

Statistický výzkum prekonceptů žáků základních škol v ČR

VERONIKA KAINZOVÁ

Přírodovědecká fakulta UP, Olomouc

Úvod

Koncem školního roku 2005/2006 proběhlo na vybraných základních školách v ČR dotazníkové šetření zaměřené na výzkum prekonceptů (intuitivních představ) žáků pátých tříd ZŠ.

Na základě provedeného předvýzkumu, který proběhl v Olomouci (ZŠ Holečkova, ZŠ Hálkova – škola s rozšířenou výukou cizích jazyků), byly dotazníky upraveny do stávající podoby. Předvýzkumu se zúčastnilo 75 respondentů (42 chlapců, 33 dívek).

Celý výzkum proběhl v rámci projektu GA ČR „Konstruktivismus a jeho aplikace v integrovaném pojetí přírodovědného vzdělávání“, který navrhl tým oborových didaktiků fyziky, chemie a biologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci a Pedagogické fakulty Univerzity Hradec Králové a pedagogů Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Základním cílem projektu je rozvinout konstruktivistický přístup do oblasti teorie výuky fyziky, chemie a biologie a zvýšit vědecko-výzkumný potenciál příslušných oborových didaktik.

Mezi dílčí cíle projektu patří:

- Interdisciplinární pojetí vědy (propojení přírodovědných předmětů);
- Vytvoření modelu didaktického systému integrované výuky fyziky, chemie a biologie na základní škole;
- Specifikace cílů, obsahů, metod a forem výuky a hodnocení výuky;
- Vymezení databanky základních pojmů ve výuce přírodovědných předmětů;
- Výzkum prekonceptů (intuitivních představ) žáků na základních školách.

Celorepublikového výzkumu prekonceptů se zatím zúčastnilo 418 respondentů (196 chlapců, 222 dívek). Dotazníků byl rozeslán zhruba dvojnásobek. Zbylé dotazníky budou zařazeny do vyhodnocení. Žáci měli na vyplnění dotazníku jednu hodinu.

Výsledky statistického výzkumu

Způsob hodnocení:

Každá otázka byla oklasifikována škálou 1, 2, ..., 5 (1 = nejlepší, ..., 5 = nejhorší). Pokud šlo o otázky typu „správná – špatná odpověď“, byly oklasifikovány 1 (správná) nebo 5 (špatná).

Statistické zpracování bylo provedeno v MATLABU, kde byl použit Chí-kvadrát test

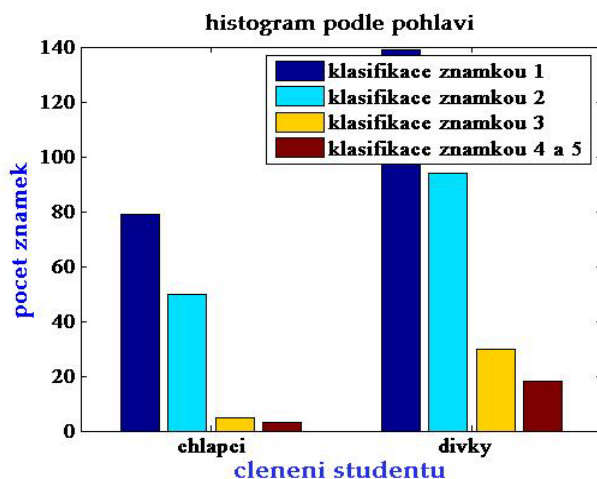
o $(n - 1) * (m - 1)$ stupních volnosti, kde n, m jsou rozsahy příslušného znaku.

Otázka č. 1

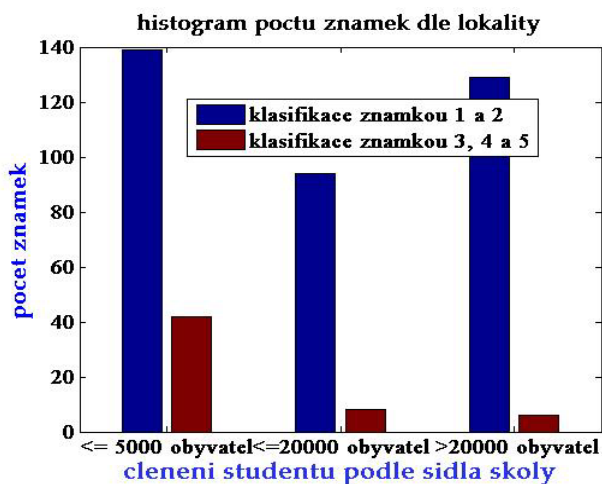
Slova *slon, křemen, cihla, voda, žula, muchomůrka, skála, lípa, televize, mravenec, špendlík, jehla, bakterie, vzduch, automobil*, která označují různé objekty, rozděl do skupin a zapiš do připravené tabulky.

