



Európska únia
Európsky sociálny fond

Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

Alena Tomengová

Aktívne učenie sa žiakov – stratégie a metódy

2012

Publikácia bola vydaná a financovaná z prostriedkov ESF
v rámci národného projektu Profesijný a kariérový rast
pedagogických zamestnancov.
ITMS kód projektu 26120130002
ITMS kód projektu 26140230002

Aktívne učenie sa žiakov – stratégie a metódy

Alena TOMENGOVÁ

Bratislava 2012

OBSAH

ÚVOD	5/
1 Indukcia a dedukcia – dva prístupy vo vzdelávaní	6/
2 Konštruktivizmus	8/
2.1 Konštruktivizmus ako východisková teória aktívneho učenia sa	8/
2.2 Konštruktivizmus a proces učenia sa	11/
3 Aktívne učenie sa žiakov	13/
3.1 Čo je aktívne učenie sa a aké sú podmienky jeho realizácie?	13/
3.2 Vyučovanie a učenie sa – Model 3P	14/
3.3 Konštruktivistické nasmerovanie aktívneho učenia sa	14/
3.4 Osem štýlov učenia podľa H. Gardnera	17/
3.5 Ako prepojiť ciele – aktivity – hodnotenie?	17/
3.6 Príprava aktívneho učenia sa žiakov	19/
3.7 Stručný prehľad najpoužívanějších metód aktívneho učenia sa žiakov	19/
4 Vybrané metódy aktívneho učenia sa žiakov a príklady ich využitia	22/
4.1 Skladačka (jigsaw)	22/
4.2 Kooperatívne učenie sa indukčným spôsobom	23/
4.3 Čitateľské stratégie podporujúce aktívne učenie sa žiakov	24/
4.4 Porovnaj o rozlíš	32/
4.5 Sumarizácia – zhrnutie	34/
4.6 Mapovanie dôsledkov (Consequence Wheel)	34/
4.7 Mapovanie príčin (Fishbone strategy)	35/
4.8 Zober do úvahy všetky faktory – CAF (Consider All Factors)	36/
4.9 Zoradovanie myšlienok (Card Ranking)	42/
4.10 Kreatívna matrica	43/
4.11 Cornellov systém písania poznámok (The Cornell Note-taking System)	44/

5 Komplexnejšie stavané indukčné metódy aktívneho učenia sa žiakov	45/
5.1 Problémovo orientované vyučovanie	45/
5.2 Projektovo orientované vyučovanie	54/
5.3 Prípadové štúdie	56/
6 Spätná väzba a hodnotenie procesov aktívneho učenia žiakov	58/
ZÁVER	61/
ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV	62/

ÚVOD

Vzdelávanie súčasnej mladej populácie je napriek pokroku vo všetkých oblastiach nášho života ešte stále výrazne zaťažené akademickými tradíciami tak v oblasti kurikula (obsahu – čo učíme), ako aj v oblasti vyučovacích metód (ako to učíme).

Otázka je, či to, čo učíme je potrebné pre život a prácu v rôznych oblastiach a či metódy, ktoré používame, zabezpečujú požadované vedomosti, zručnosti a postoje na budúce uplatnenie sa v reálnej praxi.

Výskumy realizované v tejto oblasti poukazujú na základné nedostatky a problémy vo vzdelávaní. Ide predovšetkým o to, že:

- preferuje sa štúdium teórie pred rozvojom požadovaných kompetencií,
- žiaci majú malú možnosť riešiť reálne problémy zo života a praxe,
- prevládajú deduktívne vyučovacie metódy, používajú sa detailne štruktúrované úlohy, realizujú sa ukážky a demonštračné pokusy, hodnotenie je zamerané na preukázanie požadovaných izolovaných teoretických vedomostí jednotlivých predmetov.

Z výsledkov výskumov v tejto oblasti existujú nasledujúce zistenia a odporúčania. V odbornom vzdelávaní sa odporúča zamerať sa na profesionálne spôsobilosti tak, aby absolventi vzdelávaním získali okrem odborných poznatkov a špecifických zručností celoživotne dôležité spôsobilosti, ako napr. spôsobilosť pracovať na komplexných úlohách z praxe, naučiť sa rozhodovať, učiť sa zo získaných skúseností, tvoriť a participovať na aktivitách profesionálnych zoskupení. Veľmi dôležité je u žiakov meniť spôsob myslenie od „myslenia žiaka“ k mysleniu „začínajúceho profesionála“. [1]

Hlavnými cieľmi štátneho vzdelávacieho programu pre gymnáziá je rozvíjanie schopností, znalostí a hodnotových postojov žiakov tak, aby boli pripravení na pracovný a mimopracovný život v spoločnosti, získali nevyhnutný vzdelanostný základ na pokračovanie vo vzdelávaní a na svoj osobný a sociálny rozvoj.

1 Indukcia a dedukcia – dva prístupy vo vzdelávaní

V technických odboroch a prírodných vedách sa vyučuje **deduktívnym** spôsobom. Prednášajúci vysvetlí tému, jej všeobecné princípy, predvedie model, ukáže jeho aplikáciu na príklade, dá študentom úlohy s podobnými príkladmi aplikácie a nakoniec testom overuje schopnosť študentov urobiť to isté. Málo pozornosti sa venuje odpovediam na otázku *prečo?*, aké praktické využitie má téma v reálnom živote, aké problémy sa v tejto oblasti objavujú. Zdôvodnením potreby učiť sa danú tému je odvolávanie sa na kurikulum, alebo na potreby budúcej praxe, alebo známky.

Induktívny spôsob vyučovania začína prezentáciou špecifických pozorovaní, rozborom dát, analýzou prípadovej štúdie alebo komplexným reálnym problémom zo študovanej témy (oblasti). Po štúdiu špecifik žiaci identifikujú princípy, postupy a pravidlá sami.

Ide o vyučovanie **orientované na žiaka**, čo znamená, že sa kladie vyššia zodpovednosť za jeho vlastné učenie sa. Induktívny spôsob vyučovania patrí medzi **konštruktivistické metódy**, založené na všeobecne akceptovaných princípoch, kde si žiaci konštruujú svoju vlastnú verziu reality a nepreberajú verziu prezentovanú učiteľom. Tieto metódy tiež zahŕňajú diskusie k otázkam a riešenie problémov v triede, ktoré podporujú **aktívne učenie** sa žiakov.

Väčšina práce v rámci týchto metód je založená na spoločnej práci žiakov – **kooperatívne učenie** sa.

Cieľom kooperatívnych aktivít v škole je pomôcť žiakom rozvíjať schopnosť pozeráť sa na problém očami druhých, brať do úvahy iné názory, rozlišovať problémy, ktoré môžeme vyriešiť samostatne a ktoré vyžadujú spoluprácu, schopnosť modifikovať stanovené pravidlá formou diskusie a dosiahnutím konsenzu a tiež konať tak, aby bol dosiahnutý spoločný cieľ.

V rámci kooperatívneho vyučovania sa učia žiaci spolupracovať, komunikovať a vzájomne sa hodnotiť.

Kooperatívne učenie sa je efektívnejšie v porovnaní s ostatnými spôsobmi vyučovania najmä v oblasti vytvárania pozitívnych vzťahov medzi žiakmi, zvýšení ich sebadôvery a motivácie k učeniu, rovnováhy medzi žiakmi rôznej farby pleti, rôznych etnických a náboženských skupín, ale aj v oblasti kognitívneho učenia.

Na kooperatívne učenie sa musia byť vytvorené podmienky:

- jasné učebné ciele, akceptované všetkými žiakmi,
- pozitívne vnútorné vzťahy v skupine,
- pozitívne sociálne interakcie v správaní a postojoch žiakov,
- individuálna zodpovednosť členov skupiny.

Je induktívne vyučovanie skutočne induktívne?

V praxi neexistuje čistý induktívny alebo deduktívny spôsob vysvetľovania učiva. Učenie sa pohybuje oboma smermi: žiak využíva nové pozorovania na definovanie záverov, pravidiel, všeobecných zásad (indukcia) až potom používa dedukciu na odhad následkov a aplikuje aj overuje experimentálne údaje v praxi (dedukcia). Učitelia v aktívnych metódach vyučovania majú významné postavenie: sú tí, ktorí žiakov vedú, podporujú, uľahčujú ich učenie sa, konzultujú. V anglickej literatúre sa rozlišuje pojem learning – učenie sa, činnosť žiaka a teaching – činnosť učiteľa. V tejto publikácii odlišujeme učenie sa ako aktivitu žiakov a vyučovanie ako proces, keď učiteľ pripravuje podmienky na učenie sa žiaka. [2]

2 Konštruktivizmus

2.1 Konštruktivizmus ako východisková teória aktívneho učenia sa

Vo vzdelávaní celé storočia prevládal **pozitivistický model** vzdelávania, ktorý hovorí o vedomostiach – objektívnej realite – existujúcej mimo nášho vnímania. Úlohou učiteľa je odovzdať tieto vedomosti žiakovi a úloha žiaka je vedomosti absorbovať.

Alternatívny **konštruktivistický model** je založený na tom, že jednotlivec aktívne konštruuje a rekonštruuje vlastnú realitu s cieľom dať zmysel svojim skúsenostiam. Nové skúsenosti sú filtrované cez mentálne štruktúry (schémy) a sú zahrnuté do predchádzajúcich vedomostí, presvedčení, koncepcií, predpokladov a želaní. Ak je nová informácia konzistentná s existujúcimi štruktúrami, môže byť do nich zahrnutá – naučená, uložená dlhodobo. Ak nie, môže byť naučená účelovo naspamäť, napr. na test a rýchlo zabudnutá.

Konštruktivizmus má korene v 18. storočí. Nájdeme ho v prácach Kanta a Vica, ale konštruktivistický pohľad na učenie sa rozpracovali najmä Piaget, Dewey, Bruner a Vygotsky. Napríklad Piaget orientoval svoju prácu na kognitívny konštruktivizmus a Vygotsky na sociálny konštruktivizmus.

Konštruktivizmus chápe realitu ako niečo, čo je v mysli „poznávateľa“ (toho, kto poznáva), bez toho, aby popieral externú realitu, hoci niektorí radikálni konštruktivisti sa dostali až k úplnému popieraniu reality. Obraz učiaceho sa žiaka, ktorý patrí ku konštruktivizmu, zdôrazňuje jeho aktívnu úlohu. Takíto študenti sú konfrontovaní alebo s „kontextovým“ skutočným prostredím, alebo s „bohatým“ umelým prostredím, simulovaným prostredníctvom interaktívnych médií.

Druh takéhoto učenia sa nazýva samoregulovateľným a poskytuje žiakom množstvo príležitostí na objavovanie a interpretáciu udalostí.

Učebné stratégie, učenie učiť sa a uvažovanie o týchto učebných stratégiách (meta-poznávanie), sú rovnako dôležité ako znalosť obsahu. Rôzne spôsoby nachádzania riešenia sú rovnako dôležité ako riešenie samotné.

Inou stránkou konštruktivismu je vyučovacia a učebná technológia, ktorá umožňuje žiakom „tvoriť (konštruovať) ich vlastné zmysluplné a koncepcne funkčné prezentovanie vonkajšieho sveta“. Učiteľ je inštruktorom, ktorý asistuje žiakom v ich „križovaní krajinou kontextov“.

Menší dôraz sa kladie na prednostné štruktúrovanie (vytyčovanie) cieľov, učebných úloh a plánov, ciele sa objavujú až vtedy, keď si to vyžaduje situácia alebo sa vyskytne vhodná príležitosť.

Učebné situácie musia byť také, aby žiakov prinútili zapájať sa do nepretržitého výskumu situácií z reálneho života alebo simulovaného prostredia.

Často diskutovaná je úloha hodnotenia progresu žiakov. Radikálni konštruktivistí vychádzajú z predpokladu, že výkon, ktorý vzniká pri realizácii učebnej úlohy, je jediným legitímnym prostriedkom na hodnotenie, pretože „externé“ hodnotiace procedúry nemôžu byť spravodlivé pre špecifický charakter určitej učebnej skúsenosti žiaka.

Ini zase prichádzajú k záveru, že z konštruktivistického pohľadu by hodnotiace procedúry nemali byť odlišné: voľnejší cieľ, nie tak fixovaný na konkrétne úlohy, je viac formatívny ako sumatívny (zhrňujúci), orientovaný viac na hodnotenie učebných procesov ako na znalosť odboru. Medzi akceptovateľné procedúry možno zaradiť posudzovanie vzoriek produktov, portfólií a využívanie rôznych hodnotiacich porôt, ktoré zvyčajne preverujú autentickosť úloh.

Tabuľka 1 poukazuje na kontrast medzi niektorými výraznými znakmi vyučovania podľa konštruktivistického modelu a znakmi tradičných vyučovacích modelov.

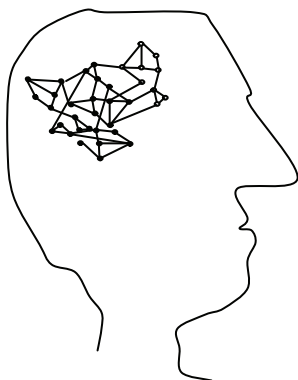
Tabuľka 1 Porovnanie tradičných a konštruktivistických vyučovacích modelov

Tradičné vyučovanie	Vyučovanie inšpirované konštruktivismom
Dôraz na základné zručnosti Predošlé znalosti ako vstup	Orientácia na zručnosti vyššej úrovne Rámcová úloha predošlých znalostí v poznávacom a motivačnom zmysle
Orientácia na odbornosť	Dôraz na učebný proces
Štrukturalistický prístup - vopred špecifikované ciele - malé kroky - skúšanie po častiach/spätná väzba - upevňovanie, dosahovanie vysokého percenta zvládnutia obsahu	Samoregulovateľné učenie „bohaté“ učebné prostredie - vnútorná motivácia - riešenie náročných problémov
Abstraktno-zovšeobecňujúce znalosti	Špecifická znalosť situácie Učenie sa na príkladoch
Štandardizované výkonové testy	Hodnotenie: menej obmedzujúce alternatívne procedúry

Prevzaté od: Scheerens, J. (1994). *The school-level context of instructional effectiveness: accomparison between school effectiveness and restructuring models*, Tijdschrift voor Onderwijsresearch, 19(1), 26-38.

