POJMOVÉ MAPOVÁNÍ V MATEMATICKÉ PREGRADUÁLNÍ PŘÍPRAVĚ UČITELŮ PRIMÁRNÍ ŠKOLY

UHLÍŘOVÁ Martina, CZ

Resumé

Příspěvek se zaměřuje na metodu pojmového mapování a možnosti jejího začlenění v rámci pregraduální přípravy učitelů primární školy. Matematická komponenta přípravy je pro mnohé studenty spojena s velkou náročností. Matematiku studenti nevnímají jako prostředí ke kultivaci myšlení, ale jako sumu definic, pojmů a pouček, kterým ve své podstatě nerozumí. Metoda pojmového mapování měla studentům pomoci učivo strukturovat, uvědomit si vzájemné vazby a souvislosti, získat patřičný nadhled nad danou problematikou. V příspěvku jsou uvedeny dílčí výsledky výzkumného šetření ACPM (Attitudes Towards Concept Mapping in Mathematics), které bylo zaměřeno na zjištění postojů studentů k metodě pojmového mapování.

Klíčová slova: pojmové mapování, matematika, pregraduální příprava učitelů.

CONCEPT MAPPING IN MATHEMATICAL PRE-GRADUAL TRAINING OF PRIMARY-SCHOOL TEACHERS

Abstract

The paper focuses on the concept mapping strategy and the possibility of its inclusion in the pre-gradual training of primary school teachers. The mathematical part of the study is very difficult for many students. A large number of our students, future teachers, see mathematics as a mere set of knowledge to be absorbed and then reproduced at exam time even without a deeper understanding. The concept mapping strategy can help students to structure the curriculum, to become aware of relationships and connections, to gain proper insight into the issue. The paper deals with preliminary results of ACPM (Attitudes Towards Concept Mapping in Mathematics), which was practised in 2016 and 2017. The ACPM research was focused on student attitudes to the using of the concept mapping strategy for a better understanding of mathematical foundations.

Key words: concept mapping, mathematics, pre-gradual training of teachers.

Úvod

„České žáky a studenty nebaví matematika.“ Vyplývá to z výsledků mezinárodních srovnávacích studií, poukazují na to pedagogové, politici i široká veřejnost. Hledají se příčiny i možnosti nápravy. Jednu z příčin lze vidět ve způsobu vyučování, které je zaměřeno především na výkon žáka. Bývá obvyklé, že žákům „stačí“ nějakým způsobem vstřebat určitý soubor matematických poznatků a následně ho reprodukovat bez hlubšího porozumění. Cílem edukace by však měl být žák, který zná nejen samotná fakta, ale také vzájemné souvislosti. Úspěšný žák by měl vědět, jak se má učit, měl by ovládat vhodné učební strategie vedoucí k výše zmíněnému cíli.

Také značný počet našich studentů, budoucích učitelů, patří k těm, kteří matematiku chápou jako soubor definic, pojmů a pouček, kterým ve své podstatě nerozumí. Zjistili jsme (Uhlířová, 2015), že postoje studentů k matematice jsou velmi podobné postojům žáků. Hledali jsme tedy učební strategii, která by studentům pomohla získat patřičný nadhled nad danou problematikou. Z celé řady

možných přístupů jsme se zaměřili na strategii mentálního mapování, tedy učební aktivity spojené s vizualizací myšlenkových procesů žáka.

