvažujeme (napr. vnútorný inštinkt, pesimistický úsudok, neutrálne fakty). Počas interpretácie problému sa človek riadi podľa farby nasadeného klobúka. Nepozera na problém komplexne, ale len z tej perspektívy, ktorá je danému klobúku určená [133].

Ak si niekto nasadí klobúk určitej farby stotožňuje sa aj s presne vymedzenou rolou, ktorá danému klobúku zodpovedá. Ak meníme farbu klobúku, musíme meniť aj rolu, ktorú predstavujeme.

Pre uvedenú metódu je typických, tzv. päť „pé“:

1. Hranie presne vymedzených rolí.

Hlavným obmedzujúcim faktorom myslenia je obrana vlastného ja. Odtiaľ pramení väčšina chybných záverov. Klobúky nám dovoľujú myslieť si a hovoriť veci, ktoré by sme si za iných okolností nemysleli a o ktorých by sme nehovorili, pretože by sme svoje ego vystavovali nebezpečenstvu.

2. Zameranie pozornosti.

Ak má byť naše myslenie niečo viac ako len takmer automatická reakcia, musíme mať spôsob ako zameriavať pozornosť na jednu stránku problému po nej na druhú stránku atď. Prostredníctvom šiestich klobúkov môžeme sústrediť pozornosť na šesť rôznych aspektov danej záležitosti.

3. Ľahká použiteľnosť.

Symbolická povaha šiestich rôznych klobúkov poskytuje veľmi ľahký spôsob ako niekoho (vrátane seba) požiadať, aby „prehodil výhybku“, aby hovoril výhradne o záporných stránkach veci, alebo naopak, aby s tým prestal. Môžeme ho vyzvať, aby nám dal iba svoju emocionálnu reakciu.

4. Chemické prostredie mozgu.

Sme naučení myslieť si o veci niečo len preto, že to potvrdzuje súčasné poznanie.

5. Pravidlá hry .

Zvládanie pravidiel hry je u detí jedným z najúčinnějších spôsobov učenia. Šesť mysliteľských klobúkov stanovuje roly pre „hru na mysliteľa“ [128], [134].

Farba každého klobúka je dôležitá pre vizuálnu predstavu a má vzťah k jeho funkcii [135], [136], [URL 13].

	FARBA SLNK A OPTIMIZMU. Vyjadruje nádej a pozitívne, konštruktívne myslenie a príležitosti. Je optimistický.	• Aké benefity prináša toto riešenie? • Prečo je toto riešenie výhodnejšie ako ostatné? • Akým prínosom bude toto riešenie? • Akým spôsobom môžeme uskutočniť toto riešenie?
	FARBA NESTRANNOSTI. Vyžaduje a poskytuje konkrétne fakty, čísla, informácie bez emócií.	• Aké informácie a dáta máme momentálne k dispozícii? • Aké informácie a dáta nám chýbajú? • Ako získame potrebné informácie a dáta?
	FARBA SMÚTKU A PESIMIZMU. Hľadajú argumenty, prečo činnosť, vec nemá zmysel, hľadajú sa problémy, úskalía, vyjadrujú sa pesimisticky a unudene. Kritika sa opiera o konkrétne argumenty.	• Čo všetko sa môže pokaziť? • Prečo toto riešenie je nerealizovateľné? • Aké podmienky nie sú splnené, aby riešenie mohli byť realizovateľné? • Môžeme si dovoliť náklady na čas/peniaze?
	FARBA NADHLADU, OBJEKTIVITY. Zaoberá sa riadením a organizáciou myšlienkových procesov a tiež organizovaním ostatných klobúkov.	• Nepozerať na to, o čom sa premýšľa, ale ako sa o tom premýšľa.. • Nastaviť smerovanie stretnutia a navrátiť správny smer, keď sa ľudia v skupine odchyľia od cieľa. • Navrhnuť nové možnosti nazerania na problém. • Robiť sumár jednotlivých návrhov, postrehov a pohľadov.
	FARBA EMÓCIÍ. Vyžaduje a poskytuje svoje názory pod vplyvom citov prehnane emocionálne, spontánne, uvoľnene, nemusí sa zdôvodňovať svoje názory a pocity.	• Môj prvotný dojem z toho je... • Mám tušenie, že... • Intuícia mi navráva, že • Príde mi to ako keby...
	FARBA TVORIVÉHO A POZITÍVNEHO MYSLENIA. Vyžaduje si zapojiť tvorivosť, hovoriť o téme tak, že sa snažia vymyslieť niečo nové, nepoznané, čo s témou súvisí.	• Sú ešte nejaké návrhy/nápady/alternatívy? • Dá sa to urobiť aj inak a lepšie/ rýchlejšie/ ľahšie? • Existuje aj iné vysvetlenie?

V závislosti od situácie, preberanej problematiky, môžeme použiť niektoré klobúky skôr, iné neskôr. Väčšinou sa ale môžeme pri 6 mysliacich klobúkoch riadiť nasledovnou štruktúrou:

Krok č. 1: Povedzte známe fakty  (biely klobúk).

Krok č. 2: Vymyslite potenciálne riešenia  (zelený klobúk).

Krok č. 3: Zvážte pre  (žltý klobúk) a proti  (čierny klobúk).

Krok č. 4: Zvážte dojmy a pocity možných riešení  (červený klobúk).

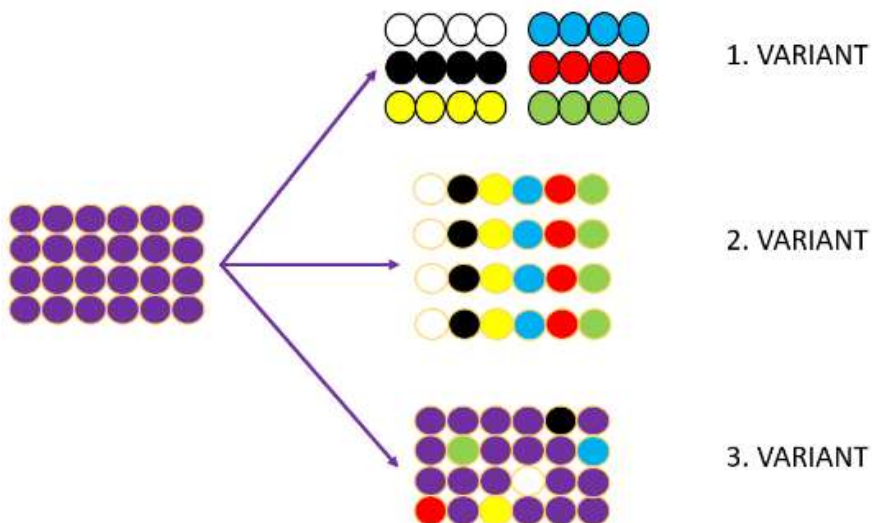
Krok č. 5: Dajte to celé dokopy  (modrý klobúk).

Ukážka využitia metódy 6 klobúkov inšpirovaná stránkami eduworld.sk. Použijeme tému **mačka** a postupne si budeme nasadzovať jednotlivé klobúky.

	INFORMATÍVNY	Domáce zviera, štvornohé, cicavec s rôznofarebnou jemnou srstou. Domáci miláčik.
	INTUITÍVNY EMOCIONÁLNY	Malá mačka je milá a rozkošná, ale aj ostrážitá a jej reakcie sa nedajú predpokladať. Často je nepríjemná k cudzím. Sústavne si vyžaduje pozornosť a starostlivosť.
	POZITÍVNY KONŠTRUKTÍVNY	Chytá myši, ale tiež pomáha ľuďom prekonávať negatívne pocity. Pri hladkaní krásne prадie. Je veľmi hravá.
	OPATRŇ PESIMISTICKÝ	Falošné, nepredvídateľné, sebecké zviera, často sa túla, môže nečakane zaútočiť.
	KREATÍVNY	Môžeme sa zamerať na chov mačičiek, vyrábať špeciálne hračky, zamerať sa na výrobu a predaj sušienok pre mačky.
	RIADIACI REFLEKTUJÚCI	Ľudia sa často delia na tých, ktorí mačky neznášajú a tých, ktorí ich milujú.

6.10.1 UKÁŽKA AKTIVITY S VYUŽITÍM METÓDY ŠEŠŤ KLOBÚKOV

<i>Téma</i>	<i>Ročník</i>
HORENIE	ISCED 2 7. ročník
<i>Metóda</i>	
6 mysliacich klobúkov	
<i>Fáza vyučovacej jednotky</i>	
fixačná	
<i>Časová dotácia</i>	20 minút
<i>Didaktické pomôcky</i>	
papier, písacie potreby, pomôcky evokujúce 6 klobúkov (farebný papier, klobúky, 6 farebných balónov a pod.)	
<i>Popis aktivity</i>	
Žiakov po vysvetlení učiva oboznámime s metódou 6 klobúkov a vysvetlíme im to napríklad na pojme mačka, či rodina a pod. Pripravíme si materiál, ktorý by evokoval 6 farebných klobúkov napr. farebný papier v príslušných farbách, balóny, krabičky, tričky a pod. Následne si triedu rozdelíme, môžeme využiť viaceré možnosti. Varianty (obr. 51): 1. Rozdelíme triedu na šesť skupín a každá skupina bude predstavovať jeden klobúk, čiže jednu farbu. V skupine sa dohodnú na lídrovi, ktorý bude prezentovať ich názory. Ak je v triede menší počet žiakov, modrý klobúk môže zastrešovať len jeden žiak, prípadne učiteľ (modrý klobúk je riadiaci a mal by riadiť, resp. reflektovať na názory ostatných). 2. Rozdelíme žiakov opäť po 6, ale diskutujúce skupiny tvoria vždy všetky klobúky, teda v každej skupine je jeden klobúk biely, modrý, čierny, žltý, černený a zelený. Na konci časového limitu jednotlivci prezentujú za seba a samostatne. 3. Z celkového počtu žiakov vyberieme 6, ktorí budú reprezentovať každý samostatne jeden klobúk s príslušnou farbou a budú verejne pre ostatnými prezentovať svoje názory na vybranú problematiku.	



Obr. 51 Náskres možných variantov využitia metódy 6 klobúkov (Zdroj: vlastné spracovanie)

Po zvolení variantu a rozdelení žiakov, zadáme žiakom tému: HORENIE, OHEŇ. Zadefinujeme časový limit a necháme žiakov pracovať. Dôležité je prízvukovať žiakom ich role a pripomínať, čo ktorá farba klobúku znamená. Ak túto metódu využívame pravidelne, je už vidieť na žiakoch aj ich prirodzená bezprostrednosť a často aj prostorekosť.

Možné výsledky metódy 6 mysliacich klobúkov na tému : Oheň, Horenie.



Krok č. 1: Povedzte známe fakty (biely klobúk).

Oheň zohreje, horenie je oxidácia. Je to exotermická reakcia. Nie je možné bez kyslíka.



Krok č. 2: Vymyslíte potenciálne riešenia (zelený klobúk).

Ohňom môžeme malovať, vyrezávať do dreva, môžeme hľadať zdroje, možnosti ako ho zapáliť, resp. uhasiť.

Krok č. 3: Zvážte pre (žltý klobúk) a proti (čierny klobúk).



Pozitíva:

Oheň nám dáva teplo, a vytvára pozitívnu náladu, je rôznofarebný, potrebujeme ho na prípravu jedla. Je dôležitý pri výrobe skla, zliatin a pod.



Negatíva:

Môže spôsobiť popáleniny, požiare. Veľké požiare nás pripravujú o pralesy, teda o pľúca zeme...



Krok č. 4: Zvážte dojmy a pocity možných riešení (červený klobúk).

Je fascinujúci, je príjemné hľadiť do krbu v ktorom horí oheň. Rada si opekám a zohrievam sa v plameni. Je krásne farebný. Bojím sa ohňa.



Krok č. 5: Dajte všetko spolu (modrý klobúk).

Oheň, horenie je chemický dej, inak nazývaný aj oxidácia. Má svoje pozitíva, ale ak si nedáme pozor, môže sa zmeniť na katastrofu a oheň, ktorý nás zohreje sa zmení na požiar, ktorý všetko vo svojej blízkosti spáli.

Aktivita je zakončená po uplynutí časového limitu. Každá skupina si určí hovorcu (modrý klobúk), ktorý prečíta vypracovanú úlohu za celú skupinu. Ostatné skupiny počúvajú. Po prednesení výsledkov všetkých skupín, učiteľ vedie riadený rozhovor a spolu si vytvoria poznámky.

Alternatívne návrhy tém:

Plasty

Aditíva v potravinách – nevyhnutnosť alebo hrozba?

