

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ  
CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

**VÝUKOVÁ STRATEGIE KONCEPTOVÝCH MAP VE VÝUCE  
ZEMĚPISU NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE**  
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Karel Majer**

*Geografie se zaměřením na vzdělávání*

Vedoucí práce: Mgr. Markéta Kuberská, Ph.D.

**Plzeň 2023**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně  
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 5. dubna 2023

.....  
vlastnoruční podpis

Tímto bych rád poděkoval vedoucí práce Mgr. Markétě Kuberské, Ph.D. za čas, který mi věnovala, za poskytnuté rady a připomínky. Dále bych chtěl poděkovat panu Mgr. Čěňku Vladařovi – učiteli na 7. ZŠ Plzeň za spolupráci, realizaci experimentu ve své třídě a poskytnutí rozhovorů.

## OBSAH

SEZNAM ZKRATEK .....	5
ÚVOD .....	6
1 CÍLE A HYPOTÉZY .....	7
1.1 CÍLE PRÁCE .....	7
1.2 HYPOTÉZY .....	7
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA .....	8
2.1 DRUHY MENTÁLNÍHO MAPOVÁNÍ .....	8
2.2 KONCEPTOVÁ MAPA .....	10
2.2.1 Historie .....	11
2.2.2 Prvky konceptové mapy .....	12
2.3 KONCEPTOVÉ MAPY VE VÝUCE .....	14
2.3.1 Možnosti zasazení do výuky .....	15
2.3.2 Výhody a nevýhody .....	18
3 METODIKA .....	21
3.1 METODA HLOUBKOVÉHO ROZHOVORU .....	21
3.1.1 První rozhovor .....	22
3.1.2 Druhý rozhovor .....	23
3.2 METODA PEDAGOGICKÉHO EXPERIMENTU .....	24
3.2.1 Experimentální plán s použitím pretestu a posttestu .....	24
3.2.2 Subjekty experimentu .....	25
3.2.3 Hodnocení didaktického testu .....	26
3.2.4 Metody vyhodnocení .....	28
3.3 NÁVRH VYUČOVACÍCH HODIN .....	30
3.3.1 Výuka v experimentální skupině .....	30
3.3.2 Výuka v kontrolní skupině .....	32
4 VÝSLEDKY .....	34
4.1 REALIZACE VÝUKY .....	34
4.2 VÝSLEDKY HLOUBKOVÉHO ROZHOVORU .....	35
4.2.1 První rozhovor .....	35
4.2.2 Druhý rozhovor .....	37
4.3 VÝSLEDKY EXPERIMENTU .....	39
4.3.1 Kontrolní skupina .....	40
4.3.2 Experimentální skupina .....	41
4.3.3 Výsledky testů v jednotlivých otázkách .....	43
4.3.4 Vyhodnocení experimentu .....	46
5 DISKUZE .....	49
ZÁVĚR .....	54
RESUMÉ .....	55
SEZNAM LITERATURY .....	56
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	60
SEZNAM TABULEK .....	61
SEZNAM GRAFŮ .....	62
SEZNAM PŘÍLOH .....	63
PŘÍLOHY .....	I

**SEZNAM ZKRATEK**

SVO = specifická výzkumná otázka

ŠVP = školní vzdělávací program

TDL = tropický deštný les

TO = tazatelská otázka

ZŠ = základní škola

ZVO = základní výzkumná otázka

## Úvod

Tato práce je zaměřena na praktické ověření strategie konceptových map ve výuce zeměpisu na základní škole.

Mentální mapování lze realizovat mnoha způsoby. Jedním z nich je konceptová mapa, což je hierarchické schéma graficky reprezentující klíčové informace určitého tématu (Novak & Cañas 2008, str. 1). Konceptové mapy nacházejí své uplatnění především ve výuce komplexnějších témat, která jsou charakteristická svým důrazem na pochopení souvislostí.

Konceptová mapa žákům poskytne kostru stěžejních pojmů a vazeb mezi nimi (Davies 2011, str. 280). Možností, jak k práci s konceptovou mapou přistupovat, je mnoho. Je tudíž nutné zvolit vhodnou variaci pro příslušnou výukovou situaci.

Ve vyučování se častěji setkáme s mapami myšlenkovými – například ve formě brainstormingu, nebo jakožto alternativy k psaní poznámek (Buzan & Buzan 1993). Myšlenkové mapy jsou zaměřené především na kategorizaci pojmů (Roberts 2013, str. 143), kdežto cílem konceptových map je vizualizovat, jak se jednotlivé koncepty navzájem ovlivňují (Davies 2011, str. 285).

Nicméně integrace map konceptových do výuky v českých školách je poměrně neprobádané téma. V českém prostředí rovněž neexistuje mnoho publikací, které by se touto strategií zabývaly, tudíž v práci budu vycházet především ze zahraniční literatury. Vzhledem ke své neznámosti v českém prostředí, avšak velkému didaktickému potenciálu, považuji za vhodné zkoumat efektivitu této strategie v různých výukových tématech.

Ve své bakalářské práci se nejprve zaměřím na shrnutí teorie k dané strategii a následně na praktické ověření ve vyučovací hodině zeměpisu v 7. třídě na 7. ZŠ Plzeň při výuce geobiomů – konkrétně tropických deštných lesů regionu Jižní Ameriky. Analýza výuky, rozhovor s učitelem a testování žáků mi poskytnou primární data, která využiji ke zhodnocení užití této strategie v praxi. Ověřím její vliv na průběh učení a motivaci žáků.

## 1 CÍLE A HYPOTÉZY

### 1.1 CÍLE PRÁCE

Práci jsem rozdělil do tří základních částí.

Prvním cílem je definovat strategii konceptových map, shrnout poznatky o tom, na co se tato strategie zaměřuje a zhodnotit její přínosy pro výuku. Druhým cílem mé práce je navrhnout vyučovací jednotku, ve které bude tato strategie využita. Třetím cílem je porovnat vývoj porozumění vybranému obsahu ve zkoumané třídě s třídou, která bude vyučována jinou výukovou metodou.

### 1.2 HYPOTÉZY

Nechť jsou dány následující hypotézy:

**H<sub>1</sub>:** Využití strategie konceptové mapy žákům pomáhá pochopit kauzalitu vztahů v probírané problematice.

- Zdůvodnění: Jedná se o strategii, která je ze své podstaty vhodná pro výuku témat specifických svým důrazem na pochopení příčin a důsledků jevů (Novak & Cañas, 2008).

**H<sub>2</sub>:** Využití strategie konceptové mapy zvyšuje motivaci žáků k učení.

- Zdůvodnění: Jedná se o relativně neprobádanou strategii, která se zatím při výuce zeměpisu na základních a středních školách používá velmi zřídka. Předpokládám, že žáci tuto strategii žáci nebudou znát. Očekávám tudíž výraznou motivaci a aktivizaci z jejich strany, z důvodu zvýšeného zájmu o originalitu výukové jednotky.

**H<sub>3</sub>:** Experimentální skupina, ve které bude užita konceptová mapa, dosáhne lepšího vývoje porozumění vybranému obsahu než kontrolní skupina.

## 2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

### 2.1 DRUHY MENTÁLNÍHO MAPOVÁNÍ

V této kapitole se zaměřím na definici strategie myšlenkových map (mind maps) a konceptových map (concept maps) a vymezím hlavní rozdíly mezi těmito strategiemi. Ve zbytku práce se budu již zabývat pouze mapami konceptovými.

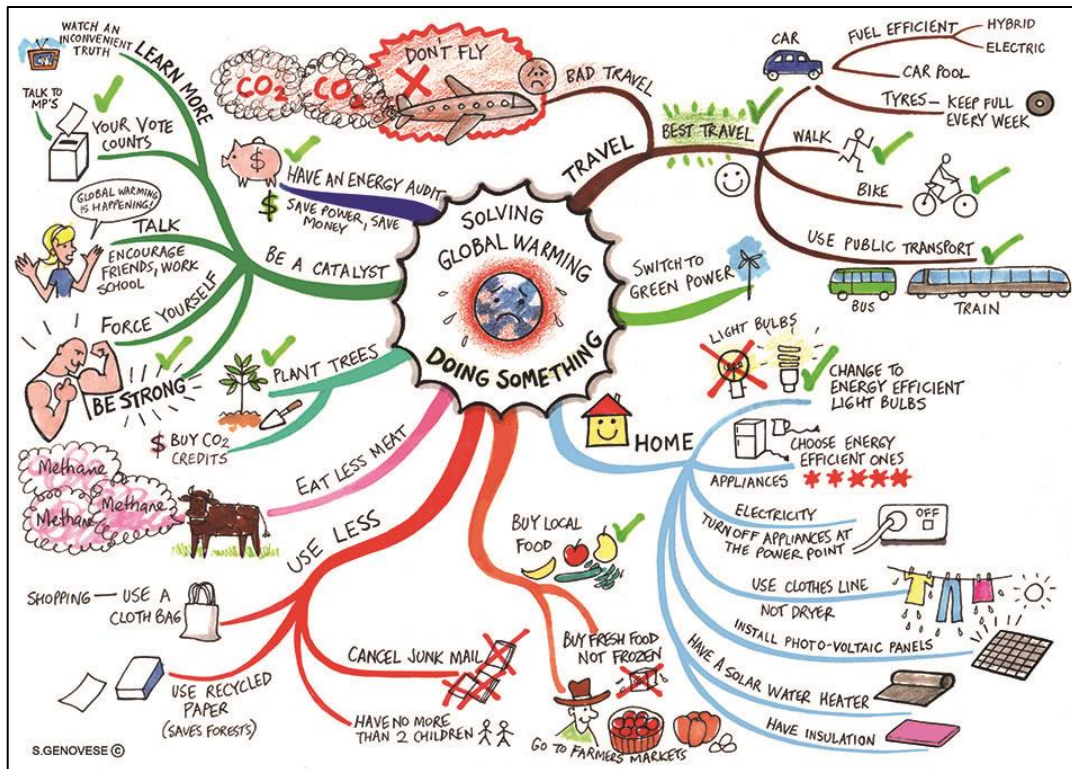
Myšlenková mapa, v anglických textech nazývána „mind map“, je často v českých publikacích diskutována jakožto „mentální mapa“. Je to dáno především překladem knih Tonyho Buzana, jenž je považován za autora této strategie. Jeho prvotním cílem bylo pomoci svým studentům s efektivnějším zápisem poznámek. Buzan poprvé publikoval své nápady v knize „Use Your Head“ (Roberts 2013, str. 141). Já se však budu držet termínu myšlenková mapa, nikoliv mentální mapa, který chápu spíše jako nadřazený termín pro různé druhy mentálního mapování. Stěžejní pro mě bude popsat rozdíly a zásady použití výše zmíněných druhů mapování.

Myšlenkové mapy umožňují studentům vytvořit a popsat asociace mezi jednotlivými pojmy (Davies 2011, str. 280). Pro žáky se tak jedná o užitečný nástroj ke kategorizaci pojmů. Kernan et al. (2018, str. 101) ve své studii vymezují myšlenkové mapy jako strategii brainstormingu, která žákům umožní s použitím grafických prvků rozebrat složitá témata na jednotlivá subtémata a související pojmy. Dle pojetí Buzana & Buzana (1993) myšlenková mapa díky užití vizuálních prvků např. obrázků, barev, různých druhů písma, mezer atp. pomáhá žákům snáze zorganizovat pojmy související s probraným tématem a pomůže k jejich snazšímu zapamatování a porozumění. Dále Buzan (2007, str. 15) tvrdí: „Všechny mentální mapy mají mnoho společného. Všechny užívají barvy. Všechny mají přirozenou strukturu paprskovitě se šířící z centra. Všechny užívají křivky, symboly, slova a zobrazení podle souboru jednoduchých, základních, přirozených a mozku přátelských pravidel.“ Říká tedy, že tyto vizuální a podpůrné prvky jsou v mapě v zásadě obligatorní, aby mapa naplnila svůj potenciál, a že jsou tyto prvky všem mapám společné.

Buzan & Buzan (1993, str. 96) ve své knize zmiňují čtyři základní techniky a kritéria pro tvorbu ideální myšlenkové mapy. Především se jedná o „důraz“ – způsob jakým pojmy zdůraznit, aby bylo podpořeno jejich zapamatování. Uprostřed mapy by se měl tudíž nacházet centrální obrázek a rovněž by se v celé mapě měli hojně vyskytovat ilustrace.



Z centrálního pojmu by měly vycházet větve různé tloušťky dle stupně hierarchie. Větve by měly být pojmenované a zároveň barevně rozlišené. Subtémata navazují na hlavní větve a jsou značené stejnou barvou, jak je znázorněno na obrázku č.1.



**Obrázek 1:** Myšlenková mapa na téma řešení globálního oteplování; Genovese (2022)

Buzan & Buzan (1993) dále dodávají mnoho dalších pravidel a doporučení pro tvorbu myšlenkové mapy. Naproti tomu si myslím, že není nutné se při sestavování mapy striktně držet této knihy či jiných knih Tonyho Buzana. Roberts (2013) sice zmiňuje, že Buzan ve svých knihách jasně vymezil pravidla, kterých by se mělo při tvorbě mapy držet. Nicméně práce s myšlenkovou mapou stejně jako zápis poznámek z výuky je velice individuální záležitost a každému vyhovuje jiný styl jejich zápisu. Při aplikaci této strategie ve výuce bych tudíž studenty seznámil s těmito doporučeními, avšak striktně bych je nevyžadoval. Roberts (2013) dále doplňuje, jak pomoci studentům, kteří takovéto kategorizování dat shledávají obtížným. Zmiňuje, že by studentům mohl být poskytnut seznam kategorií vyšší hierarchie do kterých budou postupně pojmy zanášet.

Za stěžejní výhodu užití myšlenkových map oproti běžnému psaní poznámek Buzan & Buzan (1993, str. 89) považují především úsporu času. Tu nachází jak při psaní mapy, následném čtení, tak i vyhodnocování. Protože je mapa tvořena především klíčovými slovy, nemusí je tudíž uživatel hledat mezi zbytkem nepotřebného textu, jako v běžně psaných poznámkách.

Dále vedle menší časové náročnosti zdůrazňují i snazší zapamatování poznámek, zaměření na stěžejní pojmy a tvoření asociací pomocí ilustrací. Užití výše zmíněných vizuálních pomůcek pak dle autorů výrazně podporuje zapamatování oproti užití monotónních lineárních poznámek (Buzan & Buzan 1993, str. 89). Samotné zapamatování bez hlubšího porozumění by však bylo nedostatečné. Roberts (2013, str. 143) však vedle toho zmiňuje i další výhody a sice, že strategie povzbuzuje analytické myšlení o problematice.

Nutno však podotknout, že výše zmíněné výhody, především týkající se ušetření času, které autoři zmiňují, nerozlišují, jakým způsobem byla strategie do výuky zasazena. Autoři tak tyto výhody vztahují především k užití myšlenkové mapy jakožto pomůcky k zápisu poznámek. Naproti tomu právě zmíněná časová náročnost by se mohla projevit jako nevýhoda. Například při tvorbě myšlenkové mapy jakožto skupinové aktivity ve výuce či zakomponování množství ilustrací, jak doporučuje Buzan je nepochybně časově náročné.

Za další nevýhody Roberts (2013) považuje například to, že mapa nepostihuje informace o tom, jak jsou pojmy mezi sebou propojené a jak se navzájem ovlivňují. To řeší právě strategie konceptových map, které se budu dopodrobna věnovat v dalších kapitolách.

Rozdíly a podobnost mezi konceptovou a myšlenkovou mapou jsou tak v zásadě dané. Obě strategie se soustředí na klíčové pojmy určitého tématu (pokud možno blíže specifikovaného konkretizující otázkou), liší se však v tom, jak je s koncepty nakládáno. U konceptových map je kladen důraz především na kauzalitu a vztahy mezi pojmy. U myšlenkových map je dáván důraz na jejich správnou kategorizaci a asociování s již známými pojmy. Rozdíl je rovněž i v designu mapy. Zatímco u konceptové mapy je klíčový koncept na jejím vrchu a mapa se postupně rozšiřuje hierarchicky směrem dolů, myšlenková mapa je radiálního odstředivého charakteru. Davies (2011, str. 282) dále dodává, že významným rozdílem mezi myšlenkovou a konceptovou mapou je míra formálnosti a přesnosti. Myšlenkové mapy jsou méně formální, jsou více užity ilustrace a jsou méně strukturované oproti mapám konceptovým, které zmiňované vizuální prvky často postrádají.

## 2.2 KONCEPTOVÁ MAPA

Konceptová mapa je grafickým schématem či diagramem reprezentujícím informace určitého tématu. Novak & Cañas (2008, str. 1) konceptovou mapu chápou jako grafický

nástroj pro organizaci a reprezentaci znalostí. V zásadě lze říci, že se jedná o diagram, ve kterém jsou informace reprezentovány prostřednictvím klíčových konceptů, mezi kterými existují vazby/vztahy. Jak již bylo řečeno, tak důraz na kauzalitu mezi koncepty je při interpretaci mapy klíčový. Konceptové mapy tak nezobrazují prosté definice, ale spíše jednotný souhrn mnoha výroků (viz kapitola 2.2.2), které ukazují, jak je význam jednoho konceptu spojen s jiným (Novak 2010, str. 45). Nezvalová (2009, str. 85), která rovněž vychází ze zmíněných publikací, konceptovou mapu jasně definuje jako: „dvoudimenzionální, hierarchický, organizační diagram, který zobrazuje strukturu znalostí v rámci vědecké disciplíny z pohledu studenta, učitele nebo odborníka v oblasti nebo podoblasti.“

### 2.2.1 HISTORIE

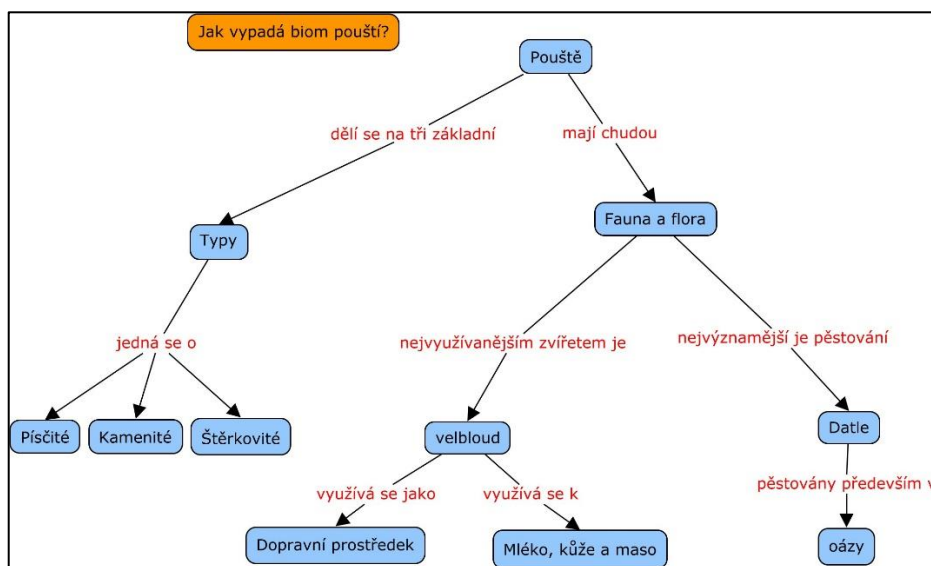
Konceptové mapy vymyslel profesor Joseph D. Novak s jeho týmem z Cornellovy univerzity v roce 1972. Cílem jejich výzkumu bylo zjistit, jakým způsobem se žáci učí novým odborným pojmům a jestli dochází k efektivnímu učení. Primárně byly výsledky rozhovorů interpretovány v textové podobě. Ta však stěžejně dokázala vystihnout jaké koncepty žáci propojují mezi sebou, do jaké míry žáci obsahu rozumí a jaký je vlastně celkový výstup procesu učení. Zvolili tudíž k reprezentaci výsledků rozhovorů jednoduchou konceptovou mapu. Ta na základě původních přepisů rozhovorů dokázala efektivněji znázornit, jak si žáci klíčové koncepty z probírané látky propojují mezi sebou (CmapTools 2015a).

