

The formation of the meta-cognitive learning strategies through Mind Mapping.

Formovanie metakognitívnych stratégií učenia prostredníctvom Mind mappingu

Lýdia Kontrová

1. Úvod

Súčasná, rýchlo sa rozvíjajúca informačná spoločnosť zásadným spôsobom ovplyvňuje ako spôsoby vyučovania, tak aj metódy učenia sa samotných študentov. Zmeny pozorujeme predovšetkým v rastúcej kvantite informácií, ktoré má učiaci sa k dispozícii, a ktorý je následne nútený venovať nemálo času reflexii, klasifikácii a selekcii dostupného učebného materiálu. Registrujeme potrebu podrobiť vlastné učebné postupy analýze, odhaliť a definovať optimálne spôsoby učenia sa, ktoré reflektujú potreby modernej informačnej spoločnosti. Fenomén internetu so svojim obrovským informačným potenciálom mení radikálne spôsob vyučovania a učenia sa. Internet je na jednej strane bezkonkurenčným zdrojom faktov, podnetov a informácií, na druhej strane prispel k zmene prístupu študentov k učeniu sa. Často sme svedkami, že študenti na vysokej škole nemajú adekvátne študijné návyky - „nevedia sa učiť“, doslova u nich absentuje schopnosť riadiť konštruktívne a cieľavedome svoje vlastné učenie sa. Získavanie a osvojovanie si vedomostí realizujú chaoticky, nesystematicky, chýba im premyslené, plánované a uvedomelé sledovanie študijných cieľov. Dôvody vidíme okrem iného aj v obľúbenej metóde „pokús - omyl“, ktorú do získavania vedomostí a informácií vniesol práve internet. Typickým príkladom je študent, ktorý v snahe získať dôležitú informáciu (vedomosť), prioritne siahne po internetovom prehliadači a „vygooglí“ si niekoľko stoviek (nerecenzovaných) odkazov pre žiadanú tému. Samozrejme, že týmto nechceme naznačiť, že nie je vhodné hľadať inšpiráciu, podnety a fakty na internete. Realitou však zostáva, že internet ovplyvňuje metakognitívne stratégie učenia sa študentov zásadným spôsobom. Uvedomujeme si tiež, že poslaním učiteľa je nielen učiť, ale tiež formovať kompetencie študentov „ako sa efektívne učiť“. V súvislosti so zmienenými faktami sa preto do popredia dostávajú otázky *metakognície*, ako *schopnosti sledovať, korigovať, kontrolovať a usmerňovať vlastné učenie sa a poznávanie*.

V článku naznačujeme možnosti formovania metakognitívnych stratégií učenia pri vyučovaní vyššej matematiky v prvých ročníkoch technických vysokých škôl, pomocou využitia metódy *Mind mappingu*, t.j. implementovaním myšlienkových, pojmových, kognitívnych máp do procesu vyučovania, ako súčasť metakognitívnej stratégie SQ4R.

Na našich školách metóda tzv. pojmového mapovania nepatrí medzi bežné, rozšírené postupy na podporu učenia sa študentov, ide pritom o metódu, ktorá je pevnou súčasťou zahraničnej, najmä americkej didaktickej tradície.

2. Metakognícia

Metakognícia je komponent psychiky človeka, označovaný aj ako „poznávanie vlastného poznávania“. Metakognícia sa podieľa na kontrole, riadení a regulovaní kognitívnych procesov. Človek, ktorý má rozvinuté metakognitívne zručnosti učenia sa, odbúrava mechanické učenie a využíva aktívne učenie sa (napríklad učenie sa riešením problémov). Pri štúdiu matematiky je dôležité rozvíjanie produktívneho a konštruktívneho myslenia študenta. Nestačí len mechanické učenie sa faktov, pojmov a definícií. Podstatnejšie je odhaľovanie vzájomných vzťahov

medzi pojмами, t.j. formovanie kognitívnych poznatkových štruktúr. Čo môžeme teda my, učitelia, urobiť pre zlepšenie schopností našich študentov učiť sa?

Predovšetkým kladenie vhodných otázok, vizualizácia kognitívnych štruktúr pojmov a syntéza informácií sú spôsoby, ktorými učiaci sa študent môže skúmať proces svojho myslenia. Štruktúrovaný učebný materiál a pojmové mapy, zaradené do vyučovania pred a po prebratí jednotlivých tém učiva matematiky, sa ukázali ako dobrá cesta, tak pre formovanie metakognitívnych stratégií učenia sa študentov, ako aj pre zefektívnenie vyučovacieho procesu (Turek, I. 2003).

Metakognitívne učebné stratégie ponúkajú pomoc tým, ktorí majú problém analyzovať, aplikovať, zapamätať a opätovne vybavovať si získané informácie. Je dobré poznať niekoľko učebných stratégií, aby si človek vedel vybrať tú, ktorá mu najlepšie vyhovuje. Aktivity ako napr. plánovanie postupu plnenia študijnej úlohy, monitoring porozumenia učivu a evalvačné procesy pri ukončení úlohy sú metakognitívne vo svojej podstate (Blaško, M. 2010).

2.1 Metakognitívne stratégie učenia

Termín metakognícia je spojený s menom John Flavell. Podľa Flavella metakognícia pozostáva z metakognitívnych poznatkov, metakognitívnych skúseností a regulácií.

Metakognitívnu stratégiou rozumieme schopnosť podrobiť svoje vlastné učebné postupy analýze, poznávať ich a hľadať optimálne spôsoby ich organizácie a riadenia. V snahe o zvyšovanie kvality našich vysokých škôl musíme preto apelovať na rozvoj už spomenutých stratégií učenia sa u našich študentov.

Pri metakognícii ide o poznávanie vlastného poznávania, ide teda o to, „ako sa naučiť učiť“. Ak sú metakognitívne záujmy podporované, vyvíjajú sa u študenta učebné kompetencie, t.j. spôsobilosť vedieť si pri učení poradiť, vedieť, ako sa učiť.

O stratégiách hovoríme preto, že ide o komplex postupov sledujúcich vytýčený cieľ - efektívnosť učenia. Uvedieme jednu z najznámejších stratégií, autormi ktorej sú E. J. Thomas a F. P. Robinson, známu pod akronymom SQ4R. Ako ukázal náš pedagogický experiment, implementovanie kognitívnych pojmových máp v rámci realizácie stratégie SQ4R je vynikajúcou cestou k zvyšovaniu efektivity učenia sa a vyučovania.

Čo znamená uvedený akronym?

S – znamená *survey* (zorientuj sa, preskúmaj). Prvým krokom pri učení sa je rýchly a predbežný prehľad v základnom usporiadaní učebného materiálu. Učiaci sa musí zorientovať v celkovej výstavbe učebného materiálu. Má si urobiť hrubú predstavu, ako sa v preberanej problematike postupuje, od čoho k čomu sa smeruje, ako sa téma rozvíja. Perfektným nástrojom na realizáciu tohto kroku je pojmová mapa zameraná na úvodnú prehľadnú prezentáciu študijného materiálu (preberanej témy).

Q – znamená *questions* (pýtaj sa). Učiaci si má položiť otázku, čo o téme (problematike) vie a čo ešte nevie. Má sledovať tri základné línie: „čo?“, „ako?“, „prečo?“. Predovšetkým pri matematickom vzdelávaní, ktoré je kontinuálne, je často treba pripomenúť a vybaviť si fakty a informácie, ktoré súvisia s preberanou témou, a ktorých vybavenie si v pamäti študenta je nevyhnutnou podmienkou pre pochopenie učiva. Takéto opakovanie potrebných pojmov a faktov môže byť realizované práve prostredníctvom pojmovej mapy.

4R – znamená

- **read** (čítaj); učiaci sa premyslene číta učebný materiál, priebežne si robí poznámky a registruje problémy, na ktoré narazil,
- **reflect** (reflektuj, zvažuj); učiaci si premyslí študovaný materiál tak, aby si ho dal do kontextu s jemu už známymi skutočnosťami, vyčlení kľúčové pojmy a princípy, ktoré vníma ako relevantné pre danú tému,

- **recite** (opakuj, hovor); ak učiaci sa materiál pochopil a prijal poznatky za svoje musí si ich vhodným opakovaním uložiť do pamäte,
- **review** (rekapitulujúci prehľad); učiaci sa dokáže výstižne zhrnúť to, čo sa naučil. (v zmysle Flavell, J. 1979)

Pri pozornom vnímaní jednotlivých fáz uvedenej stratégie učenia registrujeme hneď niekoľko možností začlenenia pojmových máp do učebného alebo vyučovacieho procesu.

Náš pedagogický experiment, ktorý sme realizovali v školskom roku 2010/2011 pri vyučovaní predmetu Matematika 1 na Fakulte špeciálneho inžinierstva ŽU, spočíval práve v zaradení pojmových máp do vyučovania matematiky v rámci cyklu prednášok z uvedeného predmetu. Pojmové mapy, implementované do vyučovania matematiky plnili prioritne dve úlohy:

1. úlohu „spojovacieho mosta“; pojmová mapa mala za cieľ pripomenúť študentom fakty a poznatky zo strednej školy, ktorých vedomosť je nevyhnutná pre pochopenie preberanej témy, a na ktoré nadväzuje daný študijný materiál (fáza **reflect**),
2. kognitívne mapy sprostredkúvali rekapitulujúci prehľad učiva (fáza **review**).

Študenti boli takto implementovanými pojmovými mapami mysle vhodne „navigovaní a usmerňovaní“ v ich vlastnom procese učenia sa.

3. Mind mapping

Mind mapping je metóda učenia, testovania a zisťovania vedomostí, ktorej podstata spočíva v osvojovaní si vzájomných vzťahov medzi pojmi. Je to tiež spôsob ako formovať a usmerňovať metakognitívne stratégie učenia sa študentov.

3.1 Mind mapping a metakognitívne stratégie učenia

Začiatky *Mind mappingu* sú spojené s menom Angličana Tonyho Buzana, ktorý koncom 70-tych rokov 20. storočia navrhol pojmové mapy ako techniku robenia si poznámok.

Mind mapping je tiež podľa Fishera označením pre „všetky postupy, ktoré znázorňujú myslenie nejakým zobrazením“ Ide o vizuálne znázornenie, ktoré pozostáva zo slov, pojmov, myšlienok, symbolov, obrázkov a potrebných spojnic, vyjadrujúcich vzájomné vzťahy medzi nimi. Je to efektívny nástroj na zachytenie myšlienok, informácií a poznámok, identifikáciu kľúčových pojmov, zobrazenie faktov do celkovej a zmysluplnej štruktúry, pomôcka pri vytváraní asociácií, ktoré by sa inak mohli stratiť. Podobne ako kartografická mapa je to dobrý spôsob ako myslenie zviditeľniť. (Majovská, R. 2009).

Myšlienka tvorby pojmových máp je však v skutočnosti omnoho staršia. Už veľký filozof René Descartes vo svojej *Rozprave o metóde ako dobre viesť svoj rozum a hľadať pravdu v prírodných vedách*, uvádza medzi štyrmi základnými pravidlami tzv. karteziánskej metódy, *pravidlo analytického postupu* - rozkladať veci zložité na čo možno najjednoduchšie, *pravidlo syntézy* - postupovať v správnom poriadku od ľahšieho k ťažšiemu, zhrnúť vzťahy a závislosti od jednoduchých až k poznaniu najzložitejších javov a *pravidlo kontroly* - dbať pri riešení každej úlohy na to, aby sa čo možno najúplnejšie prihliadalo na jej rozličné súvislosti a aspekty.

Matematické vedomosti majú charakter siete. Matematické pojmy, definície, vety, algoritmy a pravidlá sú navzájom poprepájané medzi sebou, ako aj s vonkajším svetom. Ak chceme, aby študenti matematiku chápali a napredovali v nej, *musíme im ju prezentovať vo vzťahoch* (matematické pojmy medzi sebou, matematické pojmy ↔ reálny svet).

Z uvedeného je zrejmé, že vizuálne znázorňovanie kognitívnych štruktúr môže byť veľmi užitočné. Použitie kognitívnych máp môže významne prehĺbiť individuálne pochopenie problému, ujasnenie si súvislostí, skvalitniť jeho formuláciu a tým aj celý proces učenia sa.

Výhody pojmového mapovania:

- študentom uľahčuje

- pochopenie učiva,
- prekódovanie do podoby, ktorá sa lepšie zapamätá,
- rozlišovanie povahy učiva, jeho vnútorných štruktúr,
- zapamätanie učiva,
- vybavovanie učiva,
- rekonštruovanie učiva, ak pribúdajú nové vedomosti,
- vytváranie adekvátnych „mentálnych modelov“ sveta.
- **pre učiteľov**
 - využitie pri plánovaní vyučovania, vysvetľovaní, sumarizovaní učiva,
 - sú vhodným nástrojom na vstupné diagnostikovanie, diagnostikovanie v priebehu vyučovania i na jeho konci.

3.2 Využitie pojmových máp pri vyučovaní matematiky

Matematický svet je sieťou navzájom prepojených faktov a pojmov. Poznanie korelácií medzi nimi je nevyhnuté k preniknutiu do sveta matematiky. Myšlienkové mapy študentom umožnia zorientovať sa v pavučine matematických pojmov a sú tiež:

- Pomôckou pri identifikácii kľúčových pojmov, súvislostí medzi nimi, vytváraní zmysluplnej štruktúry, umožňujú pochopiť potrebné väzby a vzťahy.
- Umožňujú implementovať nové informácie do širšieho kontextu.
- Kombinácia slov a obrazu zapája do procesu učenia sa obe hemisféry mozgu a zefektívňuje učenie sa matematiky.
- Napomáhajú rozvíjaniu kognitívnych zručností, schopností analýzy, triedenia a syntézy pojmov.
- Umožňujú a podnecujú konvergentné, divergentné, kritické, strategické a komplexné matematické myslenie.
- Sú efektívnou mnemotechnickou pomôckou (nápovedou), tvar, farby, štruktúra mapy umožní lepšie zapamätanie si informácií.
- Rozvíjajú holistické, komplexné chápania matematických pojmov a vlastností.
- Podporujú rozvoj metakognitívnych zručností – učiť sa učiť, rozmýšľať o vedomostiach.

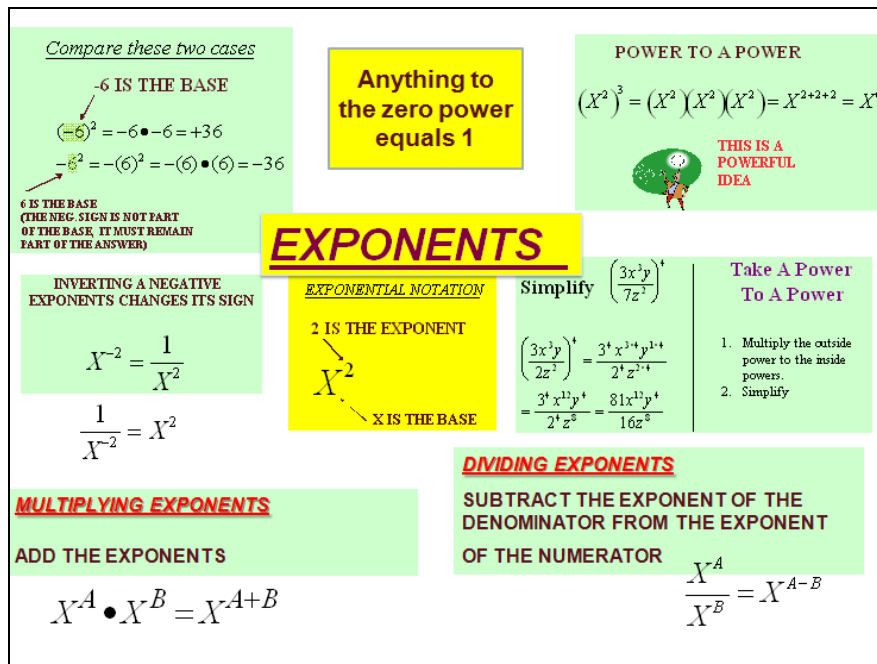
Funkcie pojmových máp:

- **Autodiagnostická** (pre študenta) – pojmová mapa umožňuje študentovi explicitne poznať vlastné zachytenie a kognitívne usporiadanie preberanej témy. Súčasne mu ponúka možnosť sledovať vlastný postup pri učení sa – rozvíja metakognitívne schopnosti študenta.
- **Diagnostická** (pre učiteľa) – pojmová mapa je prostriedkom na identifikáciu situácií pre rozhodovanie sa o charaktere pedagogickej intervencie. Je tiež diagnostickým prostriedkom na identifikáciu toho, na akej úrovni porozumenia študent prijal nové preberané pojmy.
- **Intervenčná** – pojmová mapa sa stáva obsahovo - organizačným pilierom v postupe učenia, ktorý garantuje zmysluplné včleňovanie nových poznatkov do už existujúcich kognitívnych štruktúr..

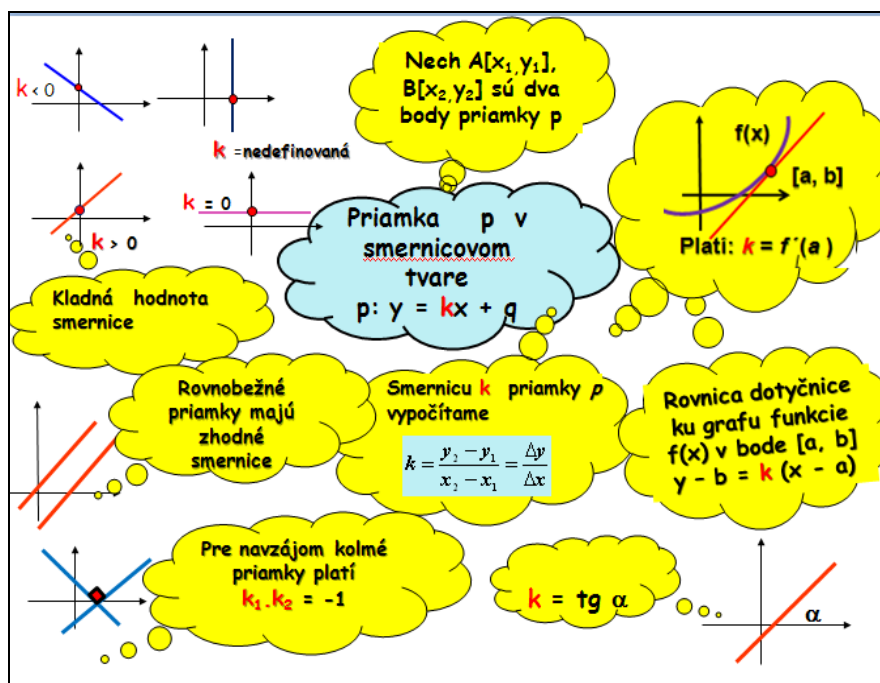
Práve uvedené tri funkcie pojmových máp jasne naznačujú ich významnú úlohu pri formovaní metakognitívnych stratégií učenia študentov. Uvedieme dva konkrétne príklady.

Na obrázku 1 je pojmová mapa, ktorá mala za cieľ pripomenúť študentom pravidlá pre počítanie s mocninami. Uvedené poznatky bolo dôležité preopakovať pri preberaní témy *Derivácia funkcie*, pre korektné používanie derivačných vzorcov. Pojmová mapa (Obr.č.2) zachytá-

vajúca všetky relevantné fakty o rovnici priamky v smernicovom tvare, bola nutnou prerek-
vizitou pre neformálne pochopenie témy *Geometrický význam derivácie funkcie*.



Obr. 1: Príklad mapy pojmov - Mocniny



Obr. 2: Príklad mapy pojmov Priamka v smernicovom tvare

4. Záver

Realizovaný pedagogický experiment nás presvedčil o pozitívnom vplyve zaradenia myšlienkových máp do procesu vyučovania matematiky. Študenti vnímali kladne predovšetkým fakt, že pojmové mapy im umožnili vniesť systém do množstva informácií, faktov a pojmov, ktorými pri učení sa disponujú, získať nadhľad nad preberanou problematikou. Súčasne im umožnili sledovať, korigovať, kontrolovať a usmerňovať vlastné učenie sa a poznávanie a tak rozvíjať vlastné metakognitívne stratégie učenia.

Použité zdroje

BLAŠKO, Martin, 2011. *Úvod do modernej didaktiky I.* (Systém tvorivo-humanistickej výučby). Aktualizované vydanie. Košice: KIP TU, 2011.

FLAVELL, John, 1979. *Metacognition and cognitive monitoring.* In: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34, p. 906-911.1979.

TUREK, Ivan, 2003. *Ako sa naučiť učiť?* Prešov. Metodicko-pedagogické centrum, 2003. ISBN 80-8045-300-4.

MAJOVSKÁ, Renata, 2009. *Mind Mapping in Mathematical education*, STU Bratislava, Virtual University. 2009, s. 1-5. 978-80-89316-11-3.

STACHOVÁ, Darina, 2011. *Mať nesprávne poznatky, či nemať poznatky?* In: Cieľom vyučovania matematiky je šťastný človek. Žilina: Žilinská univerzita, 2011. ISBN 978-80-554-0393-9.

PaedDr. Lýdia Kontrová, PhD.
Žilinská univerzita v Žiline, FHV, Katedra matematiky
Univerzitná 1, 010 26 Žilina
Lydia.kontrova@fhv.uniza.sk
Telefon: +421 41 513 6210