Liečivá

6.11 METÓDA ŠTYROCH ROHOV

Zaraďuje sa medzi individuálnu metódu, ale môže slúžiť aj ako skupinová. Slúži na rozvoj kritického myslenia ako aj na kontrolu porozumenia. Najlepšie funguje v prostredí triedy, kde sa študenti cítia pohodlne pri vyjadrovaní a obhajovaní svojich vlastných názorov a nápadov bez toho aby boli ovplyvnení odpoveďami ostatných [137]. Je to aktivita, ktorá podporuje vzájomnú interakciu medzi rovesníkmi. Najlepšie zo všetkého je, že táto aktivita poskytuje študentom možnosť ústne predstaviť svoj prejav so živým publikom. Študenti vidia, kde majú medzery, či sú ich rečové poznámky užitočné, a kde by mali na sebe zapracovať [138].

Podľa Schultena [139] je metóda štyroch rohov založená na princípe pohybu študentov po miestnosti, aby ukázali úroveň svojho súhlasu alebo nesúhlasu s vyhlásením. Každý roh je označený jedným zo štyroch znakov – úplne súhlasím, súhlasím, nesúhlasím, úplne nesúhlasím. Keď učiteľ číta sériu vyhlásení o danej problematike, študenti sa presúvajú do jedného zo štyroch rohov, aby ukázali svoj názor.

Stratégia „Four Corners“ (štyri rohy) je kooperatívna vzdelávacia stratégia, ktorá poskytuje študentom príležitosť zamyslieť sa nad svojimi názormi a potom tieto názory prediskutovať s ostatnými [140].

Metódu štyroch rohov je možné aplikovať do vyučovacieho procesu v niekoľkých variantoch.

Variant č. 1:

Každý roh v miestnosti si označíme číslom od 1 do 4, tak aby boli čísla dostatočne vidieť. Pripravíme si sériu otázok na ktoré budeme mať vždy 4 odpovede. Každá odpoveď bude mať číslo a študenti sa postavia do toho rohu, ktorý bude korešpondovať s ich vybranou odpoveďou. Žiadna odpoveď nie je nesprávna.

Upozorníme ich aby si vybrali tú odpoveď, s ktorou najviac súhlasia. Začneme s jednoduchšími otázkami a pokračujeme s náročnejšími.

Príklad [URL 15]:

Otázka	roh číslo 1	roh číslo 2	roh číslo 3	roh číslo 4
Akej farbe dávam prednosť?	červená	zelená	modrá	žltá
Aké jedlo mám najradšej?	cestoviny	zelenina	ovocie	mäso
Aké ročné obdobie mám najradšej?	jar	leto	jeseň	zima
Som skôr....	samotár	prispôsobivý	rebel	jeden z davu
Akú hudbu najradšej počúvaš?	klasiku	hiphop	rock	folk
...				

Študenti sa v rohoch stretnú s priaznivcami rovnakého názoru. Učiteľ nabáda študentov k diskusii v rohoch o tom, prečo dali prednosť práve tejto voľbe.

Variant č. 2:

Každý roh v miestnosti si označíme číslom od 1 do 4, tak aby boli čísla dostatočne vidieť. Študentov upozorníme, že:

1 – najviac súhlasím,

2 – súhlasím,

3 – čiastočne súhlasím,

4 – nesúhlasím.

Učiteľ si pripraví materiály vo forme výrokov k vybranej odbornej téme. Po prečítaní každého výroku počká, kým sa študenti rozmiestnia do každého rohu. Po uplynutí časového limitu (obvykle 30 sekúnd) s nimi diskutuje o dôvodoch výberu ich stanoviska k prečítanému faktu.

Variant č. 3:

Na štyri veľké papiere umiestnené v rohoch miestnosti učiteľ napíše vždy po jednej otázke. Žiaci individuálne, alebo po skupinách 3 – 4 prechádzajú od papiera

k papieru, diskutujú o zadaní a píšú svoje odpovede. Ku každému papieru sa môžu niekoľkokrát vrátiť a prečítať si, čo zapísali spolužiaci. To môže podnietiť ďalšie ich nápady, ktoré môžu na papier dopísať. Aktivita je ukončená v okamihu, keď žiadny žiak, resp. skupina už nemá k danej problematike komentár.

6.11.1 UKÁŽKA AKTIVITY S VYUŽITÍM METÓDY ŠTYROCH ROHOV

<i>Téma</i>	<i>Ročník</i>
Lipidy	ISCED 3A 3. ročník
<i>Metóda</i>	
Štyroch rohov	
<i>Fáza vyučovacej jednotky</i>	
Expozičná, fixačná	
<i>Časová dotácia</i>	25 minút
<i>Didaktické pomôcky</i>	
papier, písacie potreby, hárky papiera formát A0, učebný text z učebnice	
<i>Popis aktivity</i>	
Vyzveme študentov aby si otvorili učebnice Chémie pre 3 ročník gymnázia a preštudovali si učivo samostatne. Necháme im dostatočný časový priestor na naštudovanie problematiky „Lipidov“. Po uplynutí časového limitu budeme pokračovať s využitím metódy štyroch rohov. Učiteľ počas samoštúdia študentov pripraví triedu na aplikáciu metódy štyroch rohov a to tak, že do každého rohu v triede položí jeden papier veľkosti A0. Na každý papier napíše jednu otázku, ktorá súvisí s témou, ktorú si študenti študujú. Návrh otázok: 1. Čo je to pojem stužovanie tukov? Uveďte príklady. 2. Aký je biologický význam lipidov? 3. Aký je rozdiel medzi tukmi a olejmi? 4. Ako popíšete zložené lipidy? Uveďte príklady. Študentov rozdelíme do 4 skupín a vyzveme ich, aby každá skupina zaujala svoje miesto v jednom rohu triedy a každý člen zo skupiny napísal na papier svoju odpoveď na zadanú úlohu (na odpoveď majú študenti 2–4 minúty). Po zapísaní svojich odpovedí, ich požiadame o presunutie do druhého rohu triedy a tam zodpovedali na zadanú otázku. Pokračujeme kým sa každá skupina nevystriedala v každom rohu triedy. Nasleduje časť, kedy umožníme každej skupine, aby si prešla ešte raz všetky štyri rohy a prečítala odpovede ostatných spolužiakov a mohla napísať svoje ďalšie nápady.	

Aktivitu ukončíme pozbieraním všetkých papierov. Študentov si sadnú na svoje miesta a vyberieme jedného, ktorý bude odpovede na otázky čítať zaradom. Celá trieda sa môže zapájať do komentovania každej odpovedi a vyjadrovať svoj súhlas, či nesúhlas a tiež uvádzať dôvody.

Po prečítaní a prediskutovaní všetkých odpovedí rozdáme študentom sebahodnotiace hárky (obr. 52), kde ohodnotia svoje vedomosti.

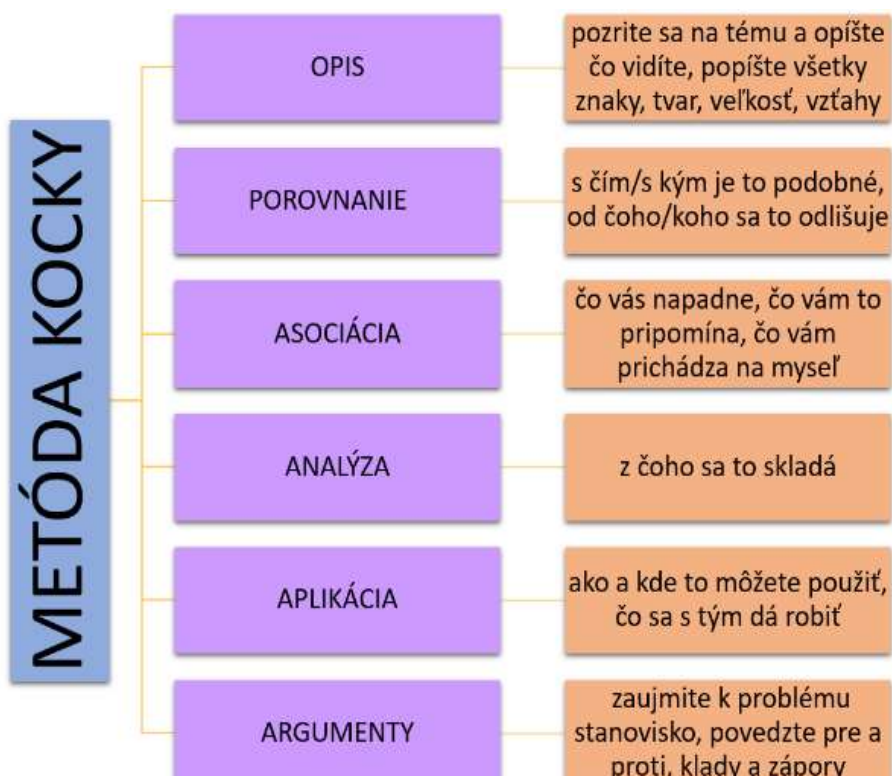
OTÁZKA	ÁNO	MOŽNO	NIE
1. Viem vymenovať biologické funkcie lipidov?			
2. Dokážem vysvetliť pojmy ako stužovanie tukov, zmydelnenie ?			
3. Dokážem porovnať tuky a oleje?			
4. Viem napísať reakciu na prípravu lipidov?			
5. Viem porovnať jednoduché a zložené lipidy?			

Obr. 52 Sebahodnotiaci hárok

6.12 METÓDA KOCKY

Jednou z obľúbených a známych tvorivých metód je aj metóda hádzania kockou. Táto metóda umožňuje pozrieť sa na problém z viacerých uhlov pohľadu. Podľa Nickerson [141] je „Cubing“ (kockovanie) inštruktážna stratégia, ktorá žiada študentov, aby zvážili koncepciu z rôznych perspektív. Kocky sú šesťstranné figúrky, ktoré majú na každej strane odlišnú aktivitu (alebo číslo, ktoré zodpovedá otázke). Študent hodí kockou a dokončí aktivitu, ktorá príde. Kocky sú mimoriadne univerzálne, takže ich možno použiť pri práci vo dvojiciach, na skupinové úlohy alebo ako samostatnú prácu.

Podľa Grecmanovej a kol. [69] pri tejto metóde je na začiatku stanovená téma alebo problém, o ktorom budú študenti premýšľať z rôznych hľadísk, pretože pohľad na vec z jedného hľadiska nie je dostačujúci. Po stanovení témy sa zhotoví kocka, ktorou bude učiteľ hádzať a na jej stenách budú namiesto čísel napísané pokyny (obr. 53).



Obr. 53 Metóda Kocky (Zdroj: Upravené podľa [69], vlastné spracovanie)

Úloha žiakov pri tejto metóde je písomne, alebo ústne sa vyjadriť v priebehu dvoch až štyroch minút k danej téme tak, ako udáva pokyn na kocke. Akonáhle padnú všetky steny kocky, učiteľ vyzve žiakov aby sa podelili so svojimi zápiskami s ostatnými a potom nasleduje diskusia. Táto metóda sa dá využiť na prácu v skupinách ale aj vo dvojiciach. Tým, že žiaci počúvajú svojich spolužiakov sa objavujú nové väčšinou neočakávané nápady.

Metóda kocky je ľahko prepojitelná aj s Bloomovou taxonómiou, nahradia sa podstatné mená príslušnými aktívnymi slovesami (obr. 54). Každá z inštrukcií reprezentuje jednu úroveň Bloomovej taxonómie.



Obr. 54 Metóda Kocky s aktívnymi slovesami

Kocku si môžeme jednoducho pripraviť z tvrdého papiera. V prípade, že bude kockou hádzať učiteľ, mala by byť dostatočne veľká, aby na ňu videli všetci žiaci v triede. Pri individuálnej alebo skupinovej práci si kocku menších rozmerov môžu žiaci pripraviť sami, alebo použiť bežnú hraciu kocku s číslami, ktorým sa priradí pojem, resp. aktívne sloveso.

Aj pri tejto metóde platí, čím častejšie ju implementujeme do vyučovacieho procesu, tým jasnejšie bude študentom, čo majú robiť. Metóda sa dá využiť vo všetkých fázach vyučovacej hodiny. Ak použijete túto metódu vo fáze evokácie učiva, je dobré prechádzať jednotlivými inštrukciami v poradí Bloomovej taxonómie (od základnej OPÍŠ až po najkomplexnejšiu ZHODNOŤ). Vo fáze opakovania a zhrnutia učiva môžete nechať žiakov, aby hádzali kockou sami a pracovali podľa toho, aký pokyn padne [URL 16].