Zjistilo se, že konceptové mapy nejsou nástrojem k pouhé reprezentaci vývoje znalostí u žáků, ale rovněž mohou posloužit jako výukový nástroj samotný. Takto byly mapy následně testovány na studentech výše zmíněné univerzity. Ti měli za úkol pomocí konceptových map reprezentovat nabitě znalosti z jejich kurzů. Studenti tak museli spojovat již známé informace s koncepty pro ně neznámými. Při návrhu konceptových map Novak vycházel z asimilační teorie učení definované psychologem Davidem Ausubelem (Novak & Cañas 2008, str. 3). Ta říká, že k dosažení efektivního učení a porozumění je nutné neznámé koncepty vazbami spojovat s koncepty již známými (Ausubel 1968, str. 91-92).

Toho se s velkou účinností dosáhne právě pomocí konceptové mapy, jejíž princip je na tomto základě postavený. Později došlo ke zpopularizování této učební strategie. Díky tomu má dnes široké uplatnění především ve školním, ale i firemním prostředí.

### 2.2.2 PRVKY KONCEPTOVÉ MAPY

Základem konceptové mapy je tzv. **ústřední otázka** (v orig. „focus question“). Ta nám stanovuje kontext a nastiňuje situaci pro danou konceptovou mapu. Definuje nám jevy, kterým se snažíme porozumět. Je důležité takovou otázku stanovit, neboť bez ní mapa postrádá jasně definovanou oblast, kterou mapou chceme postihnout (CmapTools 2015b). Jádrem samotného obsahu mapy jsou jednotlivé **koncepty**. V mapě jsou zobrazovány prostřednictvím jednoho či několika málo slov, které jsou ohraničeny v obdélníkovém či oválném rámečku. Koncepty jsou řazeny hierarchicky a z každého vybíhají jednotlivé „větve“, které mají vazbu s konceptem vyšší hierarchie. Nejobecnější koncepty jsou umístěny na vrchu mapy, konkrétnější jsou poté řazeny pod nimi (Cañas et al. 2005, str. 209). Vztahy mezi koncepty jsou značeny liniemi, které rámečky navzájem propojují. Text ležící na spojovací linii nám specifikuje **vztahy/vazby** mezi pojmy (v orig. „link“). Jedná se v zásadě o sloveso (např. „ovlivňuje“, „má vliv na“, „obsahuje“ atp.), které nám vyjadřuje typ vztahu mezi koncepty. Určení směru linie šipkou a definování souvislosti mezi koncepty je obligatorní. Takto spojené koncepty, mezi kterými existuje vazba, se nazývají **výrok** (v orig. proposition). Tato hlavní jednotka ve formátu koncept-vztah-koncept, nám tak vytváří specifický význam (Novak 2010, str. 45).

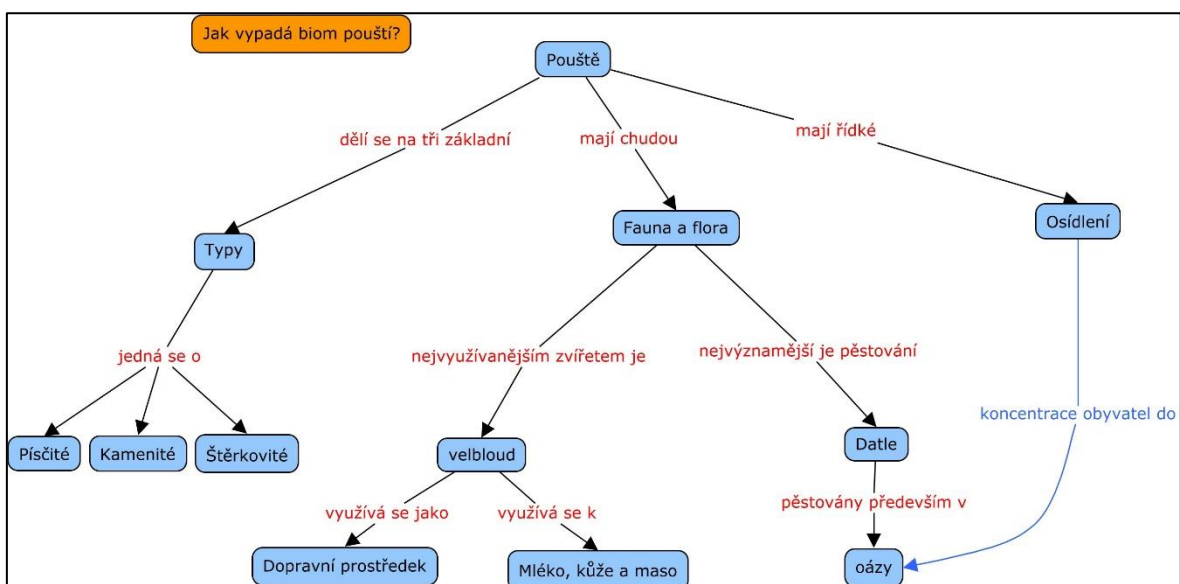


**Obrázek 2:** Jednoduchá konceptová mapa na téma biomu pouští, sloužící k vysvětlení základních prvků a principů konceptové mapy žákům ZŠ; zdroj: vlastní zpracování v programu CmapTools

Na obrázku č. 2 můžeme vidět hierarchicky uspořádané koncepty ohraničené v modrých polích. Na vrchu mapy se nachází ústřední otázka v poli oranžovém. Koncepty jsou spojeny vazbami, které jsou definované červeným textem. Směr je určen černými šipkami a liniemi.

Z mapy lze vyvozovat konkrétní výroky např. „Pouště se dělí na tři základní typy.“ „Jedná se o písčité, kamenité a štěrkovité.“ „Pouště mají chudou faunu a floru.“ „Co se fauny týče, tak nejvyužívanějším zvířetem je velbloud, atp.“

Dalším velmi důležitým prvkem mapy jsou tzv. **cross-links**. Jedná se o vazby mezi koncepty v různých oblastech mapy, nikoliv v rámci jedné větve. Novak & Cañas (2008, str. 2) tvrdí, že hierarchická struktura mapy a schopnost hledat a popisovat nové cross-links jsou velmi důležité aspekty konceptové mapy, které usnadní kreativní myšlení. Naproti tomu Davies (2011, str. 283) tvrdí, že mapa s hierarchickou strukturou je pouze jednou z forem a lze tudíž tvořit i mapy nehierarchické. Toto rozdělení však odporuje základním pilířům toho, jak by měla struktura výsledné mapy vypadat. To potvrzuje i Nezvalová (2009, str. 85), která v samotné definici této strategie zmiňuje, že se jedná o hierarchický diagram. Nehierarchické formy bych tudíž nepovažoval za konceptové mapy, ale za jiné druhy mentálního mapování. Snažil bych se tudíž dodržet hierarchickou strukturu tak, jak dle aktuálního paradigmatu navrhuje Novak – autor této strategie. Cross-links jsou tedy ty nejdůležitější vazby, na které je třeba se zaměřit při reflexi aktivity. Při kompilaci vlastní konceptové mapy, bych tudíž považoval za vhodné, je nějakým způsobem odlišit od běžných vazeb mezi koncepty v rámci jedné větve. Ideální je využít rozdílných barev či tloušťky čar.



**Obrázek 3:** Konceptová mapa z obrázku č. 2 doplněná o prvek „cross-link“. zdroj: vlastní zpracování v programu CmapTools

Na obrázku č. 3 lze vidět modře zvýrazněný cross-link, který nám spojuje koncepty z jiných větví. Oproti tomu černou barvou jsou zaneseny běžné vztahy v rámci jedné větve.

Dalším prvkem, tentokrát již fakultativním jsou **konkrétní příklady**. Mohou být ve formě několika slov či celých vět. Nejsou zaneseny v rámečcích, neboť nereprezentují koncepty, ale blíže je popisují. Většinou postihují specifické jevy a případy daného konceptu a pomohou nám tak lépe objasnit jeho význam. Dalším prvkem je tzv. **parkoviště** (v orig. parking lot). Jedná se o fakultativní prvek, neboť jeho zakomponování je vázáno na specifické použití mapy ve výuce. Parkovištěm se myslí koncepty, které jsou postavené mimo mapu, a ještě nebyly provázány vazbami (Cañas et al. 2003, str. 16). Toho lze využít například ve cvičeních, ve kterých má žák za úkol zasadit koncepty do vynechaných míst takovým způsobem, aby výsledná mapa dávala smysl. Dalším způsobem využití je zanesení všech konceptů do parkoviště s tím, že úkolem žáka je kompletně sestavit výslednou mapu z těchto konceptů. O těchto a dalších možnostech zasazení konceptových map do výuky blíže pojednávám v kapitole 2.3.1.

### 2.3 KONCEPTOVÉ MAPY VE VÝUCE

Konceptové mapy nejsou nástrojem, který lze využít pouze ve školním prostředí. Využívají se například ve firmách k edukaci a výcviku zaměstnanců a učení kritickému myšlení. Rovněž lze konceptovou mapu využít jako efektivní pomůcku k brainstormingu. Přesto své výsadní postavení má tato strategie ve školním výukovém prostředí. (Cañas et al. 2003, str. 7–8)

Konceptové mapy se hodí pro výuku středně složitých témat, která jsou specifická svým důrazem na pochopení souvislostí. To potvrzuje Davies (2011, str. 279), který tvrdí, že strukturované diagramy jsou považovány za pochopitelnější než pouhá slova. Mnohem lépe tak dokážou zobrazovat komplexnější témata. Avšak dalo by se polemizovat o tom, zdali jsou konceptové mapy pochopitelnější než pouhé psaní poznámek. Roberts (2013, str. 153) například tvrdí, že konceptové mapy jsou poměrně časově náročnou metodou pro zápis poznámek. Nicméně způsobů, jakými lze k výuce s konceptovou mapou přistupovat je mnoho. Některým z nich se věnuji v následující kapitole.

### 2.3.1 MOŽNOSTI ZASAZENÍ DO VÝUKY

Existuje mnoho způsobů, jak lze konceptovou mapu ve výuce využít. Celou škálu aktivit, které lze při výuce využít navrhnul Novak & Gowin (1984). V zásadě lze rozlišit dva základní způsoby použití. Konceptové mapy lze využít buď jako tzv. **pokročilý organizér** či jako **studijní nástroj** (dle Nezvalové 2009).

#### Pokročilý organizér

Žákům je v tomto způsobu zasazení do výuky mapa představena již ve své kompletní podobě. Mapa může být žákům představena před začátkem výuky – v tom případě slouží k vymezení klíčových konceptů a vztahů, které budou blíže probírány dále (Roberts 2013). Vyučující tak může v průběhu výuky na konceptovou mapu odkazovat a zdůrazňovat jednotlivá spojení a snáze se zaměřovat na cíle výuky. Mapa však může být žákům představena i v průběhu či po skončení obsahové transformace k opakování již probrané látky, utřídění si již známých informací či k ověřování žákovských znalostí a jejich evaluaci (Nezvalová 2009, Roberts 2013, Leat & Chandler 1996).

#### Studijní nástroj

S konceptovou mapou, jakožto studijním nástrojem lze pracovat v mnoha variacích. Ve všech variacích je již aktivita s mapou kompletně v rukách žáka, který sám mapu využívá k edukaci. Mapa je často neúplná, jedná se tedy o učební nástroj ve formě pracovního listu.

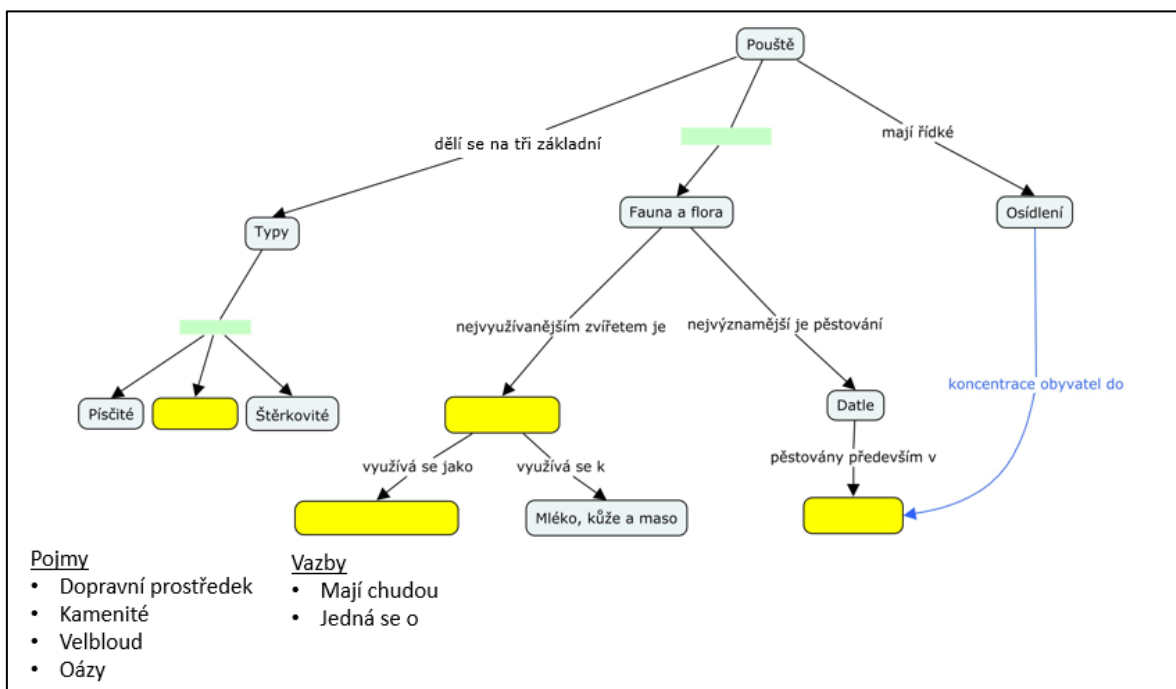
Jeden způsob, jak k takové aktivitě přistupovat je poskytnout žákům možnost vytvořit kompletně celou mapu od základu. Tuto metodu blíže popisuje Novak & Gowin (1984). Efektivita takto vytvořených map je obrovská, nicméně takováto aktivita je velmi časově i organizačně náročná (Nezvalová 2009, str. 89). Rovněž pro korektní reprezentaci komplexnějšího obsahu je nutná předchozí zkušenost studentů s podobnou či stejnou aktivitou. Proto často dochází k pozměňování a zjednodušování této strategie.

Standardní metoda konceptových map sice předpokládá, že mapa reprezentuje úroveň pochopení a znalostí jednotlivce (Cañas et al. 2003), naproti tomu konceptové mapování jako duální či skupinová aktivita může u žáků rozvíjet kolaboraci a komunikační kompetence (Novak & Gowin (1984, str. 20). Zároveň tato forma usnadní učiteli organizaci celé aktivity a její průběžnou kontrolu. Díky skupinovému pojetí se tak bude jednat o brainstormingovou metodu, což je pro tuto aktivitu žádoucí. Čapek (2015, str. 38) rovněž metodu

brainstormingu pro mapování doporučuje, neboť se jedná o metodu, jejíž cílem je společně vytvořit a sdílet nápady, které mají vést k vyřešení určitého problému.

Při aplikaci standardní metody je nutno brát v potaz komplexnost tématu, předchozí zkušenosti žáků s podobnou aktivitou či věk. Všechny tyto faktory mohou zapříčinit snížení motivace a nárůst frustrace z důvodu přílišné náročnosti aktivity, srovnej Nezvalová (2009, str. 90). Existují i další zjednodušení jinak náročné standardní metody konceptového mapování ve výuce.

Jde například o využití map, u kterých jsou koncepty a vztahy již předdefinované učitelem (Cañas et al. 2003, str. 22). Žákům je tedy představena základní kostra konceptové mapy a jejich úkolem je koncepty do mapy doplnit takovým způsobem, aby výsledná mapa dávala smysl. Nezvalová (2009, str. 91) zmiňuje další dělení tohoto způsobu. Ve variaci „doplň“ mají žáci k dispozici všechny koncepty a musí je zanést do již existujících spojení, aby výsledná mapa dávala smysl. O něco jednodušší a často užívaná varianta je „vyber a doplň“, ve které mají žáci za úkol dosadit do mapy koncepty nebo vazby, které byly předtím učitelem vyjmuty.

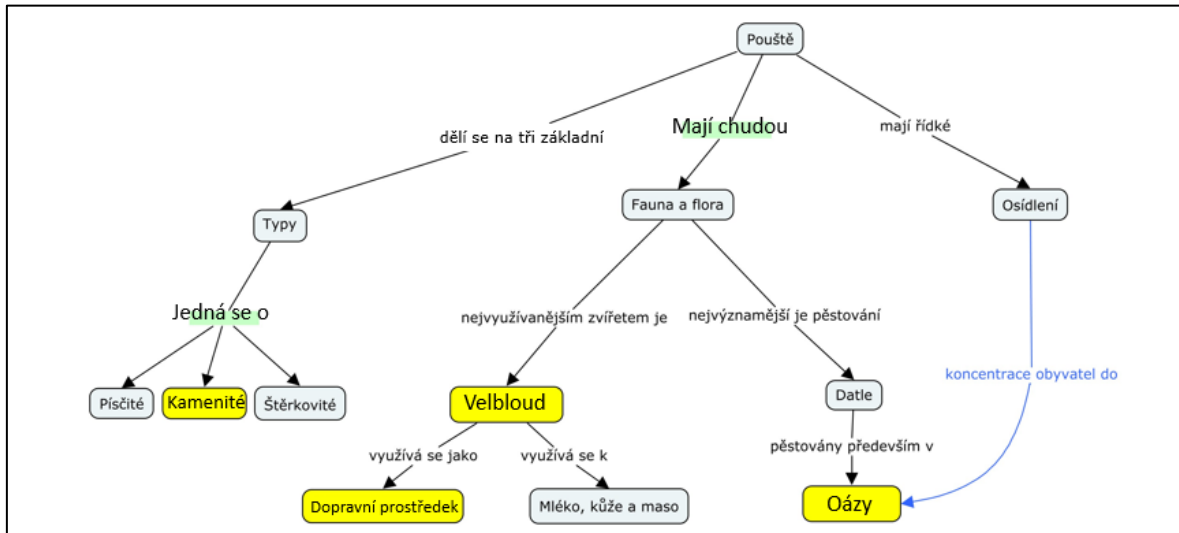


**Obrázek 4:** Možné zadání jednoduchého cvičení (varianta „vyber a doplň“) jehož cílem je žákům vysvětlit základní principy fungování konceptové mapy. Zdroj: vlastní zpracování v programu CmapTools

Nezvalová (2009, str. 91) v této variaci dále doporučuje pro cvičení vybrat přibližně jednu třetinu všech konceptů, přičemž je důležité, aby se nacházely na různých úrovních



hierarchie. Myslím, že je rovněž nutné myslet na rozložení vybraných konceptů v mapě. Pakliže je konceptů odebráno příliš, stává se cvičení poměrně náročným. Je nutné dbát na to, aby byl žák schopen identifikovat vybraný koncept na základě předchozího či následující vztahu, viz obrázek č. 4 a obrázek č. 5.



**Obrázek 5:** Řešení cvičení z obrázku č. 4. Zdroj: vlastní zpracování v programu CmapTools

V další variantě zvané „**vybrané koncepty**“ je žákům poskytnut seznam konceptů, na základě něhož budou mapu sestavovat. Jedná se o nejsložitější variantu ze zmíněných variací. Ve variantě „**dané koncepty**“ – mají žáci sestavit mapu za použití několika daných konceptů a několika vlastních konceptů. V poslední zmíněné variantě zvané „Řízená volba“ je žákům poskytnuta sada konceptů (přibližně 20) z níž si vyberou cca polovinu pro sestavení mapy (Nezvalová 2009).

Nepovažuji však většinu konceptových map za plnohodnotný zdroj informací k transformaci obsahu, neboť zobrazují pouze stěžejní informace určitého tématu s důrazem na provázanost konceptů. Je tedy nutné aktivitu s mapou doprovázet i prací s jinými informačními zdroji například prací s textem, ve které žáci sestavují mapu či umísťují pojmy do mapy na základě předchozí četby (Čapek 2015, str. 337). Možné je například i užití jiných informačních zdrojů například film či samotný výklad, který bude práci s konceptovou mapou předcházet.