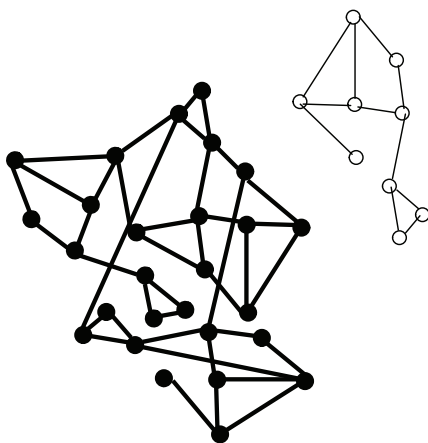
Tieto dve vzdelávacie filozofie sú často považované za konkurenčné, medzi sebou súťažiacie, ale menej radikálny pohľad ich zvažuje ako rôzne učebné štýly adaptované v príslušnom vyučovacom kontexte. Výskumy a metaanalýzy ukazujú, že oba prístupy sú dôležité a majú byť súčasťou učiteľovho profesionálneho repertoáru. V tomto zmysle je potrebné brať do úvahy aj nároky kurikula a zhodu medzi tým, čo sa učí a čo sa skúša a hodnotí. [3]

2.2 Konštruktivizmus a proces učenia sa

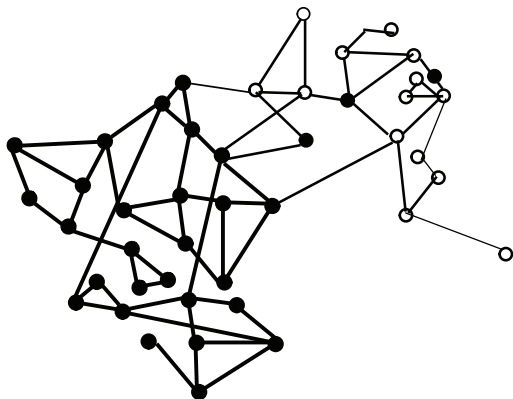


Obr.1 Ilustrácia neurónových prepojení v mozgu človeka

Učenie sa nie je pasívne preberanie a pamätanie si nového, ale aktívny proces, pri ktorom si mozog učiaceho sa konštruuje vlastný zmysel toho, čo sa učí. Je to vlastne tvorba spojení medzi neurónmi, čím sa pri učení mozog fyzicky mení. Nové koncepty sa spájajú už s existujúcimi. Takéto učenie voláme konštruktivizmus.



Obr.2 Ilustrácia existujúcich a nových vedomostí



Obr. 3 Ilustrácia spojenia neurónov – existujúce a nové vedomosti
 Zdroj k obrázkom: <http://www.geoffpetty.com/downloads.html> – Constructivism.doc

Aby konštruktivizmus v učení sa žiakov fungoval, treba:

- žiadať od žiakov myšlienkové konštrukcie, ktorými formulujú vlastný zmysel, porozumenie a interpretáciu učiva,
- umožniť učiacim sa a učiteľovi vysvetliť si nejasnosti, upresniť a korigovať učebný proces,
- tvoriť pre žiakov úlohy v súlade s vyššími úrovňami Bloomovej taxonómie,
- rešpektovať učebné štýly žiakov,
- žiadať od žiakov vlastné hodnotenie a učenie sa zo vzájomných chýb.

Konštruktivistické učenie sa je pre mozog žiaka veľmi príjemné. Konštruovanie vlastného chápania učiva je veľmi jedinečné a líši sa od žiaka k žiakovi. Mozog je paralelný procesor, nie sekvenčný. Učiaci sa musí myslieť na jednotlivosti i celok súčasne – musí integrovať vedomosti z jednotlivých tém. Učenie sa je podporované motiváciou, vzrušením z poznania, záujmom.

Pri obyčajnom mechanickom učení sa (zapamätávanie) sú vyššie myšlienkové operácie v úzadí. [4]

3 Aktívne učenie sa žiakov

3.1 Čo je aktívne učenie sa a aké sú podmienky jeho realizácie?

Aktívne učenie sa je, zjednodušene povedané, všetko to, čo robí žiak v triede okrem pasívneho počúvania učiteľovho vysvetľovania.

V aktívnom učení sa žiakov sa kladie menší dôraz na sprostredkovanie informácií a väčší dôraz na rozvoj zručností žiakov.

Od žiakov sa požadujú vyššie myšlienkové operácie, ako napr. analýza, syntéza hodnotenie.

Žiaci čítajú, realizujú praktické cvičenia, píšu, diskutujú.

Najdôležitejšie na aktívnom učení sa je však to, že žiaci nielen aktívne robia ale súčasne aj rozmýšľajú nad tým, čo robia. [5]

Vedomosti, ktoré žiaci získavajú vlastným aktívnym učením sa, závisia od ich motivácie a cieľov, ale aj od toho, čo z danej témy už vedia a ako to vedia využiť pri učení sa nových vecí. Učenie sa je teda o konceptuálnych zmenách, nielen o získavaní nových informácií.

Konceptuálne zmeny sa uskutočnia, keď:

- učiteľovi aj žiakom sú jasné ciele,
- je prítomná vnútorná motivácia žiakov, ktorá je dôsledkom záujmu, zvedavosti, zmysluplnosti toho čo chceme žiakov naučiť, ale je aj výsledkom dobrého vyučovania a súvisí tiež s pozitívnou klímou v triede,
- žiaci majú voľnosť v prístupe k riešeniu úloh (kreativita), nemusia byť tvrdo orientovaní na plnenie požiadaviek striktného zadania alebo požiadaviek pri skúšaní (hodnotení),
- žiaci majú možnosť navzájom spolupracovať a diskutovať. [6, s.13]

Pred plánovaním aktívneho učenia sa žiakov si treba ujasniť, aký prístup k učeniu podporuje učiteľ: povrchový alebo hĺbkový. Za každú cenu prebrať všetky témy vedie často k povrchným vedomostiam, ktoré slúžia žiakom krátkodobo (test). Dôležité je na základe cieľov určiť, čo je podstatné, má širšiu platnosť a tomu sa venovať dôkladne a detailne.

3.2 Vyučovanie a učenia sa – Model 3P [6, s.18-19]

1. Počiatočné faktory (presage) – identifikácia všetkého čo bude dôležité v procese učenia sa žiakov.
2. Proces – aktívne učenie sa žiakov.
3. Produkt – výsledky učenia sa žiakov.

Počiatočné faktory sú dvojaké:

- žiacke (relevantné predchádzajúce vedomosti žiakov k téme a záujem o ňu, schopnosti žiakov, význam témy vzhľadom na študijné zameranie a iné),
- učiteľské (ciele, metódy vyučovania, skúšanie – hodnotenie, klíma, organizácia štúdia v škole a iné).

Proces

- hĺbkový prístup,
- povrchový prístup.

Produkty

- kvantitatívne (fakty, zručnosti),
- kvalitatívne (štruktúra, transfer),
- afektívne (aktívne zapojenie sa žiakov – zaangažovanosť na plnení úloh).

3.3 Konštruktivistické nasmerovanie aktívneho učenia sa [6, s. 25-28]

Na úvod treba odpovedať na nasledujúce otázky:

- ✓ Aké ciele majú žiaci aktívnym učením sa dosiahnuť?
- ✓ Aké vzdelávacie aktivity treba žiakom pripraviť, aby dosiahli ciele?
- ✓ Ako by malo byť vyučovanie organizované, aby žiaci ciele dosiahli?
- ✓ Ako zistíme, že žiaci dosiahli stanovené ciele?

Aby sme predložené otázky zodpovedali, treba poznať:

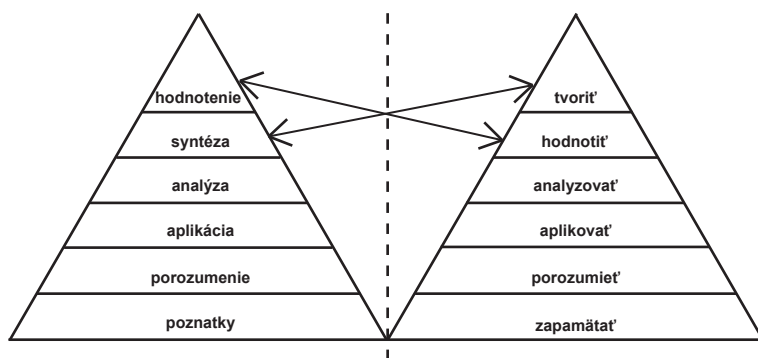
- vzdelávací program školy a požiadavky vyučovaného predmetu,
- vyučovacie metódy,

- hodnotiace procesy,
- klímu v triede, v ktorej vyučujeme,
- kultúru školy ako celku.

Ak je súlad medzi tým, čo chceme žiakov naučiť, spôsobom ako vyučujeme a ako hodnotíme, vyučovanie a učenie sa žiakov je oveľa efektívnejšie, ako keď tento súlad nie je. Veľmi významný je najmä súlad medzi cieľmi a hodnotením. Tak, ako sú naformulované ciele, tak majú byť naformulované aj úlohy na ich overenie.

Významným pomocníkom pri príprave vhodných vzdelávacích cieľov je rokmi overená **Bloomova taxonómia**. Pôvodná Bloomova taxonómia z r. 1956 bola upravená jeho žiačkou a publikovaná v novej verzii v roku 2001 [7].

Nová taxonómia je dvojdimenzionálna – jednu dimenziu tvoria rozčlenené poznatky a druhú úrovn. Slovný druh vo vyjadrení úrovni sa zmenil z podstatného mena na sloveso (pozri obr. 4 a tabuľka 2).



Obr. 4 Zmeny v Bloomovej taxonómii

Tabuľka 2 Revidovaná Bloomova taxonómia [8]

Znalostná dimenzia		Faktické poznatky	Konceptuálne poznatky	Procedurálne poznatky	Metakognitívne poznatky
Dimenzia kognitívneho procesu	Zapamätať	vymenovať, uviesť	opísať	usporiadať	použiť
	Porozumieť	stručne vyjadriť, zhrnúť	interpretovať, rozoznať	predpokladať	spracovať
	Aplikovať	roztriediť, klasifikovať	experimentovať	vypočítať, riešiť	skonštruovať
	Analyzovať	usporiadať	vysvetliť, porovnať	rozlíšiť, znázorniť	vytvoriť
	Hodnotiť	zatriediť, vybrať	odhadnúť, určiť	vyvodiť, usúdiť	vykonať, vyjadriť
	Tvoriť	kombinovať	plánovať, načrtnúť	vytvoriť, poskladať, navrhnuť	aktualizovať, zdokonaľiť

Charakteristika znalostnej dimenzie:

Faktické poznatky – sú základom každej špecifickej disciplíny. Ide o nevyhnutné fakty, terminológiu, detaily a elementy, ktoré žiak musí poznať a rozumieť im, aby dokázal riešiť úlohy a problémy danej disciplíny (predmetu).

Konceptuálne poznatky – zahŕňajú klasifikácie, princípy, zovšeobecnenia, teórie, modely a štruktúry prináležiace danej disciplíne (predmetu).

Procedurálne poznatky – sú informácie alebo poznatky, ktoré pomáhajú žiakovi robiť niečo špecifické v danej disciplíne alebo predmete. Zahŕňa aj metódy získavania veľmi špecifických zručností, algoritmov, techník a určitých metodológií.

Metakognitívne poznatky – ide o poznanie vlastných procesov poznávania a učenia sa. Sú to strategické alebo reflexívne poznatky o vlastnom spôsobe riešenia problémov a riešení kognitívnych úloh, ktoré zahŕňajú kontext, podmienky aj vedomosti o sebe. [9]

3.4 Osem štýlov učenia podľa H. Gardnera

H. Gardner vo svojej publikácii *Dymenze myšlení* tvrdí, že každý človek disponuje mnohými inteligenciami, ktoré mu umožňujú učiť sa – hovorí o najmenej ôsmich inteligenciách – jazykovej, matematicko-logickej, priestorovej, muzikálnej, telesne-kinestetickej, prírodnej, intrapersonálnej, interpersonálnej. Zároveň tvrdí, že u každého sú niektoré inteligencie rozvinuté viac, iné menej.

V tabuľke 3 na nasledujúcej strane sú uvedené charakteristiky jednotlivých druhov inteligencie v prejavoch žiakov. [10]

3.5 Ako prepojiť ciele – aktivity – hodnotenie?

1. Na základe vzdelávacieho programu školy, vzdelávacieho štandardu vyučovacieho predmetu vytvoriť súbor cieľov vyučovacieho predmetu, ktoré budú rozpracované do vyučovacích hodín. Ciele budú formulované pomocou činnostných slovies, ktoré určujú jednotlivé úrovne taxonómie – podľa vzdelávacieho štandardu (opísať, identifikovať, porovnať, modifikovať, syntetizovať, zhodnotiť).
2. Učebné aktivity na každú vyučovaciu hodinu budú vychádzať zo stanovených cieľov tak, aby dávali žiakom príležitosť opísať, identifikovať, porovnať, modifikovať, syntetizovať, zhodnotiť.
3. Pripraviť test alebo iné overenie splnenia cieľov tak, aby žiaci museli preukázať, že vedia opísať, identifikovať, porovnať, modifikovať, syntetizovať, zhodnotiť. Môžu to byť napríklad aj aplikačné úlohy, na rôznych úrovniach Blooma a zároveň v nich môže byť zohľadnená aj Gardnerova teória mnohonásobnej inteligencie.

Tabuľka 3 Osem štýlov učenia podľa H. Gardnera

Žiak – prevládajúci typ inteligencie podľa Gardnera	Čo obľubuje?	V čom je dobrý?	Ako sa najlepšie učí?
Lingvistický	Čítanie, písanie, rozprávanie príbehov	V zapamätávaní si mien, miest, dátumov aj všedných vecí...	Hovorením, počúvaním, keď vidí slová...
Logicko matematický	Pokusy, hľadanie riešení, práca s číslami	V matematike, rozumových úvahách, logike, riešení problémov...	Klasifikovaním, kategorizovaním, prácou s abstraktnými vzorcami riešení...
Priestorový	Kreslenie, stavanie, navrhovanie, snívanie, pozeranie obrázkov, filmov, hra s prístrojmi	V predstavovaní si vecí, dejov, činností, čítaní máp, grafov...	Vizualizáciou, snívaním, prácou s farbami a obrázkami...
Muzikálny	Spievanie, počúvanie hudby, pospevovanie, hra na hudobnom nástroji	V rozoznávaní tónov, zapamätávaní si tónov, všímaní si rytmov, dodržiavaní času...	V rytmoch, melódiách, hudbou...
Telesne pohybový	Neustály pohyb, dotýkanie sa, využívanie reči tela	V telesných aktivitách – šport, tanec, dramatizácia...	Dotykmi, pohybom, interakciou s priestorom, spracovávaním informácií prostredníctvom zmyslov...
Prírodný	Prírodu – zvieratá, rastliny, kamene, pobyt vonku, hru a manipuláciu s prírodninami	V rozoznávaní jednotlivostí rastlinnej, živočíšnej ríše, prírody živej aj neživej, v encyklopedickej zdatnosti...	Pobytom v prírode, dotýkaním sa a manipuláciou s prírodninami, čítaním encyklopedickej literatúry...
Interpersonálny	Veľa priateľov, rozhovory s ľuďmi, tímovú spoluprácu	V chápaní ľudí, v organizovaní a vedení iných, komunikovaní, manipulovaní, urovnávaní konfliktov...	Zdieľaním, porovnávaním, spoluprácou, rozhovormi...