Pri implementácii tejto metódy je dôležité dodržiavať niekoľko zásad:

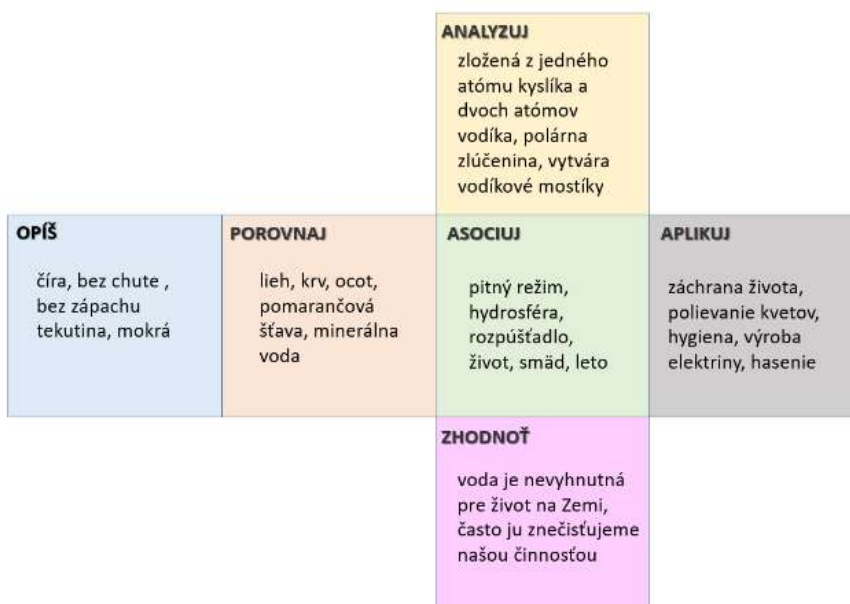
1. Základný vzdelávací materiál má obsahovať dostatočné množstvo informácií.
2. Vytvorenie tvorivej atmosféry, aby žiaci mohli zapisovať svoje myšlienky bez strachu a autocenzúry. Táto metóda výborne rozvíja schopnosť vyjadrovať sa vlastnými myšlienkami a to posilňuje sebadôveru žiakov.
3. Na začiatku stanoviť časovú dotáciu na tvorbu odpovedí s prihliadnutím na individualitu žiakov.

4. Po napísaní odpovedí môže nasledovať čítanie vo dvojiciach. Počúvajúci aktívne počúva, môže si robiť poznámky, hodnotiť odpovede spolužiakov, alebo klást doplňujúce otázky [URL 16].

6.12.1 UKÁŽKA AKTIVITY S VYUŽITÍM METÓDY KOCKY

Téma	Ročník
VODA	ISCED 3A 1. ročník
Metóda	
Kocky	
Fáza vyučovacej jednotky	
Fixačná	
Časová dotácia	15 minút
Didaktické pomôcky	
papier, písacie potreby, hárky papiera formát A4 s nákrešom siete kocky	
Popis aktivity	
Študentov stručne oboznámime s metódou kocky. Každému študentovi rozdáme predpripravený hárok papiera A4, na ktorom je zobrazená sieť kocky (obr. 55). 	
Obr. 55 Sieť kocky s aktívnymi slovesami (Zdroj: vlastné spracovanie)	

V každom štvorci sa nachádza príslušné aktívne sloveso: OPÍŠ, POROVNAJ, ASOCIUJ, ANALYZUJ, APLIKUJ, ZHODNOŤ. Zadáme tému VODA a necháme ich samostatne pracovať 7–8 minút. Po uplynutí časového limitu študenti prezentujú svoje nápady a vedomosti. Učiteľ v krátkosti zhrnie učivo a vytvoria si so svojich návrhov kocky.



Obr. 56 Ukážka realizácie metódy kocka na tému VODA (Zdroj: vlastné spracovanie)

Alternatívne návrhy realizácie:

Rozdelíme študentov do 6 skupín a každej skupine dáme farebný papier v tvare štvorca s jedným aktívnym slovesom. Študenti spoločne diskutujú a píšú na papier nápady zodpovedajúce ich zadaniu. Po uplynutí prideleného časového limitu zostrojíme výslednú kocku so 6 štvorcov a formou riadeného rozhovoru výsledky prediskutujeme.

6.13 KOMIKS

Komiks považovaný za fenomén modernej doby, jeho počiatky však siahajú až do antiky, kde slúžil ako vyjadrenie posmechu. Ako sa však rôzne formy komiksov stávali viac prepracovanejšie, tak sa stal médiom s nezanedbateľným sociálnym vplyvom [142]. V súčasnosti je komiks pre väčšinu ľudí jednoduchým príbehom z obrázkov, ktorý zábavnou formou rozpráva fantastické alebo reálne udalosti.

Existuje viacero definícií komiksov. Podľa McLouda [143] by mal byť vnímaný ako sekvenčné umenie pozostávajúce z obrazov radených za sebou. Hlavným kritériom je počet panelov daného komiksu. Varnum a Gibbons [144] považujú za hlavné kritérium vzájomnú kombináciu obrázkov a slov, umožňujúcich rozprávanie určitého deja. Úplne najdôležitejšou vlastnosťou je to, že sa uplatňuje ako vizuálna metafora, ktorá zveličovaním charakteristických znakov vyvoláva mnoho bohatšie asociácie o javoch, ktoré znázorňuje, než by sme mohli získať v bežnej situácii [145].

Komiks ako didaktický prostriedok môže uľahčovať žiakom učenie sa, pretože vďaka svojim výrazovým prostriedkom dokáže abstraktné prírodné javy transformovať do podoby, ktorá je pre žiakov lepšie uchopiteľná [146]. Ústredné pojmy v komikse sú zvýraznené napríklad obrázkami, figúrami, štýlom písma, čím môžu slúžiť ako kognitívne „lešenie“ pri osvojovaní si pojmov [147]. Keďže majú skôr obrazovú povahu, tak napomáhajú k rýchlejšiemu a aj presnejšiemu náhľadu do problematiky. To samozrejme neznamena, že textová zložka nie je dôležitá. Text sa v komiksoch vyskytuje najmä v podobe bublín alebo ako záhlavie panelu. Dopĺňa obrazové sekvencie a dokresľuje dej, čím má zásadný význam na pochopenie celého komiksu. Ďalšou zložkou je sémantický priestor medzi panelmi, ktorý umožňuje čitateľovi domýšľať si príbeh a tým ho aktívne zapája do celého diania. Komiks si interpretuje sám a vytvára z neho ucelený príbeh. Žiaci tak môžu komiks odlišne interpretovať, čo ich podnecuje k diskusii a rozvoju kritického myslenia [148].

Komiksové stvárnenie učiva je pre žiakov atraktívne a vzbudzuje ich záujem, čím plní aj motivačnú funkciu. Ak je správne koncipované, tak aj ťažšie učivo sa zrazu javí znesiteľnejšie a prijateľnejšie a vedie ku znižovaniu kognitívnej záťaže žiakov. Žiaci môžu postupovať svojím tempom, osvojovanie si nových vedomostí majú pod kontrolou a môžu lepšie uvažovať v súvislostiach. Komiksy sú tiež veľkou príležitosťou ako sa priblížiť žiakom, dozvedieť sa viac o ich svete a pochopiť ich.

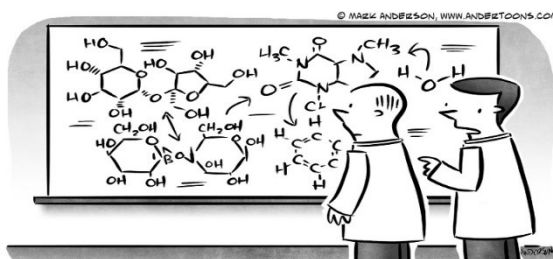
Dôležitou súčasťou komiksu je aj humor, ktorý ale môže absentovať. Uplatňuje sa tu rôznymi spôsobmi, ako napríklad výskyt prekvapivých a naoko nepodobných prvkov, ktorých vyriešenie vyžaduje premýšľanie. Slúžia aj ako únik pred psychickým tlakom, či uvoľnenie potlačovaných pocitov, ktoré sa nahromadili pri zvládaní ťažkého učiva [149].

Mnohí učitelia využívajú komiks ako metódu, ktorou podporujú aktivitu žiakov. Napríklad im dajú nakresliť komiks na nejakú tému. Komiks ma obrovskú perspektívu aj vďaka tomu, že sa v ňom reprezentujú medzipredmetové vzťahy. Využíva sa tu didaktická zásada názornosti a prostredníctvom analýzy komiksu sa rozvíja u žiakov kreativita. Komiks v žiakoch vyvoláva určité pocity a dojmy [150].

V literatúre sa uvádza niekoľko druhov edukačných komiksov:

Science cartoon

Najjednoduchší typ komiksu (obr. 57). Ide väčšinou len o jeden samostatný panel, ktorý sa na prvý pohľad neodlišuje od obrázkov, ktoré vidíme bežne v učebnici. Jeho podstatou je obvykle humorné a satirické reprezentovanie určitého javu. Jadro tohto typu komiksu tvorí obrázok, ktorý nám vydáva nejakú informáciu a popri prípade krátky text, ktorý informáciu konkretizuje. Veľkosť textu môže byť podmienená napríklad aj vekom žiakov a spôsobom využitia [149], [151], [152].



„Nie, to je moja objednávka kávy.“

Obr. 57 Science cartoon (Zdroj: upravené podľa [URL 17])

Scientoon

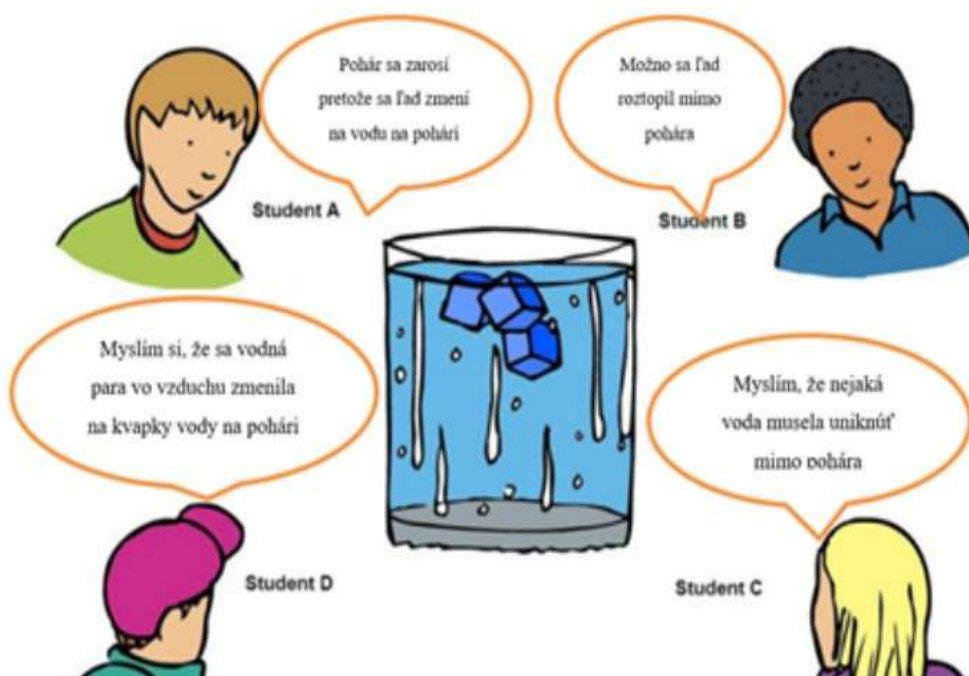
Podobne ako u predchádzajúceho typu je jeho úlohou didaktická transformácia prírodovedných fenoménov do zrozumiteľnejšej podoby pre žiakov. Podstata celého komiksu (obr. 58) je sprostredkovaná významnou textovou zložkou, ktorá objasňuje informácie o príslušnom jave. Význam obrazovej časti potom spočíva v tom, že humornou a satirickou cestou spresňuje textovú časť a približuje daný jav bližšie žiakovým predstavám. V porovnaní s ostatnými typmi komiksov je scientoon charakteristický pre jeho dôraz na odbornú správnosť [149], [151].



Obr. 58 Scientoon (Zdroj: Upravené podľa [URL 18])

Concept cartoon

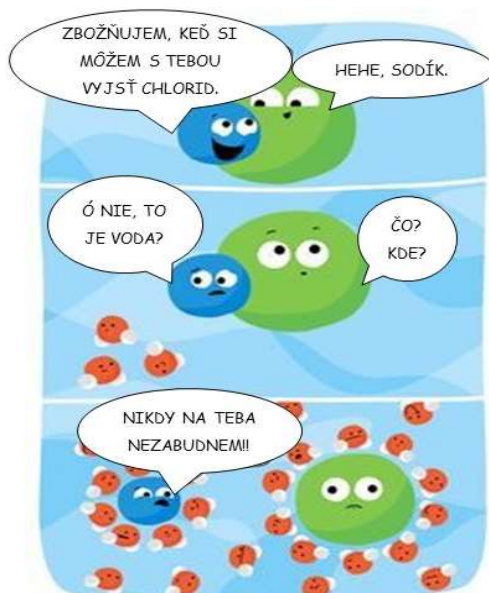
Veľká miera pozornosti je v súčasnosti venovaná aj typu komiksu (obr. 59), ktorý pozostáva zo samotného obrazového panelu, ktorý však môžeme pri podrobnejšom pohľade rozdeliť do dielikov. Podstatou je sprostredkovanie alternatívnych pohľadov a názorov týkajúcich sa určitého prírodovedného javu. Ďalšie znaky sú napríklad, že správne riešenie sa nachádza medzi alternatívami, pričom nie je preferované iba jedno riešenie. Obrazová aj textová zložka je prepojená a obe sú pri utváraní významu komiksu rovnako dôležité [149], [151].