### 2.3.2 VÝHODY A NEVÝHODY

Hlavní výhodou konceptových map je možnost zápisu informací do grafické podoby. Roberts (2013, str. 150) říká, že vizuální podobu kauzálních vztahů mezi koncepty většina studentů pochopí snáze, než kdyby byly prezentovány pouze textově. Leat & Chandler (1996, str. 112) ve svém článku zkoumali užití konceptových map při výuce geografie a rovněž říkají, že se jedná o mocný vizuální nástroj pro organizaci informací, který žákům slouží jako užitečná pomůcka k zapamatování („memory aid“). Na rozdíl od myšlenkových map, které jsou zaměřené na kategorizaci pojmů, jsou konceptové mapy zaměřené spíše na vztahy mezi koncepty. Hodí se tak pro výuku témat, která jsou založena na pochopení souvislostí a kauzalitu jevů. Davies (2011, str. 285) to považuje za stěžejní výhodu této strategie. Nezvalová (2009) dodává, že tato strategie nutí nejen studenty, ale i vyučující vytvářet platná spojení mezi koncepty.

Nicméně nejedná se pouze o nástroj sloužící k prostému zapamatování konceptů a vztahů mezi nimi. Díky vlastní iniciativě žáků, diskuzi a zapojení do aktivity tato strategie zároveň cílí i na vyšší kognitivní cíle, například „analýza“ dle Bloomovy taxonomie vzdělávacích cílů viz Bloom (1956). To dokazuje i tvrzení Nezvalové (2009, str. 92), která tvrdí, že při použití konceptové mapy ve výuce je kladen důraz na kontextuálně zasazené znalosti, a namísto statických a izolovaných faktů je kladen důraz na teoretické struktury souvisejících konceptů. K dosažení komplexnějších vzdělávacích cílů je však nutno strategii vhodně použít. Strategii konceptových map lze do výuky zasadit mnoha způsoby, jak je popsáno v předchozí kapitole. Ne všechny však rozvíjejí kognitivní angažovanost studentů do stejné míry. Nicméně i tak užití této strategie pomáhá studentům se více věnovat konceptuálnímu porozumění spíše než rutinnímu učení. Největší kognitivní aktivizace je dosaženo při užití standardní metody, a dále pak ve variantě *vybrané koncepty* a *dané koncepty*. kdy žáci tvoří konceptovou mapu sami. Zde se jedná o nejvyšší úroveň – tvoření. Ostatní varianty typu *doplň* nebo *vyber a doplň* cílí především na analýzu.

Pakliže je strategie konceptových map ve výuce realizována formou skupinové aktivity, dochází k rozvoji komunikačních kompetencí. Roberts (2013, str. 150) říká, že skupinově vedená aktivita, ve které je nějakým způsobem využita konceptová mapa může zlepšit kvalitu diskuze mezi žáky, ale i mezi žáky a učitelem. Leat & Chandler (1996, str. 112) dále dodávají, že aktivita zvyšuje porozumění v dané problematice především prostřednictvím

diskuze. Je tedy vhodné aktivitu koncipovat jako skupinovou nikoliv individuální. Nezvalová (2009) doplňuje, že forma skupinové aktivity pomůže snížit frustraci ve třídě, kde je tato aktivita užita poprvé. Studenti tak sdílejí nápady, doplňují se a vymezují různé pohledy na věc.

Konceptová mapa tudíž není nástrojem k pouhému zanesení konceptů a vztahů. Vzhledem ke své jednotné koncentrované grafické podobě na malém prostoru umožňuje velké množství informací snadno prezentovat a diskutovat s ostatními.

Za významnou výhodu této strategie rovněž považují zvýšení motivace žáků k výuce. Aplikace nových metod ve vyučování a jejich obměňování vede k nárůstu motivace žáků (Vališová et al. 2011, s. 170). Takováto motivace je však krátkodobá, neboť se jedná právě o efekt novosti a vzbuzení zájmu o výukovou situaci, který žáky motivuje (Pavelková 2002, str. 15). Kvůli preferenci jiných vyučovacích metod a strategií jsou konceptové mapy poměrně neznámé a řídce užívané. Díky tomu lze předpokládat, větší zájem studentů, díky originalitě výukové situace.

Nicméně je třeba zmínit i jisté nevýhody, které je třeba mít v paměti při užívání konceptových map. Zásadní nevýhodou je časová náročnost – ať již samotné aktivity, tak především její přípravy. Prvotní zakomponování této strategie do výuky vyžaduje vysvětlení její principů a podstaty, a zároveň je nutná neustálá asistence učitele v průběhu aktivity. Rovněž didaktická transformace obsahu je při této aktivitě poměrně složitá. Učitel musí předem zvážit jaké všechny koncepty jsou zapotřebí, aby byla problematika dostatečně objasněna. Zároveň však nesmí použít konceptů příliš. Roberts (2013) říká, že přílišná komplikovanost mapy a překombinovanost vazeb může být kontraproduktivní, a tato strategie žáka spíše zmáte, než aby mu problematiku pomohla pochopit. Obecně však lze říci, že je mnohem těžší vytvořit dobrou a přesnou konceptovou mapu s menším množstvím konceptů (4-5) než za použití většího množství (15-20) viz Novak & Cañas (2008, str. 21).

Jak již bylo řečeno, originalita aktivity a možnost kooperace by měla žáky k výuce motivovat. Nicméně přílišná náročnost mapy a velké množství konceptů rovněž může vést i k demotivaci. To tvrdí i Davies (2011, str. 285) který říká, že při užití příliš komplexních map mohou být žáci přehlčeni a demotivováni. Dle Nezvalové (2009) může ke strachu, a tudíž k demotivaci docházet i u studentů, kteří jsou velmi dobří v rutinním učení znalostem. Avšak právě u těchto studentů by učitel měl rutinnímu učení zamezit. Cílení na pouhé

zapamatování je nedostatečné, a je tedy nutné, aby učitel využíval nástroje, které žáky aktivizují na vyšších kognitivních úrovních.

Naproti tomu si myslím, že studentům s analytickým způsobem myšlení by tato strategie mohla již zpočátku vyhovovat mnohem více a došlo by ke zvýšení motivace již v prvních pokusech o integraci této strategie do výuky.

Pakliže tedy učitel vhodně zvolí koncepty a jejich množství, představí žákům podstatu této strategie, bude jim v průběhu aktivity asistovat a dojde ke společné diskuzi a zhodnocení výsledků, myslím si, že motivace všech žáků výrazně vzroste.

Davies (2011, str. 285) dále zmiňuje že design mapy může být idiosynkratický. Myslí tím, že každá mapa je velmi individuální dílo s vlastní myšlenkovou organizací, a je proto těžké je vzájemně porovnat. To samé zmiňuje i Nezvalová (2009, str. 92), která tvrdí, že je velmi obtížné mapy porovnávat, protože odráží kognitivní organizaci jednotlivce nebo skupiny. S těmito tvrzeními však příliš nesouhlasím. Jak již bylo zmíněno, důležitou součástí aktivity s využitím konceptové mapy je diskuze. Právě vzniklé meziskupinové rozdílnosti v pojetí určitých vztahů mezi koncepty a designu mapy mohou být námětem k diskuzi a vést tudíž ke snazšímu zapamatování a pochopení souvislostí mezi koncepty. Toto samozřejmě opět závisí na konkrétním způsobu použití mapy ve výuce.

### 3 METODIKA

#### 3.1 METODA HLOUBKOVÉHO ROZHOVORU

Pomocí metody hloubkového rozhovoru<sup>1</sup> jsem provedl celkem dva rozhovory. První proběhl před samotným výzkumem. Jeho cílem bylo zjistit, jakým způsobem probíhá běžná výuka zvoleného tématu u kontrolní a experimentální skupiny. Zjistil jsem, co je obsahem výuky ve vybraném tématu TDL Jižní Ameriky a jak je tento obsah výuky běžně transformován. Rovněž jsem zjistil, jaké organizační formy, výukové metody a pomůcky vyučující využívá, jakým způsobem probíhá testování a zdali je vyučující seznámen s metodou konceptových map. Cílem druhého rozhovoru bylo získat zpětnou vazbu od učitele na průběh experimentu. Otázky druhého rozhovoru jsou zaměřené na posouzení vlivu nezávislé proměnné na závislé proměnné, tedy na motivaci žáků, jejich aktivitu ve vyučovací jednotce a porozumění kauzálním souvislostem mezi koncepty v probíraném tématu (Průcha et al. 2003, str. 184). Nezávislou proměnnou je aplikace strategie konceptových map ve výuce.

Metodu hloubkového rozhovoru jsem zvolil ke sběru dat potřebných k přípravě výukové jednotky a experimentu, a k diskuzi výsledků experimentu s učitelem. Tuto metodu jsem zvolil, neboť významným aktérem ve výzkumu je právě učitel, který snadno dokáže posoudit, zdali strategie pomáhá jeho studentům pochopit kauzalitu konceptů v probíraném tématu. Hloubkový rozhovor je rovněž pro sběr dat v kvalitativním výzkumu nejčastěji používanou metodou (Švaříček & Šedřová 2014, str. 166). Mým cílem bylo získat co největší množství informací k analýze od jediného subjektu. Učitel zároveň díky svým zkušenostem s výukou daných tříd umí lépe vystihnout změny v chování žáků a motivaci k učení. Proto jsem upřednostnil metodu hloubkového rozhovoru před jinými kvalitativními metodami sběru dat. Pozorování jsem nezvolil, neboť to neumožňovala zvolená organizační forma výuky v experimentu. Byla zvolena párová výuka, tudíž realizátor experimentu byl sám zapojen do transformace obsahu.

Ke sběru dat pomocí hloubkového rozhovoru jsem využil rozhovor polostrukturovaný vytvořený dle Wengrafova pyramidového modelu (Švaříček & Šedřová 2014, str. 166). V polostrukturovaném rozhovoru nejsou kladeny otázky v přesně daném pořadí, ale jsou

---

<sup>1</sup> V literatuře rovněž diskutovaná jako interview (dle Čábalové 2011)

kladeny tak, aby byl rozhovor přirozeně rozvíjen. Některé otázky jsou doplněny navazujícími otázkami, které jsou vymyšleny v průběhu rozhovoru k získu detailnějších informací (Hladó 2011, str. 41). Zkratkou „ZVO“ je myšlena „základní výzkumná otázka“. Otázka nám vymezuje cíl rozhovoru, tedy informace, které chceme všemi dalšími otázkami zjistit. Základní výzkumnou otázku dále dělím na specifické výzkumné otázky (SVO) a tazatelské otázky (TO) viz Švaříček & Šedřová (2014, str. 166). Tazatelskými otázkami upřesňuji otázky specifické. Zároveň se jedná o jediné otázky, které jsou přímo pokládány respondentovi.

Respondentem rozhovoru byl Mgr. Čeněk Vladař – učitel Zeměpisu na 7. ZŠ Plzeň. První rozhovor trval přibližně 45 minut, druhý poté 30 minut. Oba rozhovory jsem se souhlasem respondenta zaznamenal na záznamové zařízení. Vzhledem k tomu, že rozhovory byly krátké, polostrukturované a respondent byl pouze jeden, nebylo nutné ani možné vzhledem k povaze a účelu rozhovoru provádět rozsáhlé kódování. Audionahrávku rozhovorů jsem přepsal do písemné podoby a následně provedl základní analýzu a otevřené kódování na tematické úrovni. Kódy odpovídaly důležitým tvrzením. Kategorizoval jsem kódy dle jednotlivých témat rozhovoru a výsledky zobecnil a interpretoval v souvislém písemném výstupu viz kapitola 4.2.1 a kapitola 4.2.2.

Pro bližší seznámení s respondentem a seznámení s kontextem jeho vyučovacích hodin jsem kladl následující úvodní otázky:

- Jak dlouho vyučujete na této škole?
- Kolik tříd a v jakých ročnících vyučujete?
- Jaký je průměrný počet žáků ve vašich hodinách?
- Pozorujete výrazné výkonnostní rozdíly mezi třídami stejných ročníků?
- V jakém ročníku dle ŠVP probíhá výuka geobiomů v regionu Jižní Amerika?

### **3.1.1 PRVNÍ ROZHOVOR**

#### **(ZVO) – Jak vypadá výuka zeměpisu ve vaší třídě?**

##### **(SVO1) – Jak byste charakterizoval své třídy, se kterými proběhne experiment?**

(TO1) – Jaký je plný počet žáků v obou třídách?

(TO2) – Jak hodnotíte studijní výsledky těchto tříd?

(TO3) – Pozorujete ve třídách jistá specifika, které je vhodné zmínit?

- (TO4) – Vykazuje třída nějaké kázeňské problémy?  
 (TO5) – Jak byste popsal rozdíly ve výkonosti jedinců v rámci jednotlivých tříd?  
 (TO6) – Pozorujete výrazné výkonnostní rozdíly mezi zkoumanými třídami?  
**(SVO2) – Jaké metody v běžné výuce aplikujete?**  
 (TO7) – Jaké výukové metody ve výuce běžně využíváte?  
 (TO8) – Jaký styl psaní poznámek Vaši žáci nejčastěji využívají?  
**(SVO3) – Jaké využíváte organizační formy při výuce?**  
 (TO9) – Jaké organizační formy nejčastěji využíváte?  
 (TO10) – Jak často realizujete skupinovou výuku?  
 (TO11) – Jakým způsobem probíhá skupinová práce ve vašich hodinách?  
**(SVO4) – Jaké pomůcky při výuce užíváte?**  
 (TO12) – Využíváte při svých hodinách učebnice či pracovní sešit?  
 (TO13) – Do jaké hloubky jsou v učebnici rozebírány TDL v regionu Jižní Amerika?  
**(SVO5) – Co je obsahem vaší výuky v hodinách zaměřených na geobiomy Jižní Ameriky?**  
 (TO14) – Jak podrobně probíráte jednotlivé geobiomy?  
 (TO15) – Jaké koncepty v tomto tématu se studenty diskutujete?  
 (TO16) – Jak se liší výuka geobiomů obecně od výuky geobiomů regionálně?  
 (TO17) – Na jaké úrovni kognitivních cílů Bloomovy taxonomie ve svých hodinách cílíte a jakým způsobem jich dosahujete?  
**(SVO6) – Jakým způsobem běžně testujete znalosti vašich žáků?**  
 (TO18) – Jakou formu testových otázek volíte?  
 (TO19) – Jak ověřujete u žáků pochopení souvislostí komplexnějších témat?  
 (TO20) – Kolik času dáváte žákům na vyplnění testu?  
 (TO21) – Na jaké úrovni kognitivních cílů dle Bloomovy taxonomie své testové úlohy zaměřujete?  
**(SVO7) – Setkal jste se již někdy s konceptovými mapami?**  
 (TO22) – Znáte výukovou strategii konceptových map?  
 (TO23) – Máte nějaké zkušenosti s touto strategií ve výuce?

### 3.1.2 DRUHÝ ROZHOVOR

#### **(ZVO) - Jak hodnotíte průběh výuky a výsledky experimentu?**

- (SVO1) Jaké byly vyučovací podmínky v obou skupinách?**  
 (TO1) – Byly podle Vás skupiny vybrané vhodně pro realizaci tohoto experimentu? Proč?  
 (TO2) – Pozoroval jste nějaké rozdíly/zvláštnosti v učebním prostředí, které by mohly ovlivnit experiment?  
  
**(SVO2) Pomohla konceptová mapa žákům k pochopení souvislostí?**  
 (TO3) – Pochopili žáci experimentální skupiny vztahy mezi probíranými koncepty?  
 (TO4) – Myslíte, že u těchto žáků docházelo k dosažení vzdělávacích cílů na vyšší úrovni kognitivní aktivizace např. aplikace či analýza?

#### **(SVO3) Jak hodnotíte aktivitu žáků v experimentální skupině?**

(TO5) – Diskutovali žáci ve skupině mezi sebou? Jak probíhala diskuze?

(TO6) – Jak byste hodnotil vlastní iniciativu žáků v samotné aktivitě?

**(SVO4) Jak hodnotíte motivaci žáků k učení v kontrolní a experimentální skupině?**

(TO7) – Vykazovala experimentální skupina vyšší motivaci k učení než při běžné výuce?

(TO8) – Vykazovala experimentální skupina vyšší motivaci k učení než kontrolní skupina?

(TO9) – Pozoroval jste určité rozdílnosti v motivaci do aktivity s konceptovými mapami mezi jednotlivými žáky?

**(SVO5) – Jak byste zhodnotil výsledky výzkumu?**

(TO10) – V čem shledáváte největší výhody a nevýhody této strategie?

(TO11) – Shledáváte nějaké nedostatky v navržené výukové jednotce a realizovaném experimentu?

**(SVO6) – Jak hodnotíte strategii konceptových map po realizovaném experimentu?**

(TO12) – Začlenil byste i v budoucnu do svých hodin strategii konceptových map?

(TO13) – Je ve vaší běžné výuce dostatek času na tuto aktivitu?

(TO14) – Aplikoval byste konceptovou mapu ve výuce stejným způsobem, jakým byla užita v experimentu?

(TO15) – V jakých zeměpisných tématech byste byl ochoten konceptovou mapu využít?

## 3.2 METODA PEDAGOGICKÉHO EXPERIMENTU

K dosažení cíle práce a ověření třetí hypotézy jsem zvolil metodu pedagogického experimentu, která je vhodná pro srovnání výsledků dvou různých vyučovacích strategií. Experiment je metodou, která mi umožní manipulovat s proměnnými a odhalit tak bližší kauzální souvislosti (Gavora 2000, str. 149).

### 3.2.1 EXPERIMENTÁLNÍ PLÁN S POUŽITÍM PRETESTU A POSTTESTU

Pro tento výzkum jsem zvolil experimentální plán s využitím nástrojů **pretestu a posttestu**. Pretesty a posttesty jsem koncipoval do formy písemného didaktického testu. Pretestem rozumím vstupní test, který je zadáván před začátkem působení experimentu (v mém případě výukové jednotky), naproti tomu posttest je závěrečný test zadávaný subjektům po skončení experimentálního působení (Gavora 2000, str. 125). Vzhledem k tomu, že mými subjekty jsou dvě skupiny, u kterých se budou měnit vlastnosti učebního prostředí, jeví se tato metoda jako nejvhodnější.



Jak zmiňuje Skalková et al. (1983, str. 75), experimentální skupinou je ta, u které dojde ke změně podmínek; u kontrolní skupiny ke změně podmínek nedochází. Pro realizaci tohoto plánu je nutné, aby subjekty byly přítomni ve všech třech fázích experimentu (tj. pretest, výuka a posttest). Nezávislou proměnnou v mém případě bude aplikace strategie konceptových map do výuky. Závislou proměnnou je pochopení souvislostí u žáků a výsledky testování. Cílem experimentu je zjistit, zdali experimentální skupina, ve které bude užita konceptová mapa, dosáhne lepších výsledků než kontrolní skupina. Cíle dosáhnou tak, že porovnáím výsledky pretestu a posttestu, a rozdíly vyhodnotím statistickým testováním (viz kapitola 3.2.4). Pro fázi pretest-intervence jsem stanovil časový odstup jednoho týdne. Stejný časový odstup jsem zvolil pro fázi intervence-posttest.

### **3.2.2 SUBJEKTY EXPERIMENTU**

Subjekty experimentu byli studenti dvou nezávislých tříd sedmého ročníku 7. ZŠ Plzeň konkrétně třídy 7.B a 7.C. Analýzu výsledků jsem provedl pouze u žáků, kteří byli v době experimentu přítomni a kteří se zúčastnili všech tří fází experimentu.

Třídy jsem nevybíral náhodně, ale dle předem stanovených kritérií. Kritériem výběru byl studijní průměr, komunikativnost, výkonnost třídy a úroveň motivace v hodinách. Vhodnost výběru subjektů a validitu experimentu jsem pak dále diskutoval s učitelem prostřednictvím hloubkového rozhovoru. Snažil jsem se docílit toho, aby třídy byly co nejvíce rovnocenné a aby měly blízké hodnoty v těchto znacích. To mi umožní, aby rozdíly mezi skupinami byly co nejvíce způsobeny pouze nezávislou proměnnou, a co nejméně vlivem rozdílných vlastností obou skupin, srovnej Gavora (2000). Na úvodním setkání s učitelem jsme proto na základě jeho zkušeností s výukou zkoumaných tříd stanovili kontrolní a experimentální skupinu. Pro bližší charakteristiku kontrolní a experimentální skupiny viz kapitola 4.2.1. Dále do kontrolní a experimentální skupiny nebyly zahrnuti noví žáci z Ukrajiny. Tito žáci hovoří česky s obtížemi – výsledky testů by tudíž byly ovlivněny jazykovou bariérou, ze které plyne nedostatečné pochopení zadání testových úloh. Vzhledem k nepoměru těchto žáků mezi oběma skupinami by tak výsledky experimentu byly značně ovlivněny touto proměnnou. Tito žáci tudíž podstoupili všechny fáze experimentu, nicméně jejich výsledky nebyly brány v potaz.

