

Mind mapping pri budovaní matematických kognitívnych štruktúr

Mind Mapping for Building Structure In Mathematics

Lýdia Kontrová

*Nachádzanie vzájomných súvislostí je nepostrádateľné pre chápanie sveta.
(E.M.Forster)*

1. Úvod

Ako učitelia matematiky sme neustále konfrontovaní s problémom ako skvalitniť a zefektívniť vyučovania tohto predmetu. Sledujeme našich študentov ako sa často snažia čo možno najjednoduchším spôsobom načerpať matematické poznatky a následne ich reprodukovať bez hlbšieho porozumenia. Registrujeme ako pri riešení úloh s obľubou využívajú imitovanie učiteľského postupu, snažia sa „napodobniť nejaký model riešenia“, trápia sa s množstvom príkladov a zápasia s ťažkosťami, ktoré im spôsobujú nové modifikácie úloh, no napriek tomu ich to nemotivuje ísť hlbšie k podstate, hľadať potrebné súvislosti. Povedané obrazne: pre stromy (parciálne problémy) nie sú schopní (alebo nechcú) vidieť les úžasnej matematickej štruktúry.

Typickým je tiež študent, ktorý keď sa mu snažíte objasniť podstatu problému, nemá chuť zaťažovať sa nepríjemnou matematickou teóriou, je presvedčený, že ju nepotrebuje a zaujíma sa len a len o nejaký konkrétny riešiteľský postup, ktorý by sa krok po kroku naučil aplikovať. U mnohých študentov absentuje snaha začleniť matematický poznatok do celkovej poznatkovej štruktúry.

Môžeme povedať, že matematické poznatky majú charakter siete, matematické objekty ako definície, vety, dôkazy, algoritmy a pravidlá sú pospájané vzájomnými vzťahmi. Poslaním učiteľa matematiky je predovšetkým priviesť študentov od rutinných matematických postupov, chaotického zhromažďovania izolovaných faktov, pojmov a pravidiel ku koncipovaniu zmysluplnej kognitívnej štruktúry.

V poslednom období aj v súvislosti s testovaním študentov prostredníctvom výskumu PISA sa stále viac volá po uvedomelom študentovi, ktorí nielen „vlastní istý súbor poznatkov“, ale dokáže ho predovšetkým uplatniť v praxi. Ako však aplikuje svoje matematické vedomosti do reálneho života študent, ktorý nepozná súvislosti medzi zverenými faktami? Pri zmiernenom budovaní matematických poznatkových štruktúr a organizovaní získaných vedomostí sú vhodnou pomocou práve mentálne mapy (mind maps), o konštrukcii ktorých pojednáva aj tento článok.

2. Mind mapping

Mapovanie mysle použil po prvýkrát Tony Buzan, matematik a psychológ ako špeciálnu techniku pri robení si poznámok, organizovaní vedomostí a informácií a pri vytváraní syntézy pojmov vzťahujúcich sa k určitej téme.

Metóda zohľadňuje skutočnosť, že hemisféry ľudského mozgu sú diferencované čo do svojej funkcie. Zatiaľ čo ľavá polovica mozgu je zodpovedná za logické uvažovanie, reč, matematické myslenie, analyzovanie, štrukturalizáciu a selekciu informácií pravá zodpovedá za roz-

voj priestorovej predstavivosti, emócie, farby, rytmus, tvary, geometriu a syntézu vnemov. Mentálne mapy umožňujú obom hemisféram lepšiu spoluprácu, zvyšujú produktivitu mozgu a zlepšujú pamäť.

Mentálne mapy podporujú prirodzený proces myslenia a profitujú z neho predovšetkým študenti, ktorí majú s matematikou problémy. Týmto mapy pomáhajú organizovať svoje vedomosti. Často si práve pri vytváraní takejto mapy uvedomia vzájomné prepojenie známych pojmov, ich následnosť a podmienenosť. Vytvorenie mentálnej mapy môžeme pojať aj ako spoločnú úlohu pre celú triedu, súčasťou ktorej sa často stane veľmi plodná heuristická beseda.