Název skupiny:	Živá přírodnina	Neživá přírodnina	Lidský výrobek
Vybraná slova			

Vyhodnocení 1. otázky:



Chlapci		Dívky	
klas. známkou 1	57 %	klas. známkou 1	50 %
klas. známkou 2	36 %	klas. známkou 2	33 %
klas. známkou 3	5 %	klas. známkou 3	11 %
klas. známkou 4, 5	2 %	klas. známkou 4, 5	6 %



< 5000 obyvatel		5 000 – 20 000 obyvatel		> 20 000 obyvatel	
klas. zn. 1, 2	77 %	klas. zn. 1, 2	91 %	klas. zn. 1, 2	95 %
klas. zn. 3, 4, 5	23 %	klas. zn. 3, 4, 5	9 %	klas. zn. 3, 4, 5	5 %

Otázka č. 2

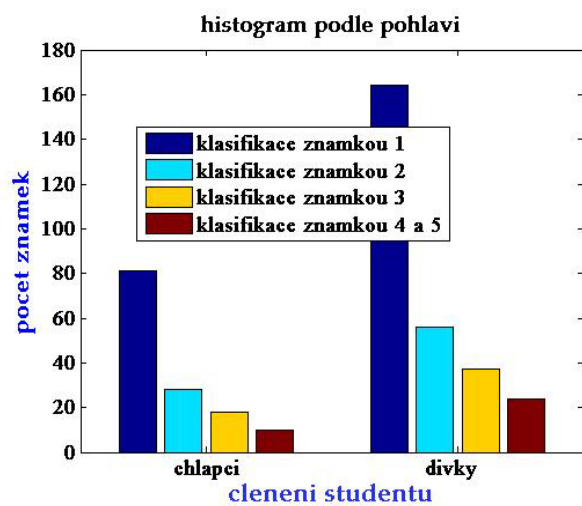
Vyhledej **slova** (označují látky nebo předměty), která **mají společnou vlastnost** – stejné skupenství nebo obsahují stejnou látku. Slova vepiš do tabulek (některá slova se mohou opakovat vícekrát!).

Voda, železo, dřevo, papír, zmrzlina, mléko, jablko, automobil, moře, sníh, lavice, kniha, déšť, strom, kámen, vzduch, mlha, sešit.

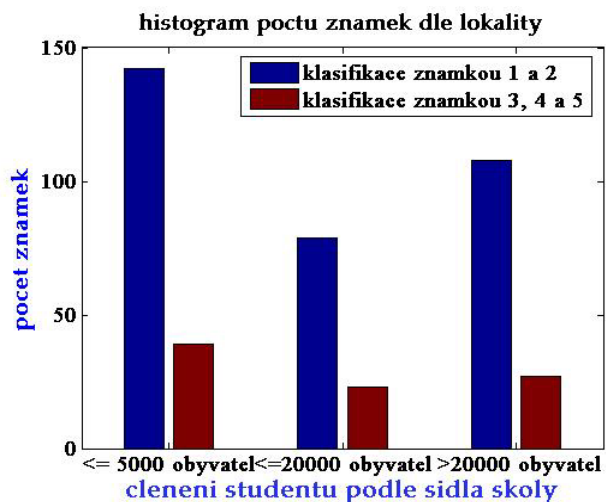
Skupenství

Pevná látka	Kapalina	Plyn

Vyhodnocení 2. otázky:



Chlapci		Dívky	
klas. známkou 1	60 %	klas. známkou 1	58 %
klas. známkou 2	20 %	klas. známkou 2	20 %
klas. známkou 3	13 %	klas. známkou 3	13 %
klas. známkou 4, 5	7 %	klas. známkou 4, 5	9 %