Intrapersonálny	Samostatnú prácu, presadzovanie vlastných záujmov	V chápaní seba samého, zameraní na seba – vlastné myšlienky, pocity, sny, originálne ciele...	Samostatnou prácou na individuálnych projektoch vo vlastnom pracovnom priestore, individuálnym pracovným tempom...
------------------------	---	---	--

Upravené podľa: Boggeman, S., Hoerr, T., Wallach, Ch. *Teaching through the Personal Intelligences*, St. Louis, 1996.

3.6 Príprava aktívneho učenia sa žiakov

Pri príprave aktivít pre žiakov je potrebné:

- sústrediť sa na aktivity s možnosťou zapojenia všetkých žiakov,
- orientovať sa na dosiahnutie cieľov,
- pripravovať úlohy náročné na vyššie myšlienkové procesy (analýza, syntéza, hodnotenie),
- akceptovať rôznorodosť žiakov v ich učebných štýloch.

Formy aktívneho učenia sa:

- individuálne aktivity žiakov,
- aktivity v pároch,
- neformálne malé skupiny,
- kooperatívne projektové práce.

Metóda PAR [11] – vyučovanie pozostáva z troch krokov:

P – **prezentácia** nového učiva s aktívnym zapojením sa žiakov

A – **aktivity** pre žiakov zamerané na aplikáciu nových vedomostí

R – **reflexia** aktivity podporujúce ujasnenie, usporiadanie nových poznatkov, overenie naučeného.

3.7 Stručný prehľad najpoužívanějších metód aktívneho učenia sa žiakov

A) Metódy vhodné počas prezentácie nového učiva (zoraďené sú vzostupne so vzrastajúcou náročnosťou)

- **Vyučovanie pomocou kladenia otázok žiakom** (*Čo znamená....? Čo je dôležité....? Ako by mohlo byť použité....? Prečo a ako....? Čím sú podobné, odlišné....? Ako to súvisí s....?*). Žiaci môžu dotvárať otázky, odpovedať na pripravené otázky individuálne, vo dvojiciach alebo v malých skupinách.
- **Snehová guľa** – najprv je individuálne štúdium pripraveného nového materiálu, po ňom nasleduje vzájomné vysvetlenie vo dvojiciach, vo väčšej skupine, vo veľkej skupine vysvetlenie s prezentáciou.
- **Brainstorming** – návrhy, nápady, obnovovanie predchádzajúcich vedomostí – bez hodnotenia povedaného.
- **Kooperatívne učenie sa** (učiace sa tímy) – žiaci dostanú študijné podklady, odpovedajú na otázky, riešia úlohy. Texty vyžadujú od žiakov vlastné porozumenie a spracovanie vecí, ktoré nie sú explicitne uvedené v texte. Žiaci môžu dostať v skupinách aj rôzne texty a spolupracujú pri ich prezentácii iným skupinám.
- **Vzájomná prezentácia a vysvetľovanie** – práca v pároch, dva rôzne texty a každý susedovi vysvetlí ten svoj, nasledovať môže porovnaj a odliš ako spoločný výstup.
- **Nadpisy a podnadpisy** – použiť text bez nadpisov a podnadpisov, čítanie a tvorba vhodných textov do nadpisu a podnadpisu.
- **Skladačka** (jigsaw) – kooperatívna metóda učenia sa – skupiny žiakov s rovnakou témou, ktorú sa naučia do úrovne expertov, potom vytvorí zmiešané skupiny a experti učia svoju tému v každej skupine, po spoločnom naučení všetkých tém (zvyčajne 4) je vhodné spracovať spoločné zovšeobecnenie, porovnanie a pod.
- **RAP** – čitateľská stratégia – žiak číta text po odsekoch. Po každom odseku vytvorí otázku na hlavnú myšlienku v odseku a otázku zodpovie vlastnými slovami – parafrázovaním.
- **Ako to funguje?** – štúdium písomného návodu a jeho vysvetlenie.

B) Metódy vhodné na precvičovanie a aplikáciu nového učiva

- **Rozhodnutia pravda/lož** – stanoviská k predloženým výrokom (práca na

základe predloženého textu, kde nie je nič explicitne opísané).

- **Príklady dobrej praxe** – práca v skupinách, rozbor rôznych príkladov v skupinách, na záver sumarizácia všeobecných znakov dobrej praxe.
- **Akademické kontroverzné pohľady** – argumentácia dvoch protichodných názorov, smerov, postojov (kooperatívna metóda).
- **Porovnaj a rozlíš** – podobnosť a odlišnosť dvoch konceptov.
- **Riešenie problémových úloh**
- **Riešenie projektových úloh**

C) Metódy vhodné na reflexiu nového učiva

- **Kruh** – malá skupina, kde má každý určený čas na vlastné stanovisko, odpoveď, skúsenosť s novoprezentovanou témou.
- **Kľúčové body** – stanovenie určitého počtu kľúčových bodov témy. Každý v skupine určí jeden bod témy a za skupinu spoločne vyberú jeden z nich (počet kľúčových bodov by mal byť rovný počtu skupín).
- **Spracovanie textu** – navrhnúť otázky týkajúce sa textu, vyznačiť kľúčové slová, prediskutovať kľúčové slová vzhľadom na navrhnuté otázky – práca v skupine.
- **Grafické spracovanie textu** – graficky spracovať pripravený text.
- **Sumarizácia kľúčových bodov v texte a ich vysvetlenie vlastnými slovami.**
- **Prezentácia žiakov** – téma pre skupinu, každý člen skupiny prezentuje určitú časť.

4 Vybrané metódy aktívneho učenia sa žiakov a príklady ich využitia

4.1 Skladačka (jigsaw)

Taxonomická úroveň: porozumieť

Využitie: prezentácia, sprístupňovanie nového učiva

Charakteristika metódy

Skladačka je kooperatívna metóda učenia sa nového učiva žiakmi priamo na vyučovacej hodine. Učiteľ pripraví učebný text, ktorý rozdelí na logické, samostatné časti. Žiakov v triede rozdelí na taký istý počet skupín, aký je počet častí učebného textu. Každá skupina dostane jednu časť na štúdium – najprv študujú žiaci individuálne, potom diskutujú v skupine, vyjasňujú si veci a stávajú sa *expertmi* na danú časť textu. Potom sa skupiny preskupia tak, aby v každej skupine bol *expert* na každú časť učiva. Experti v skupine vysvetľujú svoju tému ostatným, diskutujú, odpovedajú na otázky. Na záver je možné úspešnosť učenia sa žiakov overiť krátkym didaktickým testom.

Príklad

Na hodinu dejepisu je možné pripraviť študijné materiály na tému 2. svetovej vojny tak, aby jednotlivé časti materiálu tvorili podtémy:

- Hitler a jeho aktivity v Nemecku pred vojnou
- Koncentračné tábory
- Úloha Britov v druhej svetovej vojne
- Vklad Sovietskeho zväzu do vojny
- Japonsko v druhej svetovej vojne
- Vývoj atómovej bomby

4.2 Kooperatívne učenie sa induktívnym spôsobom

Taxonomická úroveň: analyzovať, hodnotiť/evalvovať, tvoriť

Využitie: sprístupňovanie nového učiva

Charakteristika metódy

Tento spôsob sprístupňovania učiva je induktívny a vedie na základe individuálnych pozorovaní k zovšeobecneniu. Vhodná je práca vo dvojiciach, pri ktorej žiaci dostanú študijné podklady, odpovedajú na otázky, riešia úlohy. Dvojice spracujú prezentáciu svojich riešení pre ďalšie skupiny. V prezentácii vystupujú obidvaja členovia dvojice.

Zhrnutie: učiteľ otázkami dovedie žiakov po prezentáciách k zovšeobecneniu získaných informácií.

Príklad

Téma: **Predátory živočíšnej ríše**

Úlohy: Vyhľadať z dostupných zdrojov (internet, encyklopédie, odborné časopisy) informácie o určenom predátorovi (žralok, medveď, lev, krokodíl, pavúk a pod. podľa záujmu a možností) a pripraviť krátku prezentáciu spolužiakom. Prezentovať budú odidvaja žiaci tvoriaci dvojicu.

Záver: Pod vedením učiteľa odvodenie spoločných znaky predátorov živočíšnej ríše.

Otázka do diskusie: *Je človek tiež predátor?* Svoje rozhodnutie podporte argumentmi (dedukcia).

4.3 Čitateľské stratégie podporujúce aktívne učenie sa žiakov [12,13]

Čítať a učiť sa prostredníctvom čítania je základná kompetencia žiaka, ktorá významne ovplyvňuje školskú úspešnosť a treba ju rozvíjať na všetkých stupňoch vzdelávania. Vybrané čitateľské aktivity aktivizujú žiakov vo fázach pred čítaním, počas čítania a po prečítaní. Zároveň umožňujú uplatniť rôzne učebné štýly žiakov.

Taxonomická úroveň: všetky taxonomické úrovne podľa Blooma

Využitie: vo všetkých fázach vyučovacieho procesu

Charakteristika vybraných čitateľských stratégií

SQ3R (Survey/preskúmaj – Question/vytvor otázku – Read/čítaj – Recite/volne prerozprávaj – Review/zosumarizuj) – základná čitateľská stratégia, vhodná na sprístupňovanie a upevňovanie učiva. Úlohou učiaceho sa je:

- prezrieť celý text, obrázky, grafy, anotáciu, zhrnutie – všetko, čo je súčasťou textu určeného na štúdium,
- napísať jednou vetou predpoklad, o čom text bude,
- prezrieť nadpisy a podnadpisy a prečítať prvú vetu každého odseku,
- zmeniť podnadpisy na otázky,
- prečítať pozorne text každého odseku a odpovedať na otázku vytvorenú z podnadpisu,
- pripraviť otázky do diskusie, alebo na objasnenie prečítaného,
- vypísať kľúčové slová z textu,
- graficky spracovať text,
- napísať krátke zhrnutie (sumár).

RAP (Read/čítaj – Ask/vytvor otázku – Paraphrase/odpovedz na otázku vlastnými slovami) – stratégia je zacielená na schopnosť učiaceho sa porozumieť hlavným myšlienkam a podporujúcim detailom prostredníctvom parafrázovania textu. Úlohou učiaceho sa je:

- čítať vždy len jeden odsek,
- vytvoriť otázku k hlavnej myšlienke v odseku,
- odpovedať na otázku vlastnými slovami.

Odpovede si možno pripraviť na papier alebo nahráť na audiozáznam. Napísané je možné spracovať do pojmovej mapy alebo iným grafickým spôsobom a využiť pri opakovaní učiva a príprave na testy alebo skúšanie.

Stratégia RAP sa osvedčila ako efektívne aktívne učenie sa na stredných školách, ale aj v univerzitnom štúdiu.

REAP (Read/čítaj – Encode/dekóduj – Annotate/spoznámkuj – Ponder/premýšľaj) – stratégia je špecifická aktivitou, pri ktorej sa tvorí anotácia textov. Každá anotácia zohľadňuje text z iného aspektu a pomáha študujúcim rozvíjať metakogníciu, pisateľské zručnosti a porozumenie hlavným myšlienkam.

Typy anotácií v REAP stratégii:

1. **Sumárna anotácia** – stručná sumarizácia textu, jasne sformulované dôležité myšlienky. Takáto anotácia neobsahuje príklady, štatistické údaje a podrobnosti.
2. **Anotácia obsahujúca tézy** – jasne definuje hlavnú myšlienku textu, odpovedajúc na otázku *Čo je to hlavné, čo chcel autor odovzdať čitateľovi?* Anotácia nemusí obsahovať celé vety, môžu to byť len dôležité slovné spojenia.
3. **Anotácia vo forme otázok** – na aké otázky autor v texte odpovedal? Anotácia by mala byť pripravená vo forme otázok k hlavným myšlienkam textu.
4. **Kritická anotácia** – čitateľ uvedie svoje stanovisko k predloženým autorovým myšlienkam a tézam. Čitateľ môže súhlasiť, nesúhlasiť alebo čiastočne s autorom súhlasiť. Každá kritická anotácia má mať 3 základné vety: 1. veta vyjadruje autorovu myšlienku, 2. veta vyjadruje čitateľove stanovisko a 3. veta vysvetľuje alebo podporuje čitateľove stanovisko.
5. **Heuristická anotácia** – spája autorove a čitateľove slová rešpektujúc hlavnú myšlienku textu. Heuristická anotácia je preformulovanie myšlienok autora, spojenie jeho i čitateľových slov. Preformulovanie sa označí úvodzovkami alebo sa dá do zátvoriek.
6. **Anotácia Čo tým chcel autor povedať?** – čitateľ dobre poznajúc život a dielo autora vysvetľuje jeho zámer a hlavné myšlienky textu.
7. **Motivačná anotácia** – čitateľ premýšľa, čo mohlo viesť autora k napísaniu tohto textu, využijúc to, čo je v texte napísané (aká to je osobnosť, čo napísala tento text). Využíva dejovú niť na interpretáciu autora.

8. **Skúmajúca anotácia** – otázky, dôležité body a problémy, ktoré sú riešené v texte a zaslúžia si ďalšie vysvetlenie. V tejto anotácii ide o odpovede na to, čo sa ešte o probléme chceme dozvedieť a prečo je to tak, ako to je.
9. **Osobná anotácia** – čitateľ uvedie k textu vlastné stanovisko a skúsenosti a porovnáva ich s autorovými.
10. **Tvorivá anotácia** – berúc do úvahy záver textu a vlastnú kreativitu čitateľ napíše svoj vlastný, odlišný záver k textu, vychádzajúci z autorových myšlienok. Pokračovať treba tam, kde autor skončil a nechať sa viesť vlastnými myšlienkami.

KWL (Know/čo viem – Want to know/čo chcem vedieť – Learned/čo som sa naučil) – stratégia sa dá jednoducho využiť i v tradične orientovanom vyučovaní, podporuje kritické myslenie a zlepšuje interakciu učiteľ – žiak. Nejde len o čitateľskú stratégiu, ale dá sa využiť ako vyučovacia koncepcia tematického celku. Úlohou učiaceho sa je:

- skonštruovať tabuľku s tromi stĺpcami,
- do prvého stĺpca napísať všetko, čo z témy, ktorá sa bude preberať vie,
- do druhého stĺpca zdefinovať, čo by sa z danej témy chcel naučiť,
- tretí stĺpec vyplní na konci tematického celku ako reflexia naučeného.