2.1 Pozitíva kognitívnych máp

Skúsenosti nám potvrdili, že proces vytvárania pojmovej mapy môže učiteľ využiť aj ako vhodný diagnostický nástroj. Z mapy vytvorenej samotným študentom priamo zistí, ktoré pojmy sú študentovi známe a ktoré v jeho poznatkovej štruktúre absentujú, môže identifikovať aj príčiny existujúcich študijných problémov. Osvedčilo sa tiež zadať vytvorenie mapy pojmov skupinkám študentov, ktorí pri spoločnom projekte diskutujú, kooperujú, navzájom si odovzdávajú vlastné a originálne vnímanie danej problematiky.

Využití mentálnych máp je hneď niekoľko:

- Mapy pomáhajú organizovať získané informácie a poznatky,
- Mapy pomáhajú pri opakovaní a zhrnutí preberaného učiva,
- Mapy urýchlia a zefektívnia proces kryštalizácie nových matematických pojmov do už existujúcej poznatkovej štruktúry študenta,
- Mapy vplývajú pozitívne na pamäť študentov,
- Mapy urýchľujú proces učenia.

3. Softwerový produkt Edraw Max

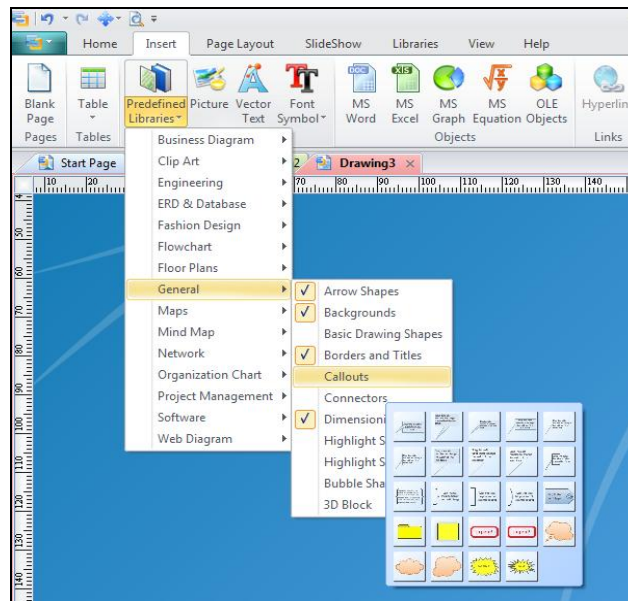
Na vytváranie mentálnych máp existuje v súčasnosti veľké množstvo rozličných profesionálnych softvérov. Predstavíme jeden z nich, ktorý pokrýva pomerne veľké spektrum oblastí; je možné ho využiť pri vytváraní pojmových máp nielen v matematike, ale aj v ďalších prírodných a technických vedách, ekonómii či manažmente.

Zaujal nás svojou multifunkčnosťou a schopnosťou profesionálne prezentovať matematické pojmy. (produkty, ktoré nemajú problém s matematickou syntaxou a sémantikou sú ojedinelé). *Edraw Max Mind Map* je vektorovo založený grafický softvér, voľne šíriteľný v niektorých svojich starších verziách. Vytvoríme prostredníctvom neho základné diagramy, kognitívne mapy, schémy riešiteľských postupov, zachytíme stratégie riešení matematických problémov, štruktúru a vzájomné súvislosti medzi pojmi z určitej oblasti. *Edraw Max* ponúka tiež veľa príkladov a šablón. Prácu nám tiež zjednoduší a urýchli možnosť výberu z veľkého množstva preddefinovaných máp a schém.

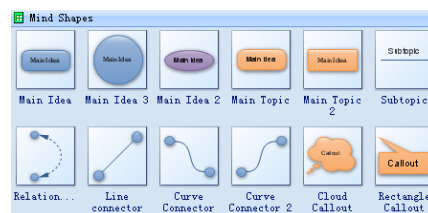
Výhodou tohto produktu je jeho priame prepojenie na programy Word, Excel, Power Point. Umožňuje vkladanie objektov typu MS Equation nevyhnutných pre vytváranie matematických kognitívnych máp. Vzniknutý obrázok môžeme uložiť v piatich formátoch (napr. Power Point, PDF, ...)