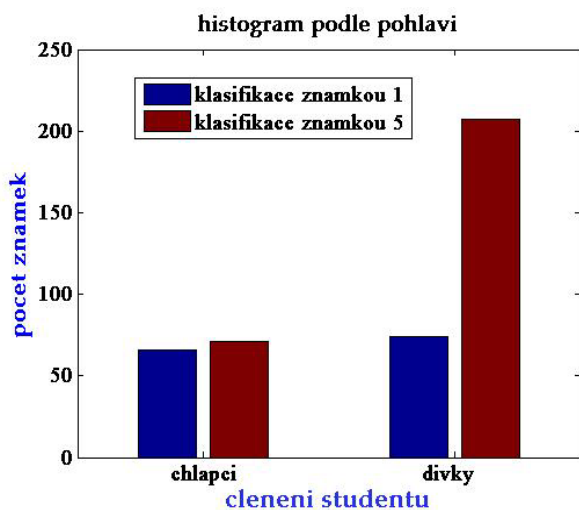
< 5000 obyvatel		5 000 – 20 000 obyvatel		> 20 000 obyvatel	
klas. zn. 1, 2	78 %	klas. zn. 1, 2	77 %	klas. zn. 1, 2	80 %
klas. zn. 3, 4, 5	22 %	klas. zn. 3, 4, 5	23 %	klas. zn. 3, 4, 5	20 %

Otázka č. 3

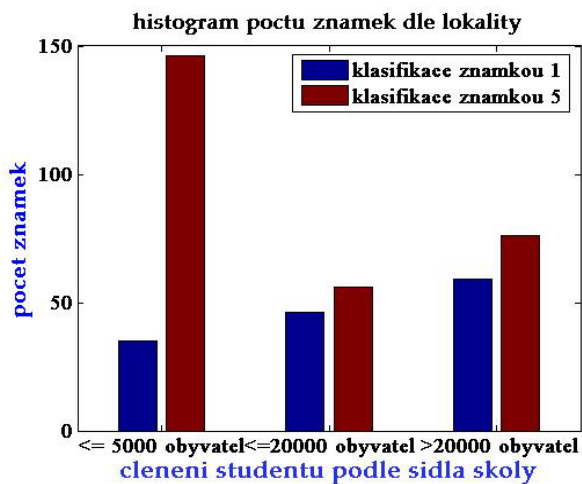
Představ si, že máš malý hmiček s vodou a budeš jej zahřívát plamenem jedné svíčky. Voda začne vřít (víš, že vroucí voda má teplotu 100 °C). Co se stane, když místo plamene jedné svíčky použiješ svíčky dvě? Vybranou odpověď zakroužkuj.

- c) Voda bude vřít při teplotě 200 °C.
- d) Voda začne vřít při teplotě 100 °C.
- e) Voda bude vřít při teplotě 50 °C.
- f) Nevím.

Vyhodnocení 3. otázky:



Chlapci		Dívky	
klas. známkou 1	48 %	klas. známkou 1	26 %
klas. známkou 5	52 %	klas. známkou 5	74 %



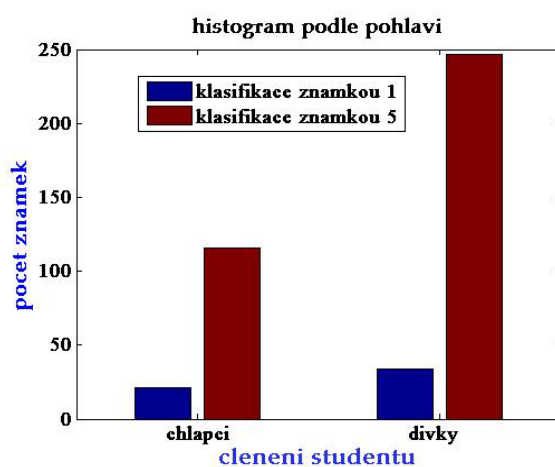
< 5000 obyvatel		5 000 – 20 000 obyvatel		> 20 000 obyvatel	
klas. známkou 1	20 %	klas. známkou 1	45 %	klas. známkou 1	43 %
klas. známkou 5	80 %	klas. známkou 5	55 %	klas. známkou 5	57 %