V sedmém ročníku jsou všechny geobiomy v rámci jednoho regionu probírány poměrně málo do hloubky, nicméně i tak jsem se rozhodl experiment realizovat v tomto ročníku.

Učinil jsem tak, neboť žáci jsou již s geobiomy seznámeni v obecné rovině z 6. ročníku. Prostřednictvím konceptové mapy jim budou blíže představeny souvislosti a regionální specifika. Rovněž se jedná o starší žáky, kteří jsou na druhém stupni již druhým rokem a takováto kognitivně náročnější aktivita je pro ně vhodnější než pro žáky šestého ročníku.

### 3.2.3 HODNOCENÍ DIDAKTICKÉHO TESTU

Didaktický test je v zásadě písemnou zkouškou, který je však nutno hodnotit dle předem stanovených kritérií (Čapek 2015, str. 442). Bodové hodnocení jednotlivých úloh jsem tudíž stanovil na základě následujících kritérií:

- Kognitivní náročnost úlohy dle Bloomovy taxonomie vzdělávacích cílů (viz Bloom 1956),
- typ testové úlohy (viz Chráska 1999, Čapek 2015),
- očekávaná časová náročnost.

Reliabilitu testu jsem se snažil zvýšit kritériálním hodnocením jednotlivých testových úloh. Chráska (1999, str. 18) však zmiňuje, že za reliabilní lze test považovat, pokud obsahuje alespoň deset testovacích úloh. Vzhledem k menšímu množství testovaného obsahu, jehož transformace proběhla v mém případě v jedné vyučovací hodině, však považuji tento počet za nadměrný. Zároveň tento limit nezohledňuje typ testované úlohy. V didaktickém testu jsem zvolil pět testovacích úloh, které kompletně pokrývají jednotlivá subtémata vyučovaného obsahu. Volil jsem otevřené úlohy, případně jejich kombinace s uzavřenými úlohami. Otevřeným úlohám přisuzuji vyšší význam pro reliabilitu výsledného didaktického testu, neboť hodnotiteli pomohou lépe stanovit, do jaké míry žák obsahu rozumí. Zároveň pomocí nich výrazně eliminují možnost tipování a faktor náhody.

Vedle toho jsem se ve výzkumu snažil pro obě testované skupiny docílit podobných podmínek a eliminovat intervenující proměnné, čímž zajistím jeho validitu. Zvolil jsem výkonnostně velmi podobné třídy a snažil jsem se, aby výuka probíhala v podobný čas v rámci daného dne, a aby navržené hodiny byly obsahově i organizačně totožné. Jediné, co se bude lišit je metoda výuky.

Test byl navržen na základě zhotovené konceptové mapy (viz příloha č. 1) a pracovního listu (viz příloha č. 4). Veškeré úlohy v testu jsou tudíž zaměřeny na obsah, který zazněl ve výuce

v obou testovaných skupinách. Obsah úloh navrženého didaktického testu je tudíž reprezentativním vzorkem probíraného učiva, a shledávám proto test obsahově validním.

Celkový možný počet bodů, který lze v testu získat je **16**. Pro kompletní podobu testových úloh včetně obrázků viz [Příloha č. 5](#). Bodové hodnocení pro jednotlivé úlohy je následující:

1) *Ve které z vyznačených oblastí bychom našli tropický deštný les (TDL)?*

Maximální dosažitelný počet bodů: **1**. Jedná se o uzavřenou úlohu na úrovni zapamatování s výběrem jedné správné odpovědi z pěti možných. Byť se jedná o reprodukci znalostí, je za úlohu udělován 1 bod nikoliv 0,5 bodu, neboť součástí úlohy je vedle znalosti pojmu i schopnost lokalizace ve slepé mapě.

2) *Zakroužkuj písmeno u klimadiagramu, který nejlépe popisuje podnebí TDL. Na základě klimadiagramu a svých znalostí popiš, jaké je podnebí v TDL (rozložení teplot a srážek během roku a během dne, vlhkost vzduchu).*

Maximální dosažitelný počet bodů: **4,5**. Jedná se o úlohu zaměřenou na analýzu. V první fázi musí žák analyzovat jednotlivé klimadiagramy. Na základě analýzy musí zvolit ten, který vyhovuje zadání. Jedná se o úlohu uzavřenou, s výběrem jedné správné odpovědi (dle Chráska 1999, str. 30), nicméně jde o úlohu s vyšší kognitivní náročností. Tato část je tudíž hodnocena více body než v úloze č. 1 a to 1,5 body. V druhé fázi úlohy žák na základě vybraného klimadiagramu charakterizuje podnebí TDL. Za tuto část jsou udělovány 3 body, přičemž 1 bod je udělován za dostatečný popis jedné vlastnosti podnebí.

3) *Krátce vysvětli, co znamenají následující pojmy: a) Eroze; b) Deforestace; c) Monokultura*

Maximální dosažitelný počet bodů: **3**. Jedná se o otevřenou úlohu se stručnou odpovědí (dle Čapka 2015, str. 443). Úloha primárně cílí na porozumění daným pojmům, neboť úkolem žáka je vlastními slovy pojmy definovat a stručně vysvětlit.

4) *Vyjmenuj alespoň tři důvody pro kácení/vypalování stromů v TDL.*

Maximální dosažitelný počet bodů: **1,5**. Tato úloha primárně cílí na porozumění, avšak není vyloučeno pouhé zapamatování jednotlivých důvodů bez pochopení širších souvislostí. Úkolem žáka je pouze vyjmenovat jednotlivé důvody pro kácení/vypalování TDL bez dalšího

bližšího popisu. Oproti předchozí úloze, ve které musí žák pojmy stručně vysvětlit, je kognitivní náročnost úlohy menší. Bodové ohodnocení je 0,5 bodu za jeden zmíněný důvod.

5) *Zhodnoť, jakým způsobem může lidská činnost v TDL ovlivnit a) klima; b) biodiverzitu.*

Maximální dosažitelný počet bodů: **6**. Jedná se o otevřenou širokou úlohu (dle Chráska 1999), která cílí na aplikaci/hodnocení. Je předpokládáno základní vysvětlení a zhodnocení vztahů mezi lidskou činností a dvěma výše zmíněnými proměnnými. Za každou ze dvou částí úlohy jsou udělovány maximálně 3 body. Úloha je hodnocena více body z důvodu vyšší časové náročnosti (otevřená široká úloha), a nutné vyšší kognitivní angažovanosti žáka.

Čas potřebný ke zvládnutí testu jsem stanovil na 15 minut. Na základě složitosti, kognitivní náročnosti a typu testové úlohy jsem každé úloze přiřadil předpokládaný čas, který žák potřebuje k jejímu zvládnutí, a to následovně:

- 1. úloha: 1 minuta
- 2. úloha: 5 minut
- 3. úloha: 3 minuty
- 4. úloha: 1 minuta
- 1. úloha: 5 minut

Časovou náročnost jednotlivých úloh jsem dále diskutoval s učitelem, který potvrdil, že na základě jeho zkušeností s testováním vybraných skupinami žáků je časový limit stanoven vhodně.

#### **3.2.4 METODY VYHODNOCENÍ**

Vyhodnocením pretestů a posttestů jsem získal potřebná data k ověření hypotézy. Aby bylo možné data analyzovat a interpretovat, je nutné, aby účastník podstoupil všechny tři fáze experimentu (tj. pretest, intervence a posttest). Data sesbíraná od účastníků, kteří nepodstoupili všechny tyto fáze, nejsou do výsledků experimentu zahrnuta. K průzkumové analýze dat a následné interpretaci jsem využil tabulky a grafy.

K ověření, zdali jsou mezi výsledky žáků v pretestu a v posttestu statisticky významné rozdíly jsem využil **Wilcoxonův test**. Jak zmiňuje Chráska (2016, str. 85), tento neparametrický test je možné použít pro práci s ordinálními daty dvou závislých výběrů, pokud jsme u téže skupiny opakovaně měřili určitou proměnnou. Jelikož budu výsledky

pretestu párovat s výsledky posttestu a zároveň neočekávám extrémně odlehle hodnoty měření, využil jsem tuto metodu.

Test jsem provedl dle Chrásky (2016, str. 85). Stanovil jsem diferenci mezi dvojicí měřených hodnot, přičemž nulové difference jsem dále nebral v potaz. Absolutním hodnotám diferencí jsem přiřadil jejich vzestupné pořadí<sup>2</sup>. Sečetl jsem odděleně pořadí kladných a záporných diferencí. Menší z hodnot jsem stanovil jako testové kritérium **T**. To jsem porovnal s kritickou hodnotou testového kritéria pro zvolenou hladinu významnosti 0,05.

Nechť je dána nulová a alternativní hypotéza:

**H<sub>0</sub>**: Mezi výsledky pretestu a posttestu vybrané skupiny nejsou rozdíly.

**H<sub>A</sub>**: Mezi výsledky pretestu a posttestu vybrané skupiny jsou rozdíly.

V případě  $T \leq T_{0,05}$  odmítám nulovou hypotézu a přijímám alternativní.

K ověření třetí hypotézy – zdali experimentální skupina dosáhne lepšího vývoje znalostí než kontrolní skupina – jsem užil **U-testu Manna a Whitneyho**. U-test Manna a Whitneyho je statistická metoda pro analýzu dat, vhodná pro stanovení toho, zdali jsou mezi dvěma nezávislými datovými soubory<sup>3</sup> statisticky významné rozdíly či nikoliv (Chráska 2016, str. 88). Metodu jsem zvolil, neboť skupiny jsou nezávislé a liší se jejich počet členů. Na základě Chrásky (2016, str. 88) dle větší četnosti výsledků v obou skupinách<sup>4</sup> využiji U-testu Manna a Whitneyho **pro větší skupiny**.

Výpočet je následující:

$$U = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_1 \cdot (n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U' = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_2 \cdot (n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Přičemž:

**U**..... testové kritérium prvního výběru

**U'**..... testové kritérium druhého výběru

**n<sub>1</sub>**..... četnost hodnot v prvním výběru

**n<sub>2</sub>**..... četnost hodnot v druhém výběru

**R<sub>1</sub>**..... součet pořadí v první skupině

**R<sub>2</sub>**..... součet pořadí v druhé skupině

<sup>2</sup> V případě totožných diferencí jsem stanovil průměrné pořadí.

<sup>3</sup> V mém případě výsledky didaktických testů experimentální a kontrolní skupiny.

<sup>4</sup> tj. 13 pro kontrolní skupinu a 15 pro experimentální skupinu.

Hodnoty  $U$  a  $U'$  porovnáme, přičemž menší z hodnot využijí pro test statistické významnosti.

Nechť je dána nulová a alternativní hypotéza:

**$H_0$ :** Mezi výsledky posttestu obou skupin nejsou významné rozdíly.

**$H_A$ :** Mezi výsledky posttestu obou skupin jsou významné rozdíly.

Nulová hypotéza platí, pakliže menší z hodnot  $U$  a  $U'$  je větší než kritická hodnota pro hladinu významnosti 0,05 ( $=U_{0,05}$ ) Chráska (2016, kap. 3.3.3).

### 3.3 NÁVRH VYUČOVACÍCH HODIN

Při návrhu vyučovacích hodin jsem bral v potaz informace získané v prvním rozhovoru. Vyučovací jednotku pro experimentální a kontrolní skupinu jsem navrhnul tak, aby cíle a obsah výuky byly totožné. Výuka se liší pouze přístupem k psychodidaktické transformaci kurikulárního obsahu. Psychodidaktická transformace spočívá v převedení kurikulárních obsahů do obsahu výuky prostřednictvím tvorby, řešení a hodnocení učebních úloh (Janík 2018, str. 4). Nezávislou proměnnou výzkumu jsou tedy organizační formy, metody a pomůcky, pomocí nichž je obsah žákům zprostředkován.

#### 3.3.1 VÝUKA V EXPERIMENTÁLNÍ SKUPINĚ

V experimentální skupině proběhne výuka za použití pracovních listů metodou konceptových map, viz příloha č. 1–3. S ohledem na nedostatek zkušeností žáků s tímto typem výuky jsem nezvolil standardní metodu kompletního sestavování individuální mapy. Využil jsem variaci „Vyber a doplň“ (dle Nezvalové 2009, str. 91). Rovněž jsem ke zjednodušení organizace aktivity a rozvoji komunikačních dovedností žáků pojal aktivitu jako skupinovou (ve dvojici), jak doporučuje Čapek (2015, str. 38).

Téma hodiny: Tropické deštné lesy Jižní Ameriky

Cíle:

- Žák lokalizuje na mapě TDL v Jižní Americe;
- žák charakterizuje klima TDL Jižní Ameriky a vysvětlí příčiny jednotlivých charakteristik klimatu;
- žák vysvětlí pojmy deforestace, monokultura, biodiverzita a eroze;

- žák nachází souvislosti mezi deforestací, klimatem, biodiverzitou ekosystémů a erozí půdy;
- žák objasní důvody deforestace v TDL;
- žák zhodnotí, jakým způsobem lidská činnost v TDL ovlivňuje biodiverzitu a klima.

#### Plán hodiny:

**Tabulka 1:** Plán vyučovací hodiny v experimentální skupině. Zdroj: vlastní zpracování.

Čas (min)	Činnost	Organizační forma	Metoda	Pomůcky
0–5	Zapsání docházky, sdělení cílů hodiny, motivace	hromadná	výklad	
5–10	Vysvětlení principu práce s konceptovou mapou, zadání práce	hromadná	výklad	prezentace v programu PowerPoint
10–25	Práce ve dvojici	skupinová	konceptová mapa (forma "Vyber a doplň (dle Nezvalové (2009, str. 91); brainstorming	pracovní listy s konceptovou mapou, kartičky s koncepty a vazbami
25–40	Kontrola skupinové práce	hromadná	řízená diskuze	pracovní listy
40–45	Shrnutí hodiny, reflexe hodiny	hromadná	řízená diskuze	

Pro výuku v experimentální skupině byla zvolena párová doplňková výuka či též týmová výuka podpurná (Vališová et al. 2011, str. 183). Prvotní předpoklad byl takový, že učitel bude zodpovědný za obsah a průběh výuky. Já budu mít na starosti vysvětlení principu práce s konceptovou mapou, asistenci při zodpovídání dotazů studentů během samostatné práce a asistenci při kontrole skupinové práce. Tato organizační forma byla zvolena z důvodu toho, že coby realizátor experimentu dokážu žákům blíže vysvětlit princip práce s konceptovou mapou a napomáhat jim během skupinové práce.

Výuku pro experimentální skupinu jsem rozdělil do pěti částí.

V první části proběhne zápis docházky, která je nutná pro následné vyhodnocování testů. Dále budou sděleny cíle výuky a důvod, proč výuka bude probíhat daným způsobem.

V druhé části zmíním základní informace o konceptové mapě a vysvětlím žákům, k čemu je tato strategie vhodná. Následně žákům na jednoduché konceptové mapě ([Obrázek č. 4](#) a [Obrázek č. 5](#)) demonstruji, jak mapu sestavovat ve variantě „vyber a doplň“.

Třetí část je již skupinová práce samotná. Žáci budou ve dvojici sestavovat konceptovou mapu a diskutovat umístění jednotlivých konceptů a vazeb.

Stěžejní je čtvrtá část, při které proběhne kontrola výsledků skupinové práce. V prezentaci je připravena konceptová mapa, přičemž s každým snímkem se do mapy správně přiřadí jeden koncept. Umístění daného pojmu je dále diskutováno se třídou. Učitel se ptá, proč je umístěn právě zde, co představuje, a jaké jsou vazby na ostatní koncepty. Součástí prezentace jsou i obrázky map znázorňující lokalizaci TDL v Jižní Americe.

V poslední části proběhne shrnutí a reflexe hodiny. Shrňeme si stěžejní informace, které by žákům měly utkvět v paměti. Následně žáci vyjádří svůj názor na tuto strategii a na proběhlou výuku.

### 3.3.2 VÝUKA V KONTROLNÍ SKUPINĚ

V kontrolní skupině proběhne výuka za použití [pracovních listů](#) metodou studijních průvodců formou práce s textem a atlasem (dle Čapka 2015, str. 314).

Téma hodiny: Tropické deštné lesy Jižní Ameriky.

Cíle: Totožné s cíli v experimentální skupině.

Plán hodiny:

**Tabulka 2:** Plán vyučovací hodiny v kontrolní skupině. Zdroj: vlastní zpracování.

Čas (min)	Činnost	Organizační forma	Metoda	Pomůcky
0–5	Zapsání docházky, sdělení cílů hodiny, motivace, zadání práce	hromadná	výklad	
5–25	Samostatná práce	skupinová	studijní průvodci – práce s textem a atlasem (dle Čapka 2015, str. 314)	Pracovní listy, atlasy
25–40	Kontrola samostatné práce	hromadná	řízená diskuze	
40–45	Shrnutí hodiny, reflexe	hromadná	řízená diskuze	

Pro výuku v kontrolní skupině jsem zvolil rovněž párovou výuku, aby podmínky pro obě skupiny byly totožné. Vyučovací hodinu jsem rozdělil pouze do čtyř fází. Zadání práce proběhne již v úvodní části hodiny. K zadání skupinové práce není třeba tolik času jako v případě konceptových map, neboť práci s textem a atlasem již žáci znají.



Následuje skupinová práce, ve které budeme s učitelem postupně obcházet dvojice studentů, průběžně zjišťovat správnost vyplnění pracovních listů a odpovídat na dotazy žáků.

Ve třetí fázi proběhne společná kontrola samostatné práce. Ta bude probíhat stejným způsobem jako v případě experimentální skupiny. Jediný rozdíl je ten, že žáci nebudou disponovat konceptovou mapou, nýbrž pracovními listy, které předtím vyplnili.

Závěrečná fáze bude totožná jako v experimentální skupině. Dojde ke shrnutí nejdůležitějších informací. Následně bude poskytnuta zpětná vazba od žáků na průběh a náročnost výuky.

## 4 VÝSLEDKY

### 4.1 REALIZACE VÝUKY

Realizace výuky v experimentální i kontrolní skupině se výrazně nelišila od jejího návrhu. Jediný odklon od návrhu byl v organizační formě. Vedení formou týmové podpůrné výuky bylo zachováno, nicméně došlo k výměně rolí. Za obsah výuky, průběh výuky, řízení diskuze a vysvětlení principu práce s konceptovou mapu jsem byl zodpovědný já, jakožto realizátor experimentu. Učitel asistoval při skupinové práci. Mimo tuto skutečnost obě hodiny proběhly naprosto přesně dle jejich návrhu.

V experimentální skupině chyběl jeden žák, výuky se tudíž zúčastnilo 24 žáků. Výuka proběhla třetí vyučovací hodinu daného dne. Během výuky jsem nezaznamenal žádné intervenující proměnné, které by mohly narušit výsledky experimentu. Žáci velmi rychle pochopili, jak s konceptovou mapou pracovat. Případné doplňující dotazy jim byly zodpovězeny během skupinové práce. Jedna dvojice měla práci hotovou již během deseti minut, ve zbylém čase se tudíž připravovala na diskuzi. Pro ostatní skupiny byl čas pro aktivitu dostatečný. Snížený zájem o aktivitu vykazovala pouze jedna skupina. U všech ostatních žáků jsem pozoroval výraznou motivaci do učení. Během řízené diskuze se na jednotlivé dotazy hlásila vždy většina žáků. Vyvolání byly postupně všichni. Žáci odpovídali povětšinou korektně, případně se často navzájem doplňovali a opravovali. Žák z Ukrajiny, jehož výsledky při vyhodnocování nebudou brány v potaz pracoval individuálně.