Obr. 59 Concept cartoon (Zdroj: [URL 19])

Comic strip

Prepojením samostatných dielikov do komiksového pásu vzniká comic strip (obr. 60). Prínosom je následnosť celej témy v komikse. Všetky prírodné javy tak môžu byť rozložené do samostatných ale prepojených sekvencií. Samozrejme opäť sa dá celý komiks podať vtipným spôsobom [149], [153].



ROZPÚŠŤANIE SA MÔŽE BYŤ TRAUMATIZUJÚCE.

Obr. 60 Comic strip (Zdroj: upravené podľa [URL 20])

6.13.2 VÝHODY A NEVÝHODY KOMIKSU

Prínos komiksov spočíva predovšetkým v podpore poznávacieho procesu žiakov a taktiež v podpore motivácie. Nepremyslené zapojenie komiksov do vyučovacieho procesu môže ale viesť k narušeniu pozornosti. Vo vyučovacom procese má komiks všestranné využitie (obr. 61).



Obr. 60 Silné stránky komiksu

Pozitíva implementácie komiksu do vyučovacieho procesu:

- názorné zobrazenie javov prostriedkami blízkymi pre dnešnú generáciu,
- motivačný potenciál. učivo je podané humorným a netradičným spôsobom, čo prispieva k zníženiu napätia,
- výrazové prostriedky komiksu znázorňujú javy analogicky,
- žiaci si môžu sami určiť tempo osvojenia vedomostí a poznatkov,
- sú v súlade s konštruktivismom - žiaci sa aktívne podieľajú na tvorbe vedomostí.

Negatíva implementácie komiksu do vyučovacieho procesu:

- predpokladom sú kvalitne vytvorené komiksy na odbornej úrovni, a tiež pripravenosť žiakov,
- prínos je podmienený kombináciou obrazovej a textovej zložky komiksu. rozlišovanie podstatných a nepodstatných výrazových znakov je často problematické,
- súlad medzi odborným obsahom a humorom použitým v komikse. humor nesmie potláčať odbornú stránku komiksu,
- žiak môže fixovať jav len s konkrétnou situáciou v komikse, čo vedie k neschopnosti generalizovať jav,
- zle koncipovaný komiks môže viac uškodiť ako pomôcť [153].

6.13.3 ZÁSADY TVORBY KOMIKSOV

Aj keď sú u žiakov komiksy obľúbené, tak ich využívanie a hlavne ich tvorba nie je jednoduchá záležitosť. Na tvorbe by sa mali podieľať odborníci. Najlepšia je kombinácia odborníka v odbore, odborového didaktika a dobrého výtvarníka.

Zásady tvorby komiksov:

- obsah komiksu by mal byť prepojený so skúsenosťami študentov, aby plnil motivačnú funkciu a zároveň rozvíjal konštruktivistické kompetencie,
- dominantná časť komiksu by mala byť obrazová zložka a rozsah textu by mal korešpondovať s potrebou doplniť obraz,
- forma komiksu by mala podporiť komunikačné schopnosti žiakov a napomáhať im argumentovať,
- pomocou komiksov tiež môžeme zistiť chybné miskoncepce žiakov a následne s nimi diskutovať,
- musia byť obsahovo aj formou neutrálne (napr. sociálne) [151], [152],
- mali by obsahovať všetky vedou akceptované pohľady na pozorovaný jav,
- všetkým žiakom by mal byť komiks prezentovaný rovnako, aby žiaci nemohli byť ovplyvnený rôznou formou prezentácie komiksu.

Príchod informačných technológií umožnil podať komiks aj interaktívnou formou, kde si môžu žiaci sami dopĺňať odpovede a určitým spôsobom riadiť príbeh. Samozrejme, podstatné veci ostávajú nemenné, ale žiakom aj tak poskytneme určitú dávku samostatnosti a pocitu, že príbeh prebieha podľa nich [154].

6.13.4 UKÁŽKA VYTVORENÝCH EDUKAČNÝCH KOMIKSOV 1

<i>Téma</i>	<i>Ročník</i>
Horenie ako chemická reakcia	ISCED 2 7. ročník
Metóda	
komiks	
Fáza vyučovacej jednotky	
Fixačná	
Časová dotácia	10 minút
Didaktické pomôcky	
Vytvorený komiks na tému Horenie	
Popis aktivity	
Žiakom sprístupníme vytvorený komiks, buď frontálne s využitím počítača a dataprojektoru, alebo každému samostatne v tlačenej forme (obr. 62).	

Obr. 62 Komiks na tému Horenie (Spracoval: Lednický)

Po dostatočnom časovom limite na prečítanie a preštudovanie materiálu, diskutujeme so žiakmi o horení ako chemickej reakcii.

Alternatívne návrhy realizácie:

Žiaci na základe získaných vedomostí navrhnu samostatne, alebo v skupinách vlastný komiks na vybranú preberanú tému. V tomto prípade môžeme navrhnúť aj súťaž o najkrajší, či najkreatívnejší vytvorený komiks.

6.13.5 UKÁŽKA VYTVORENÝCH EDUKAČNÝCH KOMIKSOV 2

Téma	Ročník	
Požiar a jeho hasenie	ISCED 2	7. ročník
Metóda		
komiks		
Fáza vyučovacej jednotky		
Fixačná		
Časová dotácia	10 minút	
Popis aktivity		
Žiakom sprístupníme vytvorený komiks (obr. 63).		

Obr. 63 Komiks na tému Požiar (Spracoval: Lednický)



Obr. 63 Komiks na tému Požiar (Spracoval: Lednický)

Alternatívne návrhy implementácie komiksov do vyučovacieho procesu:

- *komiks ako informačná zložka – žiak na základe komikse zbiera informácie a téme, pričom má pre neho obrazová alebo textová zložka výpovednú hodnotu;*
- *komiks ako ilustračná zložka – žiak vníma informácie odlišne v kontexte názorne vyobrazeného príkladu;*
- *komiks ako aktivizačná zložka – žiak aktívnym spôsobom dotvára komiks a pracuje s nim;*
- *komiks ako autorská zložka – žiak na základe inštrukcií vytvára komiks sám.*

6.14 PLAGÁT

Plagáty patria k štýlu spoločnosti a mládeže. Tvorba plagátov má svoje osobitosti, zákonitosti výrazových a štylistických prostriedkov. Plagát je prostriedok masovej komunikácie, ktorého účelom je informovať, agitovať a vzbudiť súhlas. Je súčasťou verejného priestoru a chce osloviť i nezúčastneného pozorovateľa. Preto musí predovšetkým upútať pozornosť. Vhodné je použiť veľký formát, plošné vyfarbenie, kontrast, grafika a výrazné písmo. Plagát zahŕňa obrazové aj textové elementy, pričom využíva niekedy aj symbolické prvky karikatúry. Väčšinou sú plagáty zamerané tematicky na umenie a kultúru, politiku alebo komerčnú reklamu. Plagáty môžeme použiť aj vo vyučovaní prírodovedných predmetov, konkrétne aj vo výučbe chémie. Plagát nepredstavuje len obyčajné spojenie textu a obrazu. Vyznačuje sa špeciálnou symbolikou a štylistikou typickou pre plagát. Je úplne podriadený svojmu účelu a preto podáva svedectvo akými výrazovými a obsahovými prostriedkami sa pôsobí na verejnú mienku [121].

Plagáty sú nástroje, ktoré umožňujú vizualizáciu v triede na podporu učenia študentov. Kognitívna veda podporuje vizuálne zobrazovanie informácií, ktoré sú užitočné pre učenie študentov; najmä teória duálneho kódovania opisuje prínos verbálnych aj neverbálnych procesov pre kľúčové komponenty poznávania [155]. Plagáty poskytujú možnosť spárovať vizuálne učenie s čítaním učebnice, prednáškami a tradičnými domácimi úlohami. Taktiež sú často vytvárané študentami, aby vizuálne zobrazovali významný projekt, rozvíjali výskum a atď [156]. Učitelia, ktorí chcú implementovať plagáty v triede, môžu zvážiť použitie procesu spätného dizajnu. Na vysvetlenie uvádzame pár príkladov (obr. 64):

BRAINSTORMING

- klasická metóda, kde žiaci prezentujú nápady na plagát a učiteľ alebo dobrovoľník zapisuje na tabuľu.

ZHRNUTIE VLASTNÝCH MYŠLIENOK

- žiaci pracujú spoločne v malých skupinách a snažia sa zhrnúť hlavné myšlienky, ktoré potom prednesú v minútovom prehľade zachytených nápadov.

KONCEPTOVÁ MAPA

- spája kľúčové pojmy získané z hodiny; žiaci pracujú v skupinách na vytvorení koncepcnej mapy, ktorá nám poskytne okno do ich konceptuálneho chápania. Učiteľ tieto mapy potom použije ako formatívne hodnotenie.

SPOLOČNÁ PREZENTÁCIA PLAGÁTU

- žiaci si vyberú tému, ktorou sa budú v triede zaoberať a vytvoria menší projekt aj s výskumom. Svoje hlavné myšlienky prezentujú na plagáte pred triedou.

RIEŠENIE PROBLÉMOV

- žiaci pracujú v skupinkách a riešia konkrétne problémy, ktorých riešenia vypracujú na plagátoch. Hovoríme napríklad o hodinách laboratórnych cvičení, kde musia žiaci využiť už dosiahnuté vedomosti.

PRED/PO HODNOTENÍ VEDOMOSTÍ

- žiaci dostanú konkrétnu úlohu plagátu pomocou svojich vedomostí o danej téme na začiatku hodiny. Učiteľ tieto plagáty uloží. Na konci hodiny žiaci znova musia vytvoriť plagáty na danú tému avšak aj s novými vedomosťami a poznatkami. Následne sa plagáty porovnávajú.

DIAGRAM PROCESU

- pre určité procesy môže byť vizualizácia pomocou diagramu alebo schémy užitočná pre učenie. Učiteľ predstaví proces triede a požiada žiakov aby ho vypracovali na veľkých plagátoch, ktoré posilňujú spoluprácu.

ČASOVÁ OS

- študenti vypracujú časovú os hlavných udalostí získaných z plagátu.

TABUĽKA

- študenti majú zoznam kľúčových pojmov z danej témy. Vyplnia tabuľku a kľúčové informácie a porovnávajú s plagátmi aby zistili chýbajúce prvky.

Obr. 64 Využitie plagátu (Zdroj: upravené podľa [URL 21])

Vytvorenie učebnej pomôcky má svoje zákonitosti. Tvorba plagátu tiež má svoje špecifiká. Ako má plagát vyzeráť?

- nadpis musí byť krátky a vizuálne atraktívny,
- mal by byť dostatočne čitateľný,
- tlačené znaky musia byť hrubé a čierne,

- každá ilustrácia musí mať krátky názov alebo vysvetlenie,
- diagramy, výkresy a podobné vizuálne prvky musia byť jasné a stručné bez zbytočných detailov,
- poradie prezentácie musí byť zľava doprava, plagát musí mať vizuálne príjemný tok,
- pri príprave textu plagátu používajte neformálny alebo hovorový štýl, aby vyhovoval akémukoľvek potenciálnemu čitateľovi,
- vyhnite sa neznámym skratkám, alebo ak sú potrebné tak ich vysvetlite na začiatku.

Neodmysliteľnou súčasťou plagátu je farba, ktorú použijeme. Farba robí viac, ako len poskytuje objektívne informácie o našom svete. Ovplyvňuje to, ako vnímame to, čo vnímame. Správne farby potešia oko a komunikujú k nám cez plagát. Nesprávne použité farby môžu pôsobiť nepríjemne a rušivo. Vhodné je aj použitie komplementárnych farieb ako sú napríklad zelená a červená alebo analógových farieb (žltózelená, žltá, žltlooranžová) [157].

