

POJMOVÉ MAPOVANIE

Teoretické východiská

Existuje niekoľko teoretických východísk, z ktorých možno interpretovať podstatu a charakter týchto prostriedkov. Na jednej strane to sú zákony vizualizácie pojmového myslenia a chápanie sémantickej podstaty dlhodobej pamäti, na druhej strane to je Ausubelová teória učenia.

Z pohľadu podstaty a fungovania pamäti psychológovia postulujú predpoklad, že osvojené poznatky sa v dlhodobej pamäti uchovávajú v podobe propozícií, teda v podobe základných jednotiek dlhodobej pamäti. Propozícia sa chápe ako spojenie pojmov, ktoré v sémantickej rovine vyjadruje určitú ideu. Zo syntaktického hľadiska je to fráza, jednoduchá veta. Forma propozície nie je totožná s formou vety (viet), prostredníctvom ktorej sa osvojoval obsah danej informácie. Propozície nie sú v pamäti izolované, ale sa integrujú do štruktúr, ktoré sú základom sémantickej integrácie vedomostí. Prepojenie štruktúr je podľa poznatkov psychológie viac-menej hierarchické.

Schémy vytvorené v dlhodobej pamäti umožňujú orientáciu jedinca v jeho vnútornom aj vonkajšom svete. V konečnom dôsledku ovplyvňujú aj jeho výkon vo vyučovaní. Z toho dôvodu je pri realizácii spätnoväzbových aktivít zaujímavé zisťovanie obsahu a štruktúry propozícií učiacich sa.

Teoretické východiská pojmového mapovania môžeme tiež odvodzovať aj z Ausubelovej teórie učenia. Táto teória učenia kladie hlavný dôraz na vplyv žiakových skorších vedomostí na následné učenie. Podľa Ausubela je najdôležitejším faktorom vplývajúcim na učenie to, čo žiak už vie. Preto sa žiak najlepšie učí vtedy, keď vedome a zreteľne preväzuje nové vedomosti s príslušnými pojmi, ktoré už ovláda. Ausubel podotýka, že pri zmysluplnom učení (učenie s pochopením) vzniká mnoho zmien v rámci celej štruktúry poznania modifikáciou existujúcich pojmov a vytváraním nových prepojení medzi pojmami. Preto je zmysluplné učenie trvalé a účinné, zatiaľ čo mechanicky naučené vedomosti sa ľahko zabudnú a nedajú sa aplikovať v nových situáciách pri riešení nových problémov.

Bežnou skúsenosťou učiteľov je, že žiaci vedia dobre reagovať na skúšobné otázky, ale nezískajú schopnosti na riešenie základných problémov. Žiaci sa učia hlavne mechanicky a nehľadajú vlastný význam sledovaného javu. Problém zostáva žiakom z veľkej časti koncepcne zahmlený a ani nerozoznávajú kľúčové fakty, vzťahy a zákonitosti potrebné na pochopenie javu. Vyučovanie často nevyzdvihne kľúčové pojmy a vzťahy a tie potom zostanú pre žiakov nejasné.

Pre vyvinutie dobre organizovaných vedomostí sa vyžaduje hlbšia účasť žiaka. Je dôležité, aby sa žiak učil s porozumením a nie mechanicky. Učenie s porozumením vyžaduje hľadanie explicitných koncepcných väzieb s relevantnými poznatkami, ktoré už má a novými vedomosťami.

To všetko vytvára potrebu poznať aktuálnu a individuálnu štruktúru vedomostí žiakov. Preto musíme nájsť merné prostriedky, ktoré takúto informáciu poskytnú. Klasické merné prostriedky takýto potenciál nemajú (alebo len obmedzený). Zdá sa, že potrebné vlastnosti, by mohli mať práve pojmové mapy.

Pojmové mapovanie je založené na myšlienke, že pojmy a pojmové vzťahy sú stavané do bloku vedomostí. Hierarchická štruktúra pojmov a definícií je vhodnou a jednoduchou reprezentáciou vedomostí.

Pojem definoval Novak ako zákonitosti predmetov a javov označovaných rovnakým menom. Pojmové mapy sú diagramy, ktoré vyjadrujú podstatné vzťahy medzi pojmami vo forme tvrdení. Tvrdenia sú v nich reprezentované stručne charakterizovanými spojeniami pojmov, ktoré popisujú informáciu o vzťahoch a popisujú prepojenosť pojmov.

Pri učení, vyučovaní, uchovávaní a používaní pojmy neexistujú oddelene. Každý pojem je závislý na vzťahoch k mnohým iným pojmom. Pojmová mapa znázorňuje štruktúru, hierarchiu a vzájomné vzťahy medzi pojmami. Vyžaduje pochopenie významu a zhrnutie významných detailov. Proces vytvárania pojmovej mapy od človeka vyžaduje myslenie vo viacerých smeroch a prepínanie medzi rôznymi stupňami abstrakcie. Pri pokuse rozpoznať podstatu a súvisiace pojmy určitej témy alebo podtémy, človek obvyčajne potrebuje hlbšie pochopenie témy.