V kontrolní skupině chyběl rovněž jeden žák, výuky se tedy zúčastnilo 23 žáků. Nových žáků z Ukrajiny bylo přítomno pět. Jeden z těchto žáků pracoval individuálně a zbylí utvořili dvojice. Výsledky těchto žáků rovněž nebyly brány v potaz při vyhodnocování experimentu. Výuka proběhla pátou vyučovací hodinu daného dne. Výuka v kontrolní skupině rovněž probíhala dle návrhu, kromě výše zmíněné formy vedení výuky. Pro většinu skupin byl čas zvolený pro skupinovou aktivitu dostatečný. Aktivita žáků během skupinové práce byla vysoká. Při kontrole výsledků a diskuzi byly pasivní dvě skupiny. Ostatní žáci se ochotně zapojovali do společné kontroly úloh a diskuze nad probíraným tématem.

## 4.2 VÝSLEDKY HLOUBKOVÉHO ROZHOVORU

### 4.2.1 PRVNÍ ROZHOVOR

Jak již bylo zmíněno dříve, první rozhovor si klade za cíl zjistit informace, které je nutno brát v potaz před samotným návrhem experimentu a návrhem vyučovací hodiny. V této kapitole převážně jen shrnuji výsledky rozhovoru, které jsou blíže diskutovány a interpretovány v kapitolách, pro které jsou tyto informace relevantní.

Co se organizačních forem týče, učitel využívá spíše frontální výuku; skupinovou výuku z nedostatku času v sedmém ročníku realizuje sporadicky. Poznámky učitel diktuje po jednotlivých odrážkách, které poté vysvětluje, táže se žáků na doplňující otázky a reaguje na dotazy. Při transformaci obsahu učitel cílí především na úroveň pochopení a aplikaci. S žáky tudíž učitel neustále interaguje a vyžaduje vysvětlování vazeb a souvislostí. Obsah je procvičován v různých aktivitách a cvičeních. Učitel pracuje s pestrou škálou výukových pomůcek. Žáci využívají pracovní sešit HRAVÝ ZEMĚPIS REGIONÁLNÍ ZEMĚPIS KONTINENTŮ od vydavatelství Taktik. V sešitu žáci vyplňují cvičení, nicméně učebnice je využívána sporadicky. V učebnici je rovněž v 7. ročníku k tématu geobiomů věnován velmi malý prostor, neboť geobiomy jsou více dopodrobna rozebírány v šestém ročníku. Dále učitel využívá interaktivní tabuli s online atlasem, nástěnné mapy, tablety s webovými aplikacemi<sup>5</sup>, výuková videa a články z internetu. Nicméně výukovou strategii konceptových map učitel nezná. Má však zkušenosti s myšlenkovými mapami, které používal od sedmého ročníku hlavně při distanční výuce, kdy byl problém s nedostatečnou interakcí se studenty.

*„Myšlenkové mapy jsou výborná věc, která mi pomohla ukázat, jestli ty žáci chápou určité vazby“*

Žáci měli za úkol si nastudovat nové téma a zpracovat myšlenkovou mapu namísto běžných poznámek.

Učitel vyučuje v deseti různých třídách. Zeměpis vyučuje ve všech ročnících. Mezi svými třídami spatřuje výrazné výkonnostní rozdíly, nicméně třídy, které doporučuje pro realizaci experimentu, hodnotí jako velmi vyrovnané. Tvrdí, že podobnější třídy bychom na dané

---

<sup>5</sup> Např. <https://www.geoguessr.com/>; <https://www.geoguessr.com/seterra/cs>; <https://www.umimefakta.cz/> aj.

škole nenašli. Jedná se o třídy s velmi dobrými komunikačními dovednostmi a sice o třídy 7.B a 7.C.

*„Nepředpokládám, že by se během experimentu v těchto třídách se mnou nechtěl nikdo bavit (...) budou tam padat návrhy jeden za druhým (...) jsou to hodně komunikativní třídy...“*

Počet žáků v obou třídách je podobný – ve třídě 7.B je 25 žáků, ve třídě 7.C je o jednoho žáka méně. Učitel považuje třídy za „výkonnostně kvalitní“ a velmi vyrovnané – minulý školní rok měly téměř shodný průměr, nicméně domnívá se, že v současném školním roce bude třída 7.B o něco lepší. Výkonnostní rozdíly v rámci třídy 7.B jsou nepatrné, jedná se o komunikativní třídu, která velmi dobře pracuje v týmech a nevykazuje žádné kázeňské problémy. Ve třídě se nachází jeden nový žák z Ukrajiny, který se mnohých hodin zeměpisu neúčastní na úkor dodatečné výuky českého jazyka. Naproti tomu třída 7.C vykazuje významnější rozdíly ve výkonosti mezi jednotlivými žáky. Nových žáků z Ukrajiny je pět. Tito žáci ve výuce částečně rozumí nicméně hovoří s obtížemi. Rovněž se ve třídě projevují značné kázeňské problémy a práce v týmu je poněkud problematická

V sedmém ročníku jsou všechny geobiomy v rámci jednoho regionu probírány dohromady v rámci jedné vyučovací hodiny. V šesté třídě, kde jsou geobiomy probírány obecně, připadá jeden geobiom na jednu vyučovací hodinu. Co se oborového obsahu týče, tak učitel v tématu TDL v šestém ročníku běžně vyučuje následující koncepty a vazby:

- Lokalizace TDL a příčiny této lokalizace,
- návaznost lokalizace na podnebí a charakteristika podnebí,
- vliv monokultur (především palmy olejná) a dalších faktorů na ekosystémy a biodiverzitu,
- produkty, které TDL lidem poskytuje, a jakým způsobem člověk TDL využívá.

K testování žákovských znalostí učitel využívá dvě metody. Jednou z nich je ústní testování pomocí pěti otevřených otázek, na které žáci podrobně odpovídají. Žáci se v průběhu pololetí vystřídají všichni a jsou takto testováni dva žáci během jedné vyučovací hodiny. Toto testování cílí na vyšší úroveň kognitivních cílů dle Bloomovy taxonomie. Jedná se například o podobné otázky:

- Popiš mi podnebí v Africe;

- popiš klimadiagram a řekni, kde by se toto místo mohlo na mapě nacházet.

Takto pokládané otázky necílí na pouhou znalost, ale i pochopení, aplikaci a analýzu.

Naproti tomu písemné testování, které učitel využívá, cílí především na zapamatování. Úlohy sestávají z lokalizace pojmů ve slepé mapě a zodpovězení pěti jednoduchých otázek s očekávanou stručnou odpovědí. Časový limit na test je obvykle stanoven na 11 minut.

#### 4.2.2 DRUHÝ ROZHOVOR

Druhý rozhovor s učitelem byl realizován týden po proběhlé výuce, tj. ihned poté, co byly od žáků vybrány posttesty.

Učitel opět zhodnotil vhodnost výběru experimentální a kontrolní skupiny, navrženou výuku a testy – nyní však již po konci experimentu. Studijní podmínky v obou skupinách hodnotí jako totožné. Obě místnosti měly stejné vybavení. Vyučovací hodiny proběhly ve dvou po sobě jdoucích dnech v podobnou vyučovací hodinu v rámci dne<sup>6</sup>.

Konkrétně to učitel popisuje následovně: „Nebylo to tak, že by jedna skupina měla výuku od osmi a druhá skupina po obědě, kdy jsou všichni už unavení. Obě třídy to měly v podobnou vyučovací hodinu.“

Proměnná v podobě jazykové bariéry ukrajinských žáků byla již při návrhu experimentu odstraněna. Učitel tudíž ani v tomto směru neshledává nedostatky. Čas k vyplnění testu byl zvolen vhodně. Žáci nepotřebovali žádný čas navíc. Experiment byl dle učitele navržen i realizován korektně, a nemá k němu žádné výhrady.

Chování žáků bylo díky mé přítomnosti mírně pozměněné oproti běžným hodinám, nicméně velmi neznatelně. Dle slov učitele se žáci po chvilce již projevovali jako v běžných hodinách.

Motivace do výuky v kontrolní skupině byla vysoká a učitel jí hodnotí jako běžnou pro danou třídu. Motivace do výuky pomocí strategie konceptových map byla pro žáky experimentální skupiny velmi vysoká. Motivaci učitel hodnotí jako standardní až nadstandardní. K motivaci v experimentální skupině konkrétně uvedl: „Tahle třída se vždycky nadchne do něčeho nového, takže bylo vidět, jak to hltají, protože to neznali. Kdybych přišel do třídy s něčím úplně novým já, tak do toho budou úplně stejně zapálení jako v té vaší výuce.“

---

<sup>6</sup> Tj. třetí vyučovací hodina v experimentální skupině a pátá vyučovací hodina v kontrolní skupině.

Reflexe na konci vyučovacích hodin dokazuje, že žákům se vyučování líbilo v obou skupinách. V experimentální skupině žáci na dotazy vyučujícího sami vymýšleli, v jakých dalších tématech a předmětech by se konceptová mapa dala využít.

Co se týče důrazu na pochopení vztahů a souvislostí, učitel preferuje výuku s užitím konceptových map oproti výuce běžné. Domnívá se, že konceptová mapa žákům více pomohla k pochopení vazeb než pracovní listy v kontrolní skupině:

„V té 7.B (pozn. experimentální skupina) bylo fakt vidět, jak jim ty spojitosti dávají smysl, jak to viděli hezky všechno před sebou v tom obrázku. Myslím, že jim ta mapa hodně pomohla. V té 7.C (pozn. kontrolní skupina), kde měli tu běžnou výuku, tak to bylo takový spíš strojovější učení.“

Dle učitele docházelo u žáků ve výuce s konceptovou mapou k lepšímu propojení souvislostí mezi jednotlivými tématy a pojmy:

„Ta mapa donutila ty žáky přemýšlet o těch vztazích, a jak se to navzájem ovlivňuje...a hlavně proč tomu tak je. To je tam fakt dobře znázorněno. Super je, že je to vymyšlené tak, že si na to ten žák vlastně musí přijít sám a říkat si, co s čím jak souvisí, aby to sestavil dohromady. Donutí ho to myslet trochu jinak a myslím že pro zeměpis vhodněji.“

Vzhledem k charakteru cvičení s konceptovou mapou, tak byli žáci nuceni myslet v souvislostech a vhodně uvádět vztahy mezi analyzovanými pojmy. To učitel považuje za stěžejní výhodu této strategie. Rovněž se domnívá, že žákům učivo utkví v paměti déle než v případě běžné výuky.

Co se nevýhod týče, byly zmíněny dvě hlavní a těmi jsou časová náročnost a způsob archivace.

Konceptové mapy jsou poměrně náročné na přípravu vyučujícího. Učitel musí analyzovat vhodné koncepty, sestavit mapu a připravit pracovní listy. Časovou náročnost v rámci samotné výuky učitel zpočátku očekával vyšší. Nicméně z výsledků rozhovoru vyplívá, že pokud by žáci již strategii konceptových map znali předem a aktivitu s nimi by dělali opakovaně, byla by časová náročnost o poznání menší. Ve výsledku byl v obou skupinách totožný obsah transformován během jedné vyučovací hodiny. Učitel tedy nespátřil rozdíly mezi časovou náročností konceptové mapy v experimentální skupině a pracovních listů v kontrolní skupině.

Za další nevýhodu učitel zmiňuje archivaci pracovních listů s konceptovými mapami. V papírové formě je archivace náročná. V případě, že si učitel po výuce pracovní listy ponechá, aby je využil příště, nebudou mít žáci možnost do mapy nahlížet i mimo vyučovací hodinu. Rovněž výroba, přenos a práce s malými papírky v podobě konceptů, které žáci přesouvají po mapě, je velmi náročná. Dále je zde velká pravděpodobnost jejich ztráty a následné nutnosti obnovování. Učitel pro příští využití navrhuje práci s elektronickou verzí konceptové mapy, přičemž princip cvičení by zůstal zachován. Žáci by si cvičení mohli procvičovat i doma mimo vyučovací hodinu a došlo by k výraznému snížení časové náročnosti na přípravu učitele a archivaci pracovních listů.

Po zvážení všech výhod a nevýhod učitel hodnotí strategii konceptových map jako velmi efektivní a určitě by jí v budoucnu rád začlenil do výuky. Využije k tomu již vytvořené mapy z tohoto experimentu, případně je upraví, aby vhodně pokrývaly daný obsah výuky. V současnosti by rád strategii konceptových map představil všem svým třídám, aby o ní měly částečné povědomí a v budoucnu ji poté mohly snáze využít k procesu učení. Z ostatních témat by učitel konceptové mapování využil například v politickém zeměpisu či při výuce jednotlivých přírodních sfér Země, přičemž cvičení s konceptovou mapou by ve výuce aplikoval stejným způsobem:

„Pro sedmáky se mi ten způsob, jaký jste zvolil, zdál ideální, a nic bych na tom neměnil. Bylo to zcela funkční.“

Učitel se domnívá, že jiné způsoby začlenění do výuky např. standardní metoda (viz kapitola 2.3.1), kdy žák sestavuje mapu kompletně sám, by byla pro žáky jeho tříd moc náročná. Tuto metodu doporučuje spíše pro žáky středních škol. Pro základní školy učitel považuje zvolenou variaci „*vyber a doplň*“ za vhodnou.

#### 4.3 VÝSLEDKY EXPERIMENTU

Celkový dosažitelný počet bodů v testu byl 16. Mezi pretestem a výukou byl pro obě skupiny stanoven časový rozestup jeden týden. Stejný časový rozestup byl zvolen i mezi výukou a posttestem. Testy probíhaly vždy ve stejný den v týdnu a ve stejnou vyučovací hodinu jako samotná výuka. Žáci pracovali samostatně. Čas potřebný k vyplnění testu byl stanoven na 15 minut, jak již bylo zmíněno dříve.

### 4.3.1 KONTROLNÍ SKUPINA

Výsledky pretestu a posttestu v rámci kontrolní skupiny jsou zaneseny v tabulce č. 3.

**Tabulka 3:** Bodový rozdíl mezi pretestem a posttestem u jednotlivých žáků kontrolní skupiny. Zdroj: vlastní zpracování.

ID žáka	Skóre v pretestu	Skóre v posttestu	Diference
1	2,5	2,5	0
2	1	6,5	5,5
3	1	2,5	1,5
4	2,5	1,5	-1
5	4	10,5	6,5
6	12	7,5	-4,5
7	1,5	2	0,5
8	6,5	7	0,5
9	6	13	7
10	0,5	3,5	3
11	0,5	4	3,5
12	1	4	3
13	10	10	0

V posledním sloupci jsou zaznamenány diference (rozdíly mezi výsledky pretestů a posttestů). Ke zhoršení výsledků došlo u dvou žáků. Nulovou diferencí vykazovali rovněž dva žáci. Průměrná úspěšnost pretestu byla 23,56 %, v posttestu poté 35,82 %. Průměrné zlepšení žáků bylo o 1,96 bodu, tj. **zlepšení o 12,26 procentních bodů**.

K ověření statistické významnosti rozdílů mezi výsledky pretestu a posttestu kontrolní skupiny jsem využil Wilcoxonův test.

**Tabulka 4:** Wilcoxonův test pro kontrolní skupinu. Zdroj: vlastní zpracování.

ID žáka	skóre v pretestu	skóre v posttestu	d	pořadí	+	-
6	12	7,5	-4,5	8		8
4	2,5	1,5	-1	3		3
7	1,5	2	0,5	1,5	1,5	
8	6,5	7	0,5	1,5	1,5	
3	1	2,5	1,5	4	4	
10	0,5	3,5	3	5,5	5,5	
12	1	4	3	5,5	5,5	
11	0,5	4	3,5	7	7	
2	1	6,5	5,5	9	9	
5	4	10,5	6,5	10	10	
9	6	13	7	11	11	
n <sub>0</sub> =13				Σ	55	11
2 nulové diference				<b>T = 11</b>		



n = 11

 $T_{0,05} = 10$ T >  $T_{0,05}$ 

V této skupině vykazovali dva žáci nulové difference viz tabulka č. 3, tudíž s jejich výsledky není dále počítáno, jak zmiňuje (Chráška 2016, str. 86). Wilcoxonův test jsem následně provedl s výsledky 11 žáků (n). V tabulce jsou data seřazena vzestupně dle hodnoty difference ke snazšímu stanovení jednotlivých pořadí. Hodnota testového kritéria je vyšší než kritická hodnota  $T_{0,05}$ . Nezamítám tudíž nulovou hypotézu a potvrzuji, že mezi výsledky pretestu a posttestu v kontrolní skupině na hladině významnosti 0,05 **nejsou statisticky významné rozdíly**.

#### 4.3.2 EXPERIMENTÁLNÍ SKUPINA

Výsledky pretestu a posttestu v rámci experimentální skupiny jsou zaneseny v tabulce č. 5.

**Tabulka 5:** Bodový rozdíl mezi pretestem a posttestem u jednotlivých žáků experimentální skupiny. Zdroj: vlastní zpracování.

ID	Skóre v pretestu	Skóre v posttestu	Diference
1	1,5	2	0,5
2	4	5,5	1,5
3	4	9,5	5,5
4	2	3	1
5	6,5	8	1,5
6	6	6	0
7	7	7	0
8	8	9,5	1,5
9	8	10	2
10	7	6,5	-0,5
11	1	4	3
12	0	12,5	12,5
13	3	3,5	0,5
14	3	3	0
15	0,5	2	1,5

Ke zhoršení výsledků došlo u jednoho žáka. Nulovou diferencí vykazovali tři žáci. Průměrná úspěšnost v pretestu byla 25,63 %, v posttestu poté 38,33 %. Průměrné zlepšení žáků bylo o 2,03 bodu, tj. **zlepšení o 12,71 procentních bodů**.

K ověření statistické významnosti rozdílů mezi výsledky pretestu a posttestu v rámci experimentální skupiny jsem postupoval stejným způsobem jako v případě kontrolní skupiny.

**Tabulka 6:** Wilcoxonův test pro experimentální skupinu. Zdroj: vlastní zpracování.

ID žáka	skóre v pretestu	skóre v posttestu	d	pořadí	+	-
10	7	6,5	-0,5	2		2
1	1,5	2	0,5	2	2	
13	3	3,5	0,5	2	2	
4	2	3	1	4	4	
2	4	5,5	1,5	6,5	6,5	
5	6,5	8	1,5	6,5	6,5	
8	8	9,5	1,5	6,5	6,5	
15	0,5	2	1,5	6,5	6,5	
9	8	10	2	9	9	
11	1	4	3	10	10	
3	4	9,5	5,5	11	11	
12	0	12,5	12,5	12	12	
n <sub>0</sub> = 15				Σ	76	2
3 nulové difference				<b>T = 2</b>		
n = 12				T <sub>0,05</sub> = 13		
				<b>T &lt; T<sub>0,05</sub></b>		

V této skupině vykazovali tři žáci nulové difference. Wilcoxonův test jsem provedl s výsledky 12 žáků. Hodnota testového kritéria T je nižší než kritická hodnota T<sub>0,05</sub>. Zamítám tudíž nulovou hypotézu a přijímám, že mezi výsledky pretestu a posttestu v experimentální skupině na hladině významnosti 0,05 **jsou statisticky významné rozdíly**.

### 4.3.3 VÝSLEDKY TESTŮ V JEDNOTLIVÝCH OTÁZKÁCH

Hodnocení v rámci jednotlivých otázek jsem zanesl do následujících tabulek, pro detailnější analýzu výsledků.

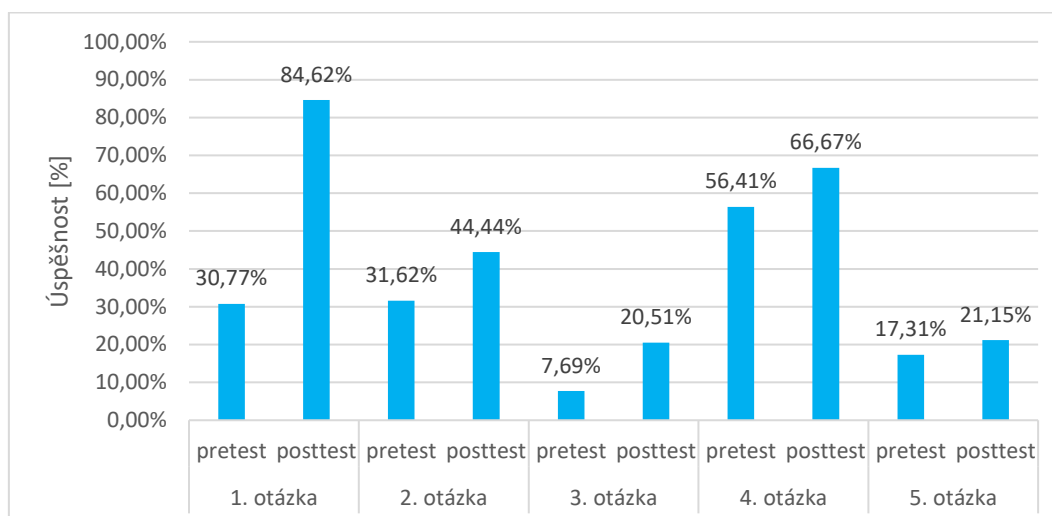
**Tabulka 7:** Bodové hodnocení a úspěšnost pretestů a posttestů kontrolní skupiny v jednotlivých otázkách. Zdroj: vlastní zpracování.