6.14.1 DRUHY PLAGÁTOV

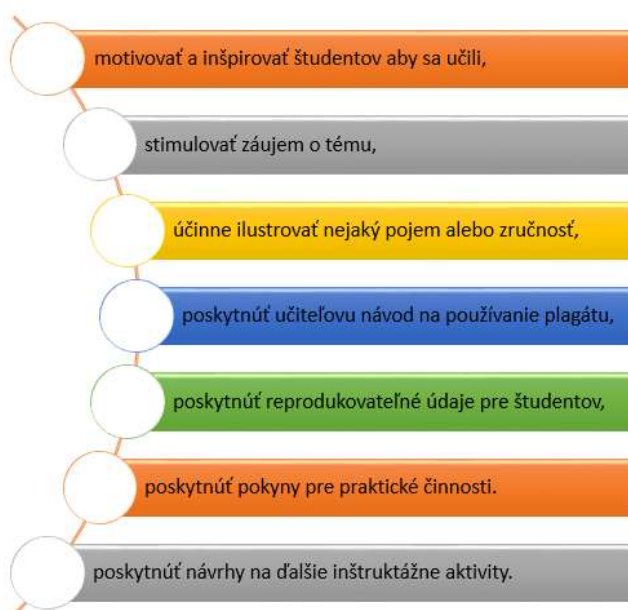
Plagáty môžu byť rozdelené do štyroch kategórií. Plagáty ktoré:

1. ilustrujú koncept, vec,
2. demonštrujú proces,
3. rozlišujú medzi podobnými vecami,
4. majú pritaľhnuť záujem a stimulovať emócie.

Prvý typ plagátov môže mať rôzne využitie. Ich primárny účel je jednoducho zobraziť ilustráciu niečoho. Napríklad na hodine chémie to môže byť plagát zobrazujúci sodík a ostatné alkalické kovy. Druhotne sa môže tento typ plagátov použiť pri učení sa cudzieho jazyka. Napríklad pomocou ilustrácie ľudského tela sa jednoduchšie naučíme časti tela v cudzom jazyku – implementácia CLIL metódy.

Druhý typ plagátov sa stáva efektívnou pomôckou pri zobrazovaní chemických, alebo prírodovedných procesov. Napríklad cyklus vody v prírode, alebo cyklus uhlíka a vodíka sa dá jednoducho zobraziť pomocou plagátu. Tretí typ plagátu zobrazuje podobné veci, čo umožňuje čitateľovi lepšie pozorovať rozdiely medzi nimi. Napríklad porovnanie dvoch podobných oddeľovacích metód môžeme zobraziť týmto spôsobom. Do poslednej kategórie patria plagáty, ktoré často nájdeme aj v knižniciach. Majú len pritaľhnuť pozornosť a vzbudiť emócie. Sú menej využiteľné v chémii a nemajú veľké využitie vo vyučovacom procese [158].

Väčšinu plagátov môžeme považovať za atraktívnu pomôcku, ale nie všetky sú aj efektívne učebné pomôcky. Plagát, ktorý podporuje učenie by mal mať nasledujúce charakteristiky:



Okrem uvedených kritérií by mali byť plagáty dobre navrhnuté, dobre organizované, čitateľné a atraktívne. Najlepšie plagáty dokážu stručne predstaviť pojmy, uchopiť a udržať si pozornosť a záujem študentov [158].

Do vyučovania je vhodné zaradiť aj produktívnu metódu, čiže výrobu vlastných plagátov žiakmi. Prispieva to k rozvoju kritického myslenia, argumentácie, imaginácií. Najskôr je potreba zhromaždiť potrebný materiál, navrhnuť obrazovú stránku a text, následne detailné prepracovanie plagátu a záverečné zhodnotenie, prípadne diskusia medzi žiakmi. Môžu vyrábať plagáty na základe čítaného textu, alebo sa pokúsiť o redukciu textu na výstižný slogan, alebo grafické pretransformovanie textu a i. [121].

Ako hodnotiť vytvorené plagáty ? Kritéria hodnotenia plagátu môžu byť ponechané na každého učiteľa. Testy nie sú jediným nástrojom, ktorým musia učitelia hodnotiť prácu svojich žiakov. Pomocou tvorby plagátu docielia, že žiaci musia študovať tému hlbšie. Žiaci si tiež rozvíjajú zručnosti sumarizácie a práce s informáciami [157].

6.14.2 VÝHODY A NEVÝHODY PLAGÁTOV

Pozitíva implementácie plagátov do vyučovacieho procesu:

- plagát pomáha prezentovať výsledky experimentov uskutočnených v akoľvek druhu výskumu alebo akademického štúdia,
- vizuálne podnety môžu pomôcť žiakom zapamätať si učivo lepšie ako len slovná expozícia,
- plagát umožňuje jednoduché čítanie a je zamerané na konkrétne publikum,
- žiaci majú možnosť študovať prezentácie a diagramy pohodlne a bez časového stresu,
- plagát je jednoduchá forma na prezentáciu rôznych typov ilustrácií, fotografií, grafiky, kresby, maľby atď.,
- plagáty môžu byť vystavené na viditeľnom mieste dlhý čas.

Negatíva implementácie plagátov do vyučovacieho procesu:

- časová náročnosť na vyhotovenie plagátu,
- oproti prezentácií má nevýhodu že ho po vytlačení už nedokážeme upravovať,
- plagát musí upútať, čo nie je vždy jednoduché [157].

6.14.3 UKÁŽKA VYTVORENÝCH EDUKAČNÝCH PLAGÁTOV

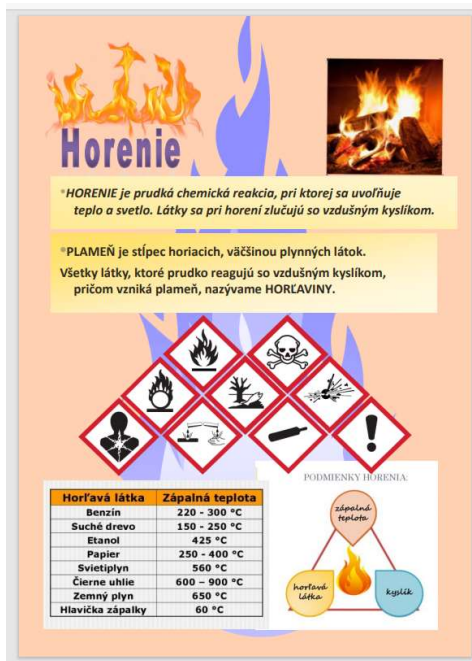
Implementácia vizuálnych učebných pomôcok medzi ktoré sú zaradené aj plagáty, je rôznorodá. Plagáty implementované do vyučovacieho procesu môžeme analyzovať podľa nasledovnej štruktúry :

1. PRVÝ DOJEM
Čo vás ako prvé zaujme na plagáte? Opisujeme prvé dojmy, ktoré z plagátu máme.
2. ANALÝZA JEDNOTLIVÝCH PRVKOV PLAGÁTU
Námet – postavy a predmety použité v plagáte, protivníci, spojenci, obrazové stvárnenie – proporcie, perspektíva a dynamika, realistické zobrazenie alebo karikatúra. Analyzujeme symboly, dominujúce farby, kontrast, vzťahy jednotlivých prvkov, dominanciu textu alebo obrazu, kompozíciu, umelecký štýl, určitá technika – napríklad fotomontáž alebo koláž.
3. INTERPRETÁCIA
Sumarizujeme adresáta, výpoveď a celkové posolstvo plagátu, dynamický a argumentujúci účinok.

Prvý a druhý plagát je vhodný pre žiakov siedmeho ročníka základnej školy pri preberaní témy: Požiar a jeho hasenie (obr. 65) a Horenie (obr. 66). Pri jeho analýze by sa mali dodržiavať zásady uvedené v kapitole 6.14.3.

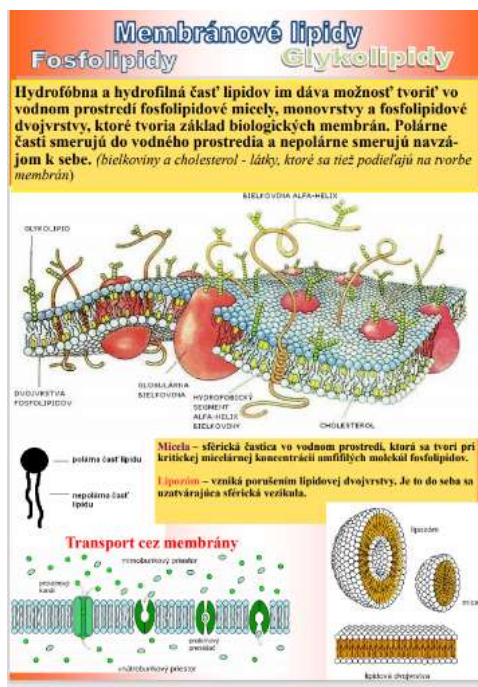
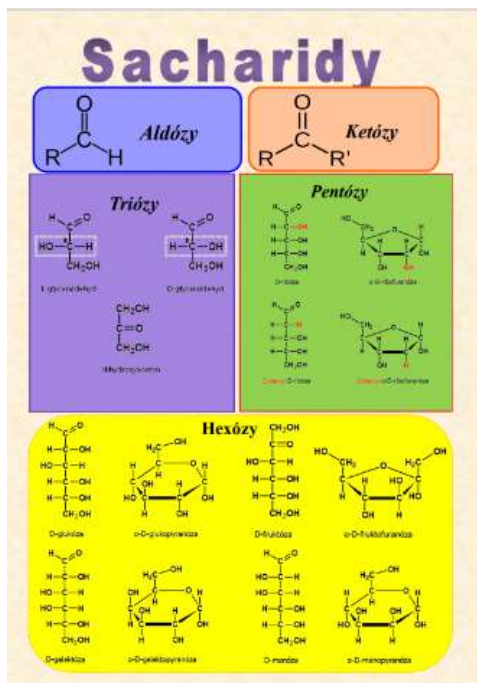


Obr. 65 Plagát Požiar (Spracoval: Lednický)



Obr. 66 Plagát Horenie (Spracoval: Lednický)

Ďalšie plagáty sú vhodné pre študentov stredných škôl a sú spracované na témy Sacharidy (obr. 67) a Lipidy (obr. 68).



Obr. 67 a Obr. 68 Ukážka plagátov na tému Sacharidy a Lipidy (Spracoval: Lednický)

7 POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] DILLINGER, M. a i.: Kapitoly z didaktiky chémie. Bratislava : SPN, 1997. 319 s. ISBN 67-393-77.
- [2] SEARS, P. B. – KESSEN, W.: Statement of proposes and objectives of science education in school. In Journal of Research in Science Teaching, 1964. vol. 2, s. 3-6
- [3] SIVÁKOVÁ, M. – VICENOVÁ, H. – KMEŤOVÁ, J.: ŠVP Chémia. Dostupné na: <https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/statny-vzdelavaci-program/chemia_iscsed2.pdf>
- [4] BELLOVÁ, R.: Kapitoly zo všeobecnej didaktiky chémie. Ružomberok : Verbum – Katolícka univerzita, 2010. 190 s. ISBN 978-80-8084-557-5.
- [5] DUŠEK, B.: Kapitoly z didaktiky chemie. Praha : Vydavatelství VŠCHT, 2009. 131 s. ISBN 97-88-070807361.
- [6] GANAJOVÁ, M.: Vybrané kapitoly zo všeobecnej didaktiky chémie. Košice : Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, 2009. 142 s. ISBN 9788070977569.
- [7] STUCHLÍKOVÁ, I. – JANÍK, T. a i.: Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy. BRNO : Masarykova Univerzita, 2015. 480 s. ISBN 978-80-210-7884-0.
- [8] BRESTENSKÁ, B. a i.: Premena školy s využitím informačných a komunikačných technológií. Košice : Elfa, 2010. 163 s. ISBN 978-80-8086-143-8.
- [9] JENISOVÁ, Z.: Vyučovanie chémie v kontexte požiadaviek súčasnej doby, Nitra : UKF, 2015. 145 s. ISBN 978-80-558-0805-5.
- [10] BRANIŠA, J. – JENISOVÁ, Z.: The use of computer aided experiment in enhancing the ability of students to understand the graphical presentation of chemical processes, In: Procedia – Social and Behavioral Sciences : WCES-2015. 7th World Conference on Educational Sciences, 05-07 February 2015, Athens, Greece. 2015, s. 2229-2235. ISSN 1877-0428.
- [11] JENISOVÁ, Z. a i.: Rastlinné pigmenty a ich degradácia vplyvom spaľovania PVC. In ChemZi: slovenský časopis o chémii pre chemické vzdelávanie, výskum a priemysel. 2014. Roč. 10 (2), s. 48 - 49. ISSN 1336-7242
- [12] SZARKA, K. – BRESTENSKÁ, B.: Prostriedky rozvíjajúceho hodnotenia vo vyučovaní prírodovedných predmetov, In Inovácie a trendy v prírodovednom vzdelávaní. Bratislava : Univerzita Komenského, 2014. s. 131-158. ISBN 978-80-223-3718-2.