Charakterizácia pojmových máp

Pojmové mapy pokladáme za vonkajšie vyjadrenie vedomostí integrovaných v mozgu. Je potrebné zdôrazniť, že pojmová mapa nie je „správna“ alebo „nesprávna“. Každý žiak môže vytvoriť inú pojmovú mapu, ktorá odráža jeho predošlé vedomosti a momentálnu interpretáciu. Napríklad pri spájaní ďalších pojmov s pojmom hmyz jeden žiak môže spojiť tento pojem s pojmom úroda. Akcentuje tak vplyv hmyzu na úrodu. Spojenie dáva zmysel. Iný žiak spojí tento pojem s pojmom prázdniny, pretože pre neho je v danej súvislosti vytvorené spojenie s možno nepríjemnou skúsenosťou z prázdnin. Apriórne však nemôžeme označiť ani jedno spojenie ako správne alebo nesprávne. Každé je prijateľné v istom kontexte, zatiaľ čo v inom už nemusí byť tak hladko akceptovateľné.

Pretože prezentovanie spojení medzi pojmami je založené na predošlých vedomostiach žiaka, niekedy sú potrebné konzultácie, kým budeme vo vyhodnocovaní pojmových máp pokračovať. Tieto diskusie môžu byť pre učiteľa dôležitou súčasťou učebného procesu. Rozširujú vedomosti o tom, prečo žiaci interpretujú určité učivo inak ako očakáva učiteľ, čo často vedie k všeobecným nedorozumeniam. Na základe takto získaných vedomostí o skutočnom chápaní učiva žiakmi môže učiteľ zlepšovať svoju prezentáciu pojmov spôsobom, ktorý je žiakom pochopiteľnejší.

Diskusie o vytvorených pojmových mapách sú tiež dôležité aj pre žiakov. Dostávajú v nich príležitosť, hlbšie si ujasniť svoje chápanie, súčasne tiež verbalizovať svoj náhľad, ale predovšetkým konfrontovať ho s interpretáciou ostatných žiakov. To všetko môže viesť k prehĺbeniu vedomostí žiakov.

Klasifikácia pojmových máp

Z literatúry poznáme niekoľko kategórií pojmových máp. Odlišujú sa rôznymi formátmi zobrazenia informácií. Patria k nim:

- pavúková pojmová mapa – je organizovaná tak, že hlavná téma alebo zjednocujúci faktor sa nachádzajú v strede mapy. Podružné témy sú umiestnené radiálne na okrajoch;
- hierarchická pojmová mapa – prezentuje informácie v zostupnom alebo vzostupnom poradí podľa významu. Najdôležitejšia informácia je umiestnená v hornej alebo spodnej časti mapy;
- pojmová mapa vo forme vývojového diagramu;
- systémová pojmová mapa usporadúva informácie vo formáte podobnom vývojovému diagramu s pridaním vstupov a výstupov;
- panoramatická pojmová mapa – prezentuje informáciu vo formáte obrázku krajiny;
- trojrozmerná pojmová mapa – popisuje tok alebo stav informácií, ktoré sú veľmi komplikované pre dvojrozmerné zobrazenie;
- mandálová pojmová mapa – prezentuje informácie vo formáte uzavretých geometrických tvarov. Geometrické usporiadanie vytvára zrakové efekty, ktoré sústreďujú pozornosť a myšlienky čitateľa.

Pre prax je typické, že žiaci vo svojich prácach použijú aj kombinácie jednotlivých typov, hoci prednostne sa budú držať predovšetkým toho typu pojmovej mapy, ktorá sa im prezentovala pri inštrukcii, alebo s ktorou dovtedy najčastejšie prišli do styku.

Postup pri vytváraní pojmových máp

Ak chceme, aby žiakom nerobil proces tvorby pojmových máp problémy, mali by sme im na začiatku pomôcť určitým rozkrokováním takejto činnosti. Celý proces tvorby máp možno rozdeliť napríklad takto.

Výber. V prípade, že pojmovú mapu máme vytvoriť z istého súvislého textu (teda nemáme k dispozícii už hotový výber pojmov), zameriame sa na tému a určíme kľúčové pojmy.

Zoradenie. Zoradíme pojmy od najabstraktnejších a všeobecných až po konkrétne a špecifické (v kontexte okruhu pojmov, s ktorými pracujeme).

Zhrnutie. Združíme pojmy, ktoré sú na rovnakej úrovni abstrakcie a tie, ktoré majú blízke vzájomné vzťahy.