Otázka č. 4

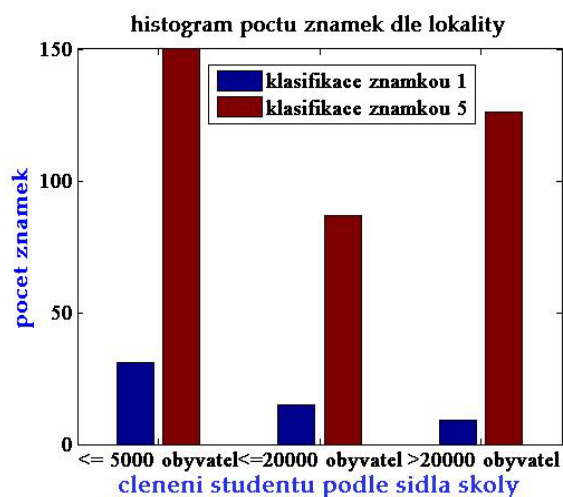
V zimě Tě příjemně hřeje kožíšek nebo prošívaná bunda. Co se stane s kouskem zmrzliny, když jej zabalíš do kožichu? (výběr-zakroužkuj)

- Zmrzlina bude tát pomaleji.
- Zmrzlina roztaje dříve.
- Zmrzlina bude tát stejně rychle, jako kdyby ležela volně na stole.
- Zmrzlina vůbec neroztaje.
- Nevím.

Vyhodnocení 4. otázky:








Chlapci		Dívky	
klas. známkou 1	15 %	klas. známkou 1	12 %
klas. známkou 5	85 %	klas. známkou 5	88 %



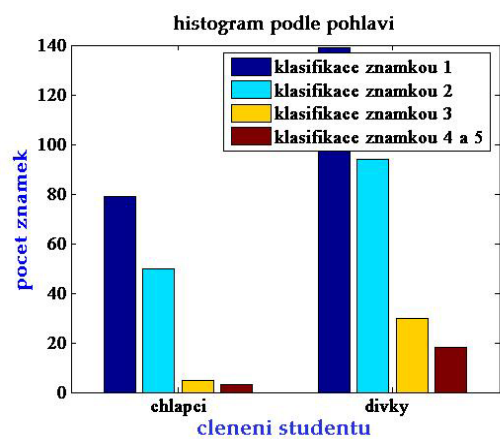
< 5000 obyvatel	5 000 – 20 000 obyvatel	> 20 000 obyvatel
klas. známkou 1 17 %	klas. známkou 1 15 %	klas. známkou 1 6 %
klas. známkou 5 83 %	klas. známkou 5 85 %	klas. známkou 5 94 %

Otázka č. 5

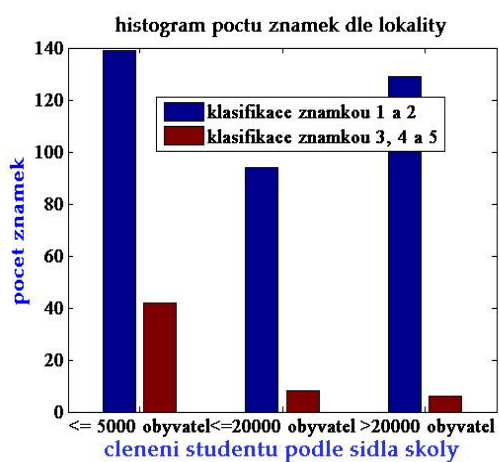
V prvním sloupci tabulky máš uvedené látky, tělesa a živočichy. Ti mají v sobě skrytou energii. Vyber podle obrázků u každé látky, tělesa a živočichovi, jak se může jejich **energie využít**? Svoji volbu označ do příslušného políčka křížkem

	 elektřina	 sport	 teplo	 pohyb	 práce
uhlí					
voda					
pára					
slunce					
benzín					
kůň					
člověk					

Vyhodnocení 5. otázky:



Chlapci		Dívky	
klas. známkou 1	61 %	klas. známkou 1	55 %
klas. známkou 2	31 %	klas. známkou 2	30 %
klas. známkou 3	5 %	klas. známkou 3	9 %
klas. známkou 4, 5	3 %	klas. známkou 4, 5	6 %