Učiteľ môže na začiatku tematického celku využiť aktivity na vyplnenie prvých dvoch stĺpcov. Po individuálnom vybavení existujúcich vedomostí u žiakov a ich zapísaní do prvého stĺpca zrealizuje krátky spoločný brainstorming a z kľúčových pojmov pripraví pojmovú mapu. Od žiakov diskusiou zistí hlavné oblasti ich záujmu a v nasledujúcich hodinách pripraví na ich základe vhodné aktivity a doplnujúce čítanie, prípadne problémové úlohy alebo krátkodobé projekty. Záverečné stručné spracovanie naučeného v treťom stĺpci po ukončení tematického celku môže slúžiť na sumarizovanie, reflexiu učiva, ale i prípravu na test alebo iný druh skúšania.

Čo o tejto téme viem?	Čo by som o tejto téme chcel vedieť?	Čo som sa naučil/a?

Príklad

Téma: Voda – obnoviteľný zdroj energie

Energia vody

Vodná energia má svoj pôvod v energii dopadajúcej na Zem zo Slnka. Slnčná energia spôsobuje vyparovanie vody z oceánov, morí, jazier a vodných tokov. Vodné pary sa presúvajú nad zemským povrchom a ich ochladzovanie vedie ku kondenzácii a zrážkam. Tie zabezpečujú vytváranie potenciálnej energie vysoko položených zdrojov vody, ktorá sa mení na kinetickú energiu pohybom v riekach. Kinetická energia vody sa bežne využíva na výrobu elektrickej energie vo vodných elektrárňach. Technológia využívania vodnej energie je najrozvinutejšou medzi obnoviteľnými zdrojmi.

Možná otázka RAP: *Ako sa tvorí kinetická energia vysoko položených zdrojov vody?*

Potenciál vodnej energie

Potenciál vodnej energie na ktoromkoľvek mieste je daný dvoma veličinami: množstvom vody (prietok) pretekajúcim za jednotku času a vertikálnou výškou spádu vody. Spád môže byť prirodzený v dôsledku sklonu terénu alebo môže byť umelo vytvorený napr. priehradou. Výška spádu na rozdiel od prietoku vody je nemenná. Prietok sa mení v dôsledku premenlivej intenzity, rozloženia a trvania zrážok. Okrem toho závisí aj od odparovania alebo infiltrácii do zeme.

Možná otázka RAP: *Čím je daný potenciál vodnej energie?*

Výroba elektrickej energie vo vodnej elektrárni

Vo vodných elektrárňach sa kinetická energia vody dopadajúcej na turbínu mení na elektrickú energiu v generátore prúdu. Turbína aj generátor bývajú zvyčajne umiestnené v blízkosti priehrady (veľké vodné elektrárne) alebo využívajú privádzač vody prenášajúci tlak vody na turbínu.

Možná otázka RAP: *Kde a ako sa mení kinetická energia vody na elektrickú energiu?*

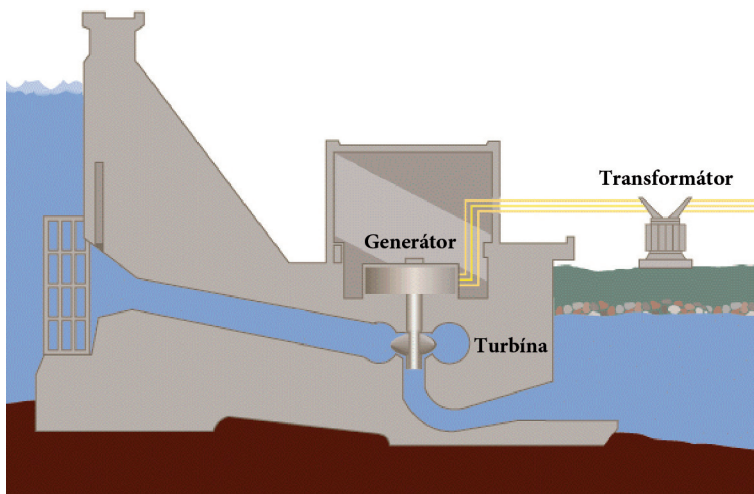
Výkon vodnej elektrárne

Výkon vodnej elektrárne, ktorý sa bežne pohybuje od niekoľkých wattov (W) do niekoľko sto megawattov (MW), je funkciou dvoch veličín: prietoku vody najčastejšie vyjadrovanom v metroch kubických za sekundu (m^3/s) a výškou spádu vody. Konštrukcia vodnej elektrárne a použitá turbína sa navrhujú s ohľadom na tieto veličiny.

Možná otázka RAP: *Ako súvisí potenciál vodnej energie s výkonom vodnej elektrárne?*

Väčšina konvenčných vodných elektrární pozostáva z nasledujúcich častí: **Priehrada**, ktorá reguluje prítok a vytvára potrebný spád vody. Priehradné jazero je formou uskladnenej energie. Niektoré vodné elektrárne využívajú namiesto priehrady privádzací kanál, ktorý odvádza vodu z vodného toku k turbíne.

Schéma vodnej elektrárne



Zdroj obrázka: <http://energy-alaska.wikidot.com/hydro>

Turbína, ktorá sa otáča v dôsledku tlaku vody dopadajúcej na jej lopatky.

Generátor, ktorý je pripojený k turbíne a vyrába elektrickú energiu.

Transformátor, ktorý mení elektrickú energiu vyrobenú generátorom na napätie využiteľné v elektrickej sieti.

Možná otázka RAP: *Ktoré sú hlavné zariadenia vodnej elektrárne?*

Problémy spojené s vodnými elektrárnami

Hlavným dôvodom prečo sa vodné elektrárne nestavajú všade tam, kde by sa stavať mohli je, že sú relatívne drahé a sú s nimi spojené negatívne ekologické i sociálne dopady. Platí to predovšetkým pre veľké vodné elektrárne. Vodný tok je súčasťou ekologického systému, v ktorom jedna zmena môže vyvolať následné zmeny v iných častiach systému. Príkladom môže byť zmena prietoku vody v rieke, ktorá môže vyvolať zmeny v kvalite vody a životných podmienkach vodných organizmov hlavne rýb. Priehrady, ktoré sú súčasťou väčšiny veľkých vodných elektrární môžu významne ovplyvniť životné podmienky rýb. Navyše, novovzniknuté priehradné jazero zvyčajne oddelí populácie rýb žijúcich v dolnej a hornej časti toku, čím zablokuje ich migračné cesty. Vodné toky a zrážková činnosť vzájomne súvisia. Vodné toky môžu ovplyvňovať nielen miestnu klímu, ale aj hladinu spodných vôd vo svojom okolí. Sedimentácia v jazerách môže viesť k zvýšenej erózii v dolnej časti toku. Zmeny v prietoku vody tiež majú za následok zmeny v prenose sedimentov. Počas výstavby veľkých vodných diel je prenos bahna a sedimentov obzvlášť významný v dolnom toku rieky. Stavebné práce môžu viesť k zníženiu kvality vody a s tým súvisiacim problémom pre obyvateľov závislých od takýchto vodných zdrojoch. V týchto oblastiach môže preto postupne dochádzať k zhoršovaniu kvality pitnej vody. Keď v priehradnom jazere dochádza k záchytu živín (hnojív) vždy to má za následok zvýšenú eutrofizáciu vody. Toto môže spôsobovať rýchlejšiu rast rias alebo iných vodných rastlín, narušenie biologickej rovnováhy, znižovanie množstva rozpusteného kyslíka vo vode, následkom toho úhyn a rozklad organizmov a znižovanie kvality vody. Odparovanie môže taktiež spôsobovať koncentráciu živín vedúcu k eutrofizácii hlavne v plytších vodných plochách. Zmeny úrovne vodnej hladiny, ku ktorým dochádza pri prevádzke vodných diel, majú za následok aj zmeny zloženia rybných druhov. Umelé vodné nádrže zvyčajne obsahujú menšie množstvo vodných organizmov

ako prírodné jazera. Zmeny v dolných tokoch riek za priehradnými jazerami sú vyvolané hlavne zmenami prenosu živín. Zatopenie veľkého územia, ku ktorému dochádza pri výstavbe vodnej nádrže vyvoláva tlak na migráciu zvierat z tejto oblasti, v prípade keď je ešte kam migrovať. Zaplavením veľkých území sa v postihnutej oblasti zlikviduje aj veľa organických druhov. Väčšinou je len veľmi ťažké predvídať k akým zmenám môže pri zaplavení dochádzať. Nielen zaplavenie oblasti, ale aj konštrukčné práce, doprava a hluk počas výstavby majú negatívny vplyv na živočíchy.

Možná otázka RAP: *Aké negatívne vplyvy má výstavba vodných diel na kvalitu vody v riekach na život organizmov v nich žijúcich?*

Malé vodné elektrárne

Malé vodné elektrárne (MVE) sú charakteristické tým, že ich výstavba a prevádzka zvyčajne nie je spojená s negatívnymi dopadmi na životné prostredie. Podobne ako veľké vodné elektrárne aj MVE sa vyznačujú vysokou účinnosťou využitia vodnej energie. Navyše majú výhodu v tom, že sú tzv. decentralizovaným zdrojom energie. Tým, že ich je možné inštalovať v odľahlých oblastiach, poskytujú možnosti rozvoja a často aj energetickej sebestačnosti hlavne na vidieku. Vo svete pracuje mnoho tisíc takýchto zariadení, ktoré majú za sebou viac ako 150-ročný vývoj. V prepočte na jednotku výkonu sú MVE však v porovnaní s veľkými o niečo drahšie.

Vo väčšine prípadov sú MVE pripojené na verejnú elektrickú sieť, do ktorej dodávajú energiu. Mnohé z nich sú tzv. prietokové, t. j. nemajú žiaden rezervoár (voda nie je skladovaná za priehradou) a vyrábajú elektrickú energiu len vtedy, keď je vody dostatok. Hoci potreby údržby sú nízke, MVE si zvyčajne vyžadujú viac pozornosti ako napr. slnečné články alebo veterné elektrárne. Súvisí to hlavne s odstraňovaním nečistôt a pravidelnou údržbou alebo výmenou ložísk turbíny.

Možná otázka RAP: *Aké sú výhody a nevýhody malých vodných elektrární?*

Využitie vodnej energie

	Technicky dostupný potenciál vodnej energie (GWh/rok)	Ekonomicky využívaný potenciál vodnej energie (GWh/rok)
Svet	14 060 000	8 905 000
Európa	1 225 000	800 000
Slovensko	7 361	4 233

Vodná elektráreň Itaipú na rieke Paraná bola vybudovaná v rokoch 1975 až 1991 ako spoločná stavba dvoch štátov Brazílie a Paraguaya. Energia o celkovej produkčnej kapacite 12 600 MW s výstupom 75 miliónov MWh/rok je produkováaná 18 výrobnými jednotkami. Od roku 1995 zabezpečuje vodná elektráreň 25 % zdrojov energie v Brazílii a 78 % v Paraguayi.

Z množstva železa a ocele použitého na stavbu priehrady by bolo možné postaviť 380 Eiffelových veží, na stavbu sa spotrebovalo rovnaké množstvo betónu ako na tunel spájajúci Francúzsko s Anglickom. Itaipú je jedným zo siedmich divov moderného sveta. Stavba sa považuje za heroický výkon amerických staviteľov, lebo počas práce odklonili tok siedmej najväčšej rieky sveta Paraná, pričom museli odstrániť 50 miliónov ton zeminu a skál.

Metodické odporúčanie

Text v odseku Využitie vodnej energie je možné využiť na zadanie problémových úloh, úloh na kritické myslenie a pod.:

- V tabuľke využitia vodnej energie je vidno, že technicky dostupný potenciál vodnej energie v Európe tvorí len 8,7 % svetového potenciálu. Vysvetlite túto skutočnosť.
- Vysvetlite, prečo je v odporúčaniach EÚ k využívaniu obnoviteľných zdrojov preferovaná výstavba malých vodných elektrární pred veľkými vodnými elektrárnami. Aké to má pozitíva a negatíva?

Tipy na projekty

- Vodné diela na Slovensku
- Porovnanie produkcie vodnej energie vo svete a v Európe
- Európa a Slovensko – porovnanie produkcie a využitia vodnej energie a pod.

Poznámka

Vyskúšajte text spracovať pomocou stratégie SQ3R a KWL.

Text bol voľne spracovaný na účely učebnej úlohy z nasledujúcich internetových zdrojov:

<<http://www.quido.cz/stavby/itaipu.html>> [5.8.2012]

<<http://www.inforse.org/europe/fae/OEZ/voda/voda.html>> [5.8.2012]

<<http://www.fberg.tuke.sk/coze/stranky/voda.html>> [5.8.2012]

4.4 Porovnaj o rozlíš

Taxonomická úroveň: analyzovať, hodnotiť, tvoriť

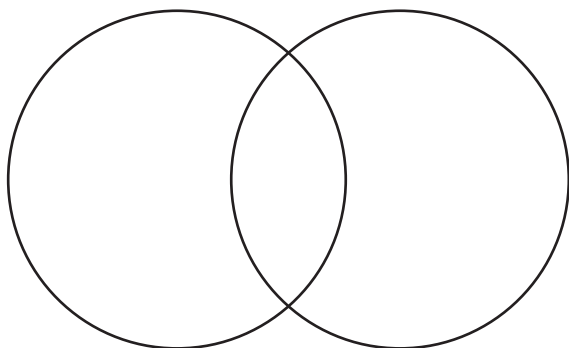
Využitie: aplikácia nového učiva, upevňovanie učiva

Charakteristika metódy

Ide o metódu založenú na skúmaní dvoch alebo viac objektov, myšlienok, ľudí, javov, textov a pod. tak, že sleduje ich podobnosť a odlišnosť. Vhodná je na prácu vo dvojici.

Postup:

1. Urobiť zoznam položiek, ktorými sa porovnávajú subjekty alebo udalosti podobajú.
2. Urobiť zoznam položiek, ktorými sa líšia.
3. Graficky znázorniť najzaujímavejšie podobnosti a odlišnosti (napr. Ven-
nov diagram).
4. Prezentať svoje zistenie podľa pokynov učiteľa (porovnanie by malo vychádzať z nájdených a preštudovaných zdrojov, nemalo by chýbať vlastné hodnotenie).



Obr. 5 Vennov diagram

Žiaci píšú na ľavú a pravú stranu odlišné znaky a do stredu spoločné.