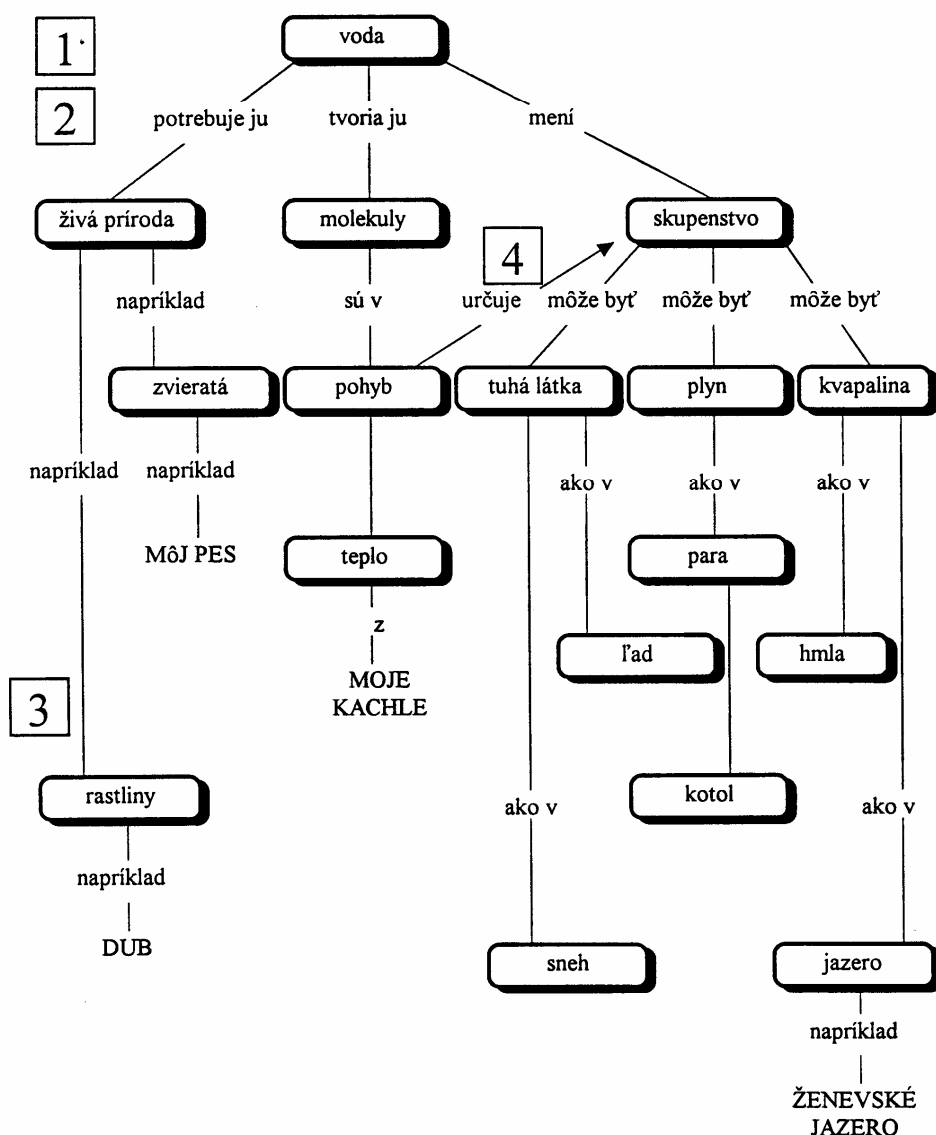
Usporiadanie. Rozhodneme sa pre typ pojmovej mapy a vybrané pojmy usporiadame do diagramu.

Prepojenie a jeho charakterizácia. Pojmy prepojíme čiarami a nad každý spoj napíšeme stručnú charakterizáciu vyznačenej súvislosti.

Hodnotenie pojmových máp

Aplikáciu kritérií bodového hodnotenia skonkretizujeme na nasledujúcej mape.

Pojmová mapa vody



Obrázok 5

V literárnych zdrojoch, ktoré sa venujú danej problematike, nájdeme viac prístupov ku kvantifikácii a interpretácii žiakmi vytvorených pojmových máp. P. Boyer, podobne ako J. D. Novak, navrhuje neurčovať dopredu jediný, konečný a nemenný počet bodov. Vymedzujú iba postupy a kritériá, ktoré napokon určia bodový zisk jednotlivých žiakov za danú pojmovú mapu.

Ich hodnotiace kritériá môžeme zhrnúť takto:

- za každé prijateľné slovne charakterizované spojenie dvoch pojmov prideliť jeden bod,
- za každú akceptovateľnú hierarchickú úroveň v pojmovej mape prideliť päť bodov,
- za každé prijateľné slovne charakterizované krížové spojenie pojmov (spojenie dvoch vecne rôznych pojmov na rôznej hierarchickej úrovni) priznať desať bodov. Menej významné krížové spojenia ohodnotiť dvomi bodmi,
- za určenie konkrétnych príkladov, teda odlíšenie všeobecných pojmov od konkrétností, dávať za každý určený príklad v pojmovej mape jeden bod.

Najskôr spočítame počet prijateľných charakterizovaných vzťahov - je ich 19. Nerátame pri tom tri vzťahy ku konkrétnym príkladom. Za každé tvrdenie pridelíme jeden bod. Pribežné skóre je teda 19. Ďalej identifikujeme počet hierarchických úrovní - je ich 5. Za každú úroveň pridelíme 5 bodov, teda zisk v tomto kritériu je 25 bodov a pribežné skóre je 44. Vyhľadáme krížové spojenia. V danej mape je jedno (je označené štvorčekom 4). Pridelíme zaň 10 bodov. Pribežné skóre je v tomto okamihu 54. Nakoniec vyhľadáme konkrétne príklady. Sú tri - môj pes, moje kachle, Ženevské jazero. Za každý príklad pridelíme jeden bod, teda spolu tri. Konečné skóre v danej pojmovej mape je 57.