ID žáka	1. otázka		2. otázka		3. otázka		4. otázka		5. otázka	
	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest
1	0	1	0	0	0	0	1	1	1,5	0,5
2	0	0	0	3,5	0	1	1	1	0	1
3	0	1	0	0	0	0,5	0	0,5	1	0,5
4	1	1	1	0	0	0	0,5	0,5	0	0
5	0	0	0	3,5	0	3	1	1,5	3	2,5
6	1	1	4,5	4,5	2	0	1,5	1	3	1
7	1	1	0	0	0	0	0,5	0,5	0	0,5
8	1	1	4	4	0	1	1	0,5	0,5	0,5
9	0	1	4,5	4,5	0	1,5	1,5	1	0	5
10	0	1	0	0	0	0	0,5	1,5	0	1
11	0	1	0	1,5	0	0	0,5	1	0	0,5
12	0	1	0	0	0	0	0,5	1,5	0,5	1,5
13	0	1	4,5	4,5	1	1	1,5	1,5	4	2
<b>Maximum</b>	1		4,5		3		1,5		6	
<b>Úspěšnost</b>	30,77%	84,62%	31,62%	44,44%	7,69%	20,51%	56,41%	66,67%	17,31%	21,15%
<b>Diference</b>	53,85 p. b.		12,82 p. b.		12,82 p. b.		10,26 p. b.		3,85 p. b.	

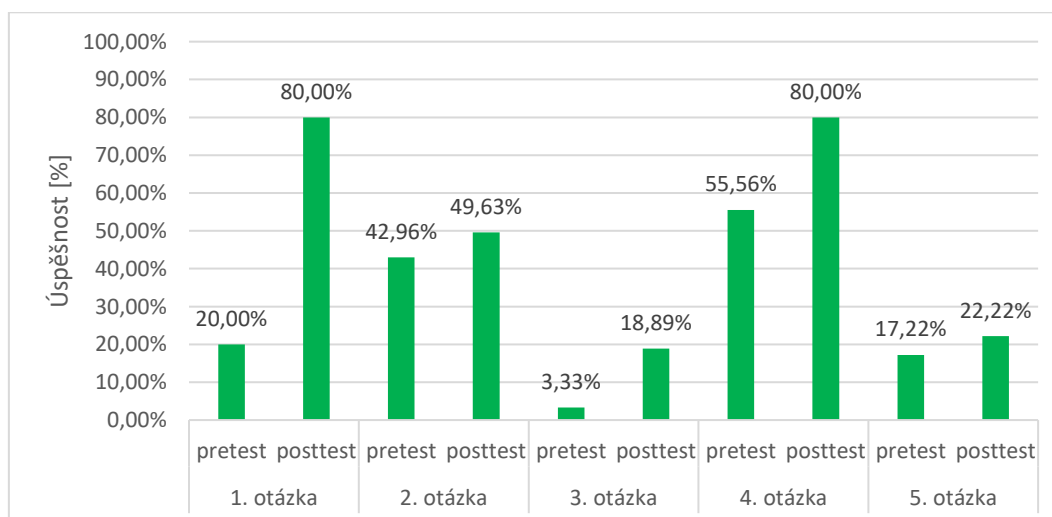
**Tabulka 8:** Bodové hodnocení a úspěšnost pretestů a posttestů experimentální skupiny v jednotlivých otázkách. Zdroj: vlastní zpracování.

ID žáka	1. otázka		2. otázka		3. otázka		4. otázka		5. otázka	
	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest	pretest	posttest
1	0	0	1,5	1,5	0	0	0	0,5	0	0
2	0	1	4	3,5	0	0	0	1	0	0
3	1	1	0	4	0	1	1	1,5	2	2
4	0	1	1,5	1,5	0	0	0,5	0,5	0	0
5	0	0	2	2	1	1	1,5	1,5	2	3,5
6	1	1	3	3	0	0	1	1	1	1
7	0	0	4	4,5	0,5	1	1	1,5	1,5	0
8	0	1	4,5	3	0	1	1	1,5	2,5	3
9	0	1	2,5	1,5	0	2	1,5	1,5	4	4
10	1	1	4,5	3	0	1	1,5	1,5	0	0
11	0	1	0	1,5	0	0	1	1,5	0	0
12	0	1	0	4	0	1,5	0	1,5	0	4,5
13	0	1	1	0	0	0	1	1,5	1	1
14	0	1	0,5	0,5	0	0	1	0,5	1,5	1
15	0	1	0	0	0	0	0,5	1	0	0
<b>Maximum</b>	1		4,5		3		1,5		6	
<b>Úspěšnost</b>	20,00%	80,00%	42,96%	49,63%	3,33%	18,89%	55,56%	80,00%	17,22%	22,22%
<b>Diference</b>	60,00 p. b.		6,67 p. b.		15,56 p. b.		24,44 p. b.		5,00 p. b.	

Úspěšnost žáků jsem zanesl do následujících grafů, pro snazší komparaci výsledků mezi oběma skupinami.



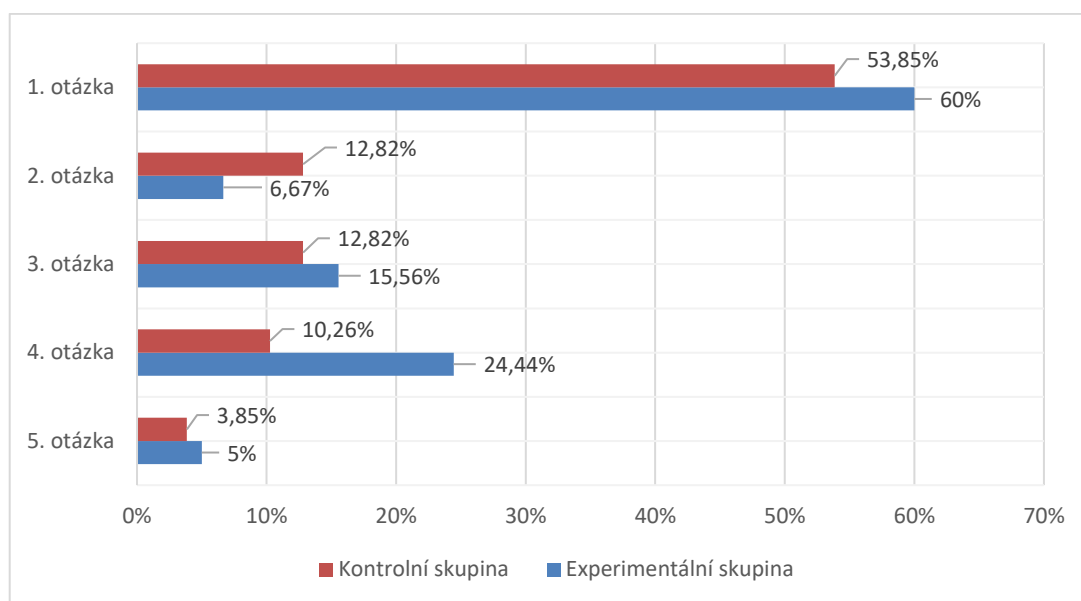
**Graf 1:** Úspěšnost v jednotlivých otázkách (kontrolní skupina). Zdroj: vlastní zpracování.



**Graf 2:** Úspěšnost v jednotlivých otázkách (experimentální skupina). Zdroj: vlastní zpracování.

Nejvyšší úspěšnost a zároveň největší zlepšení mezi pretestem a posttestem vykázali žáci v první úloze, a to jak v experimentální, tak v kontrolní skupině. Jednalo se o úlohu s nižší kognitivní náročností, v níž výsledky mohl díky charakteru úlohy ovlivnit i faktor náhody. Největší rozdíl v nárůstu úspěšnosti mezi kontrolní a experimentální skupinou byl zaznamenán v úloze č. 4 (viz graf č. 3), ve které žáci vyjmenovávali důvody pro kácení/vypalování TDL. Zde experimentální skupina vykázala zlepšení o 24,44 p. b. a kontrolní skupina o 10,26 p. b. Nejnižší míra zlepšení mezi pretestem a posttestem byla zaznamenána v kognitivně i časově nejnáročnější úloze č. 5, která byla zaměřena na pochopení vazeb mezi lidskou činností, klimatem a biodiverzitou. I zde vykázala

experimentální skupina v posttestu větší zlepšení než skupina kontrolní. Větší zlepšení vykazala experimentální skupina i v úloze č. 4, která je zaměřena na pochopení a vysvětlení probíraných pojmů. Naproti tomu v úloze druhé, která byla zaměřena na analýzu klimadiagramu, vykazala větší zlepšení skupina kontrolní. Avšak i zde mohl částečně ovlivnit výsledky faktor náhody, neboť úloha byla smíšená a sestávala z části, ve které žáci vybírali správnou odpověď a z části, ve které doplňovali otevřenou širokou úlohu.



**Graf 3:** Grafické porovnání nárůstu úspěšnosti mezi pretestem a posttestem v jednotlivých otázkách mezi kontrolní a experimentální skupinou. Zdroj: vlastní zpracování.

#### 4.3.4 VYHODNOCENÍ EXPERIMENTU

K ověření třetí hypotézy jsem využil U-testu Manna a Whitneyho pro větší skupiny.

**H3<sub>0</sub>:** Mezi vývojem porozumění testovaného obsahu mezi experimentální a kontrolní skupinou nejsou statisticky významné rozdíly.

**H3<sub>A</sub>:** Mezi vývojem porozumění testovaného obsahu mezi experimentální a kontrolní skupinou jsou statisticky významné rozdíly.

**Tabulka 9:** Určení pořadí diferencí mezi pretestem a posttestem v obou skupinách pro výpočet U-testu Manna a Whitneyho. Zdroj: vlastní zpracování.

Experimentální skupina			Kontrolní skupina		
Žák	Diference pretest/posttest	Pořadí	Žák	Diference pretest/posttest	Pořadí
10	-0,5	3	6	-4,5	1
6	0	6	4	-1	2
7	0	6	1	0	6
14	0	6	13	0	6
1	0,5	10,5	7	0,5	10,5
13	0,5	10,5	8	0,5	10,5
4	1	13	3	1,5	16
2	1,5	16	10	3	21
5	1,5	16	12	3	21
8	1,5	16	11	3,5	23
15	1,5	16	2	5,5	24,5
9	2	19	5	6,5	26
11	3	21	9	7	27
3	5,5	24,5	n <sub>2</sub> = 13		R <sub>2</sub> = 194,5
12	12,5	28			
n <sub>1</sub> = 15		R <sub>1</sub> = 211,5			

Po dosazení do vzorce dostávám následující hodnoty:

- $U = 103,5$
- $U' = 91,5$
- $U_{0,05}(15,13) = 54$

Hodnotu  $U'$  volím jako testové kritérium a porovnávám s kritickou hodnotou pro hladinu významnosti 0,05. Testové kritérium  $U' > U_{0,05}$  - přijímám tudíž nulovou hypotézu. Tvrdím, že mezi vývojem porozumění testovaného obsahu obou skupin **nejsou statisticky významné rozdíly**.

Stejného testu jsem využil, abych ověřil, zdali existují statisticky významné rozdíly mezi vývojem porozumění testovaného obsahu obou skupin pouze v rámci úlohy č. 5. Shledávám to podstatným, neboť tuto úlohu považuji za kognitivně nejnáročnější a nejvíce ověřující pochopení vazeb v daném tématu.

**H<sub>0</sub>:** Mezi vývojem porozumění testovaného obsahu mezi experimentální a kontrolní skupinou v úloze č. 5 nejsou statisticky významné rozdíly.

**H<sub>A</sub>:** Mezi vývojem porozumění testovaného obsahu mezi experimentální a kontrolní skupinou v úloze č. 5 jsou statisticky významné rozdíly.

**Tabulka 10:** Určení pořadí diferencí mezi pretestem a posttestem v obou skupinách v úloze č. 5 pro výpočet U-testu Manna a Whitneyho. Zdroj: vlastní zpracování.

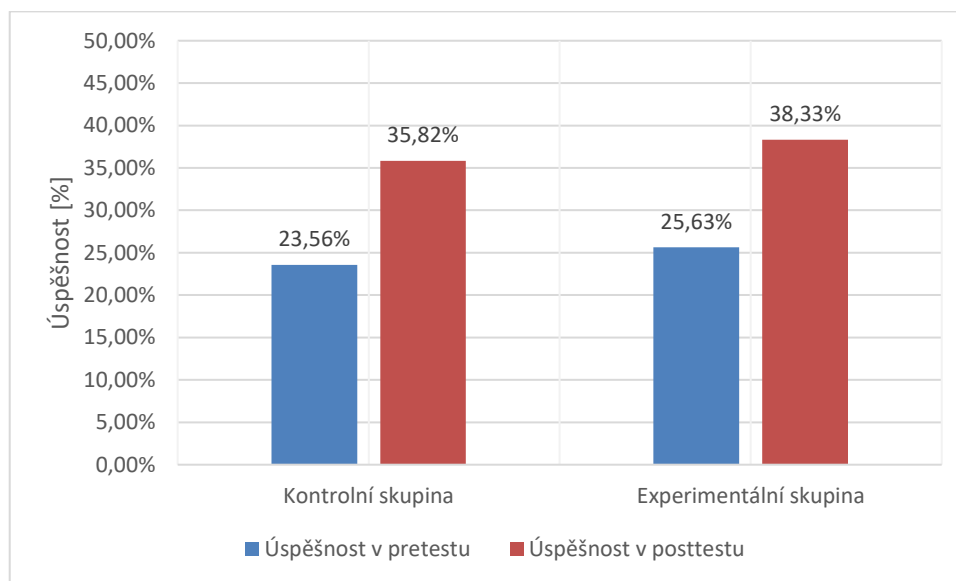
Experimentální skupina			Kontrolní skupina		
Žák	Diference pretest/posttest	Pořadí	Žák	Diference pretest/posttest	Pořadí
7	-1,5	3	8	-2	1,5
14	-0,5	6	9	-2	1,5
1	0	13,5	1	-1	4
2	0	13,5	1	-0,5	6
3	0	13,5	7	-0,5	6
4	0	13,5	13	0	13,5
6	0	13,5	10	0	13,5
9	0	13,5	3	0,5	21
10	0	13,5	2	0,5	21
11	0	13,5	4	1	24
13	0	13,5	11	1	24
15	0	13,5	5	1	24
8	0,5	21	12	5	28
5	1,5	26			
12	4,5	27			
		$n_1 = 15$			$R_1 = 218$
					$n_2 = 13$
					$R_2 = 188$

Po dosazení do vzorce dostávám následující hodnoty:

- **U = 97**
- $U' = 98$
- $U_{0,05}(15,13) = 54$

Hodnotu U volím jako testové kritérium a porovnávám s kritickou hodnotou pro hladinu významnosti 0,05. Testové kritérium  $U > U_{0,05}$  - přijímám tudíž nulovou hypotézu. Tvrdím,

že mezi vývojem porozumění testovaného obsahu obou skupin v úloze č. 5 **nejsou statisticky významné rozdíly**.



**Graf 4:** Úspěšnost pretestů a posttestů v kontrolní a experimentální skupině. Zdroj: vlastní zpracování.

Rozdíl v úspěšnosti pretestů a posttestů mezi kontrolní a experimentální skupinou byl nepatrný, jak je zaznamenáno v grafu č. 4. Experimentální skupina vykázala nárůst úspěšnosti o pouhých 0,45 procentních bodů vyšší než skupina kontrolní.



## 5 DISKUZE

K ověření první hypotézy, která tvrdí, že konceptové mapy pomáhají žákům pochopit kauzalitu vztahů v probírané problematice, jsem využil zejména metodu hloubkového rozhovoru s učitelem. Dle názoru učitele žáci diskutovali souvislosti mezi koncepty více organizovaně než v případě pracovního listu využitého u kontrolní skupiny. Zde probíhalo vyhodnocení po jednotlivých otázkách, avšak žáci nemohli nahlédnout na téma jako na celkový komplex konceptů a vazeb, jako tomu bylo v případě experimentální skupiny. Učitel se tak domnívá, že konceptová mapa žákům více pomohla k pochopení vazeb než pracovní listy v kontrolní skupině. Rovněž v úloze č. 5, která pochopení kauzalit vztahů testuje nejvíce do hloubky, vykázala experimentální skupina větší zlepšení než kontrolní skupina. Avšak rozdíl ve zlepšení je statisticky nevýznamný. Na základě výsledků rozhovoru s učitelem první hypotézu potvrzují. Aby vyšší pochopení kauzality vztahů bylo možné ověřit také experimentálně, bylo by třeba provést dlouhodobější výzkum na větším vzorku žáků.

K podobným závěrům dospěl výzkum Åhlberg & Vuokko (2004), kteří zkoumali vliv konceptového mapování na tzv. *smysluplné učení*. Smysluplné učení tak, jak ho definuje Ausubel (1968), je postaveno na propojování konceptů a chápání učiva jako celku v komplexních souvislostech. Výzkum Åhlberg & Vuokko (2004), jenž proběhl na finských školách ve výuce zeměpisu, ukázal, že konceptové mapování má výrazný pozitivní vliv na *smysluplné učení* žáků.

Druhou hypotézu, která se zaměřuje na posouzení vlivu konceptových map na vyšší motivaci žáků, jsem ověřoval pouze kvalitativně – hloubkovým rozhovorem s učitelem, neboť ten dokáže nejlépe zhodnotit, jak se lišila motivace jeho žáků oproti běžným hodinám. Zjistil jsem, že motivace žáků v experimentální skupině byla velmi vysoká, a to nadprůměrně v porovnání s běžnými hodinami, ve kterých nové metody nejsou užity. Množství nespolupracujících a pasivních žáků bylo minimální. Jelikož žáci experimentální skupiny rádi využívají nové nástroje a metody, učitel se domnívá, že zvýšený zájem o výuku je způsoben především její originalitou. To tvrdí i Vališová et al. (2011, str. 170), kteří říkají, že obměna učebních metod je výrazným motivačním prvkem pro žáky. To u žáků vede k přirozené zvědavosti což je významným znakem primární motivace především u mladších žáků (Skalková 2007, str. 176). Z výzkumu Schmid & Telaro (1990, str. 84) vyplývá, že u žáků

Lze při konceptovém mapování zvýšit motivaci mimo jiné pomocí volby vhodné variace. Zvolená variace „vyber a doplň“ dle slov učitele náročností odpovídala věku žáků. Domnívám se, že standardní metoda, kterou navrhuji Novak & Cañas (2008), by u žáků základních škol, byla pro svou náročnost příliš demotivující. Výsledky výzkumu Schmid & Telaro (1990, str. 84) dále ukazují, že práce ve skupině, jak byla užitá v mém výzkumu, zvyšuje motivaci do konceptového mapování a efektivitu této strategie. Doporučuji tudíž pro zvýšení žákovské motivace práci koncipovat jako skupinovou a zvolit vhodnou variaci odpovídající věku žáků a komplexnosti tématu.