Príklad

Porovnajte:

- 60-te a 80-roky vo vybraných ukazovateľoch (hudba, móda, politická, ekonomická situácia, osobnosti, literatúra, historické udalosti – iné pre každú dvojicu žiakov),
- 2 mestá (z rôznych pohľadov podľa výberu, napr. z hľadiska predmetu, udalosti, témy... Hviezdoslavov Kubín – Vansovej Kremnička, Praha – Bratislava ako hlavné mestá atď.),
- 2 štátne zriadenia,
- 2 historické udalosti,
- Krištofa Kolumbusa a prvých astronautov,
- dážď a sneh,
- učenie sa jazdy na bicykli a učenie sa riadenia auta,
- trávenie voľného času s priateľom a psím miláčikom,
- sledovanie filmu v kine a doma,
- auto a skateboard,
- vonkajšiu a vnútornú krásu človeka,
- najkrajšie a najhoršie narodeniny,
- hlavné postavy 2 literárnych diel (napr. J. Austinová – Pýcha a predsudok (postava Elizabeth) a Ch. Brönteová – Jana Eyrová (postava Jane)).

Na porovnanie a odlíšenie môže učiteľ na vyučovaciu hodinu pripraviť text so zadaním úloh na porovnanie a odlíšenie na základe predloženého textu, alebo zadať termínovanú komplexnejšiu úlohu. Možno použiť rôzne témy, alebo pre všetkých rovnakú s inými prvkami na porovnanie.

4.5 Sumarizácia – zhrnutie

Taxonomická úroveň: porozumieť, analyzovať, hodnotiť, tvoriť

Využitie: reflexia učiva, upevňovanie učiva, metakognícia (poznávanie vlastného spôsobu rozmyšľania)

Charakteristika metódy

Sumarizácia patrí medzi efektívne metódy reflexie učiva a je možné organizovať ju ako prácu individuálnu alebo vo dvojici.

Úlohou učiaceho sa je:

- z učiva vypísať, alebo vyznačiť kľúčové slová (identifikácia),
- povedať/napísať vlastnými slovami ich vysvetlenie (porozumenie),
- kľúčové slová spracovať vo forme pojmovej mapy (grafická vizualizácia),
- spracovať 10 riadkový sumár využitím kľúčových slov (reflexia).

Pojmovú mapu tvoria identifikované kľúčové slová a slovíčka na ich prepojenie. Takáto úprava pojmovej mapy pomáha tvoriť súvislý jazykový prejav pri prezentácii (ukážka pojmovej mapy na obr. 6).

4.6 Mapovanie dôsledkov (Consequence Wheel) [14]

Taxonomická úroveň: analyzovať, hodnotiť, tvoriť

Využitie: sumarizácia témy, usporiadanie poznatkov

Charakteristika metódy

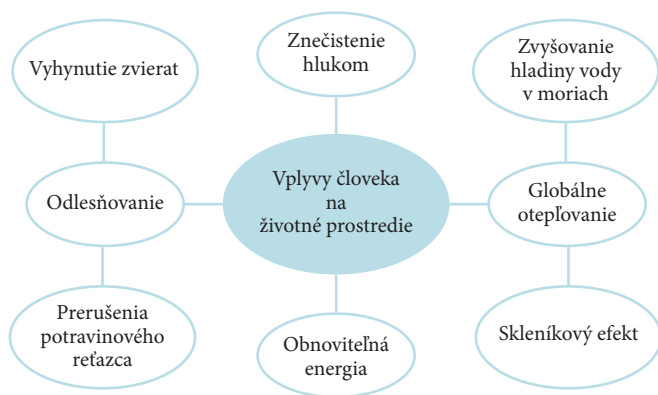
Aktivita podporuje rozmyšľanie žiakov o primárnych a sekundárnych znakoch určitej udalosti alebo aktivity. Žiaci mapujú dôsledky nastolenej uda-

losti vytvárajú ich vizualizáciu. Metóda rozvíja schopnosť riešiť problémy a rozhodovať sa.

Príklady tém:

- globálne otepľovanie
- bezdomovci
- klonovanie ľudí

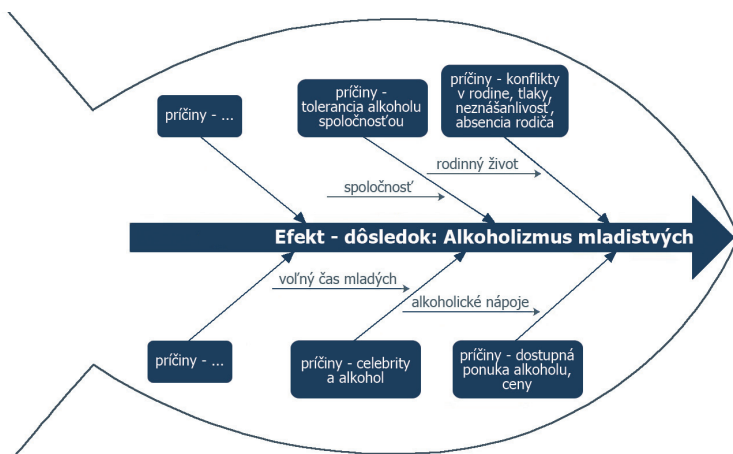
Ukážka možného grafického spracovania témy *Vplyvy človeka na životné prostredie* systémom mapovanie dôsledkov je na obr. 6.



Obr. 6 Ukážka grafického spracovania zvolenej témy

4.7 Mapovanie príčin (Fishbone strategy) [14]

Aktivita je podobná mapovaniu dôsledkov. Mapujú sa príčiny a diskutuje sa o tých, ktoré ovplyvňujú výsledný efekt. Dôsledky a efekt sa zobrazujú v tvare rybej kosti (obr. 7).



Obr. 7 Fishbone diagram

4.8 Zober do úvahy všetky faktory – CAF (Consider All Factors) [14]

Taxonomická úroveň: porozumieť, analyzovať, hodnotiť

Využitie: aplikácia učiva, upevňovanie

Charakteristika metódy

Aktivita podporuje rozmyšľanie žiakov nad všetkými faktormi, ktoré môžu ovplyvniť rozhodnutie. Vhodná je na prácu v skupine.

Úlohy:

- žiaci pracujú v skupinách, identifikujú a prezentujú faktory, ktoré môžu ovplyvniť rozhodnutia pozitívnym a negatívnym smerom a ďalšie zaujímavé skutočnosti podporujúce rozhodnutie. Aktivitu je možné rôzne upraviť. Jedna z možností je, že v určitých časových intervaloch si skupiny svoje riešenia posúvajú medzi sebou, aby každá skupina čítala produkt inej skupiny a mohla do neho doplniť svoje stanovisko. Inou možnosťou je postup navrhnutý v príklade na túto aktivitu. Na spracovanie rozhodnutia je možné použiť štruktúru podľa obr. 8.

CAF - rozhodovacia pomôcka

Úloha - téma - problém	
Faktor 1	Pre
	Proti
	Iné
Faktor 2	Pre
	Proti
	Iné
Faktor 3	Pre
	Proti
	Iné
Po vydiskutovaní a zohľadnení všetkých faktorov si myslím, že:	

Obr. 8 Vhodná štruktúra k aktivite CAF

Príklad

Problém: Môže konope nahradíť drevo pri výrobe papiera?

Každý člen skupiny si preštuduje svoj text. V diskusii prezentuje názory skupiny, ktorú podľa textu zastupuje. Skupina spoločne diskutuje o každom faktore, ktorý môže viesť k rozhodnutiu. Skupina pracuje s formulárom CAF. Výsledkom by mala byť odpoveď na nastolenú otázku podporená argumentmi.

1. člen skupiny – zástupca združenia výrobcov papiera

Papier v číslach

- Svetová produkcia papiera: 370 mil. ton
- Európska produkcia papiera (CEPI): 96,5 mil. ton (2010)
- Produkcia papiera na Slovensku: 780 tis. ton (2010)

- Najviac papiera sa vyprodukuje v Ázii: 125 mil. ton
- Najväčší svetový producent papiera je USA: 85 mil. ton
- Najväčší európsky producent papiera je Nemecko: 22 mil. ton
- Spotreba papiera na obyvateľa a rok (zdroj CEPI – 2010):
 USA 227 kg
 EÚ 165 kg
 Japonsko 215kg
 Čína 64
 Afrika 8 kg
 Slovensko 85 kg
 Priemerná spotreba papiera na svete je 58 kg/os/rok

V EÚ sa na výrobu papiera používa takmer 50 % recyklovaných vlákien. CEPI (Confederation of European Paper Industries) je organizácia združujúca 17 krajín EÚ a nečlenov Švajčiarsko a Nórsko, zamestnáva 224 129 ľudí v 683 výrobných organizáciách. Produkcia CEPI krajín tvorí 24,5 % svetovej výroby a jej obrat je 80,6 miliárd EUR. Výroba papiera a lepenky na Slovensku poklesla v roku 2010 na 780 356 t oproti roku 2009 na 920 977 t.

2. člen skupiny – zástupca výrobcov papiera

Výroba papiera – je zdĺhavá a náročná procedúra. Hlavnou surovinou na výrobu papiera je drevo rýchlo rastúcich stromov, ako smrek, jedľa, topol, jelša a buk. Výroba papiera sa dá rozložiť do 4 technologických krokov.

- 1) Výroba vlákien z dreva, alebo iného rastlinného materiálu.
- 2) Výroba papiera v papierenskom stroji.
- 3) Príprava papieroviny.
- 4) Dodatočné povrchové úpravy papiera.

Výrobcovia papiera tvrdia: Papier je ekologický!

Papier sa vyrába zo surovín, ktoré sú obnoviteľné a opakovane použiteľné, neustále a nevyčerpatelne rastú v našich lesoch. Výroba papiera svojím dopytom po dreve prirodzene vyvoláva zalesňovanie v lesoch, ktoré vyžaduje následné obhospodarovanie. Za každý vyrúbaný strom sa v lese vysadia priemerne 3-4 stromy.

Následné obhospodarovanie lesov vytvára stav pripravenosti surovín pre papierenský priemysel a zásluhou lesného hospodárstva sa dlhodobo vytvára CO₂ neutrálne prostredie.

3. člen skupiny – stanovisko Európskej komisie

Čo hovorí Európska komisia?

Papier je list buničiny s pridaním chemikálií, ktoré ovplyvňujú jeho vlastnosti a kvalitu. Výroba celulózy a papiera vyžaduje aj veľké množstvo prevádzkovej vody a energie vo forme pary a elektriny. Emisie uvoľňované do vody a vzduchu a spotreba energie predstavujú hlavné environmentálne problémy, ktoré sa spájajú s výrobou celulózy a papiera. Očakáva sa, že odpad sa postupne stane narastajúcim environmentálnym problémom. Produkuje sa aj tuhý odpad.

Na základe týchto skutočností musí krajina postupovať podľa článku 16 (2) Smernice Rady 96/61/EC, ktorá je rozpracovaná do BAT („najlepších dostupných techník“) – odporúčaných postupov – pri výrobe v celulózovom a papierenskom priemysle.

4. člen skupiny – zástanca elektronickej dokumentácie a IKT

Nedávna štúdia spoločnosti Xerox ukázala, že až 45 % vytlačeného papiera končí v odpadkovom koši už na konci pracovného dňa. Táto „doba životnosti kratšia než jeden deň“ je takmer celosvetovým problémom a osudom pre milióny ton papiera ročne. Je to tragédia nielen pre naše lesy – najdlhšie žijúce organizmy na planéte. Je to jednoducho nezmyselné plytvanie peniazmi.

Niektoré britské spoločnosti ako napríklad **British Telecom, Barclaycard, Vodafone, E.ON Energy** a mnohé ďalšie, používajú veľa symbolov a grafík, ktoré majú za úlohu nabádať zákazníkov, aby prešli na bezpapierovú elektronickú fakturáciu. Výskum uskutočnený na 94 popredných spoločnostiach ukázal, že až 50 % z nich používa pri komunikácii so zákazníkom tvrdenia o negatívnych environmentálnych vlastnostiach papiera v snahe presvedčiť ich, aby prešli na nízkonákladové elektronické služby a fakturáciu.

5. člen skupiny – zástanca alternatívnej výroby papiera z konope

Konope ako možná náhrada dreva

Napriek problematickému postaveniu, ktoré konope neprávom získalo v relatívne nedávnej minulosti, je treba oceniť jeho obrovský potenciál. Konope bolo kultivované mnohými kultúrami tisíce rokov.

Produkuje vlákno, z ktorého môže byť vyrobený papier, palivo, oleje, textil, jedlo a laná. Polovica všetkých zoťatých stromov padne za obeť výrobe papiera, pričom však v prepočte každá tona konopného papiera zachráni v priemere 12 stromov. Do polovice 19. storočia sa 80 % papiera vyrábalo z konope. Ide o lacnejšiu výrobu bez dopadu na životné prostredie, pričom kvalita konopného papiera ďaleko prevyšuje kvalitu papiera vyrábaného z dreva. Odoláva rozkladu a časom nežltne, papierenská drvina z krátko vlákna pazderia (pazderie je rozdrobená drevozina uvoľnená pri trepaní konopí alebo ľanu, ktorá sa nachádza medzi dužinou a lykom) je o 15 % belšia a omnoho poddajnejšia ako z drevnatého vlákna. Hodnota lignínu pri konope je 10 % (pri dreve 20 – 30 %), čo znamená, že sa pri jeho výrobe spotrebuje menej energie a chémie a menej sa zataží príroda. Vďaka lepšej kvalite vlákna môže byť konopný papier viac ako dvojnásobne recyklovateľný v porovnaní s dreveným papierom. Obsah celulózy v lyku konope je o 65 % vyšší ako v drevenom lyku – z 1 ha konope je možné získať 2,7 t celulózy, z 1 ha lesa len 0,5 t.

Vedci navrhujú kultivovať konope, aby ho bolo možné využiť na produkciu papierovej drviny a papiera. Ďalším problémom je, že konope je nelegálnou rastlinou v mnohých krajinách sveta. Táto rastlina, užitočná na výrobu vlákien, lán, oleja, palív a textilu je druh hašišu – rastliny, z ktorej sa vyrába droga marihuana. V prvej polovici minulého storočia bol v dôsledku protidrogového hnutia vydaný zákaz pestovania konope v mnohých krajinách, a tým bolo zamedzené jeho použitie aj ako zdroja na výrobu vlákien a papiera. Nelegálne pestovanie konope znamená pre pestovateľov väzenie aj napriek tomu, že priamo z konope nemôže byť vyrobená droga, pretože aktívnu zložku drogy (THC) obsahuje vo veľmi malom množstve.

V posledných rokoch naberajú na sile aktivity zamerané na pestovanie kônope len ako zdroja na výrobu papiera a papierovej drviny.