1 Tradiční přístup k učení

Sdělování obsahu učiva mívá zpravidla lineární podobu. V textu učebnice, ve výkladu učitele, v zápise žáka následují věty jedna za druhou. Většina studentů se také domnívá, že normální struktura věty je tím nejlepším způsobem, jak si zapamatovat verbální obrazy a myšlenky. Pro psaní poznámek většinou používají tradiční literární způsob, kterým zaplňují stránky sešitů bloky souvislého textu. Při použití tohoto typu poznámek však většina slov nemá žádný význam pro vybavování. Klíčová vybavovací slova jsou oddělena v čase i v prostoru ostatními slovy, což má negativní vliv na paměťové vytváření správných asociací, studenti mají problémy se zapamatováním kvanta zdánlivě nesouvisejících pojmů. Jak uvádí Fisher (Fisher, 1995), paměť je především procesem vytváření vazeb, spojuj a asociací mezi novou informací a již existujícími strukturami znalostí. Vybavování naučeného „materiálu“ závisí značnou měrou na klíčových slovech a klíčových pojmech, které – jsou-li správně zapamatovány – se převádějí z krátkodobé paměti do paměti dlouhodobé. Mareš (Čáp, Mareš, 2001) zdůrazňuje, že při vyučování a učení nejde jen údaje, pojmy a hlavní myšlenky. Úkolem žáka je také vystihnout a naučit se vztahy mezi nimi, osvojit si celou „pojmově – vztahovou síť“. Problém bývá v tom, že ta je v učitelově výkladu i v textu učebnice většinou obsažena implicitně a nemusí být zcela zřejmá. student tedy musí nejprve identifikovat podstatné pojmy (klíčová slova) v původním textu a hledat vztahy mezi nimi. Učitelé i autoři předpokládají, že žák i student tyto činnosti umí, což v soulase s Marešem (Čáp, Mareš, 2001) zpochybňujeme.

2 Mentálního mapování

Mentální mapování je obecně použitelnou metodou, mentální mapy mohou být využity téměř při každé činnosti, která se nějakým způsobem týká kreativity, myšlení, vybavování nebo plánování. Mentálním mapováním rozumíme obecně myšlenkový proces, jehož výsledkem je grafická vizualizace myšlenkových procesů. Mentální mapy jsou pokusem vizuálně znázornit vzájemné vztahy myšlenek či pojmů. Středem zájmu mentálního mapování může tedy být samotný proces nebo soubor konceptů (pojmů). V prvním případě hovoříme o myšlenkovém mapování a myšlenkové mapě, v druhém případě o pojmovém mapování a pojmové mapě. T. Buzan (Buzan, 2010) vnímá myšlenkové mapování jako reflexi paprskovitého myšlení. Myšlenková mapa vizuálně zachycuje to, „co se děje uvnitř našich hlav“. Novak (Novak, 1990) vymezuje pojmové mapování jako výzkumnou techniku sloužící k zachycení významu specifických konceptů prostřednictvím grafické reprezentace souvisejících pojmů a jejich vzájemného vztahu. Pojmové mapování je zároveň činností, při níž vzniká pojmová mapa jako vizualizace vnitřní strukturalizace souboru daných či asociovaných pojmů. Je třeba zdůraznit, že každá myšlenková mapa je unikátní. Vnímání a další mentální procesy každého jedince jsou ryze individuální.

Podle vstupních charakteristik pojmového mapování lze v souladu s Janíken (Janík, 2005) rozlišovat dva druhy pojmového mapování:

1) **Strukturované** - k dispozici je dán pevný seznam pojmů, úkolem je tyto pojmy uspořádat do schematické struktury. Takové pojmové mapy je možné srovnávat mezi sebou, neboť po obsahové stránce jsou shodné. Odlišují se jen svou strukturou.

2) **Nestrukturované** - je dán pouze klíčový pojem, úkolem je sestavit logickou strukturu pojmů, které s klíčovým pojmem asociují.

Podle Fishera (Fisher, 1995) má mentální mapování řadu výhod, mezi něž patří:

- ústřední, hlavní či klíčová myšlenka je jasně definována,
- názorné uspořádání umožňuje snadnou orientaci a zopakování,
- prostřednictvím spojení a sousedství určuje vztahy mezi klíčovými slovy,
- vytvořená struktura je prozatímní a organická, umožňuje další přizpůsobování,
- neuzavřená povaha tohoto postupu podněcuje k dalšímu propojování myšlenek,
- každá struktura je individuální a jedinečná, což usnadňuje zapamatování, vybavování a opakování.