Obrázok 1 predstavuje hlavné okno programu s jeho ponukou. Panel nástrojov ponúka v položke *Predefined Libraries* (knižnice) na výber neuveriteľné množstvo objektov, symbolov,

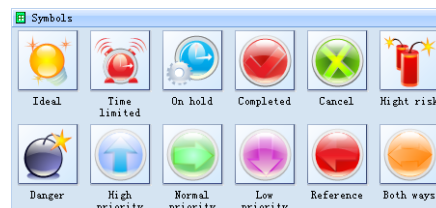
schém. Obrázky 2 a 3 predstavujú časť z ponuky položky *Mind Shapes* a tiež *Symbols*. Do všetkých používaných objektov je možné vkladať text v ľubovoľne zvolenom formáte.



Obr.1: Hlavné okno programu

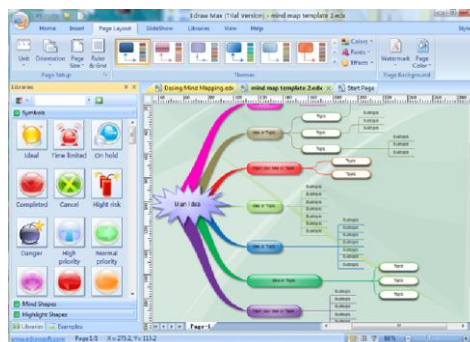


Obr.2: Položka Mind Shapes



Obr.3: Položka Symbols

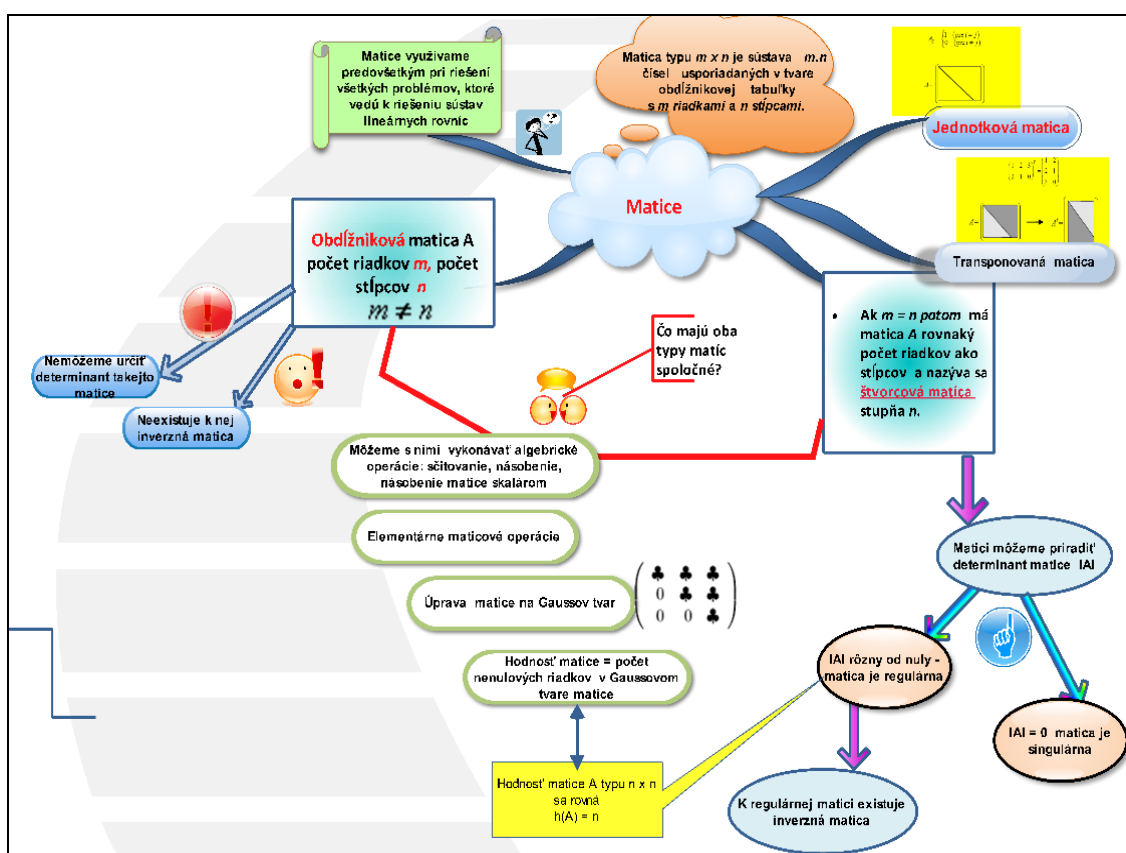
Predvoliť si môžete aj celú schému mapy, pričom počet jej vetiev a vkladaných objektov je modifikovateľný podľa konkrétnych potrieb tvorcu.