Učebná úloha bola vytvorená voľným spracovaním informácií z nasledovných internetových zdrojov [cit. 19.8.2012]:

<http://www.twosidesus.wordpress.com>

<http://www.scppapier.com/sk/zaujímavosti/sucasnost>

<http://www.polygrafia-fotografia.sk/1072>

circa.europa.eu/Public/irc/env/ippc_brefs/library

<http://www.europapier.com/sk/ekologia/files/eco-brozurask.pdf>

<http://www.ekologika.sk/spravy/spravy/firmy-napreduju-v-setreni-papiera-aj-napriek-protestu-papierenskeho-priemyslu.html>

<http://www.paperonweb.com/Country.htm>

http://www.paperage.com/2012news/02_17_2012cepi_2011_report.html

<http://www.chtf.stuba.sk/~asi/archive/vyuzitie.html>

https://utopia.sk/liferay/clanok/-/journal_content/56_INSTANCE_7Oj3/16892/58674

4.9 Zoraďovanie myšlienok (Card Ranking) [14]

Taxonomická úroveň: tvoriť, analyzovať

Využitie: usporiadanie myšlienok, reflexia

Charakteristika metódy

Aktivita vhodná pre skupinu. Žiaci sformulujú k téme danej učiteľom súbor myšlienok, ktoré napíšu na kartičky a tie zoraďujú pod seba podľa dôležitosti od najdôležitejšej po najmenej dôležitú.

Príklad

- Ako redukovať kriminalitu?
- Ktoré merania by sa mali realizovať v rámci prevencie znečisťovania životného prostredia?
- Ako urobiť naše cesty bezpečnejšie?

Diamantové triedenie (Diamond Ranking)

Aktivita podobná ako pri zoraďovaní myšlienok, ale žiaci vytvoria a usporiadajú **9 hlavných myšlienok** tak, že na vrch obrazca dajú jednu kartičku s najdôležitejšou myšlienkou, potom dve menej dôležité, potom tri ešte menej dôležité, potom ďalšie dve a nakoniec poslednú najmenej dôležitú myšlienku. Vytvorený obrazec má tvar diamantu. Aktivít sa dá upraviť na čitateľskú tak, že vo vybranom texte žiaci identifikujú hlavné myšlienky a tie usporiadajú určeným spôsobom. [14]



4.10 Kreatívna matrica

Taxonómia: tvoriť, hodnotiť

Využitie: sumarizácia učiva, vzájomné prepojenia, usporiadanie vedomostí

Charakteristika metódy

Aktivita rozvíja tvorivosť, rozmyšľanie, rozhodovanie, riešenie problémov a spoluprácu žiakov. Učiteľ pripraví pre žiakov matricu s možnosťami kombinovania. Žiaci vyberajú najpravdepodobnejšie riešenie a môžu aj najnepravdepodobnejšie riešenie. Vhodné je práca v skupine, kde môžu spoločne diskutovať o rozhodnutiach. [14]

Príklad

Téma: Naša spoločnosť

Problém – čo?	Akí ľudia?	Miesto kde?
alkohol/drogy	dôchodcovia	v práci
fajčenie	rodičia	v škole
rasizmus	etnické minority	v meste
násilie	rodiny	doma
znečistenie ŽP	tínedžeri	na prázdninách

Najpravdepodobnejšie riešenie: alkohol – tínedžeri – na prázdninách

Najnepravdepodobnejšie riešenie: násilie – penzisti – v práci

4.11 Cornellov systém písania poznámok (The Cornell Note-taking System)

Taxonomická úroveň: porozumieť, analyzovať

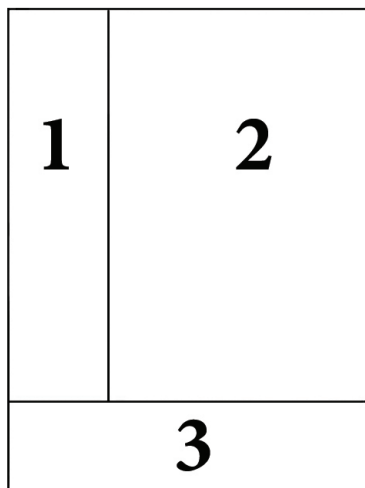
Využitie: počas vyučovacej hodiny ako individuálna činnosť žiakov

Charakteristika metódy

Písanie poznámok je kognitívny proces, ktorým získavame, integrujeme, syntetizujeme a transformujeme informácie, ktoré môžu byť neskôr revidované alebo obnovované. Písanie poznámok je efektívne spájať s podčiarkovaním, alebo zvýrazňovaním textu a písaním zhrnutia.

Postup:

- fakty, myšlienky, krátke vety zaznamenávať do pravej časti tabuľky počas vysvetľovania
- po hodine sumarizovať poznámky v podobe kľúčových slov, fráz, otázok do stĺpca 1
- vysvetliť vlastnými slovami kľúčové zápisy v stĺpci 1
- reflexia materiálu, odpovede na vytvorené otázky
- zhrnutie informácií spracovať písomne do časti 3 [15]



Obr. 9 Ukážka usporiadania poznámok
Cornellovou metódou

5 Komplexnejšie stavané indukzívne metódy aktívneho učenia sa žiakov

Medzi kľúčové indukzívne metódy aktívneho učenia sa žiakov môžeme zaradiť **problémovo orientované vyučovanie** – ako učenie sa riešením **problémov**, **projektovo orientované vyučovanie** – ako učenie sa prácou na **projekte** a štúdium a analýzu **prípadových štúdií**.

Samozrejme je veľa rozdielov aj v rámci jednotlivých indukívnych metód. Napríklad výstupom projektového vyučovania je zvyčajne písomná a/alebo ústna správa, príp. konkrétny materiálny produkt. Prípadová štúdia a riešenie problémových úloh vyžaduje dôkladnú analýzu reálneho alebo hypotetického scenára. Ďalšie vyžadujú odpoveď na otázku alebo splnenie zadanej úlohy. Tak ako sú metódy aktívneho učenia medzi sebou odlišné, tak je aj ich implementácia rôznorodá. Každá z metód má svoju históriu, výskumnú bázu, príručky, zástancov i oponentov a existuje ešte veľa nejasností okolo ich implementácie a dôkazov efektívnosti.

5.1 Problémovo orientované vyučovanie

Začína vtedy, keď sú žiaci konfrontovaní s otvorenými, nedokonale štruktúrovanými problémami z reálneho života a prácou v tíme identifikujú, čo musia vyhľadať a naučiť sa, aby mohli problém vyriešiť.

Skúsený učiteľ v oblasti učenia sa riešením problémov Terry Barrett [16], predstavuje problémovo orientované vyučovanie ako **učenie sa žiakov, ktorého výsledkom je porozumenie problému a návrh jeho riešenia**.

Základné kroky sú:

1. prezentácia problému,
2. diskusia o probléme v malých skupinkách, zvyčajne 5 – 8 žiakov, formou brainstormingu, formulácie myšlienok a prezentácie vedomostí, ktoré o probléme majú, identifikácia toho, čo potrebujú vyhľadať a naučiť sa, špecifikácia plánu postupu riešenia,
3. individuálne štúdium žiakov, zhromažďovanie údajov, informácií, tvorba databáz, atď.,

4. stretnutie skupiny, kde žiaci prezentujú vedomosti a informácie svojim spolužiakom a spoločne pracujú na probléme,
5. prezentácia riešenia problému skupinou,
6. sumarizácia naučeného, prepojenia nových a starých vedomostí a prezentácia toho, kto čím prispel k riešeniu problému.

Problém je základnou a najdôležitejšou zložkou problémového vyučovania, je to niečo, čo je problematické pre žiaka a čo nie je schopný vyriešiť na základe súčasných vedomostí, zručností a myslenia. Podstata problémov v problémovom vyučovaní je to, že nie sú úplne opísané, niektoré sú len naznačené a sú autentické – vychádzajú z reálnych situácií. Je potrebné, aby išlo o pochopenie problému – jeho porozumenie; môže byť prezentovaný v rôznej forme, napr. ako scenár, skladačka, diagram, dialóg, otázky, vtipy, e-mail, poster, báseň, konkrétny predmet alebo videoklip. Najdôležitejšie je, aby bol problém prezentovaný žiakom ešte predtým, ako k nemu dostanú podporné informácie napr. vo forme vysvetlenia. Ak najprv všetko potrebné žiakom vysvetlíme a oni riešenia problém (úlohu), ktorý na vysvetlenie nadväzuje a vychádza z neho, ide o aplikáciu a deduktívny spôsob vyučovania. Nie je to problémové vyučovanie.

Na porovnanie

Ak dáme žiakom suroviny, recept a oni pripraví jedlo, je to *riešenie problému (aplikácia)*, ale ak opíšeme špeciálnu udalosť so špeciálnymi hosťami a úlohou žiakov bude pripraviť slávnostné menu bez surovín a receptov, ide o *učenie sa riešením problému*.

Dôležité je, aby riešenie problému vyžadovalo získavanie vedomostí a zručností, ktoré tvoria výstup vzdelávania a súčasne aj porozumenie problému v širšom kontexte. Významný je proces riešenia a získavania vedomostí, nielen jeho výsledok. Z začať tému prezentovaním problému môže byť pre žiakov veľmi motivujúce, pretože vidia zmysel a užitočnosť toho, čo sa idú učiť, núti ich identifikovať, čo sa musia naučiť, aby mohli problém riešiť. Tradičné vyučovanie sú vlastne odpovede učiteľa na otázky, na ktoré sa žiaci nepýtali. Učenie sa – learning, je v definícii zamerané na učenie sa žiaka. Učiteľ musí pozorovať, počúvať, podporovať a provokovať učenie sa žiakov.

Problémovo orientované vyučovanie učí žiakov hľadať vhodné učebné zdroje, efektívne sa učiť, pracovať v tíme, riešiť problémy reálneho sveta, rozvíjať ich kritické a analytické myslenie.

Problémovo orientované vyučovanie je proces aktívneho učenia sa, kde existujúce vedomosti sú zaktivizované, tvoria sa spojenie medzi starými a novými vedomosťami a vzťahy medzi nimi. Je to konštruktivistický systém získavania vedomostí a učenia sa.

Príklady problémových úloh

Každú novú tému (tematický celok) je vhodné začať zaujímavým čítaním, rozprávaním alebo filmom, ktoré žiakov motivujú k otázkam a ďalšiemu vyhľadávaniu informácií, aby ich mohli zodpovedať.

Podivná šťava z prírody

Liečivé prostriedky z prírody hrali pri potláčaní bolesti svoju úlohu od počiatku. Pôvod kyseliny acetylsalicylovej, najdôležitejšej súčasti lieku Aspirin®, siaha ďaleko do antiky. Už Hippokrates z Kosu (460 – 377 pred Kristom) poznal bolesť zmierňujúci účinok šťavy z kôry vrby, ktorý je vyvolaný účinnou látkou v nej obsiahnutou, kyselinou salicylovou. Až do stredoveku bola táto šťava vítaným prírodným liečivým prostriedkom proti bolestiam každého druhu, obzvlášť proti bolestiam hlavy. Bylinkárky povarili kôru vrby a vývar podávali ľuďom trpiacim bolesťami.



Obr. 10 Vrba (rod. Salix)

Zdroj obrázka: http://www.uspza.cz/obrazky5/14-vrba_01_big.jpg

Na liečiteľské účely sa zbiera tenká kôra mladých 2 až 3-ročných vrúb všetkých druhov. Kôry sa môžu sušiť bežným, prirodzeným spôsobom, prípadne aj na slnku, alebo umelým teplom. Po vysušení má droga slabý pach, horkastú a sťahujúcu chuť. Účinné látky vrbovej kôry (*Salicis cortex*) tvoria fenolové glykozidy (1,5 % – 11 %). Obsah salicínu sa pohybuje v rozmedzí od 0,1 do 2 %. Okrem neho sú prítomné aj jeho deriváty salikortín, fragilín a populín. Ďalej obsahuje triesloviny, organické kyseliny a flavonoidy.

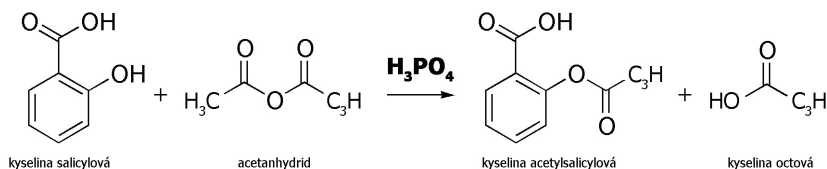
Obsah účinných látok je závislý od druhu vrby. Jej hlavnými indikačnými oblasťami sú antipyretikum, analgetikum a antireumatikum. V minulosti bola súčasťou rôznych liečivých čajovín. Je zahrnutá ako článok *Salicis cortex* do Slovenského liekopisu 1 a Slovenského farmaceutického kódexu 1. Dnes sa používa ojedinele a nie je obzvlášť obľúbená. V terapii ju nahradili rôzne deriváty kyseliny acetylsalicylovej, pre pacienta v pohodlnejších liekových formách. Toto konštatovanie však môže byť relatívne, nakoľko sa na trhu objavuje stále viac výživových doplnkov s obsahom extraktov z vrbovej kôry, salicínu, alebo čajov, v ktorých jedna zo zložiek je aj vrbová kôra, prípadne sa používajú aplikačné formy, ktorých súčasťou je prášok z vrbovej kôry.

Znovuobjavenie

Na liečivý účinok šťavy z vrby sa zasa spomenulo, až keď bola na Napoleona uvalená kontinentálna blokáda, v r. 1806. V tej dobe bol chinín najrozšírenejším prostriedkom proti teplote, ale už ho nebolo možné dovážať z Peru do strednej Európy. Musela sa objaviť náhrada. V r. 1828 uvaril profesor farmácie Johann Andreas Buchner z Mníchova z kôry vrby žltú hmotu, ktorej dal názov salicin. O niečo neskôr, v r. 1838, bol salicin premenený do kryštalickej formy a zušľachtený na kyselinu salicylovú. V r. 1874 začala priemyselná výroba syntetickej kyseliny salicylovej, čím sa cena oproti prírodne získavanej látke znížila na desatinu. Avšak výsledok bol stále ešte neuspokojivý: prostriedok chutil absolútne nepožiteľne a nezriedka napadol tiež sliznicu. Tak zostalo na mladom chemikovi firmy Bayer Dr. Felixovi Hoffmannovi a jeho tíme, aby v r. 1897 našiel riešenie. Acetyláciou, to znamená spojením kyseliny salicylovej s kyselinou octovou, sa mu podarila výroba podstatne stráviteľnejšej kyseliny acetylsalicylovej. O dva

roky neskôr bol prípravok zaregistrovaný ako značka pod názvom Aspirin® a uvedený na nemecký trh. Zrodil sa klasický liek proti bolestiam hlavy. Kyselina salicylová alebo kyselina 2-hydroxybenzoová, staršie tiež salicyl, je beta-hydroxyderivát kyseliny benzoovej s chemickým vzorcom $C_6H_4(OH)COOH$. Dá sa pripraviť Kolbeho syntézou z fenolu. Na Kolbeho syntézu sa používa fenolát, kde O⁻ je silnejší elektrodonor ako -OH. Zvýši sa tým elektrónová hustota na benzénovom jadre a do reakcie s fenolátmi vstupujú aj slabšie elektrofilné častice: fenolát sodný za prítomnosti CO_2 dáva salicylan sodný, z ktorého v prítomnosti kyseliny (H^+) dostaneme kyselinu salicylovú.