Je třeba si uvědomit, že mentální mapování není ukončený proces a pojmová mapa není statickou strukturou. Na základě nového poznávání probíhá opakovaná rekonstrukce stávající struktury, rozšíření struktury o nové pojmy a vazby, propojení dosud vzájemně izolovaných pojmů.

K pojmovému mapování přistupujeme z pohledu zlepšení učební strategie studentů. Tvoření pojmových map pomáhá studentům rozšířit, prohloubit a zpřesnit pochopení studovaného tématu. Jejich chápání se rozšiřuje tím, že musí zvažovat smysluplné vztahy mezi pojmy, a prohlubuje se tím, že musí zjistit vlastnosti pojmu a jeho příklady. K jasnějšímu pochopení dochází na základě toho, že pojmová mapa poskytuje studentovi vizuální zobrazení celkové sestavy vztahů a prvků. Pomocí pojmového mapování dokáže informacemi zahlcený student najít v učivu to, co je podstatné a co je podřadné, dokáže najít v problematice řád a logiku, dokáže vnímat strukturální charakter učiva a vnímat problém jako systém.

3 Zařazení strategie pojmového mapování v pregraduální přípravě učitelů primární školy

Strategii pojmového mapování spolu s vytvářením pojmových map jsme opakovaně uplatňovali v rámci výuky matematických disciplín Matematika 2 a Matematika 3 se studenty 2. ročníku oboru Učitelství pro 1. stupeň ZŠ. Na začátku třetího semestru dostali studenti zadání semestrálního úkolu – zpracovat pojmovou mapu určité části probíraného učiva algebry. (Práce měla být odevzdána na konci semestru.) Byl zvolen nestrukturovaný přístup. Jako východisko pro koncipování pojmové mapy byla studentům zadána trojice následujících klíčových pojmů: Binární relace, Binární operace, Algebraická struktura. První z pojmů spadl do učiva druhého semestru. Zbývající pojmy byly vyvozeny až v průběhu semestru třetího. Studentům jsme poskytli úvodní informace o pojmové mapě a metodě pojmového mapování. Zdůraznili jsme individuálnost možných přístupů. Na základě iniciativy studentů jsme se v průběhu semestru opakovaně vraceli k možné podobě pojmové mapy a konzultovali problémy spojené s její konstrukcí. Diskuse struktury pojmové mapy a rozbor procesu jejího vytváření byly součástí udělení zápočtu. Ilustrační ukázka zpracované pojmové mapy je uvedena na obrázku č. 1. Zpracované pojmové mapy se lišily graficky, počtem zařazených pojmů, počtem stupňů hierarchie. V polovině čtvrtého semestru byl studentům zadán úkol vytvořit pojmovou mapu na téma “dělitelnost”. Jednalo se o aktuální učivo, které je pro studenty náročné množstvím vzájemně provázaných pojmů. Tentokrát byl zvolen strukturovaný přístup - studenti dostali 20 matematických pojmů, ze kterých měli pojmovou mapu vytvořit. Podrobnější analýza a bodové ohodnocení zpracovaných pojmových map přesahuje zaměření tohoto příspěvku.

4 Postoje studentů k pojmovému mapování

Zajímalo nás, zda se již studenti v minulosti setkali s technikou pojmového mapování a s vytvářením pojmových map. Více než polovina studentů (61,22 %) se s metodou pojmového mapování setkala až v rámci předmětu Matematika 2, kde vytvářeli svoji první pojmovou mapu. Ostatní studenti (38,78 %) uvedli, že se s pojmovým mapováním již dříve setkali. Nejčastěji byly zmiňovány předměty psychologie, cizí jazyky a matematika na základní nebo střední škole.