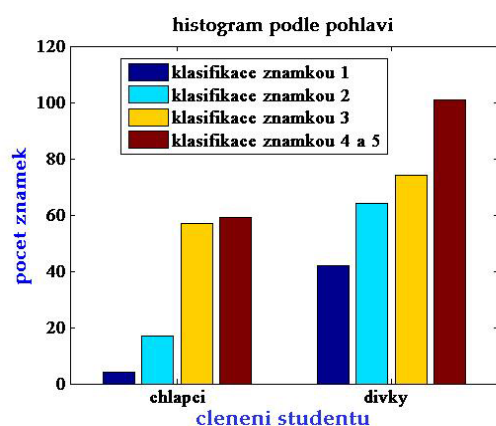
< 5000 obyvatel		5 000 – 20 000 obyvatel		> 20 000 obyvatel	
klas. zn. 1, 2	78 %	klas. zn. 1, 2	77 %	klas. zn. 1, 2	80 %
klas. zn. 3, 4, 5	22 %	klas. zn. 3, 4, 5	23 %	klas. zn. 3, 4, 5	20 %

Otázka č. 6

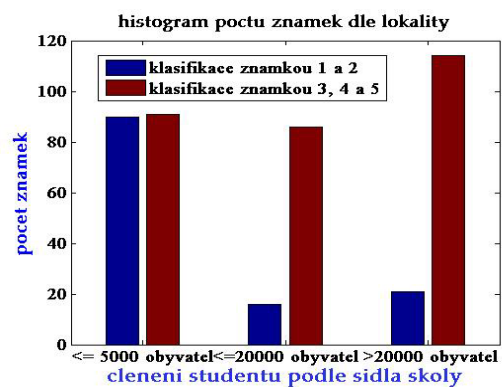
Označ správné odpovědi (zakroužkuj ANO - NE):

- a) Světlušky vyzařují světelnou energii.....ANO – NE
b) Kolem sněženek rychleji taje sníh (protože vydávají teplo).....ANO – NE
c) Velryby vydechují ve vodě vodní páruANO – NE
d) Stěny kvasné nádoby, ve které kvasinky způsobují kvašení, se ohřívají
ANO – NE
e) Tvé tělo vydává teplo.....ANO – NE

Vyhodnocení 6. otázky:



Chlapci		Dívky	
klas. známkou 1	3 %	klas. známkou 1	15 %
klas. známkou 2	12 %	klas. známkou 2	23 %
klas. známkou 3	42 %	klas. známkou 3	26 %
klas. známkou 4, 5	43 %	klas. známkou 4, 5	36 %



< 5000 obyvatel		5 000 – 20 000 obyvatel		> 20 000 obyvatel	
klas. zn. 1, 2	50 %	klas. zn. 1, 2	15 %	klas. zn. 1, 2	15 %
klas. zn. 3, 4, 5	50 %	klas. zn. 3, 4, 5	85 %	klas. zn. 3, 4, 5	85 %

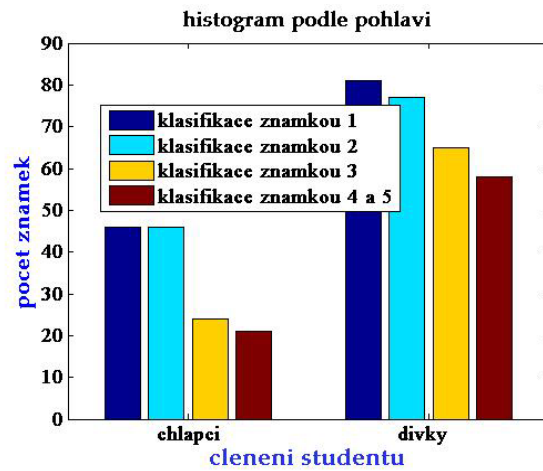
Otázka č. 7

Označ, (zakroužkuj) předměty a látky, které **plavou ve vodě**.