Schéma syntézy syntetického aspirínu



Úlohy

1. Identifikujte odlišnosti v spôsobe, ktorým sa graficky znázorňujú organické syntézy a klasické chemické reakcie.
2. Porovnajte prírodný a syntetický produkt, zvažte technologickú i ekonomickú náročnosť ich výroby/spracovania.
3. Porovnajte príbalový leták lieku Aspirín a Acylpyrín, identifikujte účinnú látku a prídavné látky.
4. Rozpusťte tabletku acylpyrínu a zistite jeho pH. Nájdite informácie o možných žalúdočných komplikáciách pri užívaní acylpyrínu. Zistite príčinu zákazu užívania acylpyrínu deťmi.
5. Získavanie kyseliny acetylsalicylovej z acylpyrínu (aspirínu) – laboratórna práca.

Pomôcky a chemikálie

1 tabletka acylpyrínu (aspirínu) (500 mg), 2 skúmavky, držiak na skúmavky, stojan na skúmavky, filtračný papier, teplomer, lievik, sieťka, stojan s kruhom, kahan, destilovaná voda

Postup práce

a) Extrakcia účinnej látky z tabletky acylpyrínu (aspirínu)

Tabletku acylpyrínu pretrepávame v skúmavke s 5 cm³ destilovanej vody. Potom skúmavku za súčasného pretrepávania rýchlo zahrejeme (maximálne pol minúty). Časť tabletky sa rozpustí a nerozpustná časť sedimentuje.

b) Dekantovanie horúceho extrahovaného roztoku

Horúci (!) roztok v skúmavke dekantujeme do inej skúmavky, ktorú predhrejeme kahanom. Dávame pozor, aby sa horúci nasýtený roztok pomaly ochladzoval.

c) Kryštalizácia účinnej látky z rozpúšťadla ochladením

Horúci roztok necháme v skúmavke v pokoji stáť. Vzniknú dlhé ihličky kyseliny acetylsalicylovej, ktoré v skúmavke viackrát ochladíme studenou vodou, odfiltrujeme, na filtri premyjeme ľadovou vodou, vysušíme medzi kúskami filtračného papiera a voľne na vzduchu dosušíme. Identifikáciu účinnej látky uskutočníme stanovením teploty topenia. Teplota topenia kyseliny acetylsalicylovej je 135 °C (topí sa a súčasne aj rozkladá).

Úlohy k laboratórnej práci

1. Identifikujte na základe príbalového letáku zložky nerozpustnej časti acylpyrínu.
2. Opíšte funkciu prídavných látok v tabletke acylpyrínu?
3. Ktoré vlastnosti kyseliny acetylsalicylovej ste pri chemickom pokuse pozorovali?

Vysvetlenia a poznámky

- Kyselina acetylsalicylová je v horúcej vode rozpustná (pozor, ľahko hydrolyzuje), v studenej vode je málo rozpustná.
- Zahrievanie tabletky vo vode musí byť rýchle, pretože sa tým umožňuje hydrolyza kyseliny acetylsalicylovej na kyselinu salicylovú a kyselinu octovú. Vo vode nerozpustná časť sa rýchlo usadzuje. Aby sme zabránili hydrolyze, môžeme ju rozpúšťať v metanole.
- Tabletká acylpyrínu (aspirínu) pozostáva okrem účinnej látky, t. j. kyseliny acetylsalicylovej, aj z tmelu (spojiva) – pomocnej látky, ktorá umožňuje jej stlačenie do tabliet.

Zneškodnenie splodín

Používané materiály sú v uvedenom množstve neškodné a môžeme ich vyliať do výlevky.

Bezpečnosť

Pri zahrievaní tabletky s vodou treba byť opatrný, pretože môže dôjsť k utajenému varu.

Učebná úloha bola pripravená voľným spracovaním nasledovných internetových zdrojov [cit. 28.8.2012]:

<http://www.aspirin-c.sk/showdoc.do?docid=389>

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/ef/Aspirin_synthesis.png

<http://kekule.science.upjs.sk/chemia/aktual/projekt/12pokus.htm>

<http://www.liecive.herba.sk/index.php/rok-2011/384-3-2011/1220-vrby-salices-pramatky-prveho-syntetického-lieciva-html>

Polčas rozpadu

V téme venovanej rádioaktivite je zaujímavý pojem „polčas rozpadu“ – $T_{1/2}$. Pri veľkom množstve atómov môžeme rádioaktívny rozpad predpokladať. Pri rádioaktívnych izotopoch je možné určiť polčas rozpadu, teda čas, počas ktorého sa polovica pôvodného počtu atómov rádioaktívnym rozpadom zmení na nový prvok.



Obr. 11 Mechanické hodinky s automatickým náťahom, zdroj svetla – trícium

Zdroj obrázka: http://ecx.images-amazon.com/images/I/81Gk1lVyMcL._SL1500_.jpg

Trícium (T) je rádioaktívny izotop vodíka. Vyskytuje sa v prírode v rozsahu 1 atóm trícia na 1018 atómov vodíka. Jeho prítomnosť je spôsobená jadrovými reakciami indukovanými kozmickým žiarením v horných vrstvách atmosféry. Atóm trícia obsahuje v jadre 1 protón a 2 neutróny a v obale 1 elektrón.



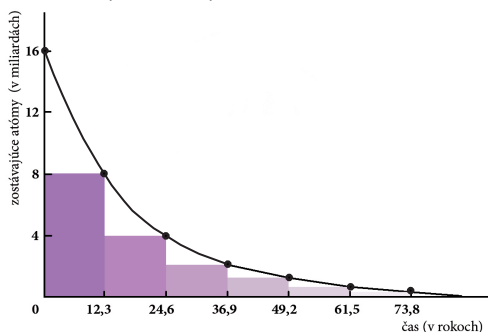
Obr. 12 Grafické znázornenie jadra atómu vodíka a jeho izotopov: deutéria a trícia

Zdroj obrázka: <http://www.cez.cz/edee/content/microsites/nuklearni/obr/k29.gif>

Počas rádioaktívneho rozpadu trícia vzniká rádioluminiscencia – fluoreskujúce svetlo, ktoré vytvárajú uvoľnené elektróny v interakcii s atómami fosforu. Keďže tríciové svetlo nevyžaduje elektrickú energiu, má široké využitie, napr. označenie núdzových východov, bezpečnostných označení a často ako svetlo v hodinách.

Koncentrácia trícia v ovzduší vzrástla od roku 1954, kedy sa uskutočnili skúšky termojadrových zbraní, viac ako stokrát. Zákazom jadrových skúšok vo vzduchu jeho obsah klesol. Trícium vzniká aj pri výbuchu vodíkovej bomby. Polčas rozpadu $T_{1/2} = 12,32$ roka. Používa sa:

- na značkovanie organických látok pri výskumoch,
- na značkovanie vôd a pri zisťovaní ich prietoku horninami v baniach,
- ako jedna zo zložiek náplne termonukleárnej bomby,
- ako palivo v niektorých fúzych reaktoroch.



Obr. 13 Rádioaktívny rozpad trícia (T)

Úlohy

- Identifikujte z grafu množstvo atómov trícia, ktoré zostane zo vzorky obsahujúcej 16 miliónov atómov trícia po dvoch polčasoch rozpadu.
(riešenie: 4 milióny atómov)
- Uvažujte o informácii uvedenej k obr. 12 a riešte problém osvetlenia hodínok trícium v súvislosti s polčasom rozpadu trícia.
Vieme vypočítať zvyšok originálneho izotopu, ktorý zostane po určitom počte polčasov rozpadu zo vzťahu:
$$Z = 1/2^n$$

 n = je počet polčasov rozpadu.
- Získali ste vzorku kobaltu-60 s polčasom rozpadu 5,25 roka o hmotnosti 400 mg. Koľko kobaltu-60 zostane po 15,75 roku? (riešenie 50 mg)

Polčasy rozpadu určitých rádioaktívnych izotopov môžu byť využité na určovanie veku skál alebo archeologických nálezov. Na zistenie veku archeologických nálezov z rastlín a zvierat sa zvyčajne využíva rádioaktívny izotop uhlíka C-14. Vzniká vo vrchnej atmosfére bombardovaním dusíka neutrónmi z kozmického žiarenia. To zapríčiňuje určitú koncentráciu C-14 v oxide uhličitom v atmosfére a ten sa dostáva do rastlinných a živočíšnych buniek. Po odumretí buniek sa C-14 žiarením z buniek odbúrava s polčasom rozpadu 5730 rokov a tvorí sa dusík. To znamená, že je potrebné zistiť C-14 aktivitu v archeologickom náleze, aby sme mohli určiť jeho vek. Zisťovať vek pomocou C-14 je možné u nálezov starých do 50 000 rokov, u starších je vzhľadom na malé množstvá C-14 meranie nepresné. Napr. archeologický rastlinný nález s aktivitou C-14 – 25 % v porovnaní s novým rastlinným materiálom je starý 11 460 rokov, čo znamená dva polčasy rozpadu.

Úlohy

- V kuse fosílného dreva bola zistená 1/8 aktivity C-14 oproti novému drevu. Aký starý je nález fosílného dreva?
(riešenie: 3 polčasy rozpadu: $3 \times 5730 \text{ rokov} = 17\,190 \text{ rokov}$)
- Nájdite z dostupných zdrojov ďalšie izotopy používané na zisťovanie veku artefaktov, zistite ich polčasy rozpadu a možnosti použitia.

Na tvorbu úlohy bola použitá učebnica:

Hill, John W., Kolb, Doris K. *Chemistry for Changing Times*. Ninth edition Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ 07458 USA, 2001. ISBN 0-13- 087489-2.

Ďalšie tipy na riešenie problémových úloh

1. Aký efekt na zemskú atmosféru by malo to, keby rastliny dočasne neboli schopné procesu fotosyntézy?
2. Ako sa termín „pH“ používa v bežnom živote a v reklame? Používa sa správne?
3. Balón naplnený héliom sa vznáša blízko stropu. Po pár dňoch leží sfúknutý na zemi. Boli atómy hélia zničené? Ak áno, tak ako? Ak nie, tak kde sú?

5.2 Projektovo orientované vyučovanie

Začína zadaním jednej alebo viacerých úloh vedúcich k tvorbe finálneho produktu – návrhu, modelu, nástroja, počítačovej simulácie a pod. Súčasťou projektu je písomná a/alebo ústna správa sumarizujúca proces a prezentujúca výsledok.

Autori de Graaf a Kolmos [17] definujú 3 typy projektov v závislosti od stupňa autonómie žiaka:

- projekt ako úloha – presne zadefinovaná štruktúrovaná úloha s určenými metódami riešenia
- predmetový projekt – učiteľ zadefinuje tému v predmete, ktorá má byť riešená a špecifikuje určité metódy, žiak si sám zadefinuje náplň projektu a navrhne postup riešenia
- problémový projekt – autonómny projekt, v ktorom žiak samostatne rieši problém.

Projektovo orientované vyučovanie sa pomerne často využíva v odbornotechnickom vzdelávaní. Existujú aj rôzne kombinované formy, napr. *problémovo orientované projektové vyučovanie*, s ktorým majú dobré skúsenosti v zahraničí.

Problémovo a projektovo orientované vyučovania majú veľa spoločného, existuje však medzi nimi zásadná odlišnosť: projektovo orientované vyučovanie je viac zamerané na **produkt** a problémovo orientované vyučovanie na **proces**. Inými slovami, riešenie problému znamená **nadobúdanie vedomostí** a riešenie projektu znamená **aplikáciu vedomostí**.

Vzhľadom na tieto rozdiely treba mať pri ich implementácii na pamäti cieľ, ktorý sledujeme a zvážiť vhodnosť tej-ktorej metódy pri jeho dosahovaní.

Prečo projektovo orientovať vyučovanie?

Žiaci si prehľbujú vedomosti o pojmoch a štandardoch, projektoch, rozvíjajú reálne živé pracovné zručnosti a zvyky dôležité na celoživotné učenie sa. Majú možnosť riešiť reálne problémy spoločnosti, stretávajú sa so skúsenými dospelými, využívajú rôzne technológie, majú možnosť prezentovať sa mimo školu na verejnosti, pre mnohých študentov môže byť takéto vyučovanie menej nudné a motivujúce v porovnaní s tradičným. [17]

Príklad

V ktoromkoľvek vyučovacom predmete sa dá zrealizovať príprava a realizácia exkurzie vo forme skupinového projektu.

V prípravnej – plánovacej fáze:

- *diskusia*: miesto, ciele, úlohy, študijná literatúra,
- *rozdelenie do skupín a riešenie čiastkových úloh v skupinách*: trasa, doprava, ubytovanie, doplnkové aktivity v rámci exkurzie.

V realizačnej fáze:

- skupinové plnenie pridelených úloh, spracovanie výstupov po uskutočnení exkurzie.

V hodnotiacej fáze:

- prezentácia výstupov a riešení, hodnotenie rovesnícke aj učiteľom.

5.3 Prípadové štúdie

Využitie prípadových štúdií vo vyučovacom procese znamená, že žiaci analyzujú poskytnuté historické alebo hypotetické situácie, ktoré zahŕňajú riešenie problémov, rozhodovacie procesy a iné vyššie myšlienkové operácie v zmysle Bloomovej taxonómie. Analýza prípadovej štúdie zahŕňa nasledujúce kroky: zoznámenie sa s obsahom prípadovej štúdie, ujasnenie si problému, zhromaždenie relevantných informácií, plán riešenia, jeho evalvácia a revízia výsledkov. Podobnosť tejto metódy s problémovým vyučovaním je evidentná, avšak prípadové štúdie sú relatívne podrobne štruktúrované, obsahujú kontextuálne detaily a témy, ktoré sú žiakom známe – ide v nich skôr o aplikáciu predchádzajúcich základných vedomostí. Pri aplikácii prípadových štúdií vo vyučovaní nestačí len napísať dobrý obsah. Kľúčovou v prípade využitia prípadových štúdií je *diskusia* – prvok, ktorý zohráva aktívnu úlohu v procese učenia sa žiaka.