- [13] KRIŽANOVÁ, M. – BRESTENSKÁ, B.: Kognitívne procesy vo vyučovaní prírodovedných predmetov. In *Inovácie a trendy v prírodovednom vzdelávaní*. Bratislava : Univerzita Komenského, s. 101-129, ISBN 978-80-223-3718-2.
- [14] BRESTENSKÁ, B. – NAGY, T.: Kreatívna digitálna gramotnosť učiteľa. 2020. *Eruditio – Educatio*. Roč. 15, č. 1. 2020. s. 13-23. ISSN 1336-8893.
- [15] PETLÁK, E.: Všeobecná didaktika. Bratislava : Iris, 1997. 270 s. ISBN 80-88778-49-2.
- [16] BRESTENSKÁ, B. a i.: *Inovácie a trendy v prírodovednom vzdelávaní*. Bratislava : Univerzita Komenského, 2014. 258 s. ISBN 978-80-223-3718-2.
- [17] ROSCHELLE, J. a i.: *Changing How and What Children Learn in School with Computer-Based Technologies, The Future of Children and Computer Technology*, vol. 10, No. 2 –fall/winter. 2000. 76-101
- [18] Kolektív autorov: *Encyclopaedia Beliana 8, Encyklopedický ústav SAV*, 2016. 678 s. ISBN 978-80-970350-2-0.
- [19] NEISSER, U.: *Cognitive psychology: Classic edition*. New York Psychology Press. 2014. 348 s. ISBN 9781315736174.
- [20] SOUSA, D.: *How the brain learns*. 4th Edition, CA : Corwin Press. 2016. 336 s. ISBN 1412997976.
- [21] MILLROOD, R. – MAKSIMOVA, I.: *Cognitive skills in education: typology and development*. 2018. No. 42. Dostupné na: <https://cyberleninka.ru/article/n/cognitive-skills-in-education-typology-and-development>
- [22] NEWEN, A.: *What are cognitive processes? An example-based approach*. Synthese. 2015. Dostupné na: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11229-015-0812-3#citeas>
- [23] VYGOTSKIJ, L. S.: *Myšlení a řeč*. Praha : Státní pedagogické nakladatelství. 1976. 295 s.
- [24] ATKINSON, R. L.: *Psychologie*. Praha : Portál, 2003. 752 s. ISBN 80-7178-640-3.
- [25] BOROŠ, J.: *Úvod do psychológie*. Bratislava : IRIS, 2002. 305 s. ISBN 80-89018-35-1.
- [26] MUNZENMAIER, C. – RUBIN, N.: *Perspectives Boom's Taxonomy: What's old is a new again*. In *Elearning guild research*. 2013. Dostupné na:

- <<http://onlineteachered.mit.edu/edc-pakistan/files/best-practices/session-2/Pre-Session-Munzenmaier-Rubin-2013.pdf>>
- [27] ANDERSON, L.: Curricular realignment: A re – examination. Theory Into practice. 2002, roč. 41, č. 4, s. 255 - 260.
 - [28] KRATHWOHL, D.: A revision of Bloom’s taxonomy: An Overview. In Theory into Practice. 2002, roč. 41, č. 4.
 - [29] WILSON, O.: Anderson and Krathwohl Understanding the New version of Bloom’s Taxonomy. 2013. Dostupné na:
<<http://thesecondprinciple.com/teaching-essentials/beyond-bloom-cognitive-taxonomy-revised/>>
 - [30] HUDECOVÁ, D.: Revize Bloomovy taxonomie edukačních cílů. In PEDAGOGIKA. 2004, roč. 54, s. 274 - 283
 - [31] BOROŠ, J. – ONDRIŠKOVÁ, E. – ŽIVČICOVÁ, E.: Psychológia. Bratislava : IRIS. 1999. 270 s. ISBN 80-88778-87-5.
 - [32] BRAISBY, N. – GELLATLY, A.: Cognitive psychology. Oxford ; New York : Milton Keynes [England]: Oxford University Press. In association with The Open University. 2005.
 - [33] RUISEL, I.: Inteligencia a osobnosť. Bratislava : Veda, 1999. 240 s. ISBN 80-224-0545-0.
 - [34] RUISEL, M. a i.: Myslenie – osobnosť – múdrosť. Bratislava : Ústav experimentálnej psychológie SAV, 2008. 276 s. ISBN 978-80-88910-25-1.
 - [35] VYSKOČILOVÁ, E. – DVOŘÁK, D.: Úvod: Didaktika jako věda a jako nástroj učitele. In KALHOUS, Z. – OBST, O. a i.: Školní didaktika. 1. vyd. Praha : Portál, 2002, s. 17-61. ISBN 80-7178-253-X.
 - [36] PAPERT, S. – HAREL, I.: Situating Constructionism. Norwood : Ablex Publishing, 1991. s. 1-12. ISBN 0893917869. Dostupné na:
<<http://www.papert.org/articles/SituatingConstructionism.html>>
 - [37] PALMÁROVÁ, V.: Learning Theories in Electronically Enhanced Teaching, Nitra, UKF, In Zborník príspevkov z Informatického seminára Katedry informatiky s. 78-82, ISBN 978-80-8094-351-6.
 - [38] KAFI, Y. – RESNICK, M. : Constructionism in practice. Mahwah, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates, 1996. ISBN 0-8058-1985-1.
 - [39] ACKERMANN, E.: Constructivism(s): Shared roots, crossed paths, multiple legacies. 2010. Dostupné na:
<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.473.6201&rep=rep1&type=pdf>>

- [40] LAPITKA, M.: Didaktické základy novej koncepcie vyučovania literatúry a štruktúry učebníc na strednej škole. Bratislava : MPC, 2009. 67 s. ISBN 978-80-8052-340-4.
- [41] NADJAFIKHAH, M. – YAFTIAN, N.: The frontage of creativity and mathematical Creativity. Procedia-Social and Behavioral Sciences. 2013. Dostupné na:
<<https://pdfs.semanticscholar.org/3567/a1cbb187d411345e615d755420cd4bd1d687.pdf>>
- [42] DANIEL, J. a i.: Prehľad všeobecnej psychológie. Nitra : ENIGMA, 2003. ISBN 80-89132-05-7.
- [43] PIETRASIŃSKI, Z.: Tvorivé myslenie. Bratislava : Obzor, 1972. 244 s. ISBN 65-038-72.
- [44] ŽÁK, P.: Kreativita a její rozvoj. Brno : Computer Press, 2004. 330 s. ISBN 80-251-0457-5.
- [45] HELD, Ľ. – LIPTHAY, T. – PROKŠA, M.: Vyučovanie chémie a tvorivosť. Bratislava : SPN, 1992. 150 s. ISBN 80-08-00769-9.
- [46] ZELINA, M.: Stratégie a metódy rozvoja osobnosti dieťaťa. Bratislava : IRIS, 1996. 230 s. ISBN 80-967013-47.
- [47] ZELINA, M. – ZELINOVÁ, M.: Rozvoj tvorivosti detí a mládeže. Bratislava : SPN, 1990. 133 s. ISBN 80-08-00442-8
- [48] HLAUSA, J.: Psychologické problémy k výchove k tvořivosti. Praha: SPN, 1981. 239 s. ISBN 1446481.
- [49] ĎURIČ, L. a i.: Pedagogická psychológia, Bratislava : Jaspis, 1991. 333 s. ISBN: 80-900477-6-9.
- [50] DUBEC, M. : Tvořivě řešíme praktické situace. Praha : Portal, 2007. 46 s. ISBN 978-80-87145-12-8.
- [51] ĎURIČ, L. – BRATSKÁ, M.: Pedagogická psychológia : terminologický a výkladový slovník. Bratislava : SPN, 1997. 463 s. ISBN 8008024984.
- [52] ZELENICKÝ, Ľ.: Nové trendy v prírodovednom vzdelávaní. In Technológia vzdelávania, Nitra : Slovidac, 2000. č. 12, s. 8-11.
- [53] MAŇÁK. J.: Rozvoj aktivity, samostatnosti a tvořivosti žáků. Brno : Masarykova univerzita, 1998. ISBN 80-210-1880-1.
- [54] PETROVÁ, A. : 1999. Tvořivost v teorii a v praxi . Praha : Vodnář, 1999. 169 s. ISBN 8086226050.

- [55] VESELSKÝ, M.: Pedagogická psychológia 2. Bratislava : Univerzita Komenského, 2005. 168 s. ISBN 80-223-1911-2.
- [56] ŠULCOVÁ, R.: 2008.: Aktivizační metody a formy práce v chemickém vzdělávání v kontextu RVP – zaměřeno na přípravu učitelů chemie. Disertační práce. Praha : UK PŘF.
- [57] SOLÁROVÁ, M. – MECHLOVÁ, E. – MALČÍK, M. a i.: Rozvíjení klíčových kompetencí žáka ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Ostrava : Ostravská univerzita, 2008, 199 s. ISBN 978-80-7368-447-1.
- [58] GANAJOVÁ, M. – KRISTOFOVÁ, M.: Bádateľské aktivity v prírodovednom vzdelávaní : časť B Chémia, Bratislava : Štátny pedagogický ústav, 2016. 68 s. ISBN 9788081181498.
- [59] PAUL, R. – ELDER, L.: A guide for educators to critical thinking competency standards: Standards, Principles, Performance Indicators, and Outcomes with a Critical Thinking Master Rubric. CA. : The Foundation for Critical Thinking, 2005. 64 s. ISBN 0944583-30-X.
- [60] SOKRATES, n.o.: Sokrates a kritické myslenie. 2015. Dostupné na: <<https://goo.gl/mzBTMd>>
- [61] IVANOVÁ-ŠALINGOVÁ, M. – MANÍKOVÁ, Z.: Slovník cudzích slov. 2. revidované vyd. Bratislava: SPN, 1983. 944 s.
- [62] GAVORA, P. a i.: Komunikácia písaná rečou. Bratislava : Pedagogická fakulta Univerzity Komenského, 1998. 87 s. ISBN 80-88868-43-2.
- [63] TUREK, I.: Didaktika. 2. Vyd. Bratislava : Iura Edition, 2010. 560 s. ISBN 978-80-8078-322-8.
- [64] KOSTURKOVÁ, M.: Strategické východiská pre rozvoj kritického myslenia žiakov stredných škôl. In Edukácia. Vedecko-odborný časopis. Roč. 1, č. 2, 2015, 138-146 s. Dostupné na: <<https://www.upjs.sk/public/media/11267/18.pdf>>
- [65] KOSTURKOVÁ, M.: Komponenty súvisiace s úrovňou kritického myslenia žiakov SŠ. In Education. 2015. Dostupné na: <https://www.pulib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/Dupkalova1/subor/Kosturkova.pdf>
- [66] ŠÁNDOROVÁ, V.: Metódy a formy práce podporujúce kritické myslenie žiakov zo sociálne znevýhodneného prostredia. Bratislava : Metodicko-pedagogické centrum. 2013. 60 s. ISBN 978-80-8052-559-0.