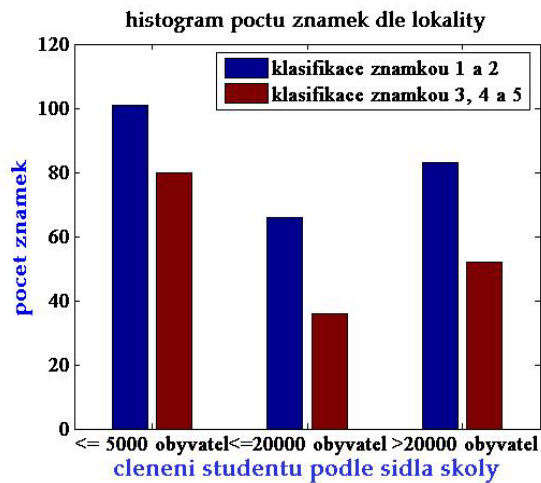
- kulička ze železa
- kulička ze dřeva
- skleněná kulička
- korková zátka
- polystyren
- brambor
- benzín
- olej

Vyhodnocení 7. otázky:

Chlapci		Dívky	
klas. známkou 1	34 %	klas. známkou 1	30 %
klas. známkou 2	34 %	klas. známkou 2	27 %
klas. známkou 3	17 %	klas. známkou 3	23 %
klas. známkou 4, 5	15 %	klas. známkou 4, 5	20 %



< 5000 obyvatel		5 000 – 20 000 obyvatel		> 20 000 obyvatel	
klas. zn. 1, 2	56 %	klas. zn. 1, 2	65 %	klas. zn. 1, 2	62 %
klas. zn. 3, 4, 5	44 %	klas. zn. 3, 4, 5	35 %	klas. zn. 3, 4, 5	38 %

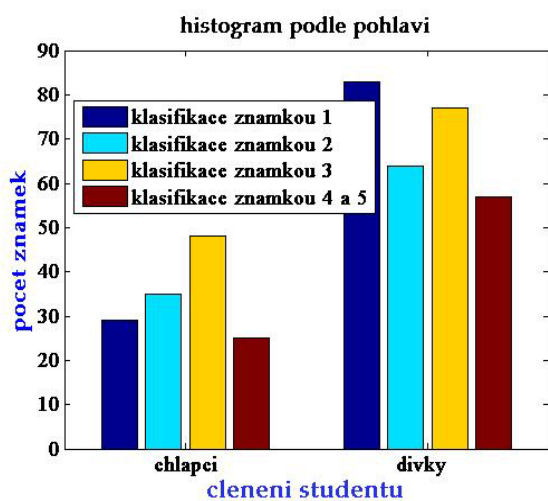


Otázka č. 8

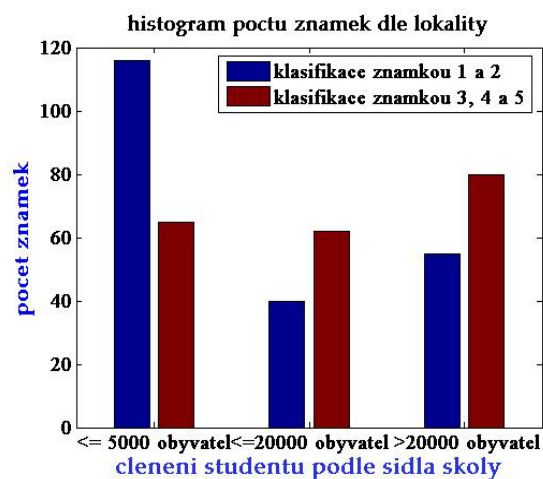
V každé dvojici označ (zakroužkuj) látku nebo předmět, který má **větší hustotu**.

- voda — • sirup
- dřev — • železo
- voda — • polystyren
- dřev — • voda
- voda — • vzduch
- olej — • voda

Vyhodnocení 8. otázky:



Chlapci		Divky	
klas. známkou 1	21 %	klas. známkou 1	30 %
klas. známkou 2	25 %	klas. známkou 2	23 %
klas. známkou 3	36 %	klas. známkou 3	27 %
klas. známkou 4, 5	18 %	klas. známkou 4, 5	20 %



< 5000 obyvatel		5 000 – 20 000 obyvatel		> 20 000 obyvatel	
klas. zn. 1, 2	64 %	klas. zn. 1, 2	40 %	klas. zn. 1, 2	40 %
klas. zn. 3, 4, 5	36 %	klas. zn. 3, 4, 5	60 %	klas. zn. 3, 4, 5	60 %