Skúsenosti s pojmovým mapovaním

Naše skúsenosti s pojmovými mapami sa sústreďujú na istú, časovo úspornú modifikáciu pojmového mapovania. Je to technika, ktorej základom je požiadavka postavená pred žiaka, aby v určitom vymedzenom časovom úseku vytvoril štruktúru z istej skupiny pojmov. Žiakovi sú poskytnuté iba pojmy. Charakterizáciu spojenia (zvyčajne sloveso) má pri vytváraní schémy navrhnuť probant. Žiak je inštruovaný, že štruktúra by mala zachytávať stručne charakterizované, podstatné vzťahy medzi danými pojmami a mala by vyjadrovať hierarchické usporiadanie pojmov.

Pri analýze žiackych výkonov sme v našich praktických aplikáciách výkony žiakov vyhodnocovali kvantitatívne aj kvalitatívne. Ako sme už uviedli, kvantifikovať sa dajú mnohé veci - počet pojmov začlenených do schémy, počet spojení medzi pojmami, počet správne charakterizovaných spojení, počet hierarchických úrovní v schéme, počet vzťahov v rámci jednej úrovne atď.. Veľkú výpovednú hodnotu však má aj kvalitatívne zhodnotenie podstaty a charakteru vytvorenej štruktúry.

Na ilustráciu nášho prístupu a skúseností najskôr uvedieme veľmi jednoduchý príklad vychádzajúci z bežne používaných pojmov, ktoré nepredpokladajú špecifické, odborné vedomosti. Takúto pojmovú mapu zvyčajne používame na to, aby si žiaci vyskúšali charakter činností, ktoré sa uskutočňujú pri vytváraní pojmových máp.

Je daná skupina pojmov:

trieda, obývačka, lano, šatňa, kladina, škola, školská lavica, tabuľa, katedra, telocvičňa.

Rozmiestnite pojmy na papieri tak, aby vznikla ich prehľadná štruktúra, ktorá bude vyjadrovať dôležité vzťahy medzi nimi a ich hierarchické usporiadanie. Keď nájdete zhodné pojmy, ohraničte ich do spoločného rámčeka. Ak je v danom súbore pojem, ktorého význam nepoznáte, prečiarknite ho. Vzťahy medzi pojmami vyjadrite spojnicami. Nad ne jedným, dvoma slovami stručne napíšte podstatu súvisu medzi spojenými pojmami. Keď si myslíte, že niektoré pojmy nemajú vzťah ku žiadnemu z ďalších pojmov, nechajte ich izolované. Na vypracovanie danej štruktúry máte k dispozícii 10 minút.

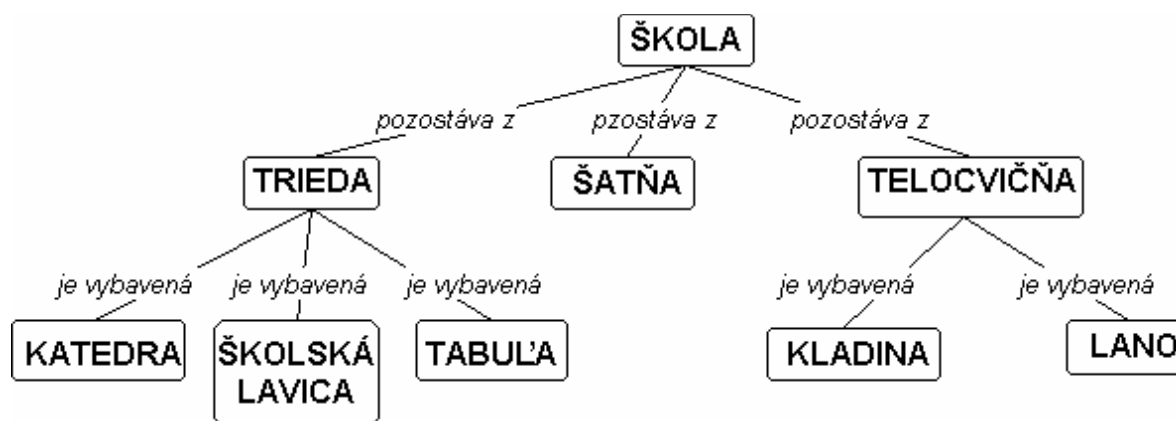
Ešte raz zdôrazňujeme, že každý záujemca o používanie pojmových máp by si mal uvedomiť kľúčovú vec. Riešenia žiakov majú individuálny charakter, ktorý závisí od viacerých faktorov - šírky a hĺbky vedomostí probanta z danej oblasti, úrovne jeho abstraktného myslenia, jeho adaptácie na takýto typ vyjadrovania svojich vedomostí atď. Individuálnosť pojmových máp vypracovaných touto metodikou tiež podmieňujú charakteristiky a limity ich grafického vyjadrenia na papieri. Určite tu významnú úlohu zohráva aj časové obmedzenie pri ich tvorbe.

Pri vyhodnocovaní by sa mal rešpektovať fakt, že štruktúra vedomostí v dlhodobej pamäti je u každého individuálna a ani pri pojmoch systematicky osvojovaných v škole sa úplne nekryje so štruktúrou prezentovanou v učebnici alebo učiteľovom sprístupňovaní. Učiteľ sa preto musí vystríhať strohého dichotomického prístupu „správna mapa - nesprávna mapa“.