Obr.4: Mentálna mapa - štandardný preddefinovaný typ

Na záver uvádzame jednu z máp vytvorenú pri opakovaní a precvičovaní učiva z lineárnej algebry; konkrétne matic, v 1. ročníku bakalárskeho štúdia na SvF ŽU. Počas výučby sme pozorovali ako izolovane bez vzájomného kontextu vnímajú študenti prezentované pojmy: lineárna závislosť a nezávislosť vektorov, matica a jej hodnota, determinant matice, regulárne a singulárna matica, čo následne spôsobovalo nemalé problémy pri riešení príkladov nielen v tejto oblasti ale aj pri riešení úloh z analytickej geometrie. Spoločná tvorba mapy uvedených pojmov a diskusia so študentmi o možných existujúcich súvislostiach medzi nimi bola prijatá veľmi pozitívne.

Študenti zároveň vyslovili želanie, aby kognitívne mapy boli prezentované aj v rámci prednášok, pričom za ich najväčšiu prednosť považovali, že dané pojmy sú podávané kompaktnou formou v širšom kontexte, je možné si ich ľahšie zafixovať aj s existujúcimi koreláciami medzi nimi.



Obr.5: Mentálna mapa - matice

4. Záver

Záverom môžeme len konštatovať, že hoci vytváranie mentálnych máp matematických pojmov je neľahké a časovo náročná práca, výsledok ktorý tento prostriedok prináša pre zefektívnenie a zatraktívnenie vyučovania matematiky je určite nezanedbateľný. Mind mapping prispieva k zvyšovaniu matematického sebavedomia študentov a čo je najdôležitejšie, zapája študentov do procesu aktívneho spoluvytvárania svojho vlastného poznania. Prináša do vyučovania matematiky veľmi dôležitý aspekt tvorivého objavovania a myslenia.

In this article we present didactic method mind mapping . This method allows to construct the mathematical conceptual maps, which help students better understand reciprocal relations

between mathematical terms. We also describe software Edraw Max suitable for this maps.
Mental

Použité zdroje

1. MALACKÁ, Z.: *Využívanie IKT vo vyučovaní matematiky na vysokých školách*. In: Info-tech 2007 : moderní informační a komunikační technologie ve vzdělávání : [mezinárodní vědecko-odborná konference, Olomouc, 11.9.2007]. Díl 2. - Olomouc: Votobia, 2007. - ISBN 978-80-7220-301-7. - S. 622-624.
2. STACHOVÁ, D.: *Ako učiť (neučiť) matematiku* In: didZA 6 [elektronický zdroj] : 6. žilinská didaktická konferencia s medzinárodnou účasťou : zborník príspevkov z konferencie, Žilina, 11. jún 2009. - V Žiline: Žilinská univerzita, 2009. - ISBN 978-80-554-0050-1. - [5] s.
3. BUZAN, T.: *The Mind Map Book*. New York.1997
Dostupný z WWW: <<http://www.boldis.cz/citace/citace.html>>.
4. POBOČÍKOVÁ, I. – SEDLIAČKOVÁ, Z.: *MATLAB ako pomôcka pri výpočte určitého integrálu = MATLAB - the tool for calculus of definite integrals* . In: XXV international colloquium on the management of educational process [elektronický zdroj] : Brno, May 17, 2007 : proceedings of electronic version of reviewed contribution. - Brno: Univerzity of Defence, Faculty of Economics and Management, 2007. - ISBN 978-80-7231-228-3.

PaedDr. Lýdia Kontrová, Ph.D
Fakulta prírodných vied ŽU
Univerzitná 8251, 026 01 Žilina, Slovensko
E-mail : lydia.kontrova@fpv.uniza.sk
Telefon: + 421 0415136210