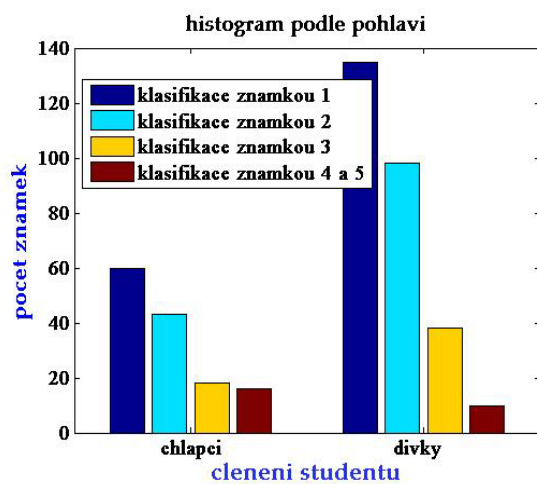
Otázka č. 9

Vyber a zakroužkuj, co potřebují všechny živé organismy.

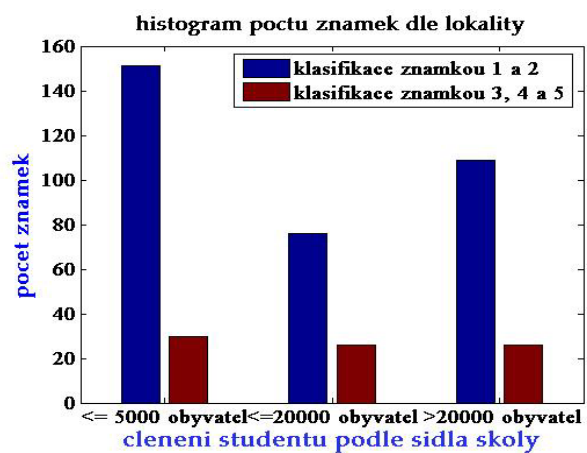
- a) vodu
- b) energii
- c) vzduch
- d) led
- e) pohyb

Vyhodnocení 9. otázky:

Chlapci		Dívky	
klas. známkou 1	44 %	klas. známkou 1	48 %
klas. známkou 2	31 %	klas. známkou 2	35 %
klas. známkou 3	13 %	klas. známkou 3	14 %
klas. známkou 4, 5	12 %	klas. známkou 4, 5	3 %



< 5000 obyvatel		5 000 – 20 000 obyvatel		> 20 000 obyvatel	
klas. zn. 1, 2	83 %	klas. zn. 1, 2	75 %	klas. zn. 1, 2	80 %
klas. zn. 3, 4, 5	17 %	klas. zn. 3, 4, 5	25 %	klas. zn. 3, 4, 5	20 %



Otázka č. 10

10. Ke každému obrázku ČARAMI přiřaď JEDEN název (slovo) z pravého sloupce.



kyslík



uhlí



planeta



železo



světelná energie



kamna



vápník



barvy



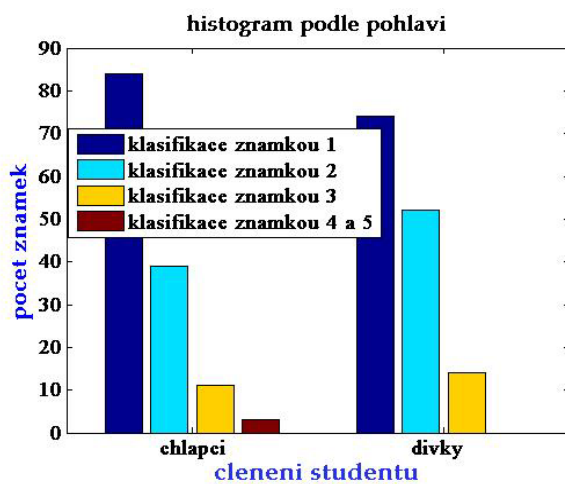
rtuť



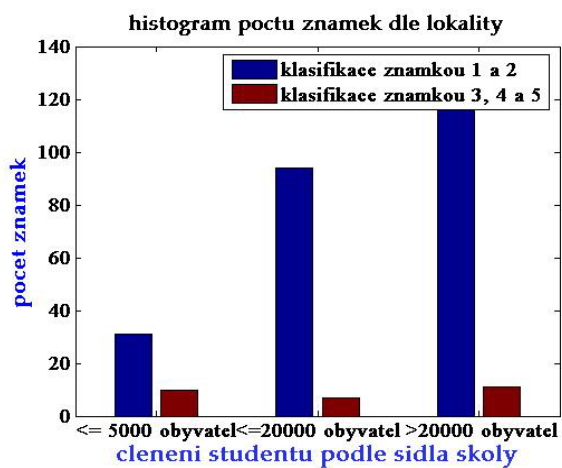
teplo

Vyhodnocení 10. otázky:

Chlapci		Dívky	
klas. známkou 1	61 %	klas. známkou 1	53 %
klas. známkou 2	28 %	klas. známkou 2	37 %
klas. známkou 3	8 %	klas. známkou 3	10 %
klas. známkou 4, 5	3 %	klas. známkou 4, 5	0 %



< 5000 obyvatel		5 000 – 20 000 obyvatel		> 20 000 obyvatel	
klas. zn. 1, 2	75 %	klas. zn. 1, 2	93 %	klas. zn. 1, 2	91 %
klas. zn. 3, 4, 5	25 %	klas. zn. 3, 4, 5	7 %	klas. zn. 3, 4, 5	9 %



Závěr

Z výzkumu je patrné, že nejlépe zodpovězenými otázkami, jak u chlapců tak u dívek, byly ot. č. 1 (živá, neživá přírodnina, lidský výrobek), ot. č. 2 (pevná látka, kapalina, plyn), ot. č. 9 z oblasti biologie, a ot. č. 10 (přirázování obrázků-slovo). Nejhůře zodpovězenými otázkami byly ot. č. 3, kde pouze 26% dívek odpovídalo správně, nejčastější chybnou odpovědí bylo *a) voda bude vřít při teplotě 200 °C*. Dále pak ot. č. 4 (více jak 80 % chlapců i dívek odpovídalo nesprávně – *a) zmrzlina bude tát pomaleji*). U ot. č. 6 z oblasti biologie bylo úspěšných pouze 15 % dívek a 3 % chlapců. Správná odpověď u každé z možností byla „ANO“. Nejčastější chybné odpovědi byly *a), b), d)*.

Pokud jde o vyhodnocení z hlediska geografického, tak u problematické otázky č. 3 nejhůře dopadly obce do 5 000 obyvatel, kde 80 % žáků odpovídalo chybně. Naopak u otázky č. 6 byly obce do 5 000 obyvatel úspěšnější oproti zbylému vzorku měst. Stejně tak tomu bylo u otázky č. 8 z oblasti fyziky.

V průměru nejlépe odpovídaly školy z obcí Horní Cerekev, Vyškov a Praha. Nejhůře pak Mladá Boleslav, Mikulov a Cheb.

V rámci tohoto statistického výzkumu byla zatím vyhodnocena část dotazníků, které zaslaly zúčastněné školy. Po obdržení budou zbylé dotazníky zařazeny do vyhodnocení.

Závěrem je třeba zdůraznit, že prekoncepty jsou individuálními charakteristikami učícího se jedince a jsou utvářeny všemi dosavadními vlivy a zkušenostmi, které na něho působily. Při jejich utváření hraje roli celá řada aspektů. Jsou to jednak exogenní faktory (sociální, ekonomické, etnické, kulturní aj.), a faktory endogenní, vycházející z psychologických a psychosociálních charakteristik každého žáka. Každý jedinec má své intuitivní představy vybudovány na základě různých zkušeností – absolvované školní vzdělání, rodinné zázemí, zájmová činnost, mediální prostředky (internet, televize...). Typickým rysem intuitivních představ je jejich trvalost a odolnost vůči změnám. Cílem těchto statistických výzkumů je snaha o „rozbití“ chybných intuitivních představ a samozřejmě povědomí učitelů i žáků o nejčastějších chybách ve struktuře prekonceptů. Výzkum prekonceptů a změna těchto prekonceptů (concept change) je základem v konstruktivistickém pojetí přírodovědného vzdělávání.

Ráda bych touto cestou poděkovala zúčastněným školám za jejich ochotu ke spolupráci a samozřejmě celému didaktickému týmu, který se podílel na tvorbě dotazníků.

Literatura

- [1] Konstruktivismus a jeho aplikace v integrovaném pojetí přírodovědného vzdělávání. Úvodní studie. Vydavatelství UP, Olomouc 2006.