Prípadové štúdie sú možnosťou na hlbšie štúdium a skúmanie pojmov a myšlienok. Žiaci získavajú skúsenosti analýzou myšlienok, aplikáciou pojmov, riešením problémov a dosahovaním cieľov. Príprava vhodných prípadových štúdií si vyžaduje starostlivý výber a vedenie cieľavedomej diskusie vyžaduje od učiteľa dôkladnú prípravu a profesionálnu zručnosť. [18,19]

Príklad

Prípadová štúdia – Matusewicz Budowa Maszyn s. j.



Názov spoločnosti: Matusewicz Budowa Maszyn s. j.

Predmet činnosti: Výroba plastov

Základné aktivity: Spracovanie a výroba plastov za pomoci vzácnych kovov, čo zahŕňa ich mechanické spracovanie, krájanie, ohýbanie, zváranie a lepenie

Mesto, krajina: Ubocz-Gryfów Śląski, Poľsko

Rok založenia: 1993

Webová stránka: www.matusewicz.pl

Počet zamestnancov: 235

Obrat (2003): 3,4 mil. EUR

Motivácia

Spoločnosť integruje spoločenské a environmentálne aspekty do svojich podnikateľských plánov, pretože zákazníci stále viac vyhľadávajú tovary, vyrobené environmentálne a spoločensky zodpovedným spôsobom. Je tiež presvedčená, že má záujem starať sa o blaho a morálku zamestnancov – tí sa odplácajú väčšou inovatívnosťou a zvýšenou produktivitou.

Príklady aktivít

- vedenie odborných tréningov pre zamestnancov; niektorí zamestnanci získali TŮV certifikáty (technické certifikáty uznávané v celej Európe),
- sponzorovanie rozvoja počítačovej miestnosti v školiacom a vzdelávacom stredisku vo Lwówku Śląskom,
- sponzorovanie miestnej dychovej kapely v Gryfówe,
- aktívna účasť v miestnych organizáciách (napr. Asociácia nevidiacich),
- budovanie športového a rekreačného centra pre ľudí v Gryfówe Śląskom,
- poskytovanie technickej a finančnej pomoci miestnym požiarnikom a záchranárom, napr. oprava vozidiel a kúpa klimatizačnej jednotky,
- lokálne recyklovanie vyprodukovaného odpadu a používanie recyklovaných materiálov vo výrobe.

Úlohy (práca v 4 skupinách)

- diskutujte v skupine o prínosoch aktivít firmy pre zamestnancov,
- diskutujte o prínosoch aktivít firmy pre životné prostredie,
- diskutujte o prínosoch aktivít firmy pre komunitu,
- diskutujte o prínosoch prístupu firmy pre vlastnú prosperitu,
- pripravte za skupinu kľúčové závery k diskutovanej téme, zvážte ďalšie možnosti aktivít v danej oblasti a pripravte ich na spoločnú diskusiu celej triedy,
- na základe vlastných skúseností porovnajte aktivity a správanie sa firiem s podobným výrobným programom na Slovensku.

Učebná úloha bola voľne spracovaná z nasledujúceho internetového zdroja:
<http://www.zodpovednepodnikanie.sk/clanok/pripadova-studia-matusewicz-budowa-maszyn-sj/?PHPSESSID=9a6d73c5878206c1a648d9e3ddde75c6>

6 Spätná väzba a hodnotenie procesov aktívneho učenia sa žiakov

Sumatívne hodnotenie pochádza z latinského slova *summa*, čo znamená hlavný obsah, celok, stručné vyjadrenie a v odbornej literatúre medzi najčastejšie používané synonymum patrí finálne hodnotenie. Toto hodnotenie zahŕňa všetky dosiahnuté výsledky žiaka do určitého bodu a môže mať rôzne funkcie, ktoré však neovplyvňujú proces hodnotenia. Zmyslom tohto typu hodnotenia je získať konečný prehľad o dosahovaných výkonoch alebo kvalitatívne roztriediť celý posudzovaný súbor, čo znamená diagnostikovať žiaka a informovať ho o jeho úspešnosti.

Sumatívne hodnotenie sa realizuje na konci procesu učenia sa a je zamerané na hodnotenie kvality výstupu. Jeho vyjadrením je spravidla klasifikácia.

Formatívne hodnotenie pochádza z latinského slova *formo*, čo znamená upravuj, pretváraj a medzi jeho najčastejšie používané synonymá patria korektívne, spätно-väzbové alebo pracovné.

Formatívne hodnotenie poskytuje hodnotiacu informáciu – spätnú väzbu vo chvíli, keď sa určitý výkon dá zlepšiť. Hlavným cieľom tohto hodnotenia je prispieť k učeniu sa žiaka pomocou poskytnutia informácií o jeho výkone. V skutočnosti zameriava na samotný proces hodnotenia, využívajúc spätnú väzbu, ktorej úlohou je indikovať určitú medzeru medzi aktuálnou úrovňou hodnoteného výstupu a požadovaným štandardom. Okrem tejto informácie vyžaduje, aby hodnotený dostal informáciu o tom, akým spôsobom má svoju prácu zlepšiť, aby dosiahol štandard, čo pomáha žiakovi uvedomiť si výkon, ktorý sa od neho očakáva.

Formatívne hodnotenie teda slúži na zmenu prebiehajúcich procesov, a jeho vyjadrením je slovné zhodnotenie – **kvalitná a konštruktívna spätná väzba**.

V procesoch aktívneho učenia sa je formatívne hodnotenie vo forme kvalitnej spätnej väzby veľmi dôležité a malo by byť orientované na zlepšenie koneč-

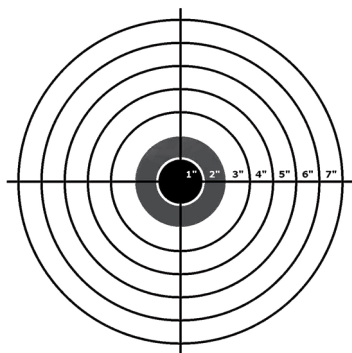
ného výkonu žiaka. Dáva ho spravidla učiteľ – facilitátor učenia, ale významná je aj **rovesnícka spätná väzba** od spolužiakov.

Dávať a pýtať si spätnú väzbu na svoj výkon alebo výtvor sa treba učiť. Poskytovaním spätnej väzby sa vylepšujú procesy porozumenia u dávajúceho i prijímajúceho. Dávajúci posudzovaním výkonu iného musí prejavíť svoje analytické schopnosti, rozvíja svoje kritické myslenie, rozhodovacie procesy i tvorivosť. Ak poskytuje spätnú väzbu spolužiak spolužiakovi, rozvíja svoje kompetencie i v oblasti medziľudských vzťahov, komunikácie a sociálnej interakcie. Veľmi významná je aj skutočnosť, že sa procesom poskytovania spätnej väzby aktívne učia obaja jej účastníci.

Spätná väzba by v zásade mala pozostávať z troch častí – možno ju prirovnať k „sendviču“. Ako *základ* (spodnú časť sendviča) vyjadríme všetky pozitíva výkonu, *do stredu* vhodnou formou opíšeme slabiny a nedostatky a *zakryjeme* konštruktívnymi návrhmi na zlepšenie.

V procesoch aktívneho učenia sa žiakov často pracuje v skupinách. Po ukončení práce je potrebné zhodnotiť prácu skupiny ako celku, ale aj prínosy jej jednotlivých členov. Okrem hodnotenia učiteľa je vhodné požiadať o hodnotenie práce skupiny ako celku členov iných skupín, aj skupinu samotnú. Na hodnotenie jednotlivých členov skupiny možno navyše použiť systém sebahodnotenia a na uľahčenie klasifikácie to môže byť formou pridelenia určitého počtu bodov celej skupine s úlohou rozdeliť medzi seba počty bodov pre členov podľa ich prínosu v skupinovej práci. V prípade, že skupinovú prácu chceme klasifikovať, je potrebné dopredu stanoviť kritériá hodnotenia a váhu hodnotenia učiteľa, iných skupín a sebahodnotenia v rámci skupiny.

Spätná väzba od žiakov po aktivitách, ktoré učiteľ na vyučovaní pripravil sa okrem rôznych druhov dotazníkov môže zrealizovať aj jednoduchšími a časovo nenáročnými spôsobmi. Napríklad vo forme terča, ktorý učiteľ pripevní na stenu a žiaci označujú farebnými bodkami miesta, ktoré vyjadrujú ich odpoveď na otázku: *Ako sa mi podarilo splniť cieľ vyučovacej hodiny?*



Obr. 14 Schéma terča

Zdroj obrázka: http://images.bidorbuy.co.za/user_images/939/420Bullseye.jpg

Na otázku, ako sa mi páčili aktivity na dnešnej vyučovacej hodine môžu žiaci použiť rôzne symboly napr. vo forme „smajlíkov“.



Obr. 15 Smajlíky

Zdroj obrázka: <http://www.kaper.sk/wp-content/uploads/2008/06/smajlici.gif>

Okrem spätnej väzby od iných, je užitočné realizovať vlastnú reflexiu na svoj výkon tak zo strany učiteľa, ako i žiakov. S odstupom času je na príprave aktivity, jej realizácii i výstupoch viac viditeľné čo treba zlepšovať.

ZÁVER

Želám všetkým kolegom, ktorí sa dajú na ťažkú cestu realizácie rôznych metód aktívneho učenia sa žiakov veľa trpezlivosti a odolnosti voči možným negatívnym reakciám svojich žiakov, prípadne rodičov alebo kolegov.

Aktívne metódy učenia nie sú hrou – je to zmysluplné, cielené a zaujímavé učenie sa, ktoré prináša učiteľovi vnútornú spokojnosť, pocit dobre odvedenej práce a príjemný pocit šťastia, keď namiesto unudených tvárí bude vidieť v triede „smajlíky“.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] SHEPPARD, D. S., MACATANGAY, K., COLBY, A., SULLIVAN M. W. *Educating Engineers: Designing for the Future of the Field*. Carnegie/Jossey-Bass publication, The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching. Winter, 2008. 272 p. ISBN 978-0-7879-7743-6
- [2] PRINCE, J. M., FELDER, M. R. Inductive teaching and learning methods: definitions, comparisons and research bases. In *Journal of Engineering Education*, 2006, 95 (2). 123-138 p.
- [3] TOMENGOVÁ, A. Profesionálny rozvoj učiteľa v kontexte výsledkov výskumu Talis. In *Pedagogické rozhľady*, ročník 20, č. 4/2011. Bratislava : MPC, 2011. s. 8-11. ISSN 1335-0404
- [4] PETTY, G. Active learning. [online]. [cit. 5.8.2012]. Dostupné na: <<http://www.geoffpetty.com/activelearning.html>>
- [5] Student Participation: Learning About Active Learning. Published on *Center for Teaching and Learning*. [online]. [cit. 5.8.2012]. Dostupné na: <<http://cte.udel.edu>>
- [6] BIGGS, J. *Teaching for Quality Learning at University: what student does*. Open University Press, 2-nd edition. 290 p. Dostupné na: www.openup.co.uk. ISBN 0 335 21168 2
- [7] ANDERSON W. L., KRATHWOHL, R. D., AIRASIAN W. P. et al. *Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing of Educational Objectives*. New York : Longman, 2001. 352 s. ISBN 0-321-08405-5
- [8] MAJHEROVÁ, J. Revidovaná Bloomova taxonómia a kompetencie pre používanie IKT. In *Interdisciplinárny dialóg odborových didaktík*. Zborník z medzinárodnej konferencie, Ružomberok : Verbum – vydavateľstvo Katoľickej univerzity v Ružomberku, 2011. [online]. [cit. 14.10.2010]. 6 s. ISBN 978-80-8084-690-9

- [9] Dr. Leslie Owen Wilson 's Curriculum Pages. *Beyond Bloom – A new Version of the Cognitive Taxonomy*. [online]. [cit. 5.8.2012]. Dostupné na: <<http://www4.uwsp.edu/education/lwilson/curric/newtaxonomy.htm>>
- [10] Osem štýlov učenia podľa H. Gardnera. BOGGEMAN, S., HOERR, T., WALLACH, Ch. *Teaching through the Personal Intelligences*. St. Louis : 1996.
- [11] Metóda PAR. [online]. [cit. 5.8.2012]. Dostupné na: <<http://www.geoffpetty.com/downloads.html>>
- [12] TOMENGOVÁ, A. *Ako rozvíjať čitateľskú gramotnosť vo vyučovaní prírodovedných predmetov*. Banská Bystrica : Metodicko-pedagogické centrum, 2007. 1. vydanie. ISBN 978-80-8041-514-3
- [13] TOMENGOVÁ, A. *Čitateľské stratégie zlepšujúce schopnosť učiť sa*. Bratislava : Metodicko-pedagogické centrum, 2010. 1. vydanie. ISBN 978-80-8052-353-4
- [14] *Active Learning and Teaching Methods for Key Stage 3*. [online]. [cit. 1.10. 2012]. Dostupné na: <http://www.nicurriculum.org.uk/docs/key_stage_3/ALTMKS3.pdf>
- [15] *The Cornell System for Note-Taking*. [online]. [cit. 5.8.2012]. Dostupné na: <<http://www.montgomerycollege.edu/Departments/enreadtp/Cornell.html>>
- [16] BARRETT, T. *What is problem-based learning?* [online]. [cit. 5.8.2012]. Dostupné na: <<http://www.aishe.org/readings/2005-2/chapter2.pdf>>
- [17] GRAAFF, E., KOLMOS, A. *Characteristics of Problem Based Learning*. Intl. J. Engr. Education, Vol. 19, No. 5, 2003. 657-662 p.
- [18] BLACKMON, M., HONG, CH. Y., CHOI, I. *Case-Based Learning*. [online]. [cit. 5.8.2012]. Dostupné na: <http://projects.coe.uga.edu/epltt/index.php?title=Case-Based_Learning>
- [19] *Engineering Case Studies*. [online]. [cit. 5.8.2012]. Dostupné na: <<http://www.civeng.carleton.ca/ECL/>>

Názov:	Aktívne učenie sa žiakov – stratégie a metódy
Autor:	Ing. Alena Tomengová, PhD.
Recenzenti:	Mgr. Elena Harkabusová PhDr. Darina Gogolová, PhD.
Vydavateľ:	Metodicko-pedagogické centrum v Bratislave
Odborná redaktorka:	Mgr. Sylvia Laczová
Grafická úprava:	Ing. Monika Chovancová
Vydanie:	1.
Rok vydania:	2012
Počet strán:	64
ISBN	978-80-8052-421-0