- [67] DOYLE, A.: Critical Thinking Definition, Skills, and Examples. 2020. Dostupné na: <<https://www.thebalancecareers.com/critical-thinking-definition-with-examples-2063745>>
- [68] BLAZSEKOVÁ, T.: Čo je to kritické myslenie? 2015. Dostupné na: <<https://www.startitup.sk/co-je-to-kriticke-myslenie/>>
- [69] GRECMANOVÁ, H. a i.: Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků. Olomouc : Hanex, 2000. 160 s. ISBN 80-85783-28-2.
- [70] KOSTURKOVÁ, M.: Kritické myslenie v edukačnej praxi na Slovensku. Prešov : FHPV Prešovskej univerzity, 2016. 176 s. ISBN 978-80-555-1563-2.
- [71] GAVORA, P.: Kritické myslenie a učenie sa z textu. In Rozvoj kritického myslenia na základnej škole. Bratislava : Iuventa, 1997. 54 -69 s. ISBN 80-85756-32.
- [72] KRAJČOVÁ, N. – DAŇKOVÁ, A.: Všeobecná didaktika - terminologické minimum. Prešov : Manacon, 2001. ISBN 80-89040-09-08.
- [73] FLOREA, N. M. – HURJUI, E.: Critical Thinking in Elementary School Children In Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2014. vol. 180, no. 5, s. 565-572. Dostupné na: <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877042815015074?token=C63E48A9E37DCB3138E7EC184E75727A2184E9575E14C41719B245784EFAFB EA0752DE9A691C37D59ACE811A0A9E51B8>>
- [74] SUTTON, J. P – OLIVEIRA, P. : Differences in Critical Thinking Skills among Students Educated in Public Schools, Christian Schools, and Home Schools. San Francisco : SF Univerzity, 1995. Dostupné na: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED390147.pdf>>
- [75] WHITMIRE, E.: Undergraduate Students' Development of Critical Thinking Skills: An Institutional and Disciplinary Analysis and Comparison with Academic Library Use and Other Measures. In ASHE Annual Meeting Paper. Michigan University, s. 25. 1996. Dostupné na: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED402819.pdf>>
- [76] RADULOVIČ, L. – STANČIČ, M.: What is Needed to Develop Critical Thinking in Schools? In Journal. vol. 7, no. 3. 2017. s. 17. Dostupné na: <<https://www.cepsj.si/index.php/cepsj/article/view/283/170Results>>
- [77] FABRÍCIO, B. F.: The English Lesson as a Site for the Development of Critical Thinking. In TESL-EJ Top. Vol. 10, no. 2, s. 23. 2006. Dostupné na: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1065027.pdf>>

- [78] ČERETKOVÁ S. a i.: Stratégie tvorivého a kritického myslenia v príprave učiteľov prírodovedných predmetov, matematiky a informatiky. 1. vyd. Nitra : UKF, 2017. 196 s. ISBN 978-80-558-1231-1.
- [79] AKYÜZ, M.: The Effect of Six Thinking Hats Technique on Critical Thinking Skills. In The Journal of Academic Social Science, 2017. vol. 5, č. 60, s. 466-487. Dostupné na:
<http://www.asosjournal.com/index.jsp?mod=tammetin&makaleadi=&makaleurl=1755939280_13111%20Manolya%20AKY%C3%9CZ.pdf&key=35158>
- [80] HOVE, G.: Developing Critical Thinking Skills in the High School English Classroom[online]. Menominee: University of Wisconsin-Stout, 2011. 47 s. Dostupné na:
<<http://www2.uwstout.edu/content/lib/thesis/2011/2011hoveg.pdf>>
- [81] KOSTURKOVÁ, M. – FERENCOVÁ, J.: Diagnostika podpory kritického myslenia v edukácii. In Diagnostika výsledků vzdělávání a rozvoje klíčových kompetencí. Ostrava : Ostravská univerzita, 2018. s. 85 –102. ISBN 978-80-7599-025-9. Dostupné na: <<https://konference.osu.cz/pdae/dok/2018-2.pdf#page=85>>
- [82] DUCHOVIČOVA, J. – TOMŠÍK, R.: Stratégie kritického a tvorivého myslenia vo vyučovaní vnútorná konzistencia výskumného nástroja. In Slavonic Pedagogical Studies Journal, 2017. ISSN 1339-8660, vol. 6, no. 2. Dostupné na : <http://www.pegasjournal.eu/files/Pegas2_2017_14.pdf>
- [83] KNEEDLER, P.: California Assessing Critical thinking. In A. Costa (Ed.), Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking. Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development. 1985
- [84] SIMPSON, E. – COURTNEY, M. The development of a critical thinking conceptual model to enhance critical thinking skills in middle eastern nurses: a middle eastern experience. Australian journal of advanced nursing, 2007. vol. 25, n. 1, s. 56 – 63
- [85] NOVOTNÁ, E.: Konfrontácia pojmov stratégia a metóda v teoretickej a aplikačnej rovine. In Vzdelávanie a spoločnosť III. 2020. ISBN 978-80-555-2038-4. Dostupné na:
<<http://www.pulib.sk/web/kniznica/elpub/dokument/Bernatova10/subor/Novotna.pdf>>
- [86] PÁLENÍKOVÁ, K. – JENISOVÁ, Z.: Differences in Characteristics of an Actual Teacher and the Vision of an Ideal Teacher from In-Service Teachers' Point of View (Perspective), In: ICERI 2017 : 10th International Conference of Education, Research and Innovation, Seville, Spain - November 16th-18th,

2017. Seville : IATED Academy, 2017. p. 2115-2124, ISBN 978-84-697-6957-7.
- [87] RUDY, J. L.: 19 Top Brainstorming Techniques to Generate Ideas for Every Situation. 2016. Dostupné na: <<https://business.tutsplus.com/articles/top-brainstorming-techniques--cms-27181>>.
- [88] HAJROVÁ, M.: Rozvoj kritického myslenia metódami aktívneho vyučovania. Bratislava : Metodicko-pedagogické centrum, 2015. Dostupné na: <https://mpcedu.sk/sites/default/files/projekty/vystup/14_ops_miriam_hajrova_rozvoj_kritickeho_myslenia_metodami_aktivneho_vyucovania.pdf>
- [89] PUTMAN, V. L. – PAULUS, P. B.: Brainstorming, Brainstorming Rules and Decision Making. In The Journal of Creative Behavior, 2009. Vol. 43, no. 1, s. 29 - 40. Dostupné na: <doi:10.1002/j.2162-6057.2009.tb01304.x>
- [90] ZORMANOVÁ, L.: Výukové metody v pedagogice. Praha : Grada. 2012. ISBN 9788024741000.
- [91] MACNAUGHT, S.: 635 Brainwriting For Content Marketing Ideas Generation. 2014. Dostupné na: <<https://www.staceymacnaught.co.uk/635-brainwriting-method/>>
- [92] VESELÁ, Z.: Velká kniha technik učení, tréninku paměti a koncentrace. Praha : Grada publishing, 2009. 232 s. ISBN 9788024730233.
- [93] PREDANOCYOVÁ, Ľ. – JONÁŠKOVÁ, G.: Tvorivé a kritické myslenie v príprave učiteľov občianskej náuky. Nitra : UKF, 2020. 120 s. ISBN 978-80-558-1482-7.
- [94] LITCANUA, M.: Brain-Writing Vs. Brainstorming Case Study For Power Engineering Education. s. 387 – 390 2015. Dostupné na internete: <<https://cyberleninka.org/article/n/308843>>
- [95] BAGALOVÁ, Ľ. – GOGOLOVÁ, D.: Inovatívne a aktivizujúce metódy vo výučbe 1. – 4. ročníka ZŠ. Skalica : Dr. Josef Raabe Slovensko, s.r.o, 1-12 s. 2010. ISBN 978-80-89182-54-1.
- [96] DODEKOVÁ, Ž. – ŽOLDOŠOVÁ, K.: Induktívne vzdelávacie postupy ako východisko zvyšovania prírodovednej gramotnosti žiakov. 2020. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/publication/339290970_Inductive_teaching_like_a_recourse_for_increasing_the_scientific_literacy_of_pupils>
- [97] MAŇÁK, J. – ŠVEC, V. : Výukové metody. Brno : PAIDO, 2003. 219 s. ISBN 80-7315-039-5.
- [98] KOLÁŘ, Z. – ŠIKULOVÁ, R.: Vyučování jako dialog. Praha : Grada Publishing, 2007. 132 s. ISBN 9788024715414.

- [99] KOTRBA, T. – LACINA, L.: Praktické využití aktivizačních metod ve výuce. Brno: Barrister&Principal, 2010. 188 s. ISBN 978-80-87029-12-1.
- [100] NOVAK, J. D. – CAÑAS, A. J.: The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them. Florida Institute for Human and Machine Cognition (IHMC). 2008. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/publication/215439441_The_Theory_Underlying_Concept_Maps_and_How_to_Construct_Them>
- [101] URBANOVÁ, A. – PROKŠA, M.: Vedomostná štruktúra žiakov – jej zdroje a spôsoby zisťovania. 2001. In Petrasová, A.: Kriticky mysliaci učiteľ – tvorca kvality školy. Prešov : MPC, 2008. ISBN 978-80-8045-517-0.
- [102] CAÑAS, A. – NOVAK, J. – REISKA, P.: How good is my concept map? Am I a good Cmapper?. Knowledge Management & E- Learning, 2015. 7. Dostupné na:<<http://www.kmel-journal.org/ojs/index.php/online-publication/article/view/267/267>>
- [103] SENITA, J.: The use of concept maps to evaluate critical thinking in the clinical setting. In Teaching and Learning in Nursing, 2008. vol. 3, s. 6-10. Dostupné na: <doi:10.1016/j.teln.2007.08.002>
- [104] HANF, B. M.: Mapping: A Technique for Translating Reading into Thinking. In Journal of Reading, 1971. Vol. 14, no. 4, s. 225-230. Dostupné na: <<https://www.jstor.org/stable/40009605>>
- [105] KINCHIN, I. – MÖLLITS, A. – REISKA, P.: Uncovering Types of Knowledge in Concept Maps. Education Sciences. 2019. 131 s. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/65d5/8c164df8e39511341a055562eaaf5bb6eb6a.pdf?_ga=2.208114194.1612201656.1587472018-1487640665.1587472018>
- [106] GERSTNER, S. – BOGNER, F. X.: Concept map structure, gender and teaching methods: An investigation of students' science learning. 2009, Educational Research Vol 51, no 4, s.425-438, Dostupné na: <https://www.researchgate.net/publication/233281936_Concept_map_structure_gender_and_teaching_methods_An_investigation_of_students'_science_learning>
- [107] JANÍK, T.: Znalost jako klíčová kategorie učitelského vzdělávání. Brno : Paido. 2005. 172 s. ISBN 80-7315-080-8.
- [108] BENDL, S. – VOŇKOVÁ, H.: Využití pojmových map ve výuce pedagogiky. Pedagogická orientace, 2010. roč. 20, č. 10, s. 16 - 38. ISSN 1805-9511. Dostupné na: <<https://journals.muni.cz/pedor/article/view/1345>>

- [109] VANKO, A.: Pojmové mapy a ich využitie vo vyučovacom procese. 2017. 161-167. 10.5817/CZ.MUNI.P210-8590-2017-22.
- [110] EPPLER, M.: A Comparison between Concept Maps, Mind Maps, Conceptual Diagrams, and Visual Metaphors as Complementary Tools for Knowledge Construction and Sharing. Information Visualization. 2006. Vol. 5, no.3, s. 202-210. Dostupné na:
<https://www.researchgate.net/publication/46766378_A_Comparison_between_Concept_Maps_Mind_Maps_Conceptual_Diagrams_and_Visual_Metaphors_as_Complementary_Tools_for_Knowledge_Construction_and_Sharing>
- [111] HRUŠECKÁ, A. – HRUŠECKÝ, R. a i.: Ďalšie vzdelávanie učiteľov základných škôl a stredných škôl v predmete informatika, Bratislava: Štátny pedagogický ústav. 2009. 36 s. ISBN 978-80-89225-95-8
- [112] HRUŠECKÝ, R. – DROZDOVÁ, M.: Moderné digitálne technológie v edukačnom procese. Bratislava: Štátny Pedagogický Ústav, 2009. ISBN 978-80 8118-019-4. Dostupné na: <http://www.statpedu.sk/files/sk/o-organizacii/projekty/projekt_dvui/publikacie/moderene_dt.pdf>
- [113] STANČÍKOVÁ, D.: Myšlienková mapa ako výsledok činnosti žiakov na hodinách ekonomiky a práva Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum, 2015. Dostupné na:
<https://mpcedu.sk/sites/default/files/projekty/vystup/13_ops_stancikova_dagmar_myslienkov_a_mapa_ako_vysledok_cinnosti_ziakov_na_hodinach_ekonomiky_a_prav.pdf>
- [114] KOLODJI, D.: The SP Quill Quarterly Magazine. 2005. Dostupné na: <<http://www.shadowpoetry.com/resources/wip/cinquain.html>>
- [115] LITCHARTS.: Cinquain definition. Dostupné na:
<<https://www.litcharts.com/literary-devices-and-terms/cinquain>>
- [116] KONÍČKOVÁ, J.: Aktivita podporujúce tvorivé písanie. In eduworld.sk. Dostupné na: <<https://eduworld.sk/cd/jaroslava-konickova/3047/aktivita-podporuje-tvorive-pisanie>>
- [117] BOHÁČIKOVÁ, D.: 2012. Premena tradičnej školy na učiacu sa. Osvedčená pedagogická skúsenosť edukačnej praxe. Bratislava: Metodicko-pedagogické centrum , inovatívne metódy na rozvoj kreatívneho učenia. Dostupné na:
<https://mpcedu.sk/sites/default/files/projekty/vystup/3_ops_bohacikova_dagmar_premena_tradicnej_skoly_na_uciacu_sa.pdf>
- [118] APEL, K.: Didactic cinquain. Dostupné na:

- <<https://katswhiskers.wordpress.com/whisker-of-poetry/didactic-cinquain/>>
- [119] JAHODOVÁ, A.: Organizačné formy a inovatívne metódy vyučovania. Dostupné na :
<https://latestacna.files.wordpress.com/2012/04/prezentacia_inovativne_metody_vo_vyucovani_cd_skvp.pdf>
 - [120] LOUGHRAN, J. a i.: Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. Dostupné na :
<https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-94-6091-821-6_2>
 - [121] ČAPEK, R.: Moderní didaktika. Lexikon výukových a hodnoticích metod. Praha : Grada Publishing, 2015. 608 s. ISBN 978-80-247-3450-7
 - [122] KYNCL, L.: INSERT. 2013. Dostupné na:
<<http://www.liborkyncl.estranky.cz/clanky/metody-rwct/insert.html>>
 - [123] GARCIA, T. a i.: Critical Thinking and Its Relationship to Motivation, Learning Strategies, and Classroom Experience. In Correlates of critical thinking. 1992. 31 s.
 - [124] FUNG, D. a i.: Promoting critical thinking through effective group work: A teaching intervention for Hong Kong primary school students. In International Journal of Educational Research. 1991. vol. 66, s. 45-62.
 - [125] MILLER, G.literatura_ucebnica.docx: Snowball Technique – A Teaching Strategy . Dostupné na: <<https://bookunitsteacher.com/>>
 - [126] KONÍČKOVÁ, J.: Snowballing – metóda snehovej gule v škole. In eduworld.sk. Dostupné na:
<https://eduworld.sk/cd/jaroslava-konickova/2030/snowballing--metoda-snehovej-gule-v-skole>
 - [127] NURHANIFA.: The Use of Snowball Technique in Teaching Descriptive Text at The Tenth Grade of MAN 1 Sinjai Utara. Makassar : Alauddin Islamic State University, 2017, 70 s.
 - [128] CEGLÉDYOVÁ, J.: Možnosti využitia metódy snehovej gule vo vyučovaní chémie : Rigorózna práca, UKF, 2019
 - [129] DE BONO, E.: Six thinking hats. Boston: Little, Brown, 1985. 187 s. Dostupné na: <<http://index-of.co.uk/Social-Interactions/Six%20Thinking%20Hats%20-%20Edward%20de%20Bono.pdf>>
 - [130] AL-BAKRI, S. A.: The Impact of the Six Thinking Hats as a Teaching Technique on EFL College Students' Performance in Composition Writing. Baghdad: Baghdad University, 2011. Dostupné na:

- <<https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&ald=25307>>
- [131] KIVUNJA, CH.: Using De Bono's Six Thinking Hats Model to Teach Critical Thinking and Problem Solving Skills Essential for Success in the 21st Century Economy. In Creative Education. 2015. vol. 6. ISSN 2151-4771. Dostupné na: <<https://www.iasj.net/iasj?func=fulltext&ald=25307>>
 - [132] Mulej, M. – Štrukelj, T.: Strategija podjetja in družbena odgovornost. In Journal of Universal Excellence. 2017. vol. 6., pp. 292-307. Dostupné na: <https://www.fos-unm.si/media/pdf/RUO/2017-6-3/RUO_090_Mulej_strukelj.pdf>
 - [133] KONÍČKOVÁ, J.: Metóda 6 myslíacich klobúkov podporí deti v kreativite. In eduworld.sk. Dostupné na: <<https://eduworld.sk/cd/jaroslava-konickova/260/metoda-6-mysliacich-klobukov-podporuje-kreativitu>>
 - [134] HALAŠOVÁ, D.: Šesť klobúkov myslenia De Bona. Dostupné na: <http://www.skola21.sk/public/files/kniznica/riadenie/6_klobukov_DeBono.pdf>
 - [135] BAŠISTOVÁ, A.: Metódy využívané v sociálnej práci. Košice: VÚŠI, 2011. ISBN 978-80-89383-13-9
 - [136] STANKOVIČ, L.: Aplikácia inovatívnej metódy 6 myslíacich klobúkov pri externej diagnostike podniku., Dostupné na: <https://www.tvp.zcu.cz/cd/2013/PDF_sbornik/63.pdf>
 - [137] KEELEY, P.: Four corners. Science Formative Assessment 75 Practical Strategies for Linking Assessment, Instruction, and Learning. New York: Corwin P. 2008. Dostupné na: <https://www.psa.edu.my/phocadownload/FUN_TLT/Four%20Corners.pdf>
 - [138] HELVIE, L.: Helping Students Find Their Voices: Four Corners of the Classroom. In effective teaching strategies. 2011: Dostupné na: <<https://www.facultyfocus.com/articles/effective-teaching-strategies/helping-students-find-their-voices-four-corners-of-the-classroom/>>
 - [139] SCHULTEN, K.: Skills and strategies: The four corner exercise to inspire writing discussion. In New York Times. 2015. Dostupné na: <<https://learning.blogs.nytimes.com/2015/12/10/skills-and-strategies-the-four-corners-exercise-to-inspire-writing-and-discussion/>>
 - [140] GUILLAUME, M. A. a i.: 50 Strategies for Active Teaching. Upper Saddle River, New Jersey : Pearson Education, Inc. 2007.

- [141] NICKERSON, A.: Make differentiation easier with cubing. 2016. Dostupné na: <<http://oneextradegreeteaching.com/cubing/>>
- [142] GRUENBERG, S. M.: The comics as a social force. In *Journal of Educational Sociology*, 1944: 18(4), s. 204-213. Dostupné na: <<https://crisisofinnocence.library.ryerson.ca/files/original/bc85478a2c652070faa2a7209a59fd7a.pdf>>
- [143] MCLOUD, S.: *Understanding comics*. Northampton: Kitchen Sink Press. 1993. Dostupné na : <[http://mm12.johncaserta.info/wp-content/uploads/2012/10/Understanding%20Comics%20\(The%20Invisible%20Art\)%20By%20Scott%20McCloud.pdf](http://mm12.johncaserta.info/wp-content/uploads/2012/10/Understanding%20Comics%20(The%20Invisible%20Art)%20By%20Scott%20McCloud.pdf)>
- [144] VARNUM, R. – GIBBONS, CH. T.: *The language of comics: Word and image*. Jackson: University Press of Mississippi. 2001.
- [145] FRY, A. – WILSON, J. – OVERBY, C.: Teaching the design of narrative visualization for financial literacy. In *Art, Design & Communication in Higher Education*, 2013. Vol. 12, no. 2, s. 159–177. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Carol_Overby/publication/262693234_Teaching_the_design_of_narrative_visualization_for_financial_literacy/links/577d301908aed807ae75f723/Teaching-the-design-of-narrative-visualization-for-financial-literacy.pdf>
- [146] PELTZ, A.: A visual turn: Comics and art after the graphic novel. In *Art in Print*, 2013. Vol. 2, no. 6, s. 8–14. Dostupné na: <<https://artinprint.org/article/a-visual-turn-comics-and-art-after-the-graphic-novel/>>
- [147] VERSACI, R.: How comic books can change the way our students see literature: One teacher's perspective. In *English Journal*, 2001: Vol. 91, no.2, s. 61–67. Dostupné na: <<http://marcuse.faculty.history.ucsb.edu/classes/33d/33dTexts/maus/Versaci2001ComicBooksChangeStudentsViews.pdf>>
- [148] TENSUAN, T.: Comics. In R. C. Lee (Ed.): *The Routledge companion to Asian American and Pacific islander literature*. London: Routledge. 2014. s. 415–425.
- [149] TRNOVÁ, E. a i.: Typy vzdelávacích komiksů a analýza jejich edukačního potenciálu pro přírodovědnou výuku. In *Scientia in educatione*, 2016. vol 7(1), s. 49–64. ISSN 1804-7106
- [150] ONUŠKOVÁ, M. – BAČOVÁ, D.: *Edukačné médiá a ich využívanie v spoločenskovedných predmetoch na základnej a strednej škole*. Bratislava : Metodicko-pedagogické centrum. 2015. 70 s. ISBN 978-80-565-1390-3.

- [151] TRNOVÁ, E.: Komiksy ve výuce chemie. Media4u Magazine, 9(X4), 2012. s. 119–123.
- [152] WIEGEROVÁ, A. – NAVRÁTILOVÁ, H.: Let's Not Be Scared of Comics (Researching Possibilities of Using Conceptual Comics in Teaching Nature Study in Kindergarden). Procedia - Social And Behavioral Sciences, (237), 1576 - 1581.
- [153] TRNOVÁ, E. – TRNA, J. – VACEK, V.: The roles of cartoons and comics in science education. In Costa, M. a i. International Conference on Hands-on Science. Educating for Science and through Science. Košice: P. J. Šafarik University. 2013. s. 240-244.
- [154] NEMČÍKOVÁ, M. a i.: Komiks - moderný nástroj vo vyučovaní geografie, In Inovatívne trendy v odborových didaktikách v kontexte požiadaviek praxe : zborník štúdií z medzinárodnej vedeckej konferencie, konanej v Nitre 13. - 14. novembra 2017, Nitra : UKF, 2018. - ISBN 978-80-558-1277-9, online, s. 169-175
- [155] CLARK, J.M. – PAIVIO, A.: Dual coding theory and education. Educational Psychology Review, 1991. Vol. 3, no. 3: s. 149-170. Dostupné na : <https://neuropedagogie.com/images/pdf/paivio.pdf>
- [156] LOGAN, J. – QUINONES, R. – SUNDERLAND, D.: Poster Presentations: Turning a Lab of the Week into a Culminating Experience. Journal of Chemical Education. 2015. Vol. 92, no. 1, s. 96-101. Dostupné na: <https://pubs.acs.org/doi/suppl/10.1021/ed400695x/suppl_file/ed400695x_si_001.pdf>
- [157] ESPINO, G. S.: Posters as a Resource for Learning and Research. In Fall. 2004. Vol. 28, no. 1
- [158] OSA, J. S. – MUSSER, L.R.: The Role of Posters in Teacher Education Programs. In Education Libraries. 2004. Vol. 27, no. 1. s. 16-21. Dostupné na: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ983927.pdf>>

Použité internetové zdroje:

- [URL 1] Psychologia : Kognitívne poznávacie procesy.
<https://psychologia3.webnode.sk/psychicke-procesy-stavy-a-vlastnosti/kognitivne-poznavacie-procesy/> (2020-07-15)
- [URL 2] Európska komisia : Správa o stave Únie 2020. <http://ec.europa.eu> (2020-05-23)

- [URL 3] European Comision : Education and Training.
http://ec.europa.eu/education/index_en.htm (2020-03-18)
- [URL 4] PISA 2009 Slovensko : Národná správa.
https://www.iuventa.sk/files/documents/7_vyskummladeze/vyskum/davm_034/n%C3%A1rodn%C3%A1_spr%C3%A1va_pisa_2009.pdf (2020-03-18)
- [URL 5] TALIS 2013 Results : An Interational Perspective on Teaching and Learning.
https://read.oecd-ilibrary.org/education/talis-2013-results_9789264196261-en#page282 (2020-06-11)
- [URL 6] Digiškola : Chémia alkánov a cykloalkánov. http://dvo.digiskola.sk/portfolio-view/uc_c5_l067/ (2020-07-18)
- [URL 7] <http://www.skeptik.cz/tag/diskusia/> (2020-06-26)
- [URL 8] Cinquain : A scholarly expolation of the American cinquain as popularized by Adelaide Crapsey. <http://www.cinquain.org/> (2020-05-12)
- [URL 9] https://dml.cz/bitstream/handle/10338.dmlcz/146159/Rozhledy_081-2006-3_4.pdf (2020-05-12)
- [URL 10] Gifer : Organic. <https://gifer.com/en/KDs7> (2020-07-12)
- [URL 11] Youtube : Hoření acetylenu.
<https://www.youtube.com/watch?v=S1h3LRTyO1c> (2020-05-08)
- [URL 12] Škola RAU : INSERT a “čítate s porozumením”. <https://skolarau.sk/insert/> (2020-05-17)
- [URL 13] Skudelnica : Technológia 6 klobúkov. Pravidlá používania metódy šesť klobúkov v lekciiach. <https://skudelnica.ru/sk/psihologiya/tehnologiya-6-shlyap-pravila-ispolzovaniya-metoda-shest-shlyap-na.html> (2020-07-11)
- [URL 14] Eduworld. <https://eduworld.sk> (2020-07-11)
- [URL 15] Základní škola a mateřská škola RASPENEVA : Čtyři rohy.
http://www.skolaraspenava.cz/media/files/soubory_2012/6_r_Hodnota_rodiny_Ct_yri_rohy_zasobnik_otazek.pdf (2020-07-23)
- [URL 16] Škola RAU : Kocka. <https://skolarau.sk/kocka> (2020-07-28)
- [URL 17] Andertoons. <https://andertoons.com/> (2020-08-15)
- [URL 18] Puneet's Peeves : My Scientoons.
<http://punsingh.blogspot.com/2010/06/my-scientoons.html> (2020-05-14)
- [URL 19] Da Vinci 2020 : Concept Cartoons.
<https://davinci2020.wordpress.com/2015/11/29/concept-cartoons/> (2020-05-14)

[URL 20] Pinterest : Chemistry Archives – Beatrice the Biologist.
<https://sk.pinterest.com/pin/441775044680344076/> (2020-05-14)

[URL 21] YALE Poorvu Center for Teaching and Learning.
<https://poorvucenter.yale.edu/> (2020-05-14)