K ověření třetí hypotézy, která se zabývá porovnáním vývoje porozumění u žáků s využitím konceptových map a u žáků, kteří konceptové mapy nevyužívali, jsem využil metodu experimentu s využitím nástrojů pretestu a posttestu. Mezi výsledky pretestu a posttestu v experimentální skupině byly statisticky významné rozdíly, což potvrzuje, že žáci po výuce zaznamenali pokrok ve znalostech i porozumění. V kontrolní skupině nejsou statisticky významné rozdíly mezi pretestem a posttestem. Pokrok žáků, tak není tak významný jako u experimentální skupiny, která využívala konceptové mapy. Avšak po porovnání výsledků žáků kontrolní a experimentální skupiny nebyly zaznamenány statisticky významné rozdíly. Z výsledků tedy vyplývá, že třetí hypotéza nebyla potvrzena. Kontrolní skupina vykázala zlepšení o 12,26 procentních bodů a experimentální o 12,71 procentních bodů, což je statisticky nevýznamný rozdíl. V úloze č. 5, která nejvíce testovala pochopení souvislostí, vykázala kontrolní skupina zlepšení o 3,85 procentních bodů a experimentální skupina zlepšení o 5 procentních bodů. Výsledky experimentu tedy ukazují, že žáci, kteří byli vyučováni běžnou metodou studijních průvodců (Čapek 2015, str. 314), dosáhli podobného hodnocení jako žáci, kteří pracovali s konceptovou mapou ve variaci „vyber a doplň“. Dle výsledků testování jsou obě metody z hlediska efektivity srovnatelné.

Ve výzkumu Schmid & Telaro (1990), kteří testovali efektivitu konceptových map, dosáhla experimentální skupina statisticky významného zlepšení pouze v několika úlohách. Jednalo se především o úlohy, které kladly velký důraz na identifikaci vztahů mezi koncepty.

Můj experiment byl však pro potřeby této práce realizován pouze na malém vzorku studentů v rámci jedné školy. Výuka pomocí konceptové mapy měla rovněž formu jednorázové intervence. K detailnějšímu a korektnějšímu ověření této hypotézy bude nutné testování provést na větším vzorku studentů v dlouhodobějším časovém horizontu.

Jak zmiňuje Pankratius (1990) dlouhodobější začleňování této strategie do výuky je více efektivní než jednorázové využití jako v případě tohoto experimentu. V mnoha výzkumech jsou tak žáci postupně seznamováni s touto strategií dlouho předem a práce s konceptovou mapou probíhá v průběhu několika vyučovacích hodin. To v mém případě z organizačních důvodů nebylo možné realizovat. Lze tedy předpokládat, že pokud by žáci tuto strategii využívali opakovaně, mohla by efektivita konceptové mapy být mnohem vyšší. Výrazně by se snížila i časová náročnost na realizaci aktivity, jak zmiňuje učitel v rozhovoru.

Z výsledků testování vyplývá, že v kognitivně nejnáročnější úloze č. 5 vykazovali žáci poměrně velkou chybovost, a to jak v pretestu tak i v posttestu a v obou skupinách. Jednalo se z mého pohledu o stěžejní úlohu, díky které jsem měl být schopen identifikovat, do jaké míry žáci rozumí vazbám mezi klimatem, lidskou činností a biodiverzitou v TDL. Žáci kontrolní skupiny vykázali zlepšení o 3,85 procentních bodů. Žáci experimentální skupiny poté zlepšení o 5 procentních bodů. Nárůst zlepšení je tedy v obou skupinách nejnižší ze všech testovaných úloh. To může být způsobeno přílišnou náročností testové úlohy. Ačkoliv jsem náročnost a podobu úloh předem diskutoval s vyučujícím, v navazujících výzkumech by bylo vhodné předem analyzovat obtížnost jednotlivých úloh a test optimalizovat, jak doporučuje Chráska (1999, str. 46). Nízká úspěšnost této úlohy tak byla způsobena především faktory jako přílišná stručnost odpovědí žáků či formulace zadání, které žáci často nedostatečně chápali. Domníval jsem se, že pomocí otevřené úlohy blíže identifikuji, do jaké míry žáci rozumí probíraným vazbám, nicméně v příštích výzkumech spíše upřednostním úlohy s výběrem odpovědí či úlohy smíšené jako v případě úlohy č. 2. Ku příkladu Schmid & Telaro (1990) pro testování efektivity konceptového mapování využili testování za užití pouze úloh s výběrem odpovědí a přiřazovací úlohy. Úlohy byly rovněž zaměřené především na vysvětlování konceptů a charakterizování vazeb mezi nimi. Doporučuji tedy zadání úlohy modifikovat následovně:

*Z pojmů a-d vyber odborný název pro proces odlesňování prostřednictvím vypalování či kácení (1b).*

*a) Desertifikace*

*b) Deforestace*

*c) Biodiverzita*

*d) Globalizace*

*Vysvětli, jakým způsobem tento proces přispívá ke změnám klimatu a ke změnám ve fungování ekosystémů. (5b.)*

Pomocí této formulace by měl žák být schopen lépe porozumět otázce. Koncept „lidská činnost“ je zde nahrazen více konkrétním pojmem „deforestace“. I kdyby žák tento termín neznal, měl by na základě popisu tohoto procesu být schopen odpovědět na druhou část otázky. Ta se zaměřuje již především na důsledky spojené s deforestací.

Mimo tyto faktory jsme ani já, ani učitel neidentifikovali žádné jiné skutečnosti, které by mohly ovlivnit výsledky experimentu. Způsob, jakým byla konceptová mapa do výuky začleněna, odpovídala věku žáků. Různé způsoby začlenění konceptové mapy do výuky zkoumal například Zittle (2002). Z výsledku jeho výzkumu vyplývá, že nejlepšího skóre dosáhla skupina, která pracovala s variantou „vyber a doplň“. Tato skupina dosáhla dokonce lepšího skóre než skupina, která využívala standardní metody tvorby celé mapy. To bylo pravděpodobně způsobené onou přílišnou náročností druhé zmiňované metody.

Na základě těchto výsledků bych i pro budoucí práci s konceptovou mapou se žáky základní školy volil variantu „vyber a doplň“, což potvrzuje i učitel, který rovněž tuto variaci pro žáky základních škol upřednostňuje.

Z výsledků rozhovoru s učitelem dále vyplývá, že významnou nevýhodou této strategie, která předtím nebyla brána v potaz, je způsob archivace. Zvážil bych tedy užití elektronických pomůcek, které by práci s konceptovou mapou zjednodušily a výrazně ušetřily čas na jejich přípravu. Novak & Cañas (2008) doporučují software zvaný CmapTools, který umožňuje snazší tvorbu konceptových map a jejich rychlou editaci. Využití tohoto nástroje ve výuce však shledávám užitečným pouze v případě, kdy je strategie aplikována standardní metodou a žáci vytvářejí konceptovou mapu sami. Pro aplikaci strategie ve variaci „vyber a doplň“ je tento nástroj nedostatečný. Pro danou variaci bych zvolil jiné nástroje, např. software Microsoft PowerPoint, který umožňuje s konceptovou mapou pracovat stejným způsobem, jako v případě papírové formy. Učitel pomocí textových polí a objektů vytvoří mapu s vynechanými koncepty. Žáci poté textová pole v prezentaci přesouvají a diskutují, stejně jako tomu bylo v rámci navržené výuky mého výzkumu.

Časová náročnost přípravy konceptové mapy byla vysoká. Čas potřebný k přípravě výuky s konceptovou mapou odhaduji na dvojnásobný, oproti přípravě výuky pro kontrolní skupinu. Očekávaná zvýšená náročnost v rámci výuky, jak zmiňuje Roberts (2013) se však nepotvrdila. Transformace totožného obsahu vyžadovala v obou skupinách stejné množství času. Vedle toho učitel dodává, že kdyby již žáci pracovali s konceptovou mapou po několikáté, věděli by již jak k aktivitě přistupovat, a časová náročnost s opakovaným užitím strategie by byla ještě nižší.

## ZÁVĚR

Cílem práce bylo definovat strategii konceptových map a nastítnit způsob jejího využití ve výuce. Dále byla navržena vyučovací hodina zeměpisu, ve které byla tato strategie aplikována. Při aplikaci strategie jsem pracoval s variací *vyber a doplň*, ve které žáci doplňovali předem vyjmuté koncepty do navrženého schématu, což se potvrdilo jako ideální variace vzhledem k náročnosti pro žáky základní školy. Vliv strategie na porozumění obsahu a motivaci žáků jsem následně ověřoval pomocí metody experimentu a hloubkového rozhovoru.

V práci byly stanoveny tři hypotézy. Z realizovaného rozhovoru vyplývá, že se učitel domnívá, že konceptová mapa žákům více pomohla k pochopení vazeb než pracovní listy v kontrolní skupině. První hypotéza byla tímto ověřena. Využití strategie konceptové mapy žákům pomáhá pochopit kauzalitu vztahů v probírané problematice.

Dále jsem z výsledků rozhovoru zjistil, že motivace žáků v experimentální skupině byla velmi vysoká, a to nadprůměrně v porovnání s běžnými hodinami, ve kterých nové metody nejsou užity. Druhá hypotéza byla tímto rovněž potvrzena. Začlenění této inovativní strategie do výuky rovněž zvyšuje motivaci žáků do učení.

Třetím cílem bylo porovnat vývoj porozumění vybranému obsahu s metodou studijních průvodců ve formě pracovních listů. Třetí hypotézu, zdali má tato strategie větší vliv na porozumění obsahu tématu TDL Jižní Ameriky než metoda studijních průvodců, jsem ověřoval pomocí metody experimentu a hloubkového rozhovoru. Tuto hypotézu se však nepodařilo ověřit. Z výsledků experimentu vyplývá, že obě metody mají podobný vliv na proces učení v daném tématu a zjištěné rozdíly jsou statisticky nevýznamné. Pro podrobnější ověření této hypotézy je proto nutné provést navazující výzkumy s větším množstvím testovaných subjektů v delším časovém horizontu.

**RESUMÉ**

Tato práce se zabývá ověřením vlivu strategie konceptových map na průběh učení, pochopení vztahů a souvislostí v rámci probírané látky a na motivaci žáků základní školy. Konceptová mapa je grafické schéma, které žákům umožní snáze si vizualizovat klíčové pojmy a vazby mezi nimi. K ověření hypotéz jsem využil metod hloubkového rozhovoru s vyučujícím a experimentu s využitím pretestu a posttestu. Strategie byla aplikována v sedmé třídě základní školy ve výuce zeměpisu – konkrétně v tématu tropické deštné lesy Jižní Ameriky. Z výsledků vyplývá, že aplikace této strategie měla pozitivní vliv na pochopení souvislostí v probíraném tématu a rovněž na motivaci žáků do učení. Dále byla v experimentu efektivita strategie srovnávána s metodou pracovních listů. V experimentu však nebyl ověřen výraznější vliv strategie konceptových map na proces učení v porovnání s druhou zmíněnou metodou.

**Abstract**

This thesis examines the influence of strategy of concept maps on the learning process, the understanding of relationships and connections within the subject matter, and the motivation of elementary school pupils. A concept map is a graphic diagram that enables pupils to visualize key concepts and links between them more easily. To verify the hypotheses, I used methods of interviews with the teacher and an experiment using pretests and posttest. The strategy was applied in the seventh grade of elementary school in geography lesson – specifically in the topic of tropical rainforests in South America. The results show that the integration of this strategy had a positive impact on the understanding of connections between key concepts, as well as on the motivation of pupils into learning. Furthermore, in the experiment, the effectiveness of the strategy was compared to the method of worksheets. However, the experiment did not verify the more significant influence of conceptual map strategy on the learning process compared to the latter method.

**SEZNAM LITERATURY**

- ÅHLBERG, M., & VUOKKO, A. 2004. Six years of design experiments using concept mapping: at the beginning and at the end of each of 23 learning projects. 45–51. In A. J. CAÑAS, J. D. NOVAK, & F. M. GONZÁLEZ (eds). *Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping: Vol.1. Concept Maps: Theory, Methodology, Technology*. Universidad Pública de Navarra, Pamplona.
- AUSUBEL, D. P. 1968. *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart and Winston, New York. 685 pp.
- BLOOM, B. S. 1956. *Taxonomy of Educational Objectives*. Longman, New York. 201 pp.
- BUZAN, T. & BUZAN, B. 1993. *The Mind Map Book: How to Use the Radiant Thinking to Maximize Your Brain's Untapped Potential*. Penguin Group/Dutton, New York. 320 pp.
- BUZAN, T. 2007. *Mentální mapování*. Portál, Praha. 165 pp.
- CAÑAS, A. J. 2003. a kol. *A Summary of Literature Pertaining to the Use of Concept Mapping Techniques and Technologies for Education and Performance Support*. The Institute for Human and Machine Cognition, Pensacola. 108 pp.
- CAÑAS, A. J. a kol. 2005. Concept Maps: Integrating Knowledge and Information Visualization. 205 – 219 In TERGAN, S. O., & KELLER, T. (eds). *Knowledge and Information Visualization. Lecture Notes in Computer Science*. Springer, Berlin.
- CMAPTOOLS. 2015a. Joseph D. Novak and Alberto J. Cañas: The Origins of Concept Mapping. In: YouTube [online]. Dostupné na WWW: <https://www.youtube.com/watch?v=mxlqaNlzvUE>
- CMAPTOOLS. 2015b. Joseph D. Novak and Alberto J. Cañas: The Importance of the Focus Question. In: YouTube [online]. Dostupné na WWW: <https://www.youtube.com/watch?v=PvPdVXazlM>
- ČÁBALOVÁ, D. 2011. *Pedagogika*. 1. vyd. Grada, Praha. 272 pp.
- ČAPEK, R. 2015. *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnoticích metod*. 1. vyd. Grada, Praha. 604 pp.



- ČERVENÝ, P. a kol. 2013. *Zeměpis 6: učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia: [nová generace]*. 1. vyd. Fraus, Plzeň. 136 pp.
- DAVIES, M. 2011. Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter? *Higher Education* 62(3): 279–301.
- D-MAPS.COM. 2022. d-maps.com: free maps, free blank maps, free outline maps, free base maps. Dostupné na WWW: <https://d-maps.com/>.
- GAVORA, P. 2000. *Úvod do pedagogického výzkumu*. 1. vyd. Paido, Brno. 207 pp.
- GENOVESE, S. 2022. global warming mindmap [foto]. In: *LearningFundamentals* [online]. Dostupné z WWW: <https://learningfundamentals.com.au/resources/>
- HLAĎO, P. 2011. *Úvod do pedagogického výzkumu pro učitele středních škol* [online]. Institut celoživotního vzdělávání, Mendelova univerzita v Brně Mendelova univerzita v Brně, Brno. 134 pp. Dostupné z WWW: <http://www.vychova-vzdelavani.cz/pedagogickyvyzkum.pdf>
- HORNÍK, S. a kol. 1982. *Základy fyzické geografie*. 1. vyd. Státní pedagogické nakladatelství, Praha. 398 pp.
- CHRÁSKA, M. 1999. *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. Paido, Brno. 91 pp.
- CHRÁSKA, M. 2016. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 2. aktualiz. vyd. Grada, Praha. 254 pp.
- JANÍK, T. 2018. Od obsahu vzdělávání k žákově znalosti: kritická místa na cestě do školy a ze školy. *Arnica* 8(1): 1–8.
- KERNAN, W.D., BASCH, C.H. & CADORETT, V. 2018. Using Mind Mapping to Identify Research Topics: A Lesson for Teaching Research Methods. *Pedagogy in Health Promotion* 4(2): 101-107.
- KOHOUTOVÁ, A., PREIS, J. & DVOŘÁK, J. 2021. *Zeměpis 7: hybridní učebnice pro základní školy a víceletá gymnázia*. 2. vyd. Fraus, Plzeň. 128 pp.

- LEAT, D. & CHANDLER, S. 1996. Using concept mapping in geography teaching. *Geographical Association* 21(3): 108-112.
- NEZVALOVÁ, D. 2009. *ASSESSING SCIENCE FOR UNDERSTANDING – A CONSTRUCTIVIST APPROACH: HODNOCENÍ V PŘÍRODOVĚDNÝCH PŘEDMĚTECH – KONSTRUKTIVISTICKÝ PŘÍSTUP*. 1. vyd. Univerzita Palackého, Olomouc. 109 pp.
- NOVAK, J. D. & GOWIN, B. 1984. *Learning how to learn*. Cambridge University Press, New York. 199 pp.
- NOVAK, J. D. & CAÑAS, A. J. 2008. The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them [online]. Rev. vyd. The Institute for Human and Machine Cognition, Pensacola. Dostupné na WWW: <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>
- NOVAK, J. D. 2010. *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. 2. vyd. Routledge, New York. 336 pp.
- OMETTO, J. P., AGUIAR, A. P. D. & MARTINELLI, L.A. 2014. Amazon deforestation in Brazil: effects, drivers and challenges. *Carbon Management* 2(5): 575–585.
- PANKRATIUS, W. J. 1990. Building an organized knowledge base: Concept mapping and achievement in secondary school physics. *Journal of Research in Science Teaching* 27(4): 315–333.
- PAVELKOVÁ, I. 2002. *Motivace žáků k učení: perspektivní orientace žáků a časový faktor v žákovské motivaci*. Univerzita Karlova, Praha. 250 pp.
- PRŮCHA, J., MAREŠ, J. & WALTEROVÁ, E. 2003. *Pedagogický slovník*. 4. aktualiz. vyd. Portál, Praha. 322 pp.
- ROBERTS, M. 2013. *Geography through enquiry: Approaches to teaching and learning in the secondary school*. Geographical Association, Sheffield. 208 pp.
- SCHMID, R. F., & TELLARO, G. 1990. Concept Mapping as an Instructional Strategy for High School Biology. *The Journal of Educational Research*. 84(2): 78-85.

- SKALKOVÁ, J. a kol. 1983. *Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu: Vysokoškolská učebnice pro studenty filozofických a pedagogických fakult.* SPN, Praha. 204 pp.
- SKALKOVÁ, J. 2007. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování.* 2., rozš. a aktualiz. vyd. Grada, Praha. 322 pp.
- ŠVARÍČEK, R. & ŠEĐOVÁ, R. 2014. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách.* 2. vyd. Portál, Praha. 377 pp.
- VALIŠOVÁ, A. a kol. 2011. *Pedagogika pro učitele.* 2., rozš. a aktualiz. vyd. Grada, Praha. 456 pp.
- ZEPNER, L. a kol. 2020. ClimateCharts.net – an interactive climate analysis web platform, International Journal of Digital Earth, DOI: 10.1080/17538947.2020.1829112
- ZITTLE, F. J. JR. 2001. *The effect of Web-based concept mapping on analogical transfer.* The University of New Mexico, New Mexico. 323 pp.