Napriek uvedenému individuálnemu charakteru riešení, sú v pojmových mapách evidentné aj určité tendencie, spoločné črty.

Pre lepšiu ilustráciu vyhodnocovania žiackych pojmových máp uvidíme stručnú analýzu žiackych riešení. Reakcie žiakov na takúto požiadavku boli sledované na vzorke 160 žiakov 2. ročníka gymnázií.

V danej skupine probantov boli najčastejšie menšie variácie takejto typickej schémy.



Obrázok 6

Ukážeme, čo sledujeme pri vyhodnocovaní žiackych riešení.

Ku kvantitatívnym atribútom patrí napríklad počet pojmov, ktoré probant využije pri tvorbe štruktúry. Pre prezentovanú ukážku to bolo priemerne 8,98. Takéto prakticky úplné začlenenie všetkých poskytnutých pojmov do pojmovej mapy nemusí byť časté. Hlavne to platí pre okruhy pojmov, ktoré boli sprístupňované v škole. Často sa vyskytujú prípady, v ktorých je iba 20 - 30 % respondentov schopných začleniť väčšinu poskytnutých pojmov do ucelenej schémy.

S počtom pojmov zaradených do istej miery koreluje počet uvedených súvislostí, ktoré probant naznačuje spojnicou a stručným komentárom. Vyznačenie súvislostí medzi pojmi indikuje charakter a hĺbku chápania predmetného okruhu pojmov. Absencia spojení či chybné prepojenia alebo charakterizácie spojení poukazujú na skreslenosť, neúplnosť porozumenia.

V súvislosti s charakterizovaním spojenia by mal človek pokúšajúci sa analyzovať žiacke riešenia vedieť, že žiaci často neuvádzajú komentáre nad spojnice. Takáto skutočnosť výrazne znižuje výpovedný potenciál vytvorenej mapy, pretože nepoznáme podstatu žiackeho chápania v schéme naznačeného vzťahu pojmov.

Absencia charakteristík spojení nemusí však nevyhnutne súvisieť s neznalosťou podstaty súvislostí medzi spojenými pojmi. V istej miere je podmienená ohýbaním slovných druhov v slovenčine. V angličtine, teda v jazyku, v ktorom sa tento prostriedok často uplatňuje, takéto problémy nie sú. Použitím slovies nad spojnice sa nevytvárajú po gramatickej stránke bizarné konštrukcie, tak ako to je v slovenčine. Táto gramatická prekážka často vytvára bariéru aj v grafickom vyjadrovaní podstaty vzájomných vzťahov medzi pojmi. Žiaci by preto mali byť upozornení na toto úskalie a mali by si zvyknúť sledovať predovšetkým vecnú podstatu až potom gramatickú korektnosť spojení. Pre vyhodnocovateľa pojmových máp to znamená, že by si nemal natoľko vši-

mať gramatickú stránku vytvorených konštrukcií, pretože prioritná je vecná podstata. V prezentovanom výskume bol priemerný počet spojení 6,6. Slovná charakterizácia spojení bola príbuzná uvedenému príkladu na obrázku.

Kvantifikujeme aj hierarchizáciu štruktúry a to prostredníctvom počtu hierarchických úrovní v štruktúre. Počet hierarchických úrovní naznačuje chápanie nadradenosti a podradenosti pojmov, jemné rozdiely v komplexnosti ich chápania. V ukážke pojmovej mapy bola priemerná hodnota 2,4. Väčšina žiakov však uvažovala s trojvrstvovou úrovňou hierarchizácie svojej pojmovej mapy. Kvantifikovať možno tiež počet vnútroúrovňových spojení medzi pojmi. Pre náš príklad sa táto hodnota pohybovala v blízkosti nuly.

Takto získané kvantitatívne údaje môžu učiteľovi poslúžiť pri porovnávaní výkonov žiakov. Pri pojmoch sprístupňovaných v škole to je aj spätnoväzbový prostriedok, ktorý indikuje úspešnosť didaktického pôsobenia, teda správnosť, hĺbku úplnosť žiackeho osvojovania sprístupňovaného učiva.

Pojmové mapy možno vyhodnocovať aj z kvalitatívneho hľadiska. Na uvedenom príklade môžeme demonštrovať aj takéto postupy. Najskôr poukážeme na možnosti, ktoré odкрýva sledovanie začlenenia pojmov do štruktúry. Pojem obývačka možno ťažko zaradiť do uceleného systému pojmov sústredených okolo ústredného pojmu škola. Aj keď by sme boli schopní nájsť určité prepojenia k niektorým ďalším poskytnutým pojmom, jeho začlenenie do štruktúry by bolo dosť „kotrbaté“. Narušilo by kompaktnosť štruktúry, preto je zrejme cennejšie, ak žiak nasilu nevnaša takýto pojem do svojej pojmovej mapy a necháva ho izolovaný.

Určité usporiadanie či naopak jeho absencia môže naznačovať charakter žiakovho chápania daného okruhu pojmov. Napríklad v danom súbore pojmov sa pojem šatňa zaraďoval v podstate tromi spôsobmi. Ako miestnosť v škole, ktorá je jednou zo samostatných typov miestností v školskej budove, ako sú trieda, zborovňa, laboratórium atď. (graficky to vyjadruje priame spojenie pojmu škola - šatňa, pričom pojem šatňa je umiestnený na rovnakej úrovni ako je trieda a telocvičňa). Druhé chápanie pojmu šatňa bolo reprezentované začlenením šatne do širšej súčasti telocvične (graficky bolo vyjadrené spojením pojmov šatňa - telocvičňa, pričom pojem šatňa bol hierarchicky umiestnený pod pojmom telocvičňa ale nad pojmi vyjadrujúcimi vybavenie miestností - kladina, tabuľa atď.). Vyskytovalo sa aj tretie, neakceptovateľné zaradenie. V podstate sa tu šatňa interpretuje ako zariadenie miestnosti (graficky bolo znázornené spojením pojmov telocvičňa - šatňa, pričom pojem šatňa bol hierarchicky na rovnakej úrovni ako pojmy katedra, tabuľa, kladina, lano).

Pri pojmoch z istého odborného okruhu vedomostí môže takáto analýza pojmovej mapy odhaliť chybné chápanie učiva žiakom. Môžeme dešifrovať zdroje chýb, ktoré sa vyskytujú pri riešení učebných úloh. Môžeme spoznať úskalia, ktorým sa pri sprístupňovaní učiva treba vyhnúť, alebo ich minimalizovať.

Pojmové mapy sa teda javia ako vhodný merný prostriedok, ktorý môže odhaliť prevládajúce chápanie zvolených pojmov alebo okruhov vedomostí. Významné je to práve pre pojmy, ktorých sprístupňovanie na školách má evidentne viacvrstvový, postupný charakter (napríklad pojmy oxidácia, redukcia, kyselina, zásada atď.). Použitie pojmovej mapy môže podľa našich skúseností napríklad signalizovať chápanie pojmu kyselina dominantne na úrovni Arrheniovej teórie, hoci z pohľadu typu a stupňa školy by už pre probantov mala byť typická úroveň Brönstedovej teórie.

Opäť uvedieme konkrétny príklad vychádzajúci z našich praktických skúseností s používaním pojmových máp vo vyučovaní chémie.

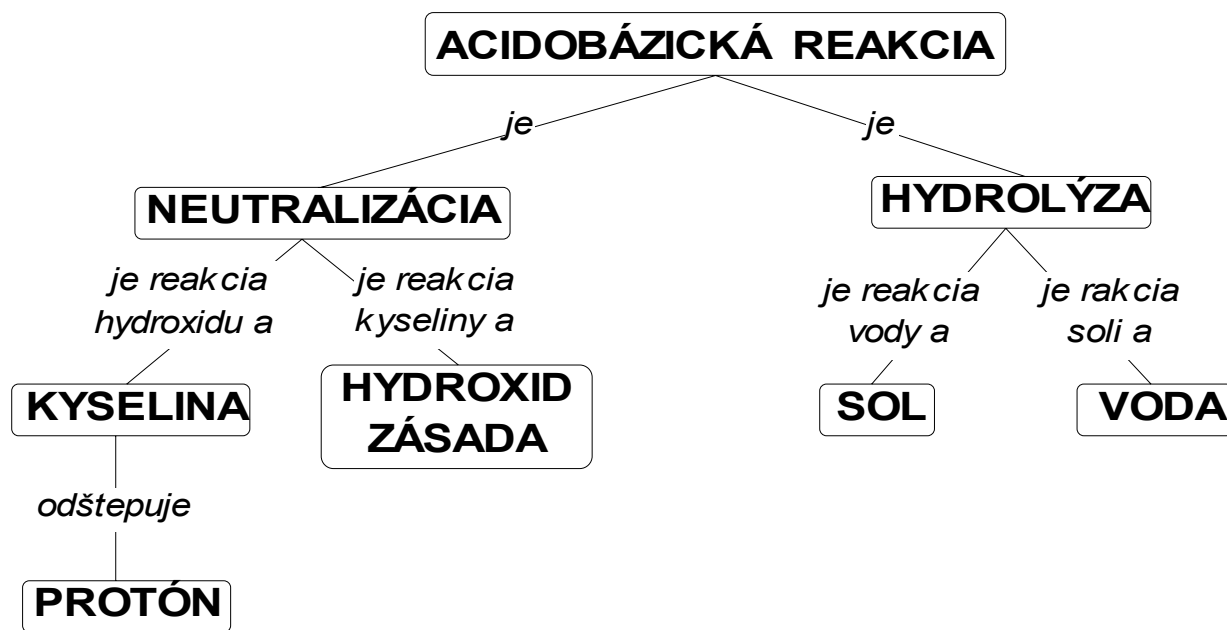
Je daná skupina pojmov:

neutralizácia, acidobázická reakcia, protón, kyselina, voda, zásada, soľ, hydroxid, hydrolýza.

Rozmiestnite pojmy na papieri tak, aby vznikla ich prehľadná štruktúra, ktorá bude vyjadrovať dôležité vzťahy medzi nimi a ich hierarchické usporiadanie. Keď nájdete zhodné pojmy, ohraničte ich do spoločného rámčeka. Ak je v danom súbore pojem, ktorého význam nepoznáte, prečiarknite ho. Vzťahy medzi pojmi vyjadrite spojnicami. Nad ne jedným, dvoma slovami stručne napíšte podstatu súvisu medzi spojenými pojmi. Keď si myslíte, že niektoré pojmy nemajú vzťah ku žiadnemu z ďalších pojmov, nechajte ich izolované. Na vypracovanie danej štruktúry máte k dispozícii 10 minút.

Naznačíme, ako sa s úlohou vytvoriť z danej skupiny pojmov pojmovú mapu vyrovnali vysokoškolský študenti 4. ročníka pedagogických kombinácií s chémiou na PRIF UK v Bratislave.

Z tej časti riešení, ktoré obsahovali komplexnejšiu pojmovú mapu, boli často zastúpené drobné variácie takejto schémy.



Obrázok 7

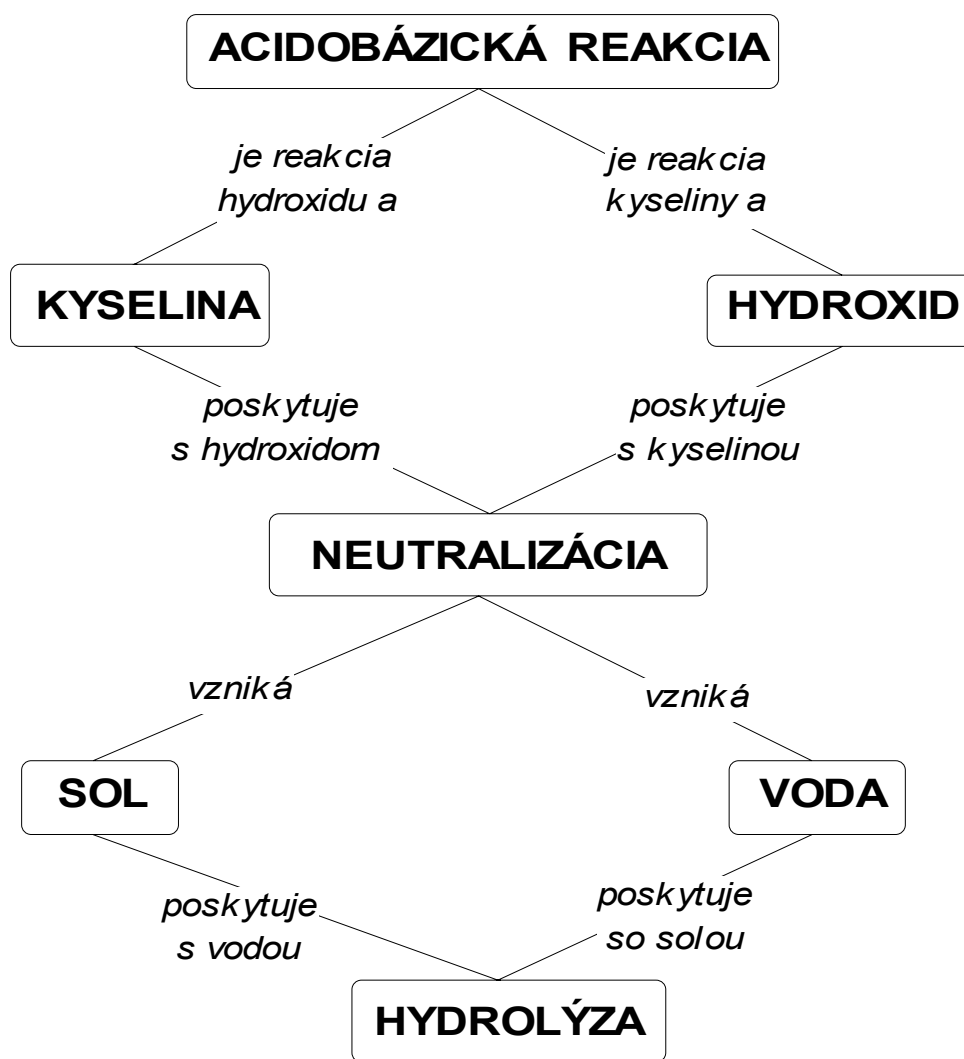
Z množstva informácií, ktoré naznačuje takéto usporiadanie pojmovej mapy, uvedieme aspoň časť kvalitatívnej analýzy.

Predovšetkým môžeme konštatovať, že autorovi mapy zrejme uniká chápanie pojmov kyselina a zásada na úrovni Brönstedtovej teórie. Naznačuje to napríklad väzba pojmu protón iba na pojem kyselina, stotožnenie pojmov zásada a hydroxid a tiež absencia spojenia kyselina - voda. V podobných pojmových mapách probanti pojem protón veľakrát nezaraďujú vôbec. To tak isto naznačuje chápanie daného okruhu pojmov formálne a na nižšej úrovni, ako to vyžaduje vysoká škola. Skôr je tento pohľad bližší úrovni základnej školy, na ktorej sa daný okruh pojmov vysvetľuje hlavne v zmysle Arrheniovej teórie. Už na úrovni gymnázia sa však preferuje Brönstedtova teória, ktorá by na vysokoškolskom stupni mala jednoznačne byť zautomatizovaná a súčasne by malo byť prirodzené, prezentovať svoje chápanie na rozličných úrovniach vysvetľovania daného okruhu z aspektu rôznych teórií.

Práve vhodné zaradenie pojmu protón umožňuje akúsi dynamizáciu vzťahov medzi pojmi v danej štruktúre a súčasne môže prispieť k naznačeniu rôznych úrovní ich chápania.

Ak sa prezentovaný typ pojmovej mapy objaví u vysokoškolského študenta chémie, môžeme uvažovať o istej formálnosti, strnulosti, izolovanosti jeho vedomostí v danej oblasti. Naznačuje to tiež dominantnú fixáciu na skôr osvojené vedomosti, ktoré nie sú preformulované ďalším štúdiom tohto okruhu pojmov.

V riešeniach študentov sa často vyskytuje aj iný typ pojmovej mapy. Máme na mysli variácie takéhoto typu pojmovej mapy.



Obrázok 8

Prezentované usporiadanie naznačuje skôr iba akúsi pamäťovú reprodukciu informácií z daného okruhu vedomostí, ktoré sa podobnej forme zrejme vyskytli v niektorých učebniciach alebo spôsobe sprístupňovania učiteľa, a ktoré by sme zjednodušene mohli zhrnúť asi do takéhoto odstavca.

Acidobázická reakcia je reakcia medzi kyselinou a hydroxidom. Takúto reakciu nazývame tiež neutralizácia. Výsledkom tejto reakcie je soľ a voda. Soľ môže reagovať s vodou. Takúto reakciu nazývame hydrolýza.

Prezentovaná štruktúra skôr zachytáva následnosť podania informácií ako vnútornú štruktúru a hierarchiu daného okruhu pojmov.

Prezentovanie takejto mapy naznačuje neúplnosť vedomostí a súčasne vyvoláva obavy aj o kvalitu vedomostí daného probanta, ktorých úroveň bude skôr len v zmysle Arrheniovej teórie a len v rovine pamäťovej reprodukcie. Možno tiež predpokladať vážne problémy pri samostatnom riešení úloh z danej oblasti, teda v používaní vlastných vedomostí.

Výhody pojmového mapovania

Hlavné výhody používania pojmových máp vo výskumnej a diagnostickej činnosti vidíme predovšetkým v týchto bodoch:

- poskytujú obraz sledovaného problému v hmatateľnej podobe, ku ktorej sa môžeme kedykoľvek vrátiť,
- umožňujú pohľad do individuálnej vedomostnej štruktúry žiaka,
- dovoľujú jasne určiť relatívnu dôležitosť každej myšlienky a súčasne umožňujú ľahšie zobrazenie prepojení medzi kľúčovými myšlienkami,
- sú úsporné vo vyjadrení bohatého obsahu,
- pomáhajú ľahko a efektívne uchovať a opätovne použiť zistené údaje,
- vedú k nazeraniu na informáciu z rôznych strán a uhlov, rôznymi spôsobmi, pretože jej nepriradzujú pevné, nemenné miesto,
- dovoľujú vidieť komplexné vzťahy medzi myšlienkami,
- dovoľujú vidieť protiklady, paradoxy a medzery v žiackej interpretácii, čím vytvárajú základ pre kladenie otázok, ktoré následne podporujú bádanie.

Literatúra

Novak, J. D. *J. Chem. Educ.* 1984, 61, 607-612.

Veselský, M. *Psychológia a patopsychológia dieťaťa*. 1987, 22, 217-229.

Pendley, B. D.; Bretz, R.; Novak, J. D. *J. Chem. Educ.* 1994, 71, 9-15.

Legis, A.; Albertazzi, P.; G., Roletto, E. *J. Chem. Educ.* 1996, 73, 1084-1088.

Robinson, W. R. *J. Chem. Educ.* 1999, 76, 1179-1180

Held, E.; Prokša, M.; Osuská, E. *Bulletin*, 1993, 2, 5, s. 19-26.

Prokša, M.; Held, E. *Pedagogické spektrum*, 1994, 3, 1, 26 - 33.

Prokša, M. Zisťovanie vedomostí žiakov z chémie. 49. zjazd chemických spoločností - Zborník príspevkov, *Chemické listy*. Bratislava, 1995, s. 363 - 364.

Prokša, M.; Melichárková, M. *Pedagogické spektrum*. 1995, 4, 11-12, s. 86 - 95.

Prokša, M. Štruktúra vedomostí a tvorivé myslenie. *Zborník z konferencie: 50 zjazd chemických spoločností*. Zlín, 1997, s. 143.

Prokša, M. Spätná väzba a vyučovanie chémie. In.: *Ako ďalej vo vyučovaní chémie*. Banská Bystrica : MC Banská Bystrica. 1998, s. 12 - 14.

Prokša, M. Charakter vedomostí a pojmové mapy. In.: *Súčasný problémy vyučovania chémie*. Bratislava : ŠPÚ, 1998, s. 79-81.

Prokša, M. Pojmové mapy v príprave budúcich učiteľov chémie. In: *Nové trendy vzdelávania učiteľa prírodovedných oborů*. Praha : Karolínium, 1998, s. 177-181.

Prokša, M. *Aula*, 1998, 6, 4, s. 6-12.

Bílek, M. a kol. *Psychogenetické aspekty didaktiky chemie*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2001. 135 s. ISBN 80-7041-292-5