První 3 položky (g, n, h) spadají do oblasti profesní profilace studentů - budoucích učitelů. Další čtveřice položek (a, j, b, q) přísluší oblasti osobní strategie učení. Respondenti mnohem více vnímají

přínos pojmového mapování pro svoji budoucí profesi než jako efektivní strategii svého osobního růstu. Toto tvrzení významově podporují i položky, které získaly nejmenší bodové ohodnocení a které tedy nejsou zařazeny do tabulky 1. Položka *Vůbec jsem nepochopil princip PM* (n = 78) a položka *PM využívám často* (n = 92) ukazují, že studenti pochopili princip pojmového mapování, ale dosud techniku nepřijali jako aktivní součást své učební strategie. Jako příznivé se jeví, že studenti souhlasí s tvrzením, že budou PM používat při studiu na vysoké škole (Položka q, n = 144).

Tabulka 1 - Srovnání tvrzení dle klesajícího bodového ohodnocení respondentů

Pořadí	Položka	n
1.	PM může být užitečná pro žáky (položka g)	194
2.	PM je technika, která je vhodná pro žáky 1. stupně ZŠ (položka n)	178
3.	PM použiji, až budu učit v praxi (položka h)	162
4.	PM mi pomohla utřídit pojmy (položka a)	159
5.	PM byla smysluplná činnost (položka i)	156
6.	PM mi pomohla pochopit učivo (položka b)	148
7.	PM budu používat při studiu na vysoké škole (položka q)	144

Četnosti rozložení odpovědí u vybraných tvrzení ve shodě s tabulkou 1 zachycuje graf č. 1. Pro zajímavost byla do grafu doplněna položka *PM jsem vyzkoušel i v jiném předmětu* (položka f, n = 110). Ze struktury odpovědí je zřejmé, že pouze 15 respondentů (30,6 %) využilo strategii pojmového mapování i v jiném předmětu než v matematice.

Graf 1 - Četnosti rozložení odpovědí u vybraných tvrzení

Závěr

Zařazení metody mentálního mapování do přípravy budoucích učitelů vnímáme jako velmi přínosné. Kromě zkvalitnění učební strategie studentů, vidíme vliv na učební styl budoucích učitelů. Vždyť pouze takový učitel, který je sám vyzbrojen motivací, přesvědčením, aktivitou a tvořivostí, může

tímto směrem vést i své žáky. Jen tvůrčí práce učitele rozvíjí v žácích schopnost přemýšlet tvůrčím způsobem, zvyšuje motivaci žáků a v neposlední řadě prostřednictvím sebevyjádření dává příležitost zkoumat pocity při osvojování si dovedností. Tvůrčí schopnosti a dovednosti by měly být v profesní „výbavě“ každého učitele.

Příspěvek vznikl v rámci řešení projektu IGA_PdF_2017_007 Netradiční motivační prostředí pro rozvoj logického myšlení žáků.

Literatura

- Buzan, T. (2012). *Myšlenkové mapy*. Brno, BizBooks.
- Čáp, J., Mareš, J. (2001). *Psychologie pro učitele*. Praha, Portál.
- Fisher, R. (2011) *Učíme děti myslet a učit se*. Praha, Portál.
- Janík T. (2005). *Znalost jako klíčová kategorie učitelského vzdělávání*. Brno, Paido.
- Novak, J. (1990). Concept mapping - a useful tool for science education. *Journal of Research in Science Teaching*, Volume 27, Issue 10. pp.923-949.
- Uhlířová, M. (2006) Mentální mapování jako nástroj aktivního učení v matematice. In: *Sborník z konference Kognice*. Psychologický ústav AV ČR. pp. 229-233.
- Uhlířová, M. (2015) Pre-service Primary Teacher Attitudes towards Mathematics In: *L. Gómez Chova, A. López Martínez, I. Candel Torres (eds) ICERY2015 Proceedings*. Valencia: IATED Academy. pp. 1238-1245.

Kontaktní adresa:

Martina Uhlířová, RNDr., Ph.D.

Katedra matematiky, Pedagogická fakulta UP, Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, ČR,
tel.: 00420 585 635 5712, e-mail: martina.uhlirova@upol.cz