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

- Obrázek 1:** Myšlenková mapa na téma řešení globálního oteplování; Genovese (2022).... 9
- Obrázek 2:** Jednoduchá konceptová mapa na téma biomu pouští, sloužící k vysvětlení základních prvků a principů konceptové mapy žákům ZŠ; zdroj: vlastní zpracování v programu CmapTools..... 12
- Obrázek 3:** Konceptová mapa z obrázku č. 2 doplněná o prvek „cross-link“. zdroj: vlastní zpracování v programu CmapTools..... 13
- Obrázek 4:** Možné zadání jednoduchého cvičení (varianta „vyber a doplň“) jehož cílem je žákům vysvětlit základní principy fungování konceptové mapy. Zdroj: vlastní zpracování v programu CmapTools..... 16
- Obrázek 5:** Řešení cvičení z obrázku č. 4. Zdroj: vlastní zpracování v programu CmapTools..... 17

**SEZNAM TABULEK**

<b>Tabulka 1:</b> Plán vyučovací hodiny v experimentální skupině. Zdroj: vlastní zpracování. 31	
<b>Tabulka 2:</b> Plán vyučovací hodiny v kontrolní skupině. Zdroj: vlastní zpracování. .... 32	
<b>Tabulka 3:</b> Bodový rozdíl mezi pretestem a posttestem u jednotlivých žáků kontrolní skupiny. Zdroj: vlastní zpracování. .... 40	
<b>Tabulka 4:</b> Wilcoxonův test pro kontrolní skupinu. Zdroj: vlastní zpracování. .... 40	
<b>Tabulka 5:</b> Bodový rozdíl mezi pretestem a posttestem u jednotlivých žáků experimentální skupiny. Zdroj: vlastní zpracování. .... 41	
<b>Tabulka 6:</b> Wilcoxonův test pro experimentální skupinu. Zdroj: vlastní zpracování. .... 42	
<b>Tabulka 7:</b> Bodové hodnocení a úspěšnost pretestů a posttestů kontrolní skupiny v jednotlivých otázkách. Zdroj: vlastní zpracování. .... 43	
<b>Tabulka 8:</b> Bodové hodnocení a úspěšnost pretestů a posttestů experimentální skupiny v jednotlivých otázkách. Zdroj: vlastní zpracování. .... 43	
<b>Tabulka 9:</b> Určení pořadí diferencí mezi pretestem a posttestem v obou skupinách pro výpočet U-testu Manna a Whitneyho. Zdroj: vlastní zpracování. .... 46	
<b>Tabulka 10:</b> Určení pořadí diferencí mezi pretestem a posttestem v obou skupinách v úloze č. 5 pro výpočet U-testu Manna a Whitneyho. Zdroj: vlastní zpracování. .... 47	

**SEZNAM GRAFŮ**

<b>Graf 1:</b> Úspěšnost v jednotlivých otázkách (kontrolní skupina). Zdroj: vlastní zpracování. .....	44
<b>Graf 2:</b> Úspěšnost v jednotlivých otázkách (experimentální skupina). Zdroj: vlastní zpracování.....	44
<b>Graf 3:</b> Grafické porovnání nárůstu úspěšnosti mezi pretestem a posttestem v jednotlivých otázkách mezi kontrolní a experimentální skupinou. Zdroj: vlastní zpracování. .....	45
<b>Graf 4:</b> Úspěšnost pretestů a posttestů v kontrolní a experimentální skupině. Zdroj: vlastní zpracování.....	48

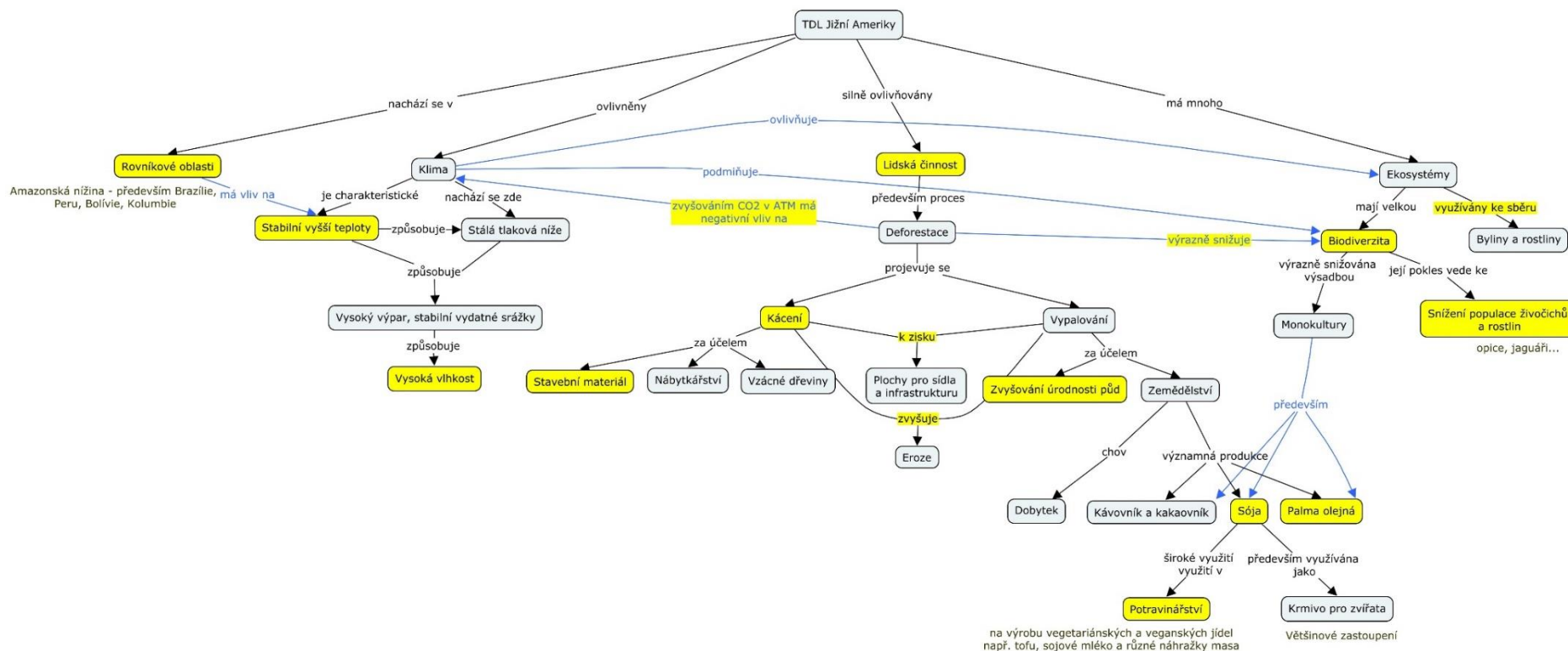
**SEZNAM PŘÍLOH**

<b>Příloha 1:</b> Výsledná konceptová mapa na téma TDL s doplněnými koncepty a vztahy. Zdroj: vlastní zpracování v programu CmapTools.....	I
<b>Příloha 2:</b> Cvičení formou přiřazování konceptů a vztahů do konceptové mapy. Zdroj: vlastní zpracování v programu CmapTools.....	II
<b>Příloha 3:</b> Koncepty a vztahy pro doplnění konceptové mapy z přílohy č.2 .....	III
<b>Příloha 4:</b> Pracovní list pro kontrolní skupinu .....	IV
<b>Příloha 5:</b> Pretest/posttest .....	VI

# PŘÍLOHY

**Příloha 1:** Výsledná konceptová mapa na téma TDL s doplněnými koncepty a vztahy. Zdroj: vlastní zpracování v programu CmapTools.

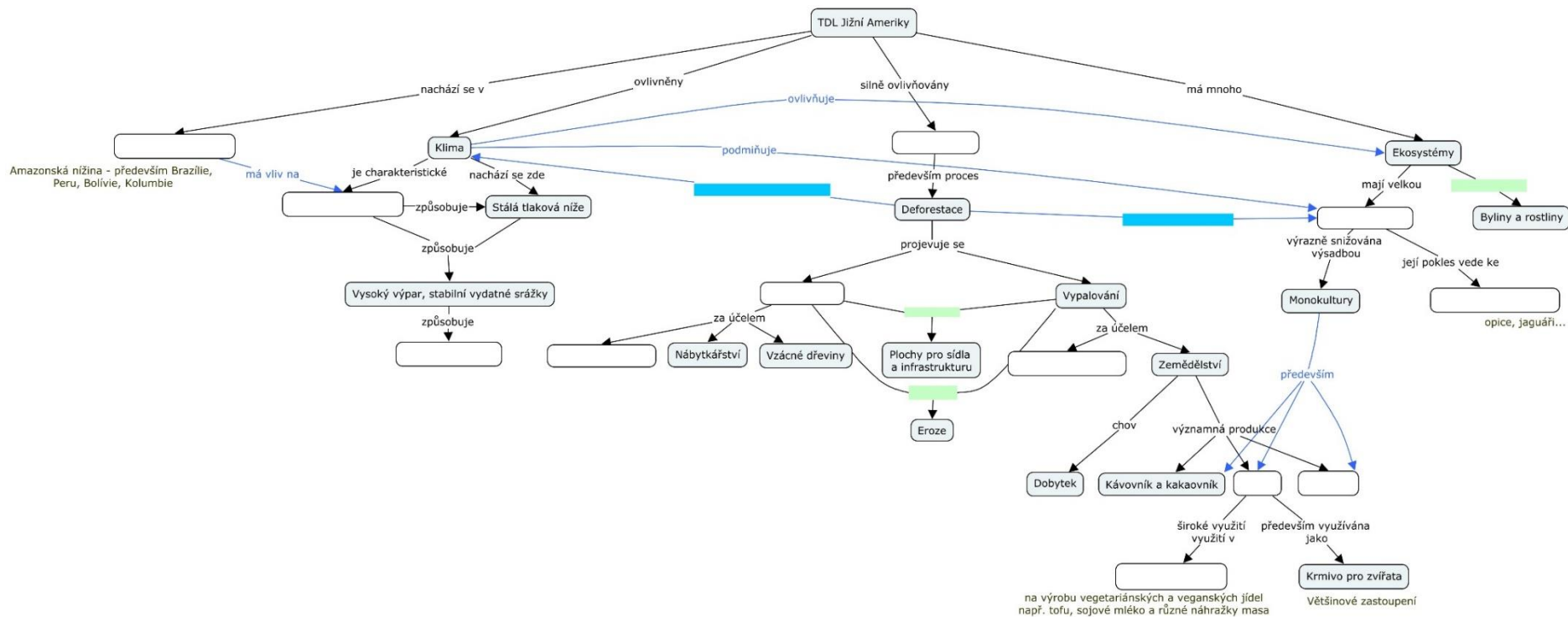
Jaké procesy probíhají v TDL a jakými faktory je TDL ovlivněný?





**Příloha 2:** Cvičení formou přiřazování konceptů a vztahů do konceptové mapy. Zdroj: vlastní zpracování v programu CmapTools.

Jaké procesy probíhají v TDL a jakými faktory je TDL ovlivněný?



**Příloha 3:** Koncepty a vztahy pro doplnění konceptové mapy z přílohy č.2Koncepty

Rovníkové oblasti	Vysoká vlhkost	Stabilní vyšší teploty	Lidská činnost
Stavební materiál	Kácení	Sója	Potravinářství
Zvyšování úrodnosti půd	Biodiverzita	Snížení populace živočichů a rostlin	Palma olejná

Vztahy

výrazně snižuje	zvyšováním CO <sub>2</sub> v ATM má negat. vliv na	k zisku	zvyšuje
využívány ke sběru			

**Příloha 4: Pracovní list pro kontrolní skupinu<sup>7</sup>**Práce s atlasem a internetem

1. Pracuj s atlasem. Zakresli kde se v Jižní Americe nachází tropický deštný les.



2. Najdi v atlasu plodiny, které se v TDL pěstují. Co víš o sóje?
3. Na základě atlasu popiš podnebí v TDL Jižní Ameriky.

<sup>7</sup> Zdroje: (d-maps.com, 2022)

### Práce s textem<sup>8</sup>

Kvůli lidské činnosti neustále dochází ke zmenšování rozlohy tropických deštných lesů. To přináší mnoho negativních důsledků.

Procesu odlesňování se odborně říká **deforestace**. Ta se uskutečňuje prostřednictvím kácení stromů, nebo jejich vypalování. Deforestace má následně velký vliv na globální klima. Kvůli deforestaci ubývají rostliny a stromy, které na sebe váží oxid uhličitý a jako odpadní látku vypouští do atmosféry kyslík. Vypalování lesů se zároveň do atmosféry dostává oxid uhličitý – významný skleníkový plyn. Ten nám rovněž kvůli skleníkovému efektu ovlivňuje globální klima tím, že ho otepluje.

Deforestací je výrazně ovlivněna i **biodiverzita** místních ekosystémů. Biodiverzitou je myšlena rozmanitost rostlinných a živočišných druhů. Ta je v původním tropickém deštném lese velmi vysoká. Deforestací a výsadbou **monokultur** však dochází k jejímu výraznému poklesu. Monokultura je porost rostlin či stromů jednoho druhu. Zemědělské monokultury jako například palma olejná nebo sója nám tak nahrazují původně druhově pestrý tropický deštný les. Mnoho zvířat díky tomu přichází o svá přirozená teritoria a mnoho druhů vymírá. Vegetace rovněž nikdy nenaroste do tak bujné podoby, jako předtím.

Jedním z důvodů pro odlesňování je těžba tropického dřeva (eben, mahagon). Ta však nefunguje jako těžba dřeva u nás. Díky velké druhové pestrosti jsou tyto dřeviny rozptýleny na velké ploše. Při těžbě určitého typu dřeviny je tak nutné kácet hustý les, který stojí těžařům v cestě. Vykácený nebo vypálený les dále slouží jako plocha pro cesty a sídla.

Mimo kácení dřevin pro nábytkářství a stavební průmysl probíhá vypalování lesa pro získání zemědělské půdy. Tropická půda se na první pohled tváří velmi kvalitně. Ve skutečnosti se však živiny v tropických půdách vyčerpají velmi rychle a půda ztrácí na kvalitě. Popelem obohacená půda z vypálené vegetace nám umožní půdu zemědělsky využívat pouze velmi krátkou dobu (cca. 2-3 roky). Je nutné se tedy k získání další zemědělské půdy přesunout do jiných oblastí.

Deforestace dále zvyšuje **erozi** půdy. Vegetace má schopnost zadržovat vodu v krajině. Pakliže tato vegetace chybí, je půda přímo vystavována každodenním vytrvalým deštům. Půda je díky dešti odnášena pryč a rovněž jsou z ní vyplavovány živiny. Půda o to rychleji ztrácí na své úrodnosti.

4. S použitím výchozího textu zkuste krátce odpovědět na následující otázky:

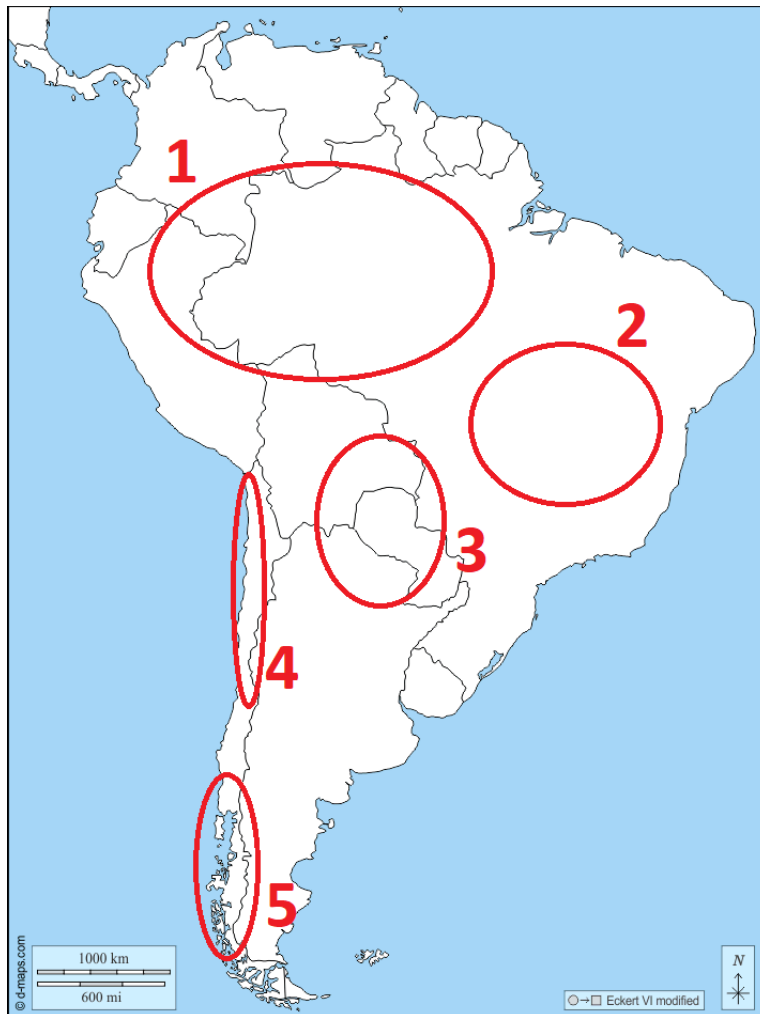
- Co je to deforestace?
- Jaký vliv má deforestace TDL na klima?
- Proč jsou TDL káceny nebo vypalovány?
- Jak lidská činnost ovlivňuje biodiverzitu?
- Jak se v ekosystému projeví snížení biodiverzity?
- Za jakých okolností dochází v TDL ke zvýšené erozi půdy? Jaké má eroze půdy důsledky?

---

<sup>8</sup> Zdroje: (Kohoutová et al. 2021, Červený et al. 2013, Ometto et al. 2014, Horník et al. 1982)

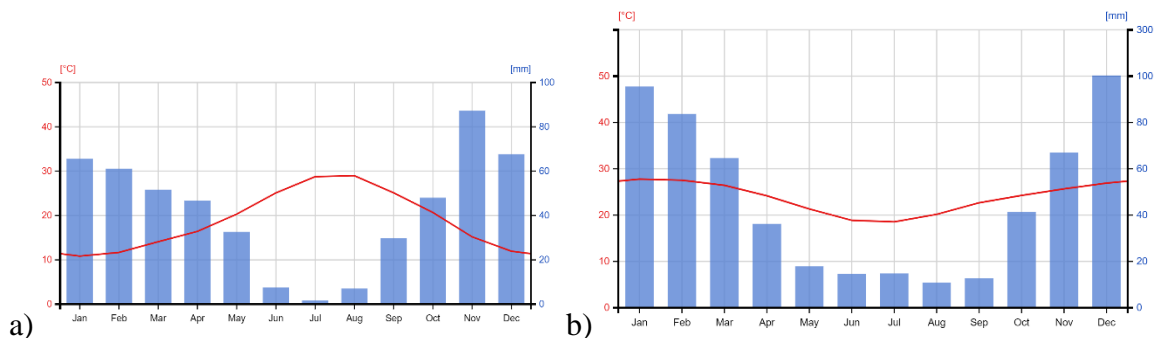
Příloha 5: Pretest/posttest<sup>9</sup>

1) Ve které z vyznačených oblastí bychom našli tropický deštný les (TDL)?

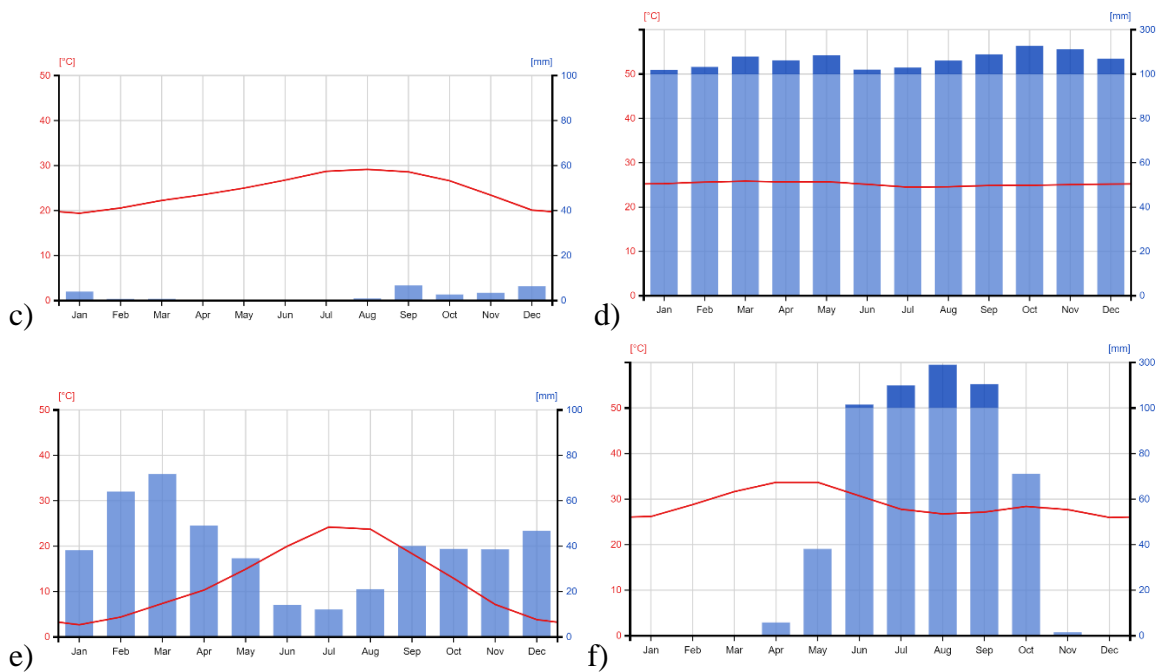


- a) 1    b) 2  
c) 3    d) 4  
e) 5

2) Zakroužkej písmeno u klimadiagramu, který nejlépe popisuje podnebí TDL. Na základě klimadiagramu a svých znalostí popiš, jaké je podnebí v TDL (rozložení teplot a srážek během roku a během dne, vlhkost vzduchu).



<sup>9</sup> Zdroje: (d-maps.com 2022, ZEPNER et al. 2020)



3) Krátce vysvětli, co znamenají následující pojmy:

- a. Eroze –
- b. Deforestace –
- c. Monokultura –

4) Vyjmenuj alespoň tři důvody pro kácení/vypalování stromů v TDL.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

5) Zhodnoť, jakým způsobem může lidská činnost v TDL ovlivnit a) klima; b) biodiverzitu.

a) ovlivnění klimatu:

b) ovlivnění biodiverzity: