

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA PEDAGOGICKÁ
CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

Výuka vybraného kritického místa zeměpisu na SŠ
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Radka Frančová
Učitelství geografie pro střední školy

Vedoucí práce: RNDr. Klára Vočadlova, Ph.D.

Plzeň, 2022

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 27. června 2022

.....
vlastnoruční podpis

PODĚKOVÁNÍ

Tímto děkuji RNDr. Kláře Vočadlové, Ph.D. za odbornou pomoc a cenné rady v průběhu zpracování diplomové práce a Gymnáziu Zikmunda Wintra v Rakovníku poděkovala za spolupráci při experimentu a ověření výukového modulu.

OBSAH

OBSAH	4
SEZNAM ZKRATEK	6
ÚVOD.....	7
1 CÍLE	8
1.1 VÝZKUMNÉ OTÁZKY	8
2 TEORETICKÝ ÚVOD	9
2.1 KURIKULUM A KURIKULÁRNÍ DOKUMENTY.....	9
2.1.1 ANALÝZA RVP	11
2.1.2 ANALÝZA ŠVP EXPERTNÍ ŠKOLY	11
2.2 KONCEPTY A DYNAMICKÁ MÍSTA KURIKULA	13
2.3 KRITICKÁ MÍSTA KURIKULA	15
2.4 PEDAGOGICKÝ VÝZKUM	16
2.4.1 TYPOLOGIE PEDAGOGICKÉHO VÝZKUMU.....	17
2.4.2 KVALITATIVNÍ VÝZKUM	17
2.4.3 KVANTITATIVNÍ VÝZKUM	18
2.4.3.1 VÝZKUMNÝ PROBLÉM	18
2.4.3.2 PROMĚNNÁ.....	19
2.4.3.3 HYPOTÉZA.....	19
2.4.3.4 VÝZKUMNÝ SOUBOR.....	20
2.4.4 PEDAGOGICKÝ EXPERIMENT.....	21
2.4.4.1 ZKRESLENÍ EXPERIMENTU	22
2.4.5 TEST	25
3 METODIKA	29
3.1 SCHÉMA VLASTNÍHO VÝZKUMU.....	29
3.2 POLOSTRUKTUROVANÉ ROZHOVORY	30
3.3 KÓDOVÁNÍ	32
3.4 PŘÍPRAVA VÝUKOVÉ HODINY	32
3.5 CHARAKTERISTIKA EXPERIMENTÁLNÍ TŘÍDY.....	34
3.6 PRACOVNÍ LIST	34
3.7 DIDAKTICKÝ TEST	35
3.7.1 BLOOMOVA TAXONOMIE KOGNITIVNÍCH SCHOPNOSTÍ	35
3.7.2 BODOVÁNÍ DIDAKTICKÉHO TESTU.....	37
3.7.3 VYHODNOCENÍ DIDAKTICKÉHO TESTU	40
3.7.4 PRŮBĚH TESTOVÁNÍ	42
4 VÝSLEDKY.....	43
4.1 POLOSTRUKTUROVANÝ ROZHOVOR	43
4.2 VYUČOVACÍ HODINA	46
4.3 VYHODNOCENÍ TESTŮ	48
4.3.1 ZADÁVÁNÍ TESTŮ.....	48
4.3.2 POROVNÁNÍ PRETESTU A POSTTESTU	48
4.3.3 ZNALOSTI.....	49
4.3.4 DOSAŽENÉ CÍLE BLOOMOVY TAXONOMIE	51
5 DISKUZE.....	57
ZÁVĚR	60
RESUMÉ.....	61

RESUMÉ.....	62
SEZNAM LITERATURY	63
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ.....	66
PŘÍLOHY.....	I

SEZNAM ZKRATEK

SŠ = Střední škola

ŠVP = Školní vzdělávací program

RVP = Rámcový vzdělávací program

ÚVOD

Ve své diplomové práci jsem se zaměřila na kritická místa kurikula zeměpisu na středních školách. Cílem práce je identifikovat kritická místa v zeměpisu na střední škole, následně vytvořit výukový modul, který by pomohl studentům překonat vybrané kritické místo. Pro překonání kritického místa byl sestaven výukový modul na základě charakteru daného ročníku, kde experiment probíhal.

Diplomová práce se dělí na teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsou popsány cíle, výzkumné otázky, kurikulum, druhy pedagogického výzkumu či rozdíl mezi kvantitativním a kvalitativním výzkumem. Dále jsou zde definovány pojmy: kritické místo, dynamické místo, klíčový koncept, organizační koncept. Závěr teoretické části práce je věnován pojmu test a jeho konkrétním druhům, které se běžně využívají ve výuce. Praktická část pojímá nejobsáhlejší část diplomové práce. Obsahuje charakteristiku didaktického testu, přípravu výukové hodiny a uspořádání polostrukturovaných rozhovorů. V závěru práce jsou charakterizovány výsledky experimentu, který probíhal na středních školách ve Středočeském kraji.

Téma diplomové práce jsem vybrala, protože jsem se seznámila s publikací Pluháčková a kol. (2019), která se zabývá kritickými místy v zeměpisu na druhém stupni základních škol. Tato publikace byla pro mě motivací k tomuto výzkumu. Domnívám se, že tato práce bude přínosná pro učitele zeměpisu na středních školách.

1 CÍLE

Cílem diplomové práce je analyzování kritického místa ve výuce zeměpisu na vyšším stupni Gymnázia Zikmunda Wintra v Rakovníku na základě polostrukturovaného rozhovoru s vybraným pedagogem. Dalším cílem je vypracovat výukový modul pro vybrané kritické místo, který se dané kritické místo pokusí překonat. Výukový modul bude otestován na Gymnáziu Zikmunda Wintra Rakovník.

1.1 VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Byly stanoveny následující dílčí cíle:

- 1) Jaká jsou kritická místa ve výuce zeměpisu na SŠ z pohledu konkrétního vyučujícího?
- 2) Dojde po ověření navržené vyučovací metody k překlenutí vybraného kritického místa?

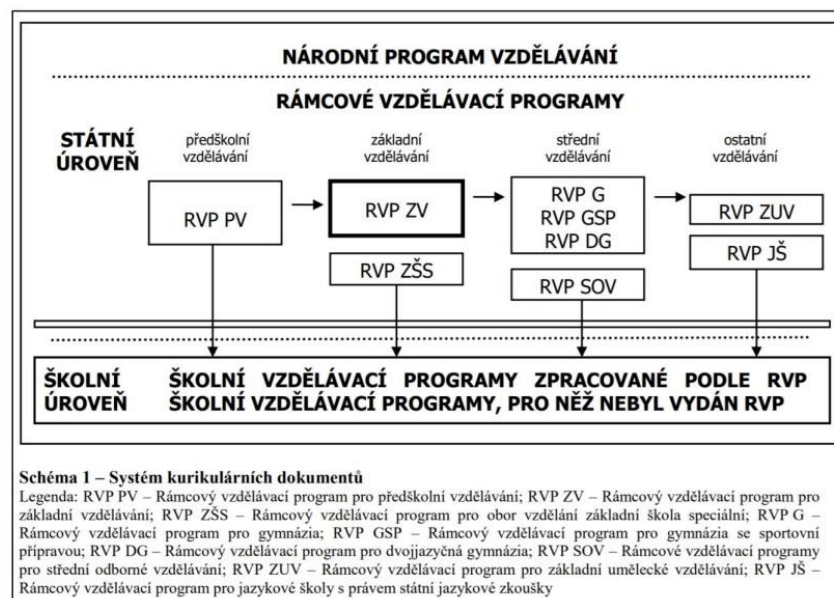
2 TEORETICKÝ ÚVOD

2.1 KURIKULUM A KURIKULÁRNÍ DOKUMENTY

Co znamená pojem kurikulum? V rámci České republiky nese tento pojem několik významů. Podle Maňáka (2008) je kurikulum souhrn znalostí, které si má osvojit člen dané společnosti, je součástí kultury společnosti, odráží úroveň jejího rozvoje i potřeby života. V obecnějším pohledu lze chápat kurikulum jako obsah vzdělání (učiva) v širším slova smyslu a proces jeho osvojování (Maňák, 2008), což můžeme chápat jako veškeré zkušenosti, poznatky žáků, které získávají v jakémkoliv školském zařízení a zároveň jsou spojeny s osvojováním a hodnocením. Také můžeme kurikulum chápat jako komplex problémů, které se vztahují k otázkám: proč, v čem, kdy, koho, jak, za jakých podmínek a s jakým očekáváním (Karlík, 2021).

V České republice kurikulární dokumenty vznikají na dvojí úrovni, a to na úrovni státní a školní. Kurikulární dokumenty vznikají na základě školského zákona, zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání.

Na úroveň státní patří Národní program vzdělávání v ČR, tzv. Bílá kniha. Dokument formuje vládní strategii v oblasti vzdělávání v podobě myšlenkových východisek, obecných záměrů a rozvojových programů směrodatných pro vývoj vzdělávací soustavy (MŠMT, 2002). Národní program vzdělávání vymezuje počáteční vzdělávání jako celek. (Smolíková, 2004). Do státní úrovně řadíme Rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP), které vymezují závazné rámce vzdělávání pro jeho jednotlivé etapy – předškolní, základní a střední vzdělávání (Smolíková, 2004). Jejich přehled lze názorně vidět v (obrázek 1).



Obrázek 1 Systém kurikulárních dokumentů (převzato z: Smolíková 2004)

Na školní úrovni jsou to pak Školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP). Dle těchto programů se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách. ŠVP si každá škola vytváří sama na základě RVP pro daný stupeň vzdělávání, který je pro školy závazný.

Základní analytickou jednotkou kurikula je koncept (Mentlík a kol., 2018). Koncept je utvářen subjektivní realitou, která je zachycena v pojmech prekoncept a představ, tak objektivní realitou, která je vytvářena objektivními aspekty konceptu (Mentlík a kol., 2018). Tuto základní jednotku Mentlík a kol. (2018) upřesňuje pomocí jemnějšího rozlišení, a to na: klíčové části (témata) kurikula, substantivní oborové koncepty, klíčové a organizační koncepty.

„Substantivní oborové koncepty jsou pojmy oboru kotvené v objektivní realitě, které spadají pod příslušný obor a jejichž struktura a inference jsou podmíněny klíčovými koncepty. Jako substantivní oborové koncepty označujeme části kurikula, které jsou z hlediska struktury paradigmatu daného oboru fundamentální. Reprezentující jevy vytvářející substanci, resp. náplň oboru; kdy pojem „substance“ představuje jak náplň oboru, tak „substanci v okolním světě“, tedy objektivní realitu, která náplň oboru zakládá“ (Mentlík a kol., 2018, s. 12,13)

Organizační koncepty reprezentují vztahy, procesy a vlastnosti, které propojují a rozvíjejí klíčové koncepty a organizující koncepty substantivní.

Klíčové koncepty jsou „nejobecnější obsahové složky oboru, které jsou zakotveny v objektivní realitě a spadají do společného průniku (přírodovědných) oborů“ (Mentlík a kol., 2018, s. 13).

Jednoduše řečeno jsou klíčové koncepty pojmy, které přesahují nebo mají návaznost s jiným předmětem.

Dle Fögela (2016) lze klíčové koncepty rozlišit ze dvou pohledů, a sice z pohledu žáka a z pohledu učitele. Z pohledu žáka jsou hlavní oborově specifické principy srozumitelné pro žáky umožňující vyvinout pro předmět specifické znalosti a konceptuální porozumění (Mentlík a kol., 2018). Druhý pohled je pohled učitele, kdy koncepty slouží k vytvoření vertikálních i horizontálních interakcí pojmů. Vertikální interakce prohlubují novou znalost. „Horizontální interakce zajišťuje vazby a pochopení pro provázání s jinými obory“ (Mentlík a kol., 2018 s. 14). Taylor (2008) uvádí, že zejména při expanzi znalostí v horizontální dimenzi mají klíčové koncepty, konkrétně při plánování struktury hodin, zásadní význam.

2.1.1 ANALÝZA RVP

Jak jsem již zmiňovala, Rámcové vzdělávací programy určují rámce vzdělání pro jednotlivé stupně vzdělání. Protože můj výzkum bude uskutečněn na gymnáziu, bude potřeba analyzovat Rámcový vzdělávací program pro gymnázia (RVP G). Tento program je určen pro tvorbu ŠVP na čtyřletých gymnáziích a vyšším stupni víceletých gymnázií. Dále pak specifikuje úroveň jednotlivých klíčových kompetencí, kterých by měli žáci na konci vzdělávání dosáhnout. RVP také umožňuje modifikaci vzdělávacího obsahu pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků mimořádně nadaných. RVP G je otevřený dokument, který bude v určitých časových etapách inovován podle měnících se potřeb společnosti, zkušeností učitelů se ŠVP i podle měnících se potřeb a zájmů žáků (Balada, 2007). Jako například v současné době RVP prochází tzv. revizí.

Předmět zeměpis je v tomto kurikulární dokumentu zařazen do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, vzdělávacího oboru Geografie a částečně Geologie.

2.1.2 ANALÝZA ŠVP EXPERTNÍ ŠKOLY

Na základě RVP a pravidel si jednotlivé školy vytvářejí své vzdělávací programy, tzv. školní vzdělávací programy. Tento program musí být v souladu s platným Rámcovým vzdělávacím

programem. Obsah vzdělávání může být ve školním vzdělávacím programu uspořádán do předmětů nebo jiných ucelených částí učiva (například modulů) (EDU, 2020).

Pro ŠVP platí určitá kritéria, jako například: Program vydává přímo ředitel/ka školy, musí být přístupný a volně dostupný k nahlédnutí.

V ŠVP expertní školy lze najít charakteristiku předmětu, časovou dotaci a rozvržení učiva do jednotlivých ročníků. Ukázkou ŠVP expertní školy znázorňuje (obrázek 2). Předmět se realizuje ve všech ročnících čtyřletého studia a vyššího stupně osmiletého studia, tj. ve třídách C1, C2, C3, C4, O5, O6, O7, O8.

Předmět zeměpis má následující časovou dotaci: 1.ročník - 2 hodiny týdně, 2.ročník - 2 hodiny týdně, 3.ročník – 1 hodina týdně, 4. ročník - 1 hodina týdně. Na vybrané škole se také vyučuje Zeměpisný seminář.

Předmět: **ZEMĚPIS**

ročník: **C1, O5**

Školní očekávaný výstup	Výstup RVP (číslem)	Učivo	Učivo RVP (číslem)	Téma	Průřezová témata	Mezipředmětové vztahy
Žák- -Popíše tvar a velikost Země. -Popíše pohyby Země a jejich důsledky. -Posoudí vliv střídání ročních období v různých místech na Zemi na přírodu a lidstvo. -Zhodnotí gravitační vlivy mezi Zemí, Měsícem a Sluncem a jejich důsledky. -Porovná postavení Země ve vesmíru a podstatné vlastnosti Země s ostatními tělesy sluneční soustavy	5.3.4.1.2 5.3.4.1.3 5.3.4.2.1 5.3.4.2.2 5.3.4.2.3 5.3.4.2.4 5.3.4.2.5 5.3.4.2.6 5.3.4.2.7 5.3.4.2.8	Země jako vesmírné těleso -teorie vzniku -vesmír, kosmická tělesa, hvězda -stavba vesmíru -tvar a pohyby Země -pohyby Země, sklon zemské osy -důsledky pohybu země pro život lidí a organizmu -střídání dne a noci -tropický rok, čas, datová hranice	U5.3.4.1.1 U5.3.5.1.1 U5.3.5.1.4	FYZICKÁ GEOGRAFIE	OSV 1.1 1.2 1.3	DEJ
-charakterizuje kontinent podle mapy na základě horizontálního a vertikálního členění -zdůvodní historicko politický vývoj -rozliší a porovná státy a jejich mezinárodní integrační seskupení. -lokalizuje hlavní ohniska napětí -dokáže na mapě určit geopolitické aktuální změny -lokalizuje makroregiony, vymezí jejich hranice	5.3.4.4.1 6.3.4.4.2 5.3.4.4.5 5.3.4.3.1 5.3.4.3.2 5.3.4.3.3	Makroregiony Severní Amerika a střední Amerika -historicko politický vývoj -poloha -charakteristika přírodních podmínek -socioekonomická sféra /obyvatelstvo ekonomika, (zemědělství, průmyslu, ,služeb) / Jižní Amerika -státy La Platy -státy Amazonie	U5.3.4.1.2 U5.3.4.1.3 U5.3.4.2.1 U5.3.4.2.2 U5.3.4.2.3 U5.3.4.2.4 U5.3.4.2.5 U5.3.4.2.6 U5.3.4.2.7 U5.3.4.2.8 U5.3.4.4.1	REGION AMERIKA	EGS 2.1 2.2 2.3 2.4 MKV 3.1 3.3	

Obrázek 2 ŠVP Gymnázia Zikmunda Wintra (převzato z: <https://gzw.cz/217-svp>)

2.2 KONCEPTY A DYNAMICKÁ MÍSTA KURIKULA

Základní analytická jednotka kurikula se nazývá koncept (Mentlík a kol., 2018). K tomuto pojmu lze přistupovat s dvěma ohledy. V prvním případě s ohledem na utváření subjektivní reality (zachycené v pojmech prekoncept, představa). Ve druhém naopak s ohledem na objektivní realitu, která je vystižena objektivními aspekty konceptu (Mentlík a kol. 2018). Pojem koncept je definován jako mentální představa či myšlenka. Ta odpovídá konkrétní entitě nebo třídě, jež může být konkrétní nebo abstraktní (Taylor, 2008). Koncept slouží k pochopení složitého světa.

„Klíčové koncepty jsou zpravidla východiskem pro spojování žákovské zkušenosti se světem prostřednictvím instrumentální praxe oborů (např. koncept prostoru, pohybu, času, vlastnosti, látky)“ (Mentlík a kol., 2018 s. 13). Využívají se jako prostředek, který slouží učitelům a žákům k řešení složitých problémů. Klíčové koncepty můžeme chápat jako jakési základní kameny pro daný obor. Podle Fögela (2016) můžeme klíčové koncepty rozlišit:

- a) z pohledu žáka – „hlavní oborově specifické principy srozumitelné pro žáky umožňující vyvinout pro předmět specifické znalosti a konceptuální porozumění (metakognitivní strategie učení);“ (Mentlík a kol., 2018, s. 13,14)
- b) z pohledu učitele – „slouží k vytvoření vertikálních i horizontálních interakcí pojmů (jak těch, které vytváří skladbou oboru, tak v případě výuky, systematickou integraci nových pojmů)“ (Mentlík a kol., 2018, s. 14).

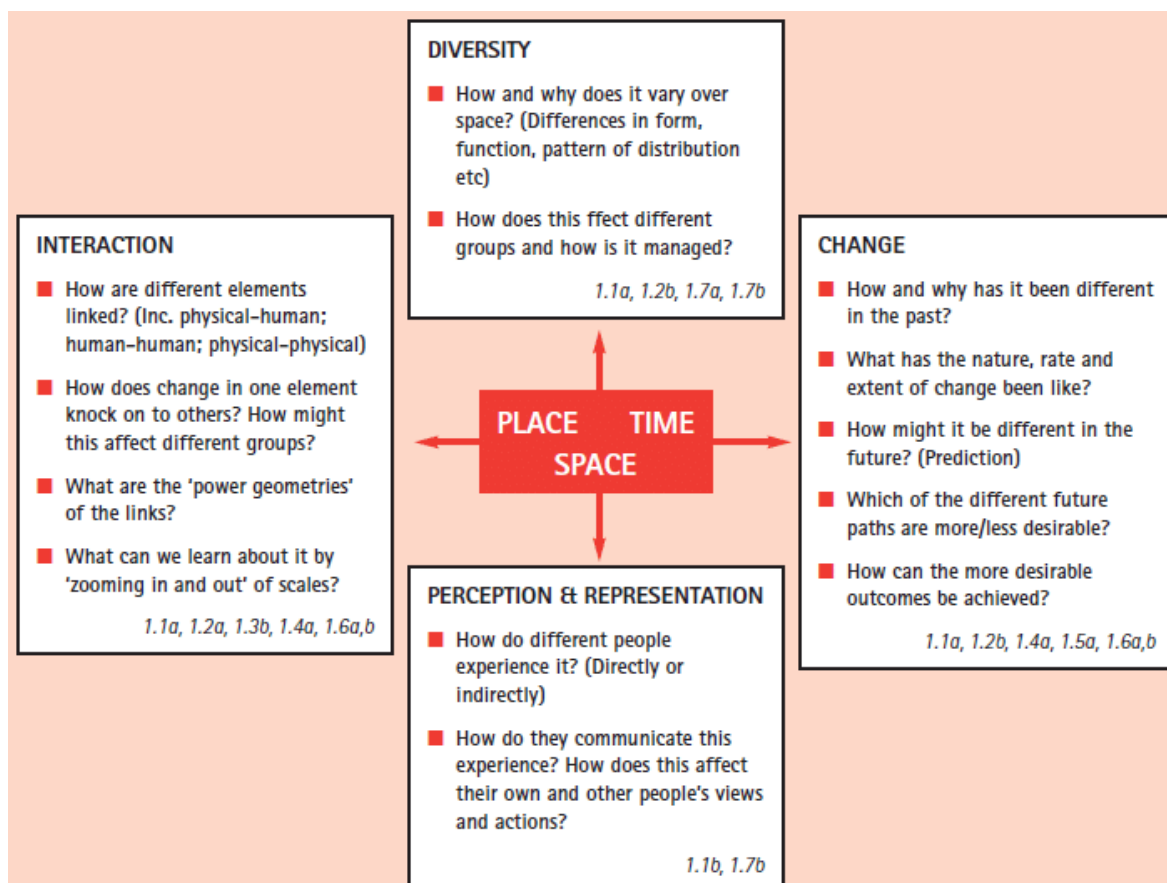
Organizační koncepty „reprezentují vztahy, procesy a vlastnosti propojující a rozvíjející klíčové koncepty a organizující koncepty substantivní“ (Mentlík a kol., 2018, s.13). Taylor (2007) navrhuje čtyři organizační koncepty: diverzita, změna, interakce, reprezentace a vnímání (obrázek 3).

Diverzita souvisí s naším zaměřením na komplexní a rozmanitý svět. Místa a prostředí jsou mezi sebou i uvnitř sebe rozmanitá (různorodá).

Změna je hnací silou ve fyzické geografii (například eroze mořského pobřeží) a v humánní geografii to může být například růst populace. V geografii se učíme ze změn minulých, což nám umožňuje předpovídat změny budoucí. U změny je čas rozměrem transformace a je považován za důležitý stejně jako místo a prostor (Jeníčková, 2019).

Interakce úzce souvisí se změnou (viz výše). Podstatou tohoto konceptu je zjišťování, propojování nebo provazování věcí mezi sebou.

Reprezentace a vnímání souvisí s tím, jak lidé nahlíží na svět a jak o něm přemýšlejí, jak ho vnímají.



Obrázek 3 Geographical Concepts (převzato z Taylor, 2008)

Substantivní oborové koncepty jsou „obsahové složky (pojmy) oboru kotvené v objektivní realitě a spadají pod příslušný obor a jejichž struktura a inference jsou podmíněny klíčovými koncepty“ (Mentlík a kol., 2018, s. 13).

Dynamická místa nebo konstrukt „dynamického místa kurikula“ vychází z předpokladu, že určité oblasti vědních oborů prodělávají dynamický vývoj, tj. dochází v nich ke generování originálních vědeckých poznatků, které výrazně obohacují, aktualizují nebo dokonce mění paradigma daných oborů (Kuberská, 2020). V přírodovědných předmětech by kurikulum nemělo být stálé, ale mělo by být neustále obohacováno novými poznatky, které jsou získávány z aktuálních výzkumů. „Příkladem může být jak širší užívání moderních

technologií (například provázanost mapy jako nositele základní geografické informace a GIS, která je ve školách dosud ne zcela důsledně integrovaná) nebo konkrétních témat jako jsou klimatické či environmentální změny“ (Mentlík a kol., 2018 s. 16).

2.3 KRITICKÁ MÍSTA KURIKULA

Kritická místa ve výuce zkoumal Rendl & Vondrová (2014). Zaměřili svůj výzkum na kritická místa v matematice z pohledu žáků. Rendl & Vondrová (2014) definují kritické místo jako oblast, kde žáci často selhávají, resp. nezvládají ji v takové míře, aby se jejich tvořivé využívání produktivně vyvíjelo. V tomto případě definice zahrnuje pouze pohled žáka, jaké má problémy s učivem.

Jelikož vyučování je proces, kterého se aktivně účastní žák i učitel, je důležité se ve zkoumání kritických míst zaměřit i na pohled učitele. Kritická místa můžeme tedy rozlišovat z pohledů žáka a učitele. Vymezení podle pohledu učitele předpokládá dotazování učitelů, kteří mohou kritická místa chápat:

- a) **Subjektivní** učitelem nejméně oblíbená část učiva.
- b) **Ontodidaktické hledisko** (z hlediska paradigmatu) daného oboru – jako obtížně zvladatelná místa kurikula. Slouží jako jakési uzly, ze kterých se rozbíhá kurikulum do dalších větví. (Pluháčková a kol., 2019) „Například pokud si žák neosvojí charakteristiky principu pohybu Země, tak bude mít problém s pochopením klimatických pásů.“ (Jeníčková, 2019, s. 21) Jedná se o témata, která jsou provázaná i do jiných předmětů.
- c) **Psychodidaktické hledisko**, resp. prostřednictvím žáků – tedy definováním částí učiva, ve kterých podle nich žáci nejčastěji selhávají. (Mentlík, 2016) Jedná se o témata, při kterých jsou žáci nedostatečně motivováni k jejich pochopení, anebo jsou náročná na vysvětlení. Toto může být způsobeno například nevhodnou volbou vyučovací metody.

Výzkum z pohledu žáků vychází z rozhovorů s žáky a z rozborů jejich prací. Sleduje se, která část učiva je pro daného žáka problematická. Kromě toho nám do výzkumu vstupují další příčiny, které výzkum z pohledu žáka ovlivňují. Jak uvádí Mentlík (2019) kromě náročnosti

nebo charakteru učiva mohou být příčiny vnímání kritického místa subjektivní, založené na vlohách a předpokladech žáků.

2.4 PEDAGOGICKÝ VÝZKUM

Pedagogický výzkum je systematické zkoumání pedagogické reality (výchovy a vzdělávání) s cílem potvrdit nebo vyvrátit určitý stupeň poznání, případně objevit a vysvětlit poznání nové (Čábalová, 2011). Pro pedagogický výzkum je základním pojmem podle Průchy (2000) edukační realita. Čábalová (2011) edukační (pedagogická) realitu chápe jako prostředí, kde probíhají výchovně vzdělávací jevy a procesy. Jedná se zejména o procesy učení, vzdělávání a výchovy jedinců.

V pedagogickém výzkumu je k dispozici celá řada metod a nástrojů, při nichž výzkumník musí dodržovat přesný postup. V opačném případě by mohlo dojít ke zkreslení výsledků, jelikož nebudou mít dostatečnou věrohodnost (Průcha, 2000). Věrohodnost poznání je jednou z nejdůležitějších vlastností či procedurou pedagogického výzkumu. V metodologii empirického výzkumu (v pedagogice) je věrohodnost poznání definována ještě přesněji jakožto validita, reliabilita, reprezentativnost (Průcha, 2000).

Validita je jedním ze základních kritérií výzkumu. Stručně řečeno jedná se o výzkumný nástroj, který nám umožňuje zjišťovat anebo měřit to, co zamýšlí výzkumník zkoumat (Průcha, 2000).

Reliabilita je přesnost nebo spolehlivost výzkumného nástroje (Jeníčková, 2019). Vysoká reliabilita výzkumného nástroje není sama o sobě zárukou dobrých výzkumných výsledků (Kerlinger, 1972). Toho se optimálně dosáhne tak, že se použije metoda nebo technika, která byla již ověřena v jiných, nezávislých výzkumech (Průcha, 2000).

Reprezentativnost nám umožňuje zobecnit výsledky výzkumu. Jedná se o to, že edukační jevy se vyskytují ve velkém počtu, a proto nemůže výzkumník do svých výsledků zahrnout všechny jevy, a proto musí vybrat jen určitý vzorek. Vybírá se tedy určitý vzorek a usiluje se o to, aby vlastnosti jevů nebo subjektů ve vzorku byly shodné (nebo aspoň velmi podobné) s vlastnostmi v celkovém (základním) souboru (Průcha, 2000).

Triangulace je posledním pojmem pedagogického výzkumu, který výzkum musí splňovat. Tento termín se používá například i v geodézii, ale v pedagogickém výzkumu se triangulace

používá ve smyslu zvýšení validity. Triangulace je založena na principu porovnávání poznatků několika výzkumníků nebo metod.

2.4.1 TYPOLOGIE PEDAGOGICKÉHO VÝZKUMU

Pedagogický výzkum lze rozdělit do několika typů výzkumů. Dle Chrásky (2007) se pedagogický výzkum dělí na tři hlavní typy: kvantitativně orientovaný, výzkum ex-post-facto a experimenty a kvalitativně orientovaný výzkum.

1) Kvantitativně orientovaný výzkum.

Lze jej vymezit jako záměrnou a systematickou činnost, při které se empirickými metodami zkoumají (ověřují, verifikují, testují) hypotézy o vztazích mezi pedagogickými jevy (Chráska, 2007).

2) Ex-post-facto a experimenty

Ve výzkumu jde o ověřování hypotéz o vztazích mezi přirozenými jevy, tj. o ověřování vztahů mezi proměnnými. (Chráska, 2007). Pokud se během výzkumu manipuluje s jednou a více proměnnými, mluvíme o experimentech. Pokud ovšem k manipulaci nedochází, jedná se o výzkum tzv. ex-post-facto.

3) Kvalitativně orientovaný výzkum

Kvalitativně orientovaný výzkum vychází z fenomenologie, která zdůrazňuje subjektivní aspekty jednání lidí, a tudíž kvalitativně orientované výzkumy připouštějí existenci více realit (Chráska, 2007).

2.4.2 KVALITATIVNÍ VÝZKUM

Při kvalitativním výzkumu můžeme využít celou řadu metod. Podle Švaříčka (2014) se nejčastěji v tomto výzkumu používá metoda rozhovoru, kterou lze použít i pro druhý typ výzkumu, tzv. kvantitativní výzkum. Záleží však na účelu daného rozhovoru. Cílem hloubkového a polostrukturovaného rozhovoru je získat detailní a komplexní informace o studovaném jevu (kvalitativní přístup), zatímco účelem standardizovaného strukturovaného rozhovoru je položit všem respondentům několik identických otázek ve stejném pořadí (kvantitativní přístup) (Švaříček a kol., 2014).

V rámci této diplomové práce byl zvolen kvantitativní výzkum, konkrétně metoda polostrukturovaného rozhovoru. Tato metoda bude popsána v kapitole 4.

2.4.3 KVANTITATIVNÍ VÝZKUM

Kvantitativně orientovaný pedagogický výzkum lze vymezit jako záměrnou a systematickou činnost, při které se empirickými metodami zkoumají hypotézy o vztazích mezi pedagogickými jevy (Chráska, 2007). „Výzkum s použitím kvantitativní metodologie se soustřeďuje hlavně na ověřování vztahů mezi proměnnými, nebo na zjištění, jakým způsobem se proměnné k sobě vztahují“ (Švaříček a kol., 2014, s. 22). Před samotným výzkumem je potřeba znát data a jejich interpretaci a také proměnné. Výzkum má schéma postupu, který bývá následující: stanovení hypotézy, formulace hypotézy, testování (ověřování, verifikaci) hypotézy, vyvození závěrů a jejich prezentace (Chráska, 2007). „Kvantitativní výzkum využívá náhodné výběry, experimenty a silně strukturovaný sběr dat pomocí testů, dotazníků nebo pozorování“ (Hendl, 2005, s. 46).

2.4.3.1 Výzkumný problém

Výzkum začíná stanovením výzkumného problému. Tedy toho, co má být řešeno nebo zkoumáno. Stanovení problému si vyžaduje dobrou orientovanost. Výzkumník by měl nejprve prostudovat teoretickou stránku problematiky. V této části se jedná o získání co největšího množství informací. Základním a nejdůležitějším zdrojem informací je studium odborné literatury (Chráska, 2007).

Výzkumný problém je tedy výrok nebo tázací věta, které se ptají na vztah mezi dvěma nebo více proměnnými (Kerlinger, 1972). Podle Kerlingera (1972) by měl být výzkumný problém jasně a jednoznačně formulován. „Problém musí implikovat možnost empirického ověřování. Problémy, které nejsou empiricky ověřitelné, nelze ve vědeckém výzkumu zkoumat“ (Chráska, 2007, s. 17).

Dle Gavory (2008) existují tři typy výzkumných problémů: deskriptivní, relační a kauzální. Deskriptivní neboli popisný výzkumný problém hledá odpověď na otázku „Jaká je?“. Popisuje tak stav nebo výskyt nějakého určitého jevu. Pro tento výzkum se využívají výzkumné metody, jako jsou: pozorování, dotazník nebo interview. Relační neboli vztahové výzkumné problémy dávají do vztahu jevy anebo činitele (Gavora, 2008). Tento typ

výzkumu se zaměřuje na to, zda existuje vztah mezi skutečnými jevy nebo o jaký vztah se jedná. Posledním typem výzkumu je kauzální výzkumný problém. Kauzální typ se zabývá příčinou, která vedla k nějakému určitému důsledku. V kauzálních výzkumných problémech se nejčastěji používá experimentální metoda (Gavora, 2008)

2.4.3.2 Proměnná

Pojmem proměnná se označují konstrukty nebo vlastnosti, které se v průběhu výzkumu studují (Kerlinger, 1972). Jak uvádí Chráska (2007), proměnnou je pedagogický jev nebo vlastnost, která ve výzkumu není stálá, ale mění se (nabývá hodnot). Proměnné můžeme rozdělit na tzv. závisle proměnné a nezávisle proměnné (Chráska, 2007). „Nezávisle proměnná je vlastnost (jev), která je příčinou nebo podmínkou vzniku jiné vlastnosti (jevu). Závisle proměnná je vlastnost (jev), která je výsledkem (následkem, důsledkem) působení nezávisle proměnné“ (Chráska, 2007, s. 16). Jako příklad lze uvést negativní (špatné) chování dítěte ve školním prostředí jako závisle proměnnou, což by mohlo být způsobeno negativními (špatnými) vztahy mezi jeho rodiči. V tomto případě se jedná o nezávisle proměnnou.

2.4.3.3 Hypotéza

Hypotéza je podmíněný výrok o vztahu mezi dvěma a více proměnnými (Kerlinger, 1972). Tvoří jádro klasických (kvantitativně orientovaných) výzkumů. Stanovením hypotézy začíná samotný výzkum, poté následuje sběr potřebných dat. Jedná se o jakýsi vědecký předpoklad. To znamená, že hypotéza byla vyvozena z vědecké teorie – z toho, co je o daném problému teoreticky zpracováno (Gavora, 2000). Hypotézu, neboli obecně formulované tvrzení, není možné jakkoliv empiricky prokázat, tedy verifikovat. Proto byla pro hypotézu navržena tzv. metoda falzifikace (Chráska, 2007). „Termínem falzifikace se v tomto případě rozumí hledání empirických faktů, které hovoří proti ověřené hypotéze“ (Chráska, 2007 s. 16).

Pro správnou formulaci hypotéz je nutné dodržovat tři základní požadavky, které Gavora (2000) označuje jako „zlatá pravidla hypotézy“:

1. Hypotéza je tvrzení, které musí být ve tvaru oznamovací věty. Na konci výzkumu musí dojít k potvrzení či vyvrácení tvrzení (hypotézy).

2. Hypotéza musí vyjadřovat vztah mezi dvěma nebo více proměnnými, proto musí být formulována jako tvrzení o vztazích, rozdílech nebo následcích (Chráska, 2007).
3. Hypotézu musí být možné empiricky testovat (ověřovat). V hypotéze musí být proměnné měřitelné (Gavora, 2000).

2.4.3.4 Výzkumný soubor

Pojmem základní soubor rozumíme všechny prvky patřící do skupiny, kterou zkoumáme (Chráska 2007). Základní soubor bývá poměrně rozsáhlý (Gavora, 2000). Tento soubor musí být vymezený přesně, aby bylo zřejmé, na koho se výsledky vztahují (Gavora, 2000). Výzkumník stanovuje základní soubor tak, aby zjistil potřebné výsledky. Zjištění na jednom základním souboru není možné spolehlivě přenášet na jiné základní soubory, protože jeho vlastnosti mohou být zcela jiné (Gavora, 2000)

Dále rozlišujeme pojem výběrový soubor. Výběrovým souborem (vzorek, výběr) rozumíme určitou část vzorků (prvků), které jsou vybrány ze základního souboru (Chráska, 2007). Proto, aby výzkumník vybral správné prvky, musí znát základní soubor. Pro zjištění základního souboru mohou být použité zdroje, jako jsou například ročenky (Gavora, 2000).

Náhodný výběr probíhá v případě, že dojde k náhodnému výběru prvků ze základního souboru. Tento způsob Gavora (2000) považuje za nejlepší. Jelikož osoby (prvky) dobře reprezentují základní soubor, můžeme tento výběr také nazývat reprezentativní soubor (Gavora, 2000). Šetření, ve kterém získáváme data ode všech prvků v populaci, nazýváme cenzus (Chráska, 2007).

Další typ výběru je specifickým typem náhodného výběru a nazýváme ho stratifikovaný výběr. Tense používá v případě, kdy není možné použít, sestavit náhodný výběr (Gavora, 2000).

Pokud nelze využít náhodný výběr, využívá se často záměrný výběr, kdy o výběru nerozhoduje výzkumník podle svého uvážení, ale může vzniknout třemi způsoby. „Anketní výběr znamená, že jedinci se dostávají do výběru sami na základě svého rozhodnutí“ (Chráska, 2007, s. 22). Výběrem „průměrných jednotek“, při kterém dochází k výběru určitého objektu, který výzkumník považuje za typický průměrný případ, je potřeba vysoké kvalifikace a důkladné znalosti výzkumníka. Při kvótním výběru postupujeme tak, že

zvolíme kontrolní znaky, podle kterých se výběr orientuje (Chráska, 2007). Zvláštní formou kvótního výběru je tzv. panel, při kterém se používá opakovaně reprezentativní skupina (Chráska, 2007).

Chráska (2007) uvádí 3 další typy výběru. Prvním z nich je vícenásobný výběr. Tento výběr začíná výběrem skupin nejvyššího řádu a potom se pokračuje ve dvou až třech stupních až k základním jednotkám (Chráska, 2007). Výhodou výběru je větší koncentrace prvků než u ostatních výběrů.

Druhým výběrem je tzv. mechanický výběr, nebo také systémový výběr. Tento výběr volíme v případě, kdy chceme ve výzkumu zkoumat jen určité procento prvků ze základního souboru (Chráska, 2007).

Třetím a posledním typem výběru, který uvádí Chráska (2007), je spárovaný (vyrovnaný) výběr. Jedná se o kontrolovaný výběr, při kterém získáme dva nebo více kontrolovaných výběrů ze základního souboru.

U výzkumného souboru můžeme určit rozsah výběru. Jak má být výběrový soubor velký, nám určuje rozsah výběru. Rozsah souboru určuje jeho kvalitu (Gavora, 2000). Podle Gavory (2000) se rozsah výběrového souboru volí podle počtu zkoumaných proměnných. Čím je proměnných víc, tím musí být rozsah souboru větší. A čím větší výběr pořídíme, tím více se přiblížíme ke skutečným vlastnostem základního souboru (Chráska, 2007).

2.4.4 PEDAGOGICKÝ EXPERIMENT

Experiment je výzkumná metoda, která tkví v možnosti manipulování s proměnnými (Gavora, 2010). Výzkumník zasahuje do proměnných, což mu dovoluje odhalovat hlubší souvislosti, než by tomu bylo u relačního anebo deskriptivního výzkumného problému. U experimentálního postupu se používají různé metody pro zjišťování výzkumných dat – dotazník, pozorování nebo testy (Gavora, 2010).

Účastníky experimentu nazýváme subjekty. Výběr těchto subjektů se provádí podle určitých znaků. Znaky mohou být pohlaví, věk nebo školní úspěšnost (Gavora, 2010) aj. Výběr těchto subjektů může probíhat náhodným výběrem.

Experiment, který je založený na náhodném výběru, se nazývá pravý experiment (Gavora, 2010). Experiment, který naopak náhodný výběr nevyužívá, se nazývá kvaziexperiment.

Před zahájením experimentu výzkumník sestaví experimentální plán. V něm jsou rozvrženy návrhy jednotlivých kroků experimentu. V rámci experimentu hovoříme o tzv. experimentální skupině, to je skupina subjektů, které se účastní experimentu (Gavora, 2010).

Jelikož v pedagogické praxi prakticky nedochází k náhodnému rozdělení subjektů do skupin, často se používá kvaziexperiment (Rom, 2019). Pojem kvaziexperiment zavedl Campbell a kol. (1963). Jedná se o experiment, který nevyužívá náhodný výběr subjektů (Gavora, 2010). Kvaziexperiment pracuje se dvěma skupinami subjektů. První skupinou je tzv. experimentální skupina a druhá skupina se nazývá kontrolní skupina. O experimentální skupině mluvíme v případě, že se v rámci experimentu manipuluje s nezávisle proměnnou, neboli se provádí experimentální zásah (Chráška, 2007). „A naopak kontrolní skupina je ta, které jsme nepřisoudili „žádný“ postup a nespadá pod manipulovanou skupinu“ (Kerlinger, 1972, s. 294), tedy neuskutečňuje se v ní experimentální působení.

Kvaziexperiment lze uskutečnit jako neekvivaletní plán kontrolní skupiny, časově periodizovaný plán nebo dokonce neekvivaletní plán s měřením před a po, pretest a posttest (Campbell a kol., 1963). „Čím větší je počet skupin kontrolních a experimentálních, tím relevantnější výsledky experiment přináší“ (Rom, 2019).

Gavora (2010) uvádí, že na začátku experimentu probíhá vstupní měření, tzv. pretest. Pretest zkoumá vlastnosti subjektů před začátkem experimentu. Potom následuje měření po experimentu, kdy se opět zkoumají vlastnosti subjektů, tentokrát po prodělaném experimentu. Jedná se o tzv. závěrečné měření, tzv. posttest. Prvkem experimentu je proměnná. Proměnnou Gavora (2010) rozděluje na nezávisle proměnnou a závisle proměnnou. Nezávisle proměnná je proměnná, se kterou výzkumník v experimentu manipuluje. Jedná se o příčinu, která vyúsťuje do následku, který nazýváme závisle proměnná (Gavora, 2010).

2.4.4.1 Zkreslení experimentu

Podle Campbella a kol. (1963) vnitřní validitu experimentu ovlivňují především nežádoucí vnější proměnné. Proto je vhodné si experiment správně rozvrhnout, aby se nežádoucí proměnné co nejvíce eliminovaly. Experiment, který je v této práci popisován, je experiment, který Campbell a kol. (1963) nazývá „One-group pretest-posttest desing“, tedy

jedna skupina před (pretest) a po (posttest). Na tento experiment nepůsobí jen vnější proměnné, ale také vnitřní proměnné (Campbell a kol., 1963). Campbell a kol. (1963) vybral celkem 12 proměnných, které mohou experiment ovlivnit. Celkový počet rozdělil na 8 vnitřních nežádoucích proměnných (historie, zrání, testování, instrumentace, regrese, výběr, interakce mezi výběrem a zrání) a 4 vnější nežádoucí proměnné (interakce mezi testováním a X, interakce mezi výběrem a X, reaktivní míry, vícenásobné rušení) (Campbell a kol., 1963).

Přehled žádoucích a nežádoucích proměnných lze vidět na obrázku 4.

	Sources of Invalidity											
	Internal								External			
	History	Maturation	Testing	Instrumentation	Regression	Selection	Mortality	Interaction of Selection and Maturation, etc.	Interaction of Testing and X	Interaction of Selection and X	Reactive Arrangements	Multiple-X Interference
<i>Pre-Experimental Designs:</i>												
1. One-Shot Case Study X O	-	-					-	-			-	
2. One-Group Pretest-Posttest Design O X O	-	-	-	-	?	+	+	-	-	-	?	?
3. Static-Group Comparison X O O	+	?	+	+	+	-	-	-		-		
<i>True Experimental Designs:</i>												
4. Pretest-Posttest Control Group Design R O X O R O O	+	+	+	+	+	+	+	+	-	?	?	
5. Solomon Four-Group Design R O X O R O O R X O R O	+	+	+	+	+	+	+	+	+	?	?	

Obrázek 4 Zdroje proměnných v experimentu. (Převzato z Campbell a kol., 1963)

Experiment jedna skupina před a po je ovlivněn převážně vnitřními nežádoucími proměnnými. První z nich je historie. Historii chápeme ve smyslu období mezi prvním a druhým měřením. Podle Creswella (2015) je v pedagogickém experimentu nemožné mít

kontrolované prostředí a sledovat veškeré dění. Další vnitřní nežádoucí proměnnou je zrání. Tato proměnná se zabývá vlivem vývoje jedinců vybraných pro experiment. Účastníci výzkumu by měli být vybráni tak, aby prošli podobným vývojem nebo prospívali srovnatelně. Tím se lze chránit před tímto problémem (Creswell, 2015). Třetím faktorem je testování. Potenciální hrozbou je, že si účastníci experimentu mohou zapamatovat odpovědi, které mohou být použity pro pozdější testování. Řešením podle Creswella (2015) je vybrat jiné otázky, než které byly použity pro dřívější testování. Čtvrtou nežádoucí vnitřní proměnnou je instrumentace. Pojem instrumentace Campbell a kol. (1963) definuje jako termín označující autonomní změny v měřicím přístroji, které by mohly způsobit rozdíl mezi pretestem a posttestem. Řešením je v tomto případě standardizace postupu v průběhu experimentu a používání stejného nástroje. Poslední vnitřní nežádoucí proměnnou je interakce mezi výběrem a zráním. To znamená, že účastníci dosáhnou v pretestu extrémního skóre, ale v posttestu může dojít ke snížení skóre až k průměru.

Za nežádoucí vnější proměnné jsou považovány interakce mezi testováním a X a interakce mezi výběrem a X. U kvaziexperimentu pretest a posttest dochází k problému v generalizaci výsledků, které nelze provést, proto jsou tyto interakce označené znaménkem mínus (Campbell a kol., 1963).

V tabulce zdroje neplatnosti návrhů, kterou vytvořil Campbell a kol. (1963), označil značkou otazník některé proměnné, které chápeme jako možný zdroj obav. Tento otazník se objevuje u nekontrolovatelné vnitřní proměnné, která se nazývá regrese. Regrese je směrem k průměru všudypřítomným fenoménem, který se neomezuje na předběžné testování (pretest) a následné testování (posttest) se stejným testem nebo srovnatelnou formou testu. To znamená, že subjekty (účastníci) v pretestu dosáhnou extrémního skóre, ale naopak v posttestu dojde ke snížení výsledků směrem k průměru. Druhou proměnnou, kterou Campbell a kol. (1963) označil jako nekontrolovatelnou proměnnou, je reaktivní míra. Campbell a kol. (1963) to vysvětlují jako nejvýznamnější zdroje nereprezentativnosti, jelikož je zde patrný vliv experimentálního prostředí a to, že se subjekt účastní experimentu, což může mít vliv na výsledek experimentu.

Opakem jsou žádoucí vnitřní proměnné, kam autoři zařadili mortalitu a výběr. Mortalita znamená, že v průběhu experimentu vypadne jakýkoliv počet subjektů z různých důvodů,

jako jsou například čas, zájem, peníze aj. Výzkumníci si musí vybrat velký vzorek a porovnat s těmi, kteří zůstávají v experimentu na měření výsledku (Creswell, 2015). Je považován za kontrolovanou (žádoucí) proměnnou, jelikož skupina nebyla vybrána náhodně (Campbell a spol., 1963). Druhou kontrolovanou (žádoucí) proměnnou je výběr, který nám říká, že výběr subjektů může představovat hrozby, které mohou ovlivnit konečné výsledky experimentu. Řešením této hrozby může být náhodný výběr subjektů (Creswell, 2015).

2.4.5 TEST

Pojem test můžeme definovat jako zkoušku, úkol, identický pro všechny zkoumané osoby s přesně stanoveným hodnocením výsledků. Test tedy není jakákoli zkouška, ale zkouška, kde jsou kladeny určité nároky (Chráska, 2007). Můžeme je rozdělovat podle různých kritérií. Podle Chrásky (2007) je obecně můžeme rozdělit na testy schopností, testy osobnosti a testy výkonu.

Test schopností je sestaven tak, aby se pomocí něj poznalo, jaké schopnosti daný jedinec má. Nejznámějším typem je test inteligence, který zjišťuje obecné předpoklady jedince orientovat se v problémových situacích (Chráska, 2007).

Testy osobnosti se zaměřují na vlastnosti jedinců, jako jsou: temperament, charakter a další.

Posledním typem testu, je test výkonu, který měří výkonnost jedince v určité oblasti (Chráska, 2007). Tento typ testu se nejvíce používá v pedagogických výzkumech. Podle Chrásky (2007) je nejznámějším a nejdůležitějším testem výkonu tzv. didaktický test.

Didaktický test definuje Byčkovský (1982) jako nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky. Pojem výsledky výuky je v této definici vnímán jako změny v osobnostech žáků způsobené výukou. V současné době učitelé chápou pojem didaktický test i jako krátkou písemnou zkoušku. V tomto případě se jedná o jakési zúžené chápání významu definice didaktického testu.

Didaktické testy mají různou kvalitu a existují různé druhy. „Jednotlivé druhy didaktických testů mají své specifické vlastnosti a liší se tím, jaké informace pomocí nich získáváme“ (Chráska, 1999 s. 13). Klasifikaci didaktických testů navrhl Byčkovský (1982), viz tabulka 1.

Tabulka 1 Druhy didaktických testů (převzato z Chráska, 1999)

KLASIFIKAČNÍ HLEDISKO	DRUHY TESTŮ		
Měřená charakteristika výkonu	rychlosti		úrovně
Dokonalost přípravy testu a jeho příslušenství	standardizované	kvazistandardizované	nestandardizované
Povaha činnosti testovaného	kognitivní		psychomotorické
Míra specifičnosti učení zjišťovaného testem	výsledků výuky		studijních předpokladů
Interpretace výkonu	rozlišující (relativního výkonu)		ověřující (absolutního výkonu)
Časové zařazení do výuky	vstupní	průběžné (formativní)	výstupní (sumativní)
Tematický rozsah	monotematické		polytematické
Míra objektivit skórování	objektivně skórovatelné	kvaziobj. skórovatelné	subjektivně skórovatelné

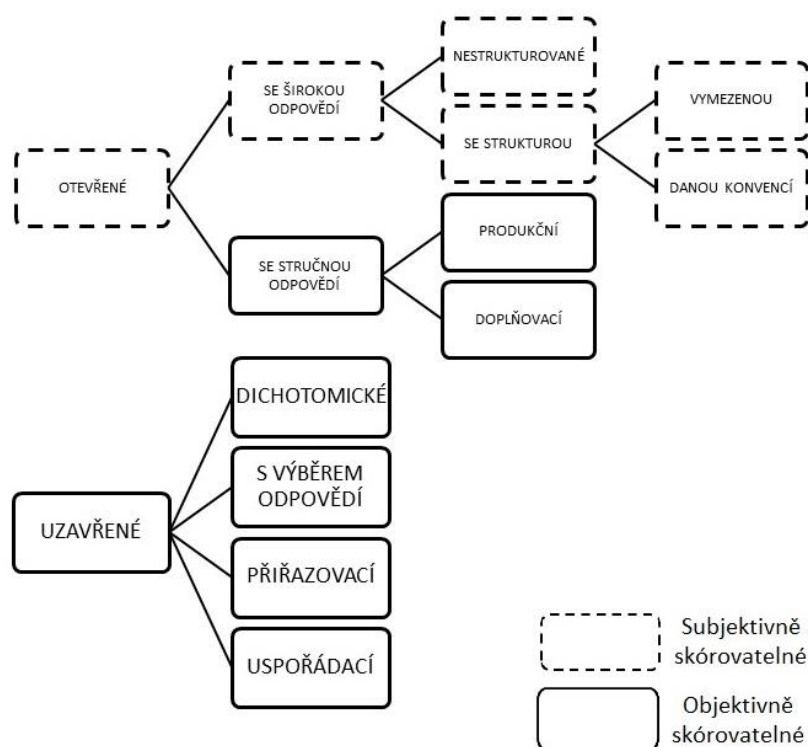
„Má-li být didaktický test dobrým prostředkem měření výsledků výuky, je třeba, aby vykazoval určité vlastnosti“ (Chráska, 1999 s. 17). Základními vlastnostmi testu je reliabilita, validita a praktičnost.

Validita testu nám udává, že se pomocí testu zkouší to, co má být zkoušeno. Pro didaktické testy výsledků výuky jsou proto kritériem validity příslušná kurikula daného předmětu (Chráska, 1999).

Pokud řekneme, že je didaktický test reliabilní, znamená to, že je spolehlivý. Spolehlivost spočívá v tom, že za stejných podmínek by měl poskytovat stejné výsledky (Chráska, 1999). Aby byl test spolehlivý (reliabilní), musí být splněna ještě jedna podmínka, a to je přesnost testu. K posouzení, zda test dosahuje dostatečné míry reliability, slouží koeficient reliability. Tento koeficient může nabývat hodnot od 0 (nejméně spolehlivý a přesný) až po hodnoty blížíící se 1 (dokonalá spolehlivost a přesnost). Podle Chrásky (1999) obecně platí, že čím více má test úloh, tím má větší reliabilitu. Ale u testu malého rozsahu, tedy s malým počtem úloh, dosahuje koeficient reliability hodnot okolo 0,60.

Praktičnost didaktického testu, zahrnuje různá hlediska, např.: jak rychle se dá test opravit a vyhodnotit; jaké jsou náklady na přípravu, zadání a vyhodnocení testu; kolik forem testu je k dispozici; kolikrát je test použitelný (Doulík a kol., 2010).

Didaktický test je sestaven z jednotlivých testových úloh. Testovou úlohou chápeme úkol, otázku nebo problém, který zahrnuje test. Kromě pojmu testová úloha Chráska (2007) uvádí, že se používá výraz testová položka nebo testový úkol. V didaktických testech se používají různé typy úloh. Základním rozdělením těchto úloh jsou úlohy otevřené nebo uzavřené, které se dále člení (viz obrázek 5). Testové úlohy otevřené vyžadují od žáka rozsáhlejší odpověď oproti úlohám uzavřeným. V testových úlohách uzavřených žák vybírá správnou odpověď z již přednastavených odpovědí.



Obrázek 5 Základní druhy testových úloh (zpracováno dle Chráska, 1999)

Testové úlohy mohou být objektivně nebo subjektivně skórovatelné. U testových úloh můžeme jednoznačně a objektivně rozhodnout, zda úlohy byly řešeny správně či nikoliv. V tomto případě mluvíme o testech objektivně skórovatelných. Mezi objektivně skórované úlohy řadíme např. všechny druhy uzavřených testových úloh a u otevřených testových úloh je to potom úloha se stručnou odpovědí (obrázek 5). Pokud ale nelze jednoznačně stanovit pravidla pro skórování testu, jedná se o testy subjektivně skórovatelné. Mezi

subjektivně skórovatelné úlohy řadíme úlohy otevřené, konkrétně se jedná o úlohy, kde žáci odpovídají formou rozsáhlé odpovědi (obrázek 5).

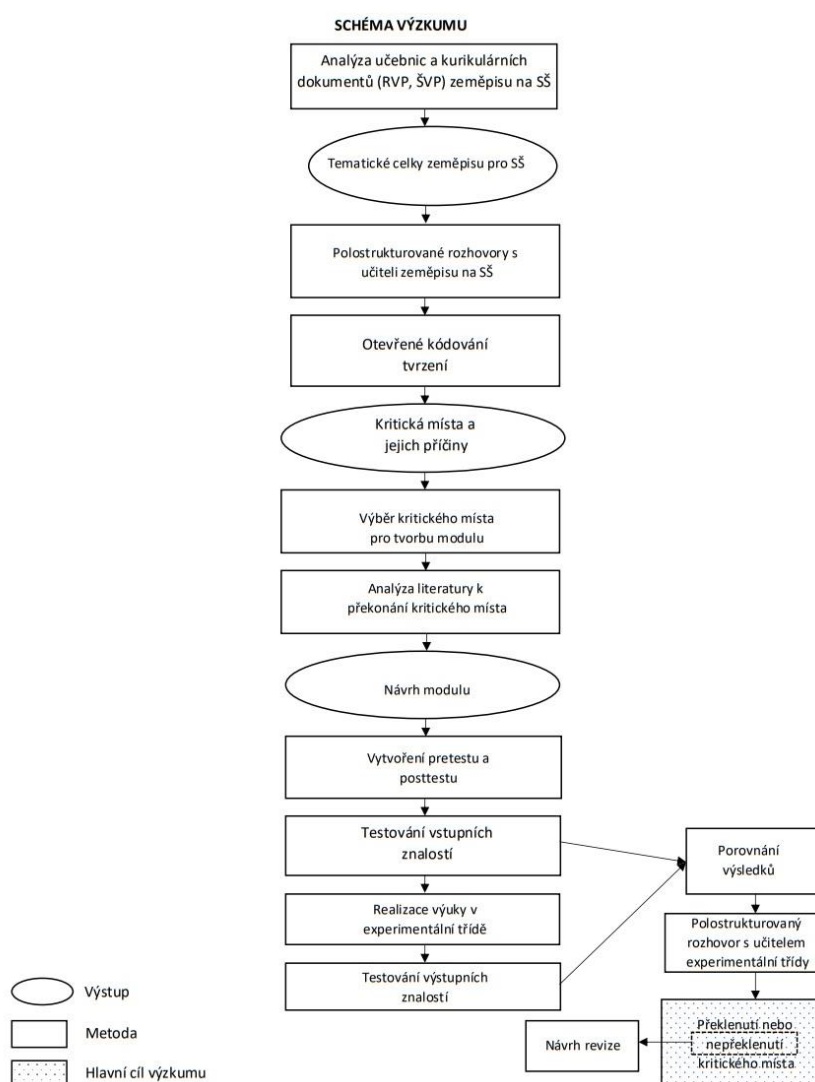
Pro vyhodnocení didaktických testů se nejvíce používá tzv. binární skórování (Doulík a kol., 2010), to znamená, že každá položka (úloha) bude hodnocena jedním bodem nezávisle na obtížnosti položek (úloh) (Doulík a kol., 2010). Podle Doulíka a kol. je opakem binárního skórování tzv. vážené skórování, kdy se v jednotlivých úlohách uděluje různý počet bodů. Právě vážené skórování se v pedagogické praxi využívá nejčastěji.

3 METODIKA

V této kapitole bude popsán postup získávání (sběru) dat, která jsou nutná pro analyzování kritických míst v zeměpise a následnému splnění stanovených cílů. Výukový modul, pomocí kterého dojde k překonání či nepřekonání kritického místa, jsem se rozhodla ověřit na Gymnáziu Zikmunda Wintra v Rakovníku.

3.1 SCHÉMA VLASTNÍHO VÝZKUMU

Obrázek 6 představuje schéma, podle něhož se ve výzkumu postupovalo. Od analyzování kurikulárních dokumentů až po míru překlenutí kritického místa.



Obrázek 6 Schéma vlastního výzkumu

Cílem přípravné fáze výzkumu bylo identifikovat kritická místa kurikula zeměpisu na gymnáziích ve Středočeském kraji a zjistit jejich příčiny. Příčiny byly zjišťovány na základě

zkušeností učitelů z praxe, pomocí polostrukturovaného rozhovoru. Před identifikováním kritických míst bylo potřeba zanalyzovat obsah vzdělávání zeměpisu na gymnáziích. Obsahová náplň vzdělávání se na jednotlivých školách může lišit. Školní vzdělávací programy jednotlivých škol vychází z Rámcového vzdělávacího programu pro gymnázia, který je pro školy závazný. Rozvržení učiva i časová dotace u jednotlivých předmětů se však mohou na jednotlivých školách lišit (Pluháčková a kol., 2019). Pomocí polostrukturovaného rozhovoru byla zjištěna kritická místa a jejich příčiny.

Dalším cílem přípravné fáze byl výběr kritického místa pro přípravu výukového modulu. Tento výběr byl ovlivněn obdobím, kdy výzkum probíhal, jelikož v daném ročníku, kde měl být experiment realizován, byly probrány tematické celky: Planetární geografie, kartografie, litosféra a hydrosféra.

Po výběru kritického místa byl navržen výukový modul, který byl konzultován i s učitelkou zeměpisu experimentální třídy. Kromě návrhu modulu byl sestaven pretest a posttest.

V hlavní fázi, tedy v průběhu experimentu, dojde k testování vstupních znalostí, realizaci výuky v experimentální třídě a následnému testování výstupních znalostí. Po testování znalostí dojde k porovnání výsledků a rozhovoru s učitelkou experimentální třídy. Nakonec dojde k zjištění, zda se povedlo kritické místo překonat či nikoliv. Pokud k překonání nedojde, bude navržená revize modulu.

3.2 POLOSTRUKTUROVANÉ ROZHOVORY

Polostrukturovaný rozhovor je jeden z hlavních typů hloubkového rozhovoru (Švaříček a kol., 2014). Tento typ rozhovoru vychází z předem připraveného seznamu otázek. Struktura polostrukturovaného rozhovoru byla stanovena v souladu se Švaříčkem a kol. (2014).

Otázky byly členěny na výzkumné otázky (VO), specifické otázky (SO) a tazatelské otázky (TO) (tabulka 2). Výzkumná otázka byla formulována tak, aby mohlo dojít k naplnění cíle práce. Specifické a tazatelské otázky byly formulovány dle publikace Pluháčková a kol. (2019). Tato publikace se zabývá výzkumem kritických míst kurikula zeměpisu na základních školách. Specifické otázky byly do rozhovoru zařazeny tak, aby byl rozhovor logicky

strukturován. Tazatelské otázky pak zjišťovaly konkrétní informace a jen tyto přímo zazněly (Pluháčková a kol., 2019).

Polostrukturované rozhovory byly provedeny se 6 učiteli středních škol ve Středočeském kraji. Rozhovory byly realizovány v online prostředí (aplikace Google Meet), jelikož v době identifikace kritických míst a jejich příčin výskytu byla situace v České republice silně ovlivněna pandemií covid-19. Před zahájením rozhovoru jsem se dotázala účastníka rozhovoru, zda souhlasí s jeho nahráváním. Na úvod každého rozhovoru byly použity úvodní otázky. Následovaly výzkumné otázky:

1. Jak dlouho vyučujete?
2. Jaká je vaše aprobace? (Pokud se jedná o aprobaci Z-Bi; Některé učivo se učí v obou předmětech, jak tuto situaci řešíte? Pokud učíte jen zeměpis, řešíte s kolegy, kteří učí biologii, jak se bude vyučovat téma, které se objevuje v obou předmětech?)
3. Víte, co znamená pojem kritické místo?

Poté rozhovor pokračoval specifickými výzkumnými otázkami.

Tabulka 2 Otázky v polostrukturovaném rozhovoru (zpracováno dle Pluháčková a kol., 2019)

Výzkumné otázky (VO)	Specifické výzkumné otázky (SVO)	Příklady tazatelských otázek (TO)		
Jaká jsou kritická místa ve výuce zeměpisu na SŠ z pohledu konkrétního vyučujícího?	SVO1	Která témata oproti jiným jsou náročnější na přípravu?	TO1	Které zeměpisné (geografické) téma na SŠ považujete za didakticky náročné oproti ostatním?
	SVO2	Která témata jsou náročná na porozumění ze strany studentů?	TO2	Existují témata, u kterých jsou kladeny vyšší nároky na studenty?
	SVO3	Kterou výukovou metodu pro náročná didaktická témata nejčastěji využíváte?	TO3	Jakou výukovou metodu pro náročnější témata nejčastěji využíváte?
			TO4	Jakou organizační formu pro náročnější témata nejčastěji využíváte?
	SVO4	Jakým způsobem dochází k ověřování znalostí studentů?	TO5	Jaký způsob ověřování znalostí volíte nejčastěji?
			TO6	Z jakých výsledků či reakcí soudíte, že danému tématu studenti nerozumí nebo mu nedostatečně porozuměli?
	SV5	Jaká jsou kritická místa ve výuce zeměpisu na vyšším gymnáziu?	TO7	Jaká kritická místa podle Vás jsou ve výuce zeměpisu (geografie) na vyšším stupni gymnázia v rámci jednotlivých ročníků?
			TO8	Jaké jsou podle Vás důvody, proč jsou tato témata kritickým místem?
			TO9	Jakým způsobem se snažíte překonat kritická místa v konkrétním ročníku?

Následně byla nahrávka doslovně přepsána do textového dokumentu (ve formátu docx.) a detailně analyzována pomocí kódování.

3.3 KÓDOVÁNÍ

Polostrukturované rozhovory byly přepsány do textového dokumentu a dále analyzovány pomocí tzv. otevřeného kódování (Švaříček a kol., 2014). Otevřeným kódováním rozumíme rozdělení daného textu na jednotky, kterým se přidělí kód. Jednotkami může být slovo, věta nebo celý odstavec (Švaříček a kol. 2014). Jednotky se označí slovem nebo frází (kódem), které je co nejlépe vystihuje (Pluháčková a kol. 2019). Pomocí kódů jsou označeny části rozhovoru, kde jsou zaznamenány odpovědi na výzkumné otázky. Pro tyto části jsem zvolila kódy v podobě názvů tematických celků zeměpisu a k tomu jsem zadala druhý kód, kterým byla příčina kritičnosti daného celku. Příkladem může být tematický celek – Atmosféra (kód 1) a propojení s jinými předměty – fyzika (F) nebo matematika (M), tady se jedná o příčinu kritičnosti (kód 2).

V závěru jsem sečetla výskyty jednotlivých kódů a zanesla do tabulky dle jednotlivých hierarchických úrovní tematického celku. Pokud byl celek zmíněn vícekrát, byla zaznamenána četnost výskytu do tabulky. Není-li není uvedena kvantita, jedná se o doplnění tématu, aby byla doplněna chybějící hierarchická úroveň. Učitelé v rozhovoru uváděli učivo, které dělá studentům největší obtíže, neboli kritické místo z pohledu žáků.

3.4 PŘÍPRAVA VÝUKOVÉ HODINY

Příprava výukové hodiny byla logicky strukturovaná, aby došlo k dosažení daných výukových cílů. Vyučovací hodina by se měla dát rozdělit na tři části: „začátek“, „střed“, „závěr“ (Petty, 2004). V počáteční fázi (začátek) by měli být žáci seznámeni s průběhem hodiny, připomenout si souvislosti s minulými poznatky. Ve střední části hodiny probíhá výklad nového učiva. Žáci se dozvědí informace, které se mají naučit, všechna co, proč a jak. A následně procvičují (Petty, 2004). V závěru hodiny dojde ke shrnutí poznatků, které se žáci naučili, a popřípadě si zapíší poznámky.

Mimo výše popisovaného schématu lze stanovit plán vyučovací hodiny pomocí obsahu a metody nebo činností učitele a činností žáků (Petty, 2004). Pro tento výzkum byla vybrána varianta s plánem vyučovací hodiny, kde je popsána náplň (obsah) hodiny, metody,

organizační formy a činnosti učitele a žáků (tabulka 3). Výuka byla uskutečněna ve dvou vyučovacích hodinách, přičemž ve druhé se v souvislosti s experimentem psal pouze didaktický test a po něm následovala výuka mimo experiment (tabulka 4), kterou vedla Mgr. Zuzana Skysláková.

Téma pro výukovou hodinu bylo vybráno na základě výsledků polostrukturovaných rozhovorů a následné konzultace s paní Mgr. Zuzanou Skyslákovou, která je vyučujícím ve třídě, kde experiment probíhal. Na základě konzultace byl vybrán tematický celek Atmosféra, ze kterého byla zvolena Hadleyova buňka pro tvorbu výukového modulu. V průběhu konzultace bylo řešeno, v jakém období bude probíhat experiment, a tedy jaké téma či tematický celek bude ve třídě v daný termín probírán.

Tabulka 3 Plán vyučovací hodiny 1

Čas	Obsah	Cíl	Vyučovací metoda	Organizační forma	Činnost učitel	Činnost žáků	Pomůcky
12 min	Pretest	Ověření úrovně vědomostí a dovednosti o Hadleyově buňce.	Vstupní didaktický test	Hromadná	Dohlíží na průběh vyplňování testu.	Vyplňují test.	Test, psací potřeby
5 min	Vlastnosti teplého a studeného vzduchu	Dokázat popsat základní fyzikální vlastnosti vzduchu.	Metoda názorně-demonstrační	Hromadná	Učitel promítne obrázky pokusů na fyzikální vlastnosti vzduchu.	Píší si poznámky.	Psací potřeby, sešit
5 min	Pasát Výklad + Otázky k aktivizaci žáků	Vysvětlit pojem pasát, popsat směr pasátů. Vysvětlit, co ovlivňuje stáčení pasátového proudění. Vysvětlit pojem Coriolisova síla.	Výklad	Hromadná	Shrne zmiňované informace a zasadí je do kontextu.	Píší si zápis a vytvoří si nákres.	Sešit, psací potřeby
10 min	Hadleyova buňka	Dokázat vysvětlit jednotlivé fáze Hadleyovy buňky.	Výklad	Hromadná	Promítá prezentaci a vede výklad.	Poslouchají a píší si zápis.	Psací potřeby, sešit
13 min	Pracovní list	Dokázat interpretovat jednotlivé fáze Hadleyovy buňky. Nakreslit Hadleyovu buňku.	Pracovní list	Samostatná práce	Dohlíží na průběh hodiny.	Pracují samostatně na vyplnění pracovního listu.	Psací potřeby, pracovní list.

Tabulka 4 Plán vyučovací hodiny 2

Čas	Obsah	Cíl	Vyučovací metoda	Organizační forma	Činnost učitel	Činnost žáků	Pomůcky
13 min	Posttest	Ověření úrovně vědomostí a dovedností o Hadleyovy buňce.	Výstupní didaktický test	Hromadná	Dohlíží na průběh vyplňování testu.	Vyplňují test.	Test, psací potřeby
Pokračování výuky (Mgr. Zuzana Skysláková)							

3.5 CHARAKTERISTIKA EXPERIMENTÁLNÍ TŘÍDY

Experimentální třída je třídou čtyřletého Gymnázia Zikmunda Wintra v Rakovníku. Celkový počet studentů ve třídě je 16, z toho 7 chlapců a 9 dívek. Průzkumu se zúčastnilo 13 studentů, 3 studenti byli omluveni. To znamená, že se celkem aktivně účastnilo 13 studentů z toho 7 dívek a 6 chlapců.

Z vlastní zkušenosti se zmíněnou třídou vím, že daný ročník není zvyklý na skupinovou práci. Aby nedošlo ke zkreslení experimentu, zvolila jsem pro výukový modul organizační formu individualizovanou, konkrétně práci s pracovním listem.

3.6 PRACOVNÍ LIST

„Pracovní list je souborem úkolů, cvičení, didaktického obrazového materiálu apod.“ (Čapek, 2018 s. 124). Mohou jej využít nejen jednotlivci, ale také dvojice či skupiny při skupinové práci.

Při sestavování pracovního listu podle Petty (2004) by se měly dodržovat následující zásady:

1. Obtížnost práce by měla být dobře odstupňovaná.
2. Prvních několik otázek by mělo být zvoleno tak, aby byly jednoduché a dodaly tak žákům (studentům) sebedůvěru.

3. „Kde je to možné, rozčleňujte otázky na části. Při číslování úkolů dejte každé části otázky vlastní číslo“ (Petty, 2004 s. 146).
4. Nesnažit se žáky (studenty) nachytat. „Žáci by měli dostat příležitost vyzkoušet si nové schopnosti a znalosti na jasných úkolech“ (Petty, 2004 s. 146).
5. Poslední úkol (otázka) by měl být otevřený, aby rychle hotoví žáci měli co na práci.
6. V úvahu by se měl brát i osobní rozměr, anebo souvislost se životem žáků (studentů).
7. Pracovní list by měl obsahovat schémata, fotografie a neměl by žáky (studenty) přehlcovat informacemi. Psán by měl být na počítači.

Pracovní list by se měl používat s rozvahou a ne příliš často, jelikož by mohlo nadměrné používání v žácích (studentech) vyvolat nudu (Petty, 2004).

3.7 DIDAKTICKÝ TEST

Didaktický test byl vytvořen podle úrovní vědomostí potřebných k pochopení principu Hadleyovy buňky. Podle klasifikace Chrásky (1999) se jedná o druh testu dle klasifikačního hlediska měřená charakteristika výkonu. Konkrétně se pak jedná o test úrovně. Úlohy v testu byly řazeny se vzrůstající obtížností. Časový limit u testu byl přizpůsoben nejpomalejším žákům.

Pro potřebu výzkumu byly napsány dva testy, a to pretest a posttest. Pretest (vstupní didaktický test) se zadává na začátku výuky určitého celku učební látky a jeho cílem je postihnout úroveň vědomostí a dovedností (Chráska, 1999). Úlohy byly sestaveny dle úrovně Bloomovy taxonomie kognitivních schopností. Posttest byl identický jako pretest, aby mohlo dojít k porovnání výsledků. Posttest je tzv. výstupní didaktický test, který se zadává buď na konci výukového období, nebo na konci určitého celku, a většinou poskytuje informace potřebné pro hodnocení žáků (Chráska, 1999).

3.7.1 BLOOMOVA TAXONOMIE KOGNITIVNÍCH SCHOPNOSTÍ

Bloomova taxonomie kognitivních schopností vznikla v 50. letech 20 století (Čapek, 2015). V roce 2001 byla zveřejněna revidovaná Bloomova taxonomie, jejímiž autory byli L. W. Anderson a D. R. Krathwohl (Čapek, 2015).

„Bloomova taxonomie poznávacích cílů vycházela především z předpokladu, že cílem výchovy je poskytnout odborné a obecné vědomosti spolu se způsobem, jak s nimi zacházet“ (Čapek, 2015, s. 434).

Podle Blooma lze kategorii cílů rozlišit na šest základních, které se mohou dále jemněji dělit: 1. znalost, 2. porozumění, 3. aplikace, 4. analýza, 5. syntéza, 6. hodnocení (Mareš, 2013). Tyto položky pak tvoří jednotlivé úrovně Bloomovy taxonomie. Ke každé z nich patří typická tzv. aktivní slovesa (Čapek, 2015). Aktivní slovesa (tabulka 5) slouží spíše jako pomůcka k vysvětlení jednotlivých úrovní. Nelze je jednoznačně třídit do jednotlivých úrovní, jelikož slovesa se mohou použít pro více úrovní.

V roce 2001 vyšlo revidované vydání Bloomovy taxonomie, které zahrnuje učení žáka, ale také vyučovací činnosti učitele a hodnocení žáků (Mareš, 2013).

Tabulka 5 Bloomova taxonomie (zpracováno dle Čapek, 2015, Petty, 2004 Mareš, 2013)

ÚROVEŇ	POPIS CÍLE VE VZTAHU K ŽÁKOVI	VHODNÁ SLOVESA POPISUJÍCÍ ČINNOST (AKTIVNÍ SLOVESA)
ZNALOST	Žák si dokáže vybavit, popsat vzdělávací obsahy, jejichž zvládnutí bylo cílem vzdělávání.	Popsat, vybavit si, vyjmenovat, rozeznat, vybrat, reprodukovat, nakreslit aj.
POROZUMĚNÍ	Žák vysvětlí nebo porozumí souvislostem mezi součástmi vzdělávacího obsahu což bylo cílem vzdělávací aktivity.	Vysvětlit, popsat důvody, rozpoznat příčiny, doložit aj.
APLIKACE	Žák dokáže aplikovat, použít naučenou látku při řešení učebních úloh.	Použít, aplikovat, sestavit, vyřešit, vybrat, řešit, demonstrovat, aj.
ANALÝZA	Žák dokáže rozložit celek na podstatné části, určovat jejich vzájemné vztahy a jejich vztah ke stavbě celku nebo jak jsou složité uspořádané a jaké jsou příčiny jejich uspořádání.	Vyjmenovat, analyzovat, rozdělit, charakterizovat, specifikovat, přirovnat, porovnat, rozlišit mezi aj.
SYNTÉZA	Žák dokáže z jednotlivých komponentů vytvořit, sestavit složitý celek.	Zobecnit, dokázat, shrnout, navrhnout, klasifikovat, sestavit, vysvětlit důvody, vyřešit aj.
HODNOCENÍ	Žák dokáže na základě dříve stanovených kritérií a naučených norem určit nebo zhodnotit hodnotu nebo cenu produktu.	Vyhodnotit, uvést argument pro a proti, posoudit, prověřit, vybrat, zhodnotit, doporučit, diskutovat aj.

3.7.2 BODOVÁNÍ DIDAKTICKÉHO TESTU

Otázka č. 1 Nakresli zeměkouli, do které zakresli základní rovnoběžky (*Obratník Raka, rovník, obratník Kozoroha*)

Úroveň Bloomovy taxonomie výukových cílů: Zapamatování

Za zakreslení všech tří základních rovnoběžek udělím studentovi/studentce 3 body, což je maximální počet bodů za první otázku. Dva body udělím v případě, že student/ka zakreslí 2 základní rovnoběžky. Jeden bod udělím, pokud student/ka zakreslí pouze jednu základní rovnoběžku ze tří. Žádný (nulový) bod udělím v případě, že v nákresu nebude zakreslena žádná ze tří základních rovnoběžek. Otázka je zaměřena na nižší myšlenkové dovednosti, protože student/ka načrtne zeměkouli a zakreslí tři základní rovnoběžky. To znamená, že si

vybaví již získanou znalost o rozmístění rovníků na zeměkouli. Podle Bloomovy taxonomie mluvíme o nejnižší kognitivní úrovni – zapamatování.

Otázka č. 2 Vyber a označ správný pojem:

Úroveň Bloomovy taxonomie výukových cílů: Porozumění

V oblasti rovníku na povrch naší planety Země dopadá nejvíce slunečního záření a povrch se ohřívá. Teplý vzduch **se smršťuje/ se rozpíná** a je **nasycený/ nenasycený** vodní parou. Tím na rovníku vzniká oblast **nízkého/ vysokého tlaku vzduchu**. Teplý vzduch sníží svoji hustotu a začne **klesat/stoupat**. S rostoucí nadmořskou výškou dochází k **oteplování/ochlazení** vzduchu. **Teplý/studený** vzduch dosáhne tzv. rosného bodu a následuje **sublimace/kondenzace** vodní páry. Ochlazením se vzduch **smršťuje/ rozpíná**.

Správná odpověď byla označena v zadání otázky č.2 podtržením.

Za každou správnou odpověď student/ka obdrží 0,5 bodu. Celkem může získat 4 body. Zvolila jsem bodování po půl bodech, jelikož student/ka vybírá ze dvou možností a cvičení je tak zaměřené na nižší myšlenkové dovednosti – porozumění.

Otázka č. 3 Vysvětli pojem kondenzace.

Úroveň Bloomovy taxonomie výukových cílů: Porozumění

V této otázce budu hodnotit 1 bodem, když student/ka uvede znalost, že kondenzace je změna skupenství, a to ze skupenství plynného na kapalné. Dva body udělím v případě, že student/ka uvede definici, kde vysvětlí, že dojde ke snížení teploty vzduchu (rosný bod) a dojde ke ztrátě vlhkosti, tedy vypadávání srážek (kondenzace). Otázka je zaměřena na nízkou kognitivní úroveň – porozumění.

Otázka č. 4 Vysvětli pojem pasát, co ovlivňuje směr pasátového proudění a z jaké oblasti kam proudí?

Úroveň Bloomovy taxonomie výukových cílů: Porozumění

V otázce č. 4 budu hodnotit 1 bodem, pokud student/ka vysvětlí pojem pasát tak, že se jedná o pravidelné větry (všeobecné cirkulace atmosféry). Dva body udělím v případě, že se student/ka odpoví správně i na druhou část otázky a to je, co ovlivňuje směr pasátového proudění. Správnou odpovědí je gravitační síla – Coriolisova síla a síla tlakového gradientu

– tzn. rozložení tlaku vzduchu, kdy pasát proudí z vysokého tlaku do nízkého. Tři body udělím v případě, že student/ka zodpoví správně i třetí část otázky, a to z jaké oblasti kam proudí pasáty. Správná odpověď by měla znít, že pasátové proudění směřuje z oblasti subtropické tlakové výše k rovníku do oblasti tlakové níže. Pokud již v předchozí části uvede student/ka údaje o tlaku, bude zde stačit tvrzení, že pasát proudí ze subtropů (obratníků) směrem k rovníku. Otázka se směřuje k nízké kognitivní úrovni – porozumění.

Otázka č.5 Vytvoř schéma Hadleyovy buňky, vyznač teplý, studený vzduch (barvou šipky) a popiš jednotlivé části Hadleyovy buňky:

- Nakresli schéma, které musí obsahovat: zeměkouli, 3 základní obratníky, směr proudění vzduchu, rosný bod – 1 bod
- Vyznač teplý studený vzduch (barvou šipky) – 2 body
- Vyznač oblast tlakové výše a oblast tlakové níže – 2 body
- Popiš jednotlivé části Hadleyovy buňky (vlastnosti vzduchu v oblasti rovníku, vlastnosti vzduchu s rostoucí nadmořskou výškou, rosný bod, vlastnosti vzduchu s klesající nadmořskou výškou) – 2 body

Úroveň Bloomovy taxonomie výukových cílů: Syntéza (tvoření)

Otázku budu hodnotit podle předepsaných kritérií, která pomohou studentům správně vytvořit schéma Hadleyovy buňky. Maximální počet bodů udělím v případě, že student/ka správně zakreslí základní části buňky (viz první odrážky v testu), vyznačí proudění teplého a studeného vzduchu, oblast tlakové výše a oblast tlakové níže a popíše jednotlivé části buňky. K popisu jednotlivých částí Hadleyovy buňky mohou dopomoci pojmy uvedené v závorce u posledního kritéria otázky. Otázka je zaměřena na nejvyšší kognitivní úroveň – tvoření (syntéza).

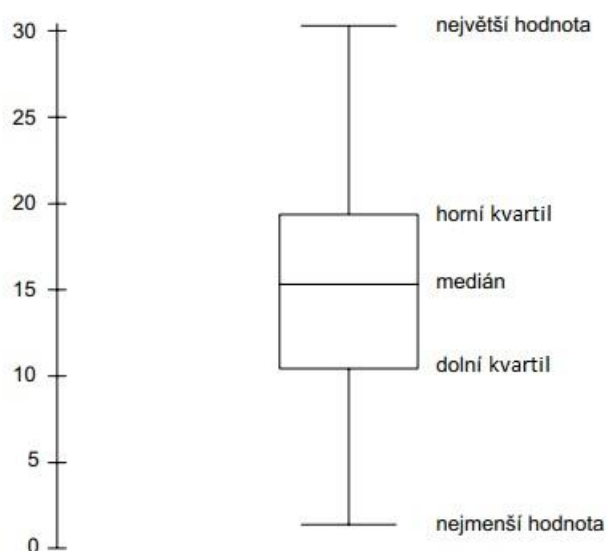
Jeden bod udělím v případě, že student/ka zakreslí zeměkouli, na které vyznačí tři základní rovnoběžky, směr proudění vzduchu a vyznačí rosný bod. Další 2 body student/ka obdrží za správné zakreslení teplého a studeného vzduchu pomocí šipek. Následně udělím další 2 body v případě, že student/ka ve schématu správně vyznačí oblast tlakové výše a tlakové níže. A poslední 2 body udělím v případě, že student/ka správně popíše schéma a správně použije nabídku slov, která by mělo schéma obsahovat.

3.7.3 VYHODNOCENÍ DIDAKTICKÉHO TESTU

Jednotlivé didaktické testy byly obodovány. Dosažený počet bodů u zúčastněných studentů experimentu byl zanesen do tabulky a do kvartilových grafů. Nejprve došlo k vyhodnocení pretestu a následovalo vyhodnocení posttestu.

Pro znázornění výsledků (dat) didaktických testů byla použita metoda kvartilových grafů. Kromě tohoto označení Byčkovský (1982) zavedl pro tuto metodu název krabičkový graf nebo box-and-whiskers-plots neboli krabička s kníry.

V kvartilovém grafu se data znázorňují pomocí kvartilů a mediánů. „Medián je hodnota, která v řadě hodnot (seřazených podle velikosti) odděluje polovinu větších hodnot od poloviny menších hodnot“ (Chráska, 2007, s. 61). Kvartilový graf rozdělujeme na dolní a horní kvartil (obrázek 7). Dolní kvartil odděluje čtvrtinu nejmenších hodnot, opakem je horní kvartil, který odděluje čtvrtinu největších hodnot. Údaje z kvartilového grafu se odčítají na škále umístěné na levé straně grafu. Horní hranice kvartilu („krabičky“) označuje horní kvartil a dolní hranice potom dolní kvartil. Medián se označuje vodorovnou čarou uvnitř kvartilu. „Šířka „krabičky“ odpovídá četnosti hodnot v daném souboru (rozsah výběru)“ (Chráska, 2007, s. 61). Pro sestavení kvartilového grafu je potřeba znát pět základních hodnot (údajů), a to: nejmenší naměřenou hodnotu, největší naměřenou hodnotu, dolní a horní kvartál a také medián. Důležité pro tuto metodu je seřadit naměřené hodnoty vzestupně.



Obrázek 7 Kvartilový graf (upraveno dle Chrásky, 2007)

Nejprve dojde ke srovnání průměrných hodnot v jednotlivých testech (pretest, posttest) získaných pomocí aritmetického průměru v obou testech v procentech (%). Aritmetický průměr vypočítáme jako součet naměřených hodnot a následně vydělíme četností podle vzorce:

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$$

\bar{x} = aritmetický průměr;

xi = střed i – tého intervalu;

n = celková četnost hodnot (Cihelková, 2017).

Další metodou použitou pro analýzu dat je výpočet procentuálního zlepšení (Z) podle vzorce dle Jeníčkové (2019):

$$Z = \frac{(\bar{x2} - \bar{x1})}{xmax} \cdot 100 = [\text{procentní bod (p.b.)}]$$

$\bar{x1}$ = aritmetický průměr pretestu

$\bar{x2}$ = aritmetický průměr posttestu

$xmax$ = celkový možný počet získaných bodů v testu (Jeníčková, 2019).

Jako další metoda pro vyhodnocení testových úloh byl použit Index obtížnosti testových položek (Doulík a kol., 2010). Index obtížnosti se spočítá jako podíl počtu žáků ve skupině, kteří danou položku zodpověděli správně, a celkového počtu studentů ve vzorku vynásobený 100. Hodnota indexu se udává v procentech (%). U testových úloh se podle výsledné hodnoty indexu určí, zda je úloha vhodná či příliš obtížná. Příliš obtížná je úloha v případě, že je hodnota indexu menší než 20. Je-li index obtížnosti v intervalu <20;80>, mluvíme o tzv. vhodné úloze. A pokud je hodnota indexu obtížnosti větší než 80 %, označují se úlohy jako velmi snadné. Tyto úlohy se také označují jako podezřelé (Doulík a kol., 2010). Úlohy blízké se hodnotě 0 nebo 100 se řadí mezi úlohy zakázané a v testu by se neměly objevovat (Doulík a kol., 2010).

Poslední použitou metodu je Wilcoxonův test. Tento statistický test významnosti se používá v případě opakovaných měření stejných objektů (Chráska, 2007). Podmínkou této metody je, že „data, se kterými pracujeme, musí být alespoň ordinální (pořadová)“ (Chráska, 2007 s.91). Nejprve byly stanoveny dvě hypotézy, a to nulová a alternativní hypotéza. Dále

postupujeme určením diference (d) mezi dvěma skupinami dat (pretest, posttest). Jednotlivým diferencím přiřadíme pořadí, ale v absolutní hodnotě (Chráska, 2007). Stanovené pořadí roztřídíme do tabulky do dvou sloupečků, které si označíme + a -. To značí zlepšení studentů či zhoršení. Následně oba sloupečky sečteme. Menší z obou součtů označíme T (Chráska, 2007). „Hodnota T je testovým kritériem pro Wilcoxonův test“ (Chráska, 2007 s.91). Vypočítanou hodnotu T porovnáme s kritickou hodnotou tohoto kritéria o hodnotě významnosti 0,05 (Chráska, 2007). Nulovou hypotézu zavrhneme v případě, že vypočítaná hodnota T je menší nebo rovna hodnotě kritické a přijmeme hypotézu alternativní (Chráska, 2007).

3.7.4 PRŮBĚH TESTOVÁNÍ

Mezi oběma testy (pretest, posttest) byl zvolen co nejkratší možný interval, protože v časovém intervalu mezi prvním a druhým měřením může působit řada nekontrolovatelných faktorů (Chráska, 2007). V experimentu byl zvolen sedmidenní rozestup mezi testy, vzhledem k časové dotaci předmětu, která je ve čtvrtém ročníku jedna vyučovací hodina týdně.

Součástí testování jsou preventivní a metodická opatření, která pomáhají zajistit rovné podmínky pro všechny testované. Před zahájením testu musí být zajištěn rovný přístup všech testovaných ke znění testových úloh. Podle Štuky a kol. (2013) existují dvě možnosti, jak riziko nerovného přístupu snížit. První možností je zamezit, aby se zadání testových úloh přeneslo mezi budoucí účastníky testování. Snížením zmíněného rizika by mohlo být navýšení počtu otázek nad míru naučitelnou se z paměti. Další možností je zamezit přístup k ostré verzi testu, a to na co nejužší okruh osob i v rámci pedagogického sboru. Sníží se tím riziko úniku zadání (Štuka a kol., 2013).

V průběhu testování je potřeba dohlížet, aby nebylo používáno nepovolených pomůcek, opisování nebo napovídání (Štuka a kol., 2013). Dle Štuky a kol. (2013) by studenti během testování neměli odcházet na toaletu, jelikož se tak zvyšuje riziko nedovolených pomůcek a napovídání. Po vyplnění testu je potřeba testy chránit před případnými dodatečnými zásahy a zaručit tak objektivní vyhodnocení testů. Na případná rizika byl v průběhu testování brán ohled, ale podvádění nelze zcela zamezit (Štuka a kol., 2013).

K vypracování testu neměli žáci (studenti) kromě psacích potřeb žádné pomůcky.

4 VÝSLEDKY

4.1 POLOSTRUKTUROVANÝ ROZHOVOR

Polostrukturované rozhovory proběhly během měsíců září a října. Konaly se online formou pomocí aplikace Google Meet. Rozhovory probíhaly zhruba 45 minut. Jejich cílem bylo odpovědět na hlavní výzkumnou otázku: Jaká jsou kritická místa ve výuce zeměpisu na SŠ z pohledu konkrétního vyučujícího? Hlavním záměrem bylo získat přehled o kritických místech v zeměpisu na SŠ. Rozhovory byly zpracovány pomocí otevřeného kódování, data byla následně zanesena dle hierarchické úrovně do tabulky (tabulka 6, 7, 8, 9).

Provedené polostrukturované rozhovory nebyly zaměřené pouze na identifikaci kritických míst, ale také na příčinu jejich kritičnosti. Učitelé jako příčinu kritičnosti nejčastěji uváděli například: Vliv propojení s jiným předmětem (matematika, fyzika), přílišná komplexita tématu nebo nedostatečná motivovanost žáků (tabulka 10).

Tabulka 6 Hierarchické členění analytických jednotek různých úrovní. Zpracováno za všechny realizované rozhovory. I. Část

Úroveň 1	Kvantita	Úroveň 2	Kvantita	Úroveň 3	Kvantita
Planetární geografie	3	Země jako vesmírné těleso	2	Pohyby Země	4
				Tvar Země	1
				Teorie vzniku	1
				Geologická stavba Země	1
		Vesmír	3	Stavba vesmíru	1
Fyzická geografie		Přírodní sféry		Atmosféra	3
				Litosféra	2
				Hydrosféra	1
				Pedosféra	1
				Biosféra	1
		Krajina a životní prostředí	1		

Tabulka 7 Hierarchické členění analytických jednotek různých úrovní. Zpracováno za ve a všechny realizované rozhovory. II. Část

Úroveň 1	Kvantita	Úroveň 2	Kvantita	Úroveň 3	Kvantita
Regionální geografie		Makroregiony světa		Střední Asie	1
				Místopis makroregionů	
				Geografie odlehlejších oblastí	1
				Mongolsko	1
				Korej	
				Evropa	
Socioekonomická geografie		Socioekonomická sféra	1		
		Problémové oblasti	1		
		Ohniska napětí	1		
		Koncept jádra a periferie	1		
Matematická geografie		Kartografie	3	Mapy	2
				Zeměpisné souřadnice	1
Geografické přemýšlení	1				

Tabulka 8 Hierarchické členění analytických jednotek různých úrovní. Zpracováno za všechny realizované rozhovory. III. Část

Úroveň 4	Kvantita	Úroveň 5	Kvantita	Úroveň 6	Kvantita
Rotace Země		Důsledky rotace Země	1	Střídání dne a noci	1
				Čas	1
				Datová hranice	1
Oběh Země kolem Slunce		Důsledky oběhu Země kolem Slunce	1	Světelný den	1
				Tropický rok	1
				Sklon zemské osy	1
Kosmická tělesa	1	Hvězda	1		
Klima a klimatogeografičtí činitelé	2	Horizontální a vertikální zonalita + kontinentalita	2		
Cirkulace atmosféry		Proudění	1	Tropické proudění	1
				Proudění v mírných šířkách	1
Vnitřní síly + horotvorné procesy	3				
Vznik pohoří	1				
Geologie	2	Geologické procesy	1		
Pedogeografie	1	Půdní druhy	1		

Tabulka 9 Hierarchické členění analytických jednotek různých úrovní. Zpracováno za všechny realizované rozhovory. IV. část

Úroveň 4	Kvantita	Úroveň 5	Kvantita	Úroveň 6	Kvantita
Slepá mapa	1				
Česká republika	2	Geologický vývoj	1		
Místopis Evropy	1				
Orientace na mapě	1				
Kartogram, kartodiagram	1				
Kartomapy, tematické mapy	1				

Tabulka 10 Hierarchické členění příčin kritičnosti. Zpracováno za všechny realizované rozhovory.

Úroveň 1	Kvantita	Úroveň 2	Kvantita	Úroveň 3	Kvantita	Úroveň 4	Kvantita	Úroveň 5	Kvantita
Planetární geografie	3	Země jako vesmírné těleso	2	Pohyby Země	4				
Přílišná komplexita tématu	2	Nedostatečná motivace	1	Přílišná komplexita tématu	2				
Propojení s jinými předměty - M	1	Přílišná komplexita tématu	1	Propojení s jinými předměty - M	2				
		Vesmír	3	Atmosféra	3	Klima a klimatogeografičtí činitelé	2	Horizontální a vertikální zonalita + kontinentalita	2
		Nedostatečná motivace	1	Přílišná komplexita tématu	2	Přílišná komplexita tématu	2	Přílišná komplexita tématu	2
		Přílišná komplexita tématu	1	Propojení s jinými předměty - F	1				
		Propojení s jinými předměty	1						
				Litosféra	2	Vnitřní síly + horotvorné procesy	3		
				Přílišná komplexita tématu	1	Geologie	2		
				Náročnost na představivost	1	Přílišná komplexita tématu	2		
						Česká republika	2		
						Přílišná komplexita tématu	1		
						Žáci se to musí naučit	1		
						Nedostatečná motivace	1		
		Kartografie	3	Mapy	2				
		Přílišná komplexita tématu	1	Nedostatečná dovednost číst v mapách	2				
		Propojení s jinými předměty - M, F	3						

4.2 VYUČOVACÍ HODINA

Výukový modul byl sestaven do jedné vyučovací hodiny a do druhé vyučovací hodiny bylo zařazeno napsání posttestu.

Vyučovací hodina byla zahájena představením průběhu hodiny. Poté následoval první test, tzv. pretest, který cílil na zjištění, na jaké úrovni vědomostí a dovedností o Hadleyově buňce jsou studenti čtvrtého ročníku před provedením výuky.

První aktivitou následující po testu bylo představení základních fyzikálních vlastností teplého a studeného vzduchu, tedy závislosti chování vzduchu na teplotě. Studenti měli tyto vlastnosti vyzkoušet nejprve sami. K dispozici měli fotografie pokusů (obrázek 8). Studenti sami odpovídali, že teplý vzduch stoupá a studený vzduch nikoliv. Studentům bylo dovysvětleno, že teplý vzduch stoupá, jelikož vlivem zahřátí dochází k rozpínání vzduchu a ke snížení hustoty a následnému stoupání vzduchu. Sami studenti vymysleli, že na základě tohoto principu je založen horkovzdušný balón. Naopak v případě pokusu se studeným vzduchem došlo po ponoření pet lahve do studené vody k ochlazení vzduchu. Zde studenti tápali a bylo jim potřeba objasnit, že po ponoření pet lahve do studené vody došlo k ochlazení vzduchu, následnému zvýšení hustoty a smrštění vzduchu. Balónek se proto vyfoukne.



Obrázek 8 Demonstrace pokusu č. 1 (Převzato z Pluháčková a kol., 2019)

Dále byla se studenty diskutována příčina proudění vzduchu. Bylo jim objasněno, že vzduch má tendenci proudit z míst vyššího tlaku vzduchu do míst, kde je tlak nižší, protože vzduch má tendenci tlak vyrovnávat. Tento jev byl demonstrován pomocí pokusu s nafouknutým balónkem. Studenti sami správně odpověděli, že když v jednom místě zatlačím, balónek se na druhé straně „vyboulí“. Správně studenti domysleli na základě znalosti z fyziky, že se

vzduch přesunul do místa, kde na balón nepůsobí žádný tlak. Na základě této znalosti, lze již odvodit výsledný závěr, že se vzduch přesouvá z místa vyššího tlaku do místa nízkého tlaku vzduchu. Byl vysvětlen pojem kondenzace. Tento pojem studenti znali z hodin fyziky a hned uvedli, že se jedná o změnu skupenství, a to z plynného na kapalné. Bohužel si neuvědomili vliv teploty na tento fyzikální jev, a to, že dochází k poklesu teploty na tzv. rosný bod a k následnému vypadávání srážek.

Na aktivitu se navázalo výkladem o pasátu. Bylo vysvětleno, že pasáty jsou pravidelné větry, které vanou z oblastí vysokého tlaku vzduchu subtropické zeměpisné šířky do oblastí nízkého tlaku vzduchu tropické zeměpisné šířky. Studenti vysvětlili pojem Coriolisova síla. Pojem znají z vyučovacích hodin fyziky, kde si vlastnosti této síly ujasnili. Jeden ze studentů uvedl, že se jedná o sílu, která mění trajektorii pohybu pohybujícího se tělesa. Na základě této znalosti byl vysvětlen vliv této síly na proudění vzduchu. Na severní polokouli Coriolisova síla stáčí proudění vzduchu doprava a na jižní polokouli doleva. Demonstrováno nákresem na tabuli (proudění vzduchu od obratníku Raka směrem k rovníku – severní polokoule, a proudění vzduchu od obratníku Kozorožka směrem k rovníku – jižní polokoule).

Další část hodiny byla věnována principu Hadleyovy buňky. Znalosti získané z předchozích aktivit se aplikovaly do jednotlivých fází Hadleyovy buňky. Výklad jejího principu byl doplňován aktivizačními otázkami pro studenty. Například: „Na základě získaných znalostí se pokus zdůvodnit, proč teplý vzduch stoupá?“ Výklad probíhá pomocí prezentace, kde studentům bylo promítáno schéma Hadleyovy buňky, na kterém jsme si popisovali jednotlivé fáze buňky.

Pro ujasnění a ukotvení jednotlivých fází Hadleyovy buňky byla vybrána aktivita – pracovní list. Ten list studenti vyplňovali sami a po uplynutí časového limitu (10 minut) došlo k jeho kontrole (3 minuty). Ukázka pracovního listu je přiložena v příloze (příloha č. II).

Kvůli časové náročnosti bylo napsání posttestu zařazeno na začátek další vyučovací hodiny zeměpisu, tedy za týden, jelikož časová dotace je jedna vyučovací hodina týdně.

Na posttest měli stejný časový limit jako u psaní pretestu. Po testu pokračovala výuka již s paní Mgr. Zuzanou Skyslákovou.

4.3 VYHODNOCENÍ TESTŮ

4.3.1 ZADÁVÁNÍ TESTŮ

Pretest byl zadán dne 11.4. 2022 a byl zařazen na začátek vyučovací hodiny. Po testu následovala experimentální výuka (výukový modul).

Dne 18.4.2022 byl napsán posttest. Vzhledem k časovému presu byl napsán až týden po experimentální výuce. Následovala vyučovací hodina věnovaná Atmosféře.

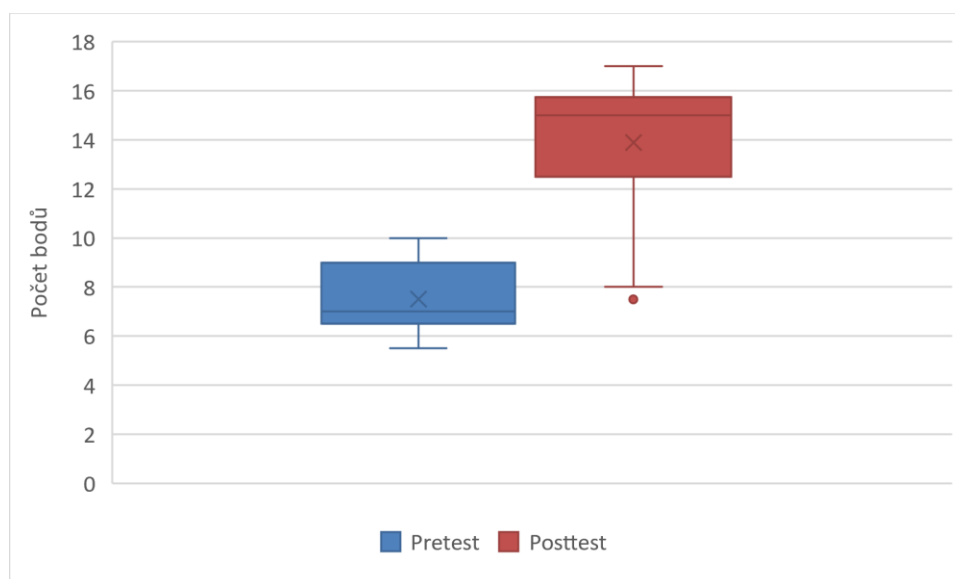
4.3.2 POROVNÁNÍ PRETESTU A POSTTESTU

Porovnání neboli rozdíl mezi pretestem a posttestem bylo znázorněno pomocí kvartilového grafu (graf 1), který byl sestaven pomocí dat zaznamenaných v tabulce 11. Rozdíl mezi těmito testy znázorňuje graf 1. Z něj je viditelný posun vědomostí studentů v posttestu oproti pretestu, kde byly testovány znalosti před zahájením výukového modulu. Z grafu je vidět nejvyšší získaný počet bodů (17 bodů) v posttestu, oproti pretestu, kdy nejvyšší počet bodu byl 10. Posunula se hranice nejnižšího počtu bodů v pretestu, to byla hodnota 5,5 bodu. A v posttestu byl nejnižší počet bodů vyšší než u pretestu, a to 7,5 bodu.

Tabulka 11 Výsledné body pretestu a posttestu

PRETEST	POSTTEST
6,5	16
8	8
6,5	17
6,5	13,5
7	15,5
10	13,5
7,5	15,5
6,5	11,5
6	15
9	17
9	15,5
5,5	7,5
9,5	15

Graf 1 Rozdíl mezi pretestem a posttestem



4.3.3 ZNALOSTI

Bylo zkoumáno, zda došlo k vývoji znalostí studentů v posttestu oproti pretestu. Tento vývoj znázorňuje v tabulka 12. Vývoj mezi pretestem a posttestem byl spočítán dle vzorce procentuálního zlepšení (Z) zmíněného v kapitole 3.7.3. Průměrné zlepšení v posttestu bylo o 33,63 p.b. než v pretestu.

Medián pretestu = 5 a medián posttestu činil 17.

U dvanácti studentů došlo ke zlepšení, které bylo zjišťováno pomocí procentního zlepšení. Největší progres ve vývoji znalostí byl zjištěn u studenta 12, který se zlepšil o 67,6 p.b. Naopak nejmenší vývoj byl zaznamenán u studenta 1, který se zlepšil jen o 13,3 p.b. Pouze u jednoho studenta nedošlo k žádnému vývoji, jelikož získal stejný počet bodů.

Tabulka 12 Vývoj mezi pretestem a posttestem

STUDENT	PRETEST	POSTTEST	VÝVOJ ZLEPŠENÍ (Z)
Student 1	6,5	7,5	13,3 p.b.
Student 2	8	8	0 p.b.
Student 3	6,5	11,5	43,5 p.b.
Student 4	6,5	13,5	51,9 p.b.
Student 5	7	13,5	48,1 p.b.
Student 6	10	15	33,3 p.b.
Student 7	7,5	15	50,0 p.b.
Student 8	6,5	15,5	58,1 p.b.
Student 9	6	15,5	61,3 p.b.
Student 10	9	15,5	41,9 p.b.
Student 11	9	16	43,8 p.b.
Student 12	5,5	17	67,6 p.b.
Student 13	9,5	17	44,1 p.b.
Aritmetický průměr (\bar{x})	7,5	13,89	
Zlepšení			

Jako další metoda byla použita statistická metoda Wilcoxonův test.

V rámci metody Wilcoxonova testu byly zformulovány dvě hypotézy:

H_0 : Mezi pretestem a posttestem není rozdíl.

H_A : Mezi pretestem a posttestem došlo ke zlepšení výsledků na statisticky významné úrovni.

V dalším kroku byla data zpracována do tabulky 13. V tabulce byla určena diference a také pořadí výsledků testů. Dále bylo rozhodnuto, zda se jedná o kladné (+) nebo záporné (-) hodnoty. Kladné a záporné hodnoty byly sečteny a menší ze součtu byla označena písmenem T jako testové kritérium Wilcoxonova testu. Tato hodnota byla porovnána s kritickou hodnotou kritéria s významností 0,05. (viz kapitola 3).

Tabulka 13 Wilcoxonův test

	Počet bodů v pretestu	Počet bodů v posttestu	d	Pořadí	(+)	(-)
Student 1	6,5	16	-9,5	9		9
Student 2	8	8	0	1	1	
Student 3	6,5	17	-10,5	10		10
Student 4	6,5	13,5	-7	6		6
Student 5	7	15,5	-8,5	7		7
Student 6	10	13,5	-3,5	3		3
Student 7	7,5	15,5	-8	1,5		1,5
Student 8	6,5	11,5	-5	4		4
Student 9	6	15	-9	8		8
Student 10	9	17	-8	1,5		1,5
Student 11	9	15,5	-6,5	5		5
Student 12	5,5	7,5	-2	2		2
Student 13	9,5	15	-5,5	5		5
Součet					1	62

$$T = 1$$

$$T_{0,05} = 0$$

Vypočítaná hodnota T je menší než hodnota kritická s významností 0,05. Odmítá se nulová hypotéza a potvrzuje se alternativní hypotéza. Pomocí Wilcoxonova testu bylo potvrzeno, že se studenti oproti pretestu zlepšili.

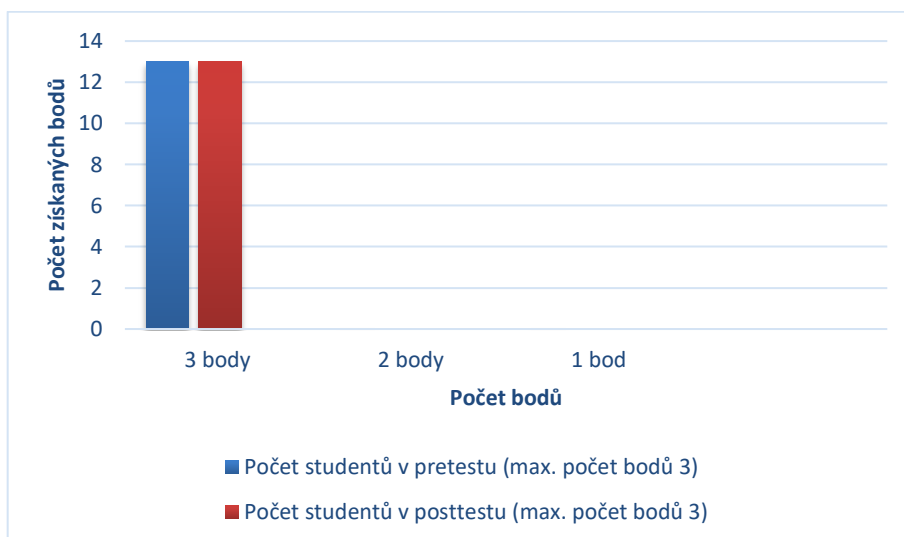
4.3.4 DOSAŽENÉ CÍLE BLOOMOVY TAXONOMIE

Jednotlivé testové otázky testovaly 3 úrovně kognitivních schopností podle Bloomovy taxonomie – zapamatování, porozumění, syntéza (tvoření).

1. Úroveň – Zapamatování

Úroveň zapamatování byla testována v otázce č.1. Výsledky v pretestu a v posttestu dopadly stejně (Graf 2). Všichni studenti v obou testech nasbírali maximálně možný počet bodů. Index obtížnosti 1. testové úlohy je $P = 100\%$ u pretestu a i posttestu. Což znamená, že je tato úloha moc snadná, do budoucna by měla být z testů vyřazena či nahrazena úlohou s vyšší obtížností na úrovni vyšších cílů Bloomovy taxonomie.

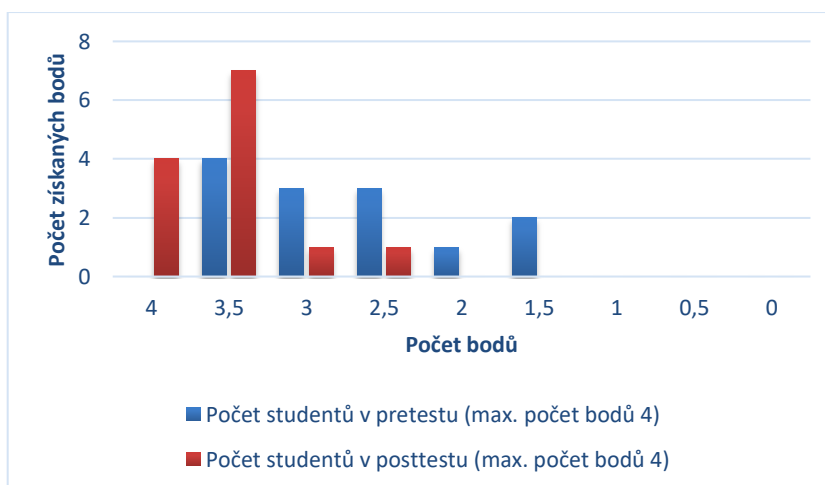
Graf 2 Úspěšnost otázky č. 1 v pretestu a posttestu



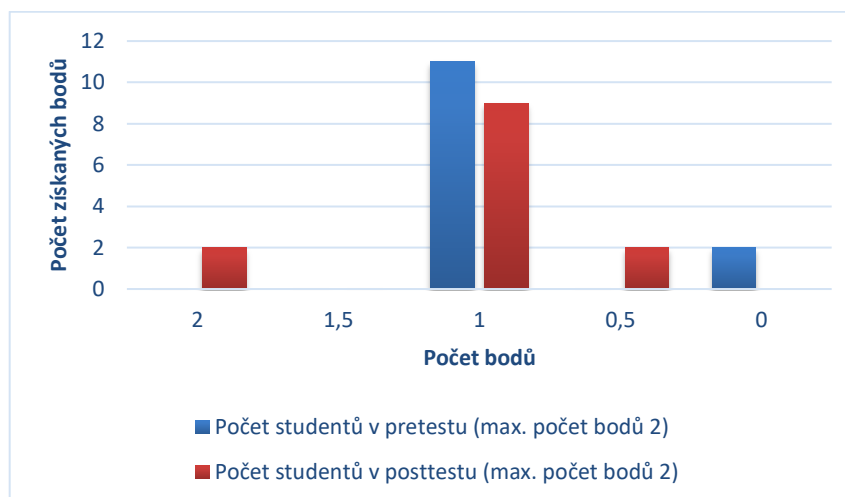
2. Úroveň – Porozumění

Na úroveň zapamatování dle Bloomovy taxonomie byla zadána i otázka č. 2. V této otázce došlo v posttestu ke zlepšení (Graf 3). V pretestu ani jeden student neobdržel maximální počet bodů. Naopak v posttestu obdrželi 4 studenti maximální počet bodů a byli tak 100 % úspěšní. Sedm studentů bylo úspěšných na 87,5 %, jelikož v testové úloze č. 2 získali 3,5 bodu ze 4. Index obtížnosti úlohy č. 2 v posttestu byl 30,77 %. Index úlohy č. 2 se pohybuje v intervalu <20;80>, z čehož vyplývá, že je testová úloha vhodná a může být tak použita i při dalším testování.

Graf 3 Úspěšnost otázky č. 3 v pretestu a posttestu

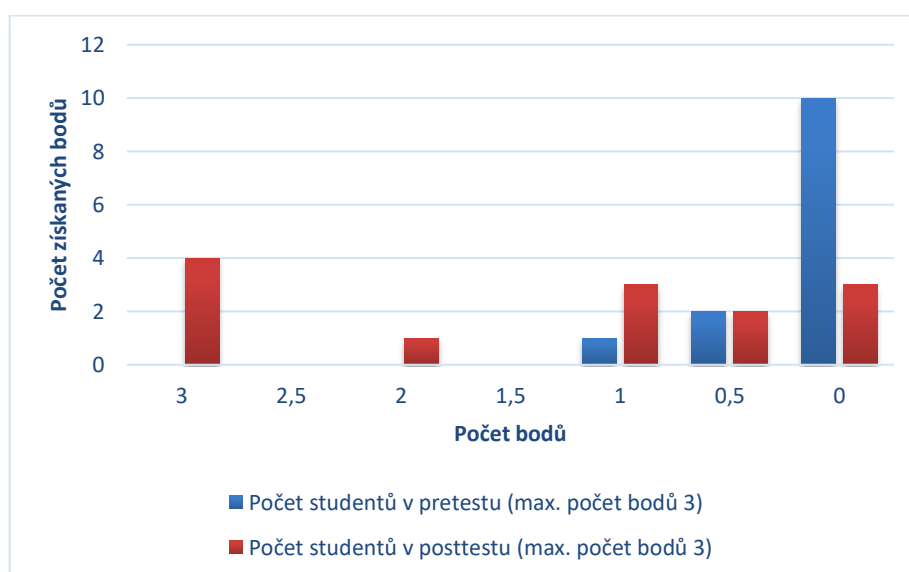


Graf 4 Úspěšnost otázky č. 3 v pretestu a v posttestu



Graf 4 znázorňuje, jak byli studenti úspěšní v otázce č.3. V pretestu 2 studenti obdrželi nulové bodové ohodnocení, kdežto v posttestu žádný student neměl nulové body. Z grafu 4 vyplývá, že získalo jeden bod v otázce č. 3 o 18,2 % méně studentů v posttestu oproti pretestu. Ovšem dva studenti získali v posttestu maximální počet bodů, což v pretestu nikdo neobdržel. V posttestu v otázce č.3 činí index obtížnosti 15,38 %. Index nabývá hodnoty menší než 20 %, jedná se o otázku, která je příliš obtížná. Bylo by na místě otázku upravit tak, aby index nabýval hodnoty v intervalu <20;80> a byla tak otázka vhodná.

Graf 5 Úspěšnost otázky č. 4 v pretestu a posttestu



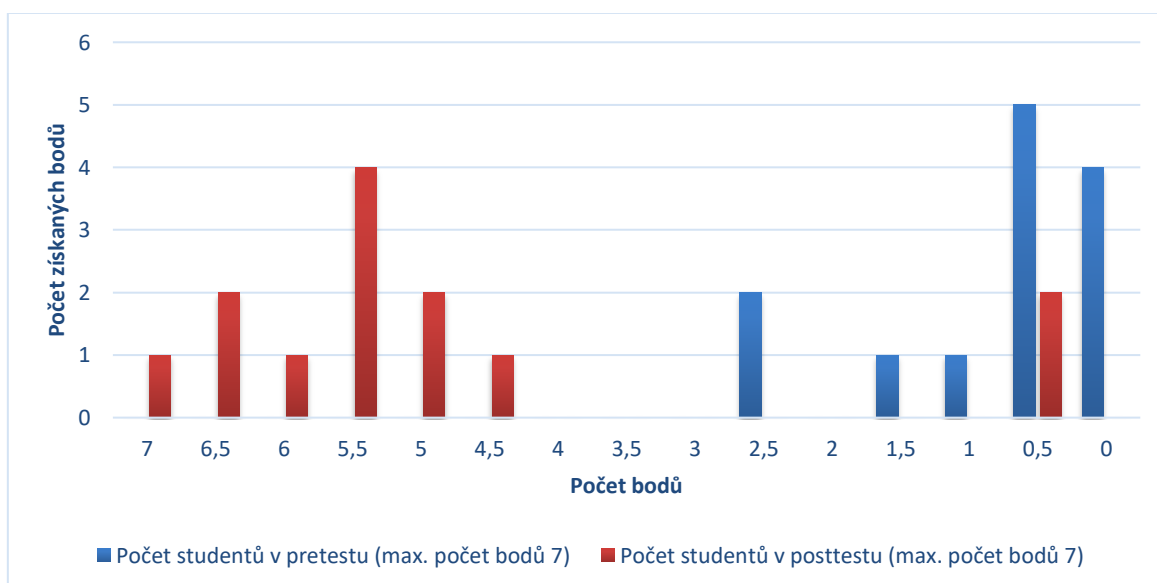
Graf 5 znázorňuje, že studenti v pretestu byli v této úloze spíše neúspěšní. Více než dvě třetiny studentů (77 % studentů) dosáhly nulového bodového ohodnocení. V posttestu

dosáhlo 31 % studentů maximálního počtu bodů, ale u 3 studentů nedošlo k žádnému zlepšení. Z toho vyplývá, že u studentů nedošlo k posunutí myšlenkových dovedností žáků na vyšší kognitivní úroveň dle Bloomovy taxonomie. V posttestu úloha č. 4 byl spočítán index obtížnosti na 30,77 %. Hodnota se pohybuje v intervalu $<20;80>$, z čehož vyplývá, že je úloha vhodně sestavena.

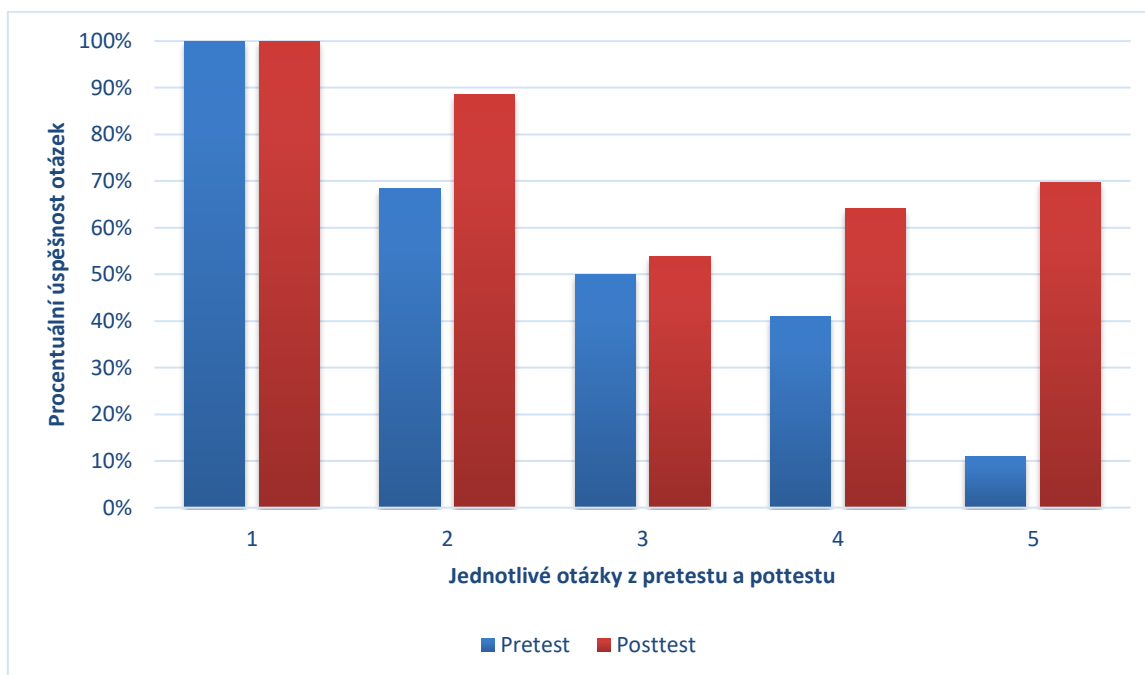
3. Úroveň – syntéza (tvoření)

Na nejvyšší úroveň Bloomovy taxonomie byla sestavena úloha č. 5. V pretestu byli studenti úspěšní jen z 11 %. Z grafu 6 vyplývá, že 4 studenti dosáhli nulového bodového ohodnocení. Největší počet bodů získali 2 studenti, a to 2,5 bodů z maximálního počtu 7 bodů. Oproti tomu v posttestu byla úspěšnost 70,3 %. Jeden ze studentů dokonce dosáhl maximálního počtu bodů. Dva studenti dostali 6,5 bodu, což znamená, že v úloze ztratili 0,5 bodu. Pouze dva studenti obdrželi jen 0,5 bodu z celé úlohy. Jinak oproti pretestu došlo v posttestu k výraznému zlepšení, a tedy k posunutí myšlenkových dovedností žáků na vyšší kognitivní úroveň. V otázce č. 5 je index obtížnosti v posttestu 7,69 %. Index obtížnosti je menší než 20 %, což znamená, že se jedná o úlohu, která je příliš obtížná a měla by být do budoucna upravena.

Graf 6 Úspěšnost otázky č. 5 v pretestu a v posttestu



Graf 7 Celková úspěšnost otázek v pretestu a v posttestu



Graf 7 zobrazuje porovnání celkové úspěšnosti jednotlivých otázek v pretestu a v posttestu. Z grafu je patrné, že až na otázku č. 1 došlo v posttestu vždy ke zlepšení. To znamená, že u studentů došlo k posunutí k vyšší kognitivní úrovni dle Bloomovy taxonomie.

U otázky č. 1 bylo zajímavé, že všichni studenti byli 100 % úspěšní již v pretestu. U posttestu se již studenti neměli kam dále posunout. Z toho vyplývá, že otázka č. 1 byla sestavena s nízkou náročností na jejich znalost. Pro další použití by bylo potřeba zvýšit náročnost.

V otázce č. 2 studenti vybírali správnou odpověď ze dvou možností. Nejčastějším problémem bylo, že si studenti chybně označili odpověď, zda „*Teplý vzduch se smršťuje/ se rozpíná a je nasycený/ nenasycený vodní parou.“ Anebo chybně označili odpověď, zda „*Teplý vzduch sníží svoji hustotu a začne klesat/stoupat.“**

Překvapivá byla otázka č. 3, která byla zaměřena na nižší kognitivní úroveň, a to na porozumění. V otázce č. 3 byl očekáván u všech maximální počet bodů, ale toho dosáhli pouze dva studenti. Studenti v této otázce odpovídali jednoduše a stroze. Podrobnější vysvětlení, které bylo očekáváno, získali pouze již zmínění dva studenti. Z toho vyvozují, že pouze u dvou studentů došlo k posunutí na úroveň porozumění. Pro příští použití by bylo vhodné lépe definovat, co zadávající chce, aby bylo v odpovědi studentů zmíněno.

Otázka č. 4 byla zaměřena na vysvětlení pasátového proudění. V odpovědích studentů jsem často postrádala vysvětlení směru pasátového proudění nebo chybělo vysvětlení, co ovlivňuje toto proudění. Příčinou by mohlo být nedostatečné pochopení výkladu o pasátovém proudění. Řešením do budoucna by bylo jasně studentům vyznačit například pomocí odrážek, že se v úloze očekává odpověď na všechny 3 části (vysvětlit pojem pasát, co ovlivňuje pasátové proudění a odkud a kam pasátové proudění směřuje).

Poslední otázku, tedy otázku č. 5, považuji za nejdůležitější z celého testu, jelikož sám student vytváří schéma Hadleyovy buňky, kde je potřeba znalostí fyziky (např. vlastnosti vzduchu v závislosti na teplotě nebo změna skupenství), což je jedna z příčin kritičnosti. V pretestu 4 studenti dosáhli nulového bodového ohodnocení. To znamená, že studentům chyběla znalost Hadleyovy buňky. Tato znalost by měla pocházet ze zeměpisu ze základní školy. Studenti neměli vůbec povědomí, jak načrtnout schéma Hadleyovy buňky, proto často nebyla otázka vyplněná. V posttestu byl 100 % úspěšný v této otázce pouze jeden student. U něj můžeme mluvit o posunutí na vyšší kognitivní schopnost podle Blooma. Pro příště by měl zadávající upravit zadání a lépe definovat jednotlivé části, které musí být ve schématu zakresleny a označeny.

5 DISKUZE

Hlavním cílem diplomové práce bylo identifikovat kritické místo v kurikulu zeměpisu na střední škole, konkrétně na gymnáziích. Pro tuto identifikaci byla vybrána gymnázia ve Středočeském kraji. K analýze kritických míst byla použita metoda polostrukturovaného rozhovoru, která byla použita i ve výzkumu Pluháčkové a kol. (2019), který se zabývá výzkumem kritických míst zeměpisu na druhém stupni základní školy (konkrétně v 6. ročníku).

Oproti výzkumu provedeném v rámci této diplomové práce, který je zaměřen na kritická místa v zeměpise na střední škole, byla ve výzkumu Pluháčkové a kol. (2019) identifikovaná kritická místa napříč kurikulem ZŠ.

Pluháčková a kol. (2019) uvádí, že příčinou kritičnosti kritických míst je špatná návaznost učiva napříč obory, z čehož vyplývá, že žákům chybí predispozice, které potřebují pro pochopení látky. Kritičnost ve vztahu k návaznosti učiva napříč obory nelze na základě rozhovorů provedených v této diplomové práci potvrdit, jelikož v rozhovorech učitel/ka přímo neuvádí, že příčinou kritičnosti je návaznost učiva. Nicméně pedagogové v rozhovoru uváděli například kritické místo kartografie, kdy příčina kritičnosti byla zformulována jako propojení s jiným předmětem, nejčastěji s matematikou nebo fyzikou.

Dále Pluháčková a kol. (2019) a pedagogové v rozhovoru zmiňují další kritické místo, kterým je cirkulace v atmosféře, klima a atmosféra. Pluháčková a kol. (2019) zmiňují, že je to způsobené absencí predispozic žáků. Bohužel toto tvrzení se zcela nepotvrdilo. Vyučující v rámci atmosféry zmiňují náročnost na pochopení či problém s návazností na jiný předmět.

Dalším kritickým místem, které zmiňují Pluháčková a kol. (2019) a učitelé v rozhovoru, jsou Pohyby Země, které je podle Pluháčkové a kol. (2019) způsobeno náročností na představivost žáků. Toto tvrzení bylo zmíněno i v rozhovorech s vyučujícími na SŠ. Stejnou příčinu kritičnosti zmiňují jak Pluháčková a kol. (2019), tak i učitelé v rozhovorech u litosférických desek a jejich pohybů.

V rozhovorech vyučující také poznamenávají problém s tematickým celkem Česká republika, u kterého žáci nemají dostatečnou motivaci. Nebo také v rámci regionální

geografie uvádí, že jsou kritickými místy regionální geografie „odlehklých míst“ (Mongolsko, Střední Asie, Korea aj.).

K překonání kritického místa, jak říkají učitelé v rozhovorech, využívají všech možných pomůcek a ukázek. O výuce Pohybů Země a jejich důsledcích jeden pedagog zmiňuje: „*Po třídě tam pak jako pobíhám s cílem jim ukázat a snažím se jim to ukázat 3D*“. Pohyby Země a jejich důsledky se dají žákům připomenout vždy při změně ročního období, jak uvádí další z pedagogů v rozhovoru. Obecně problém je také s tématem klimatu, kde je to náročné na pochopení souvislostí. Jak říká jedna vyučující v rozhovoru, snaží se žákům vyhledávat videa a animace pro témata, která jsou pro žáky hodně abstraktní: „*Třeba jsem i našla dobrý video, a to je meteorologie pro piloty, a tam je krásně atmosféra vysvětlená v rámci jako krátkých videí.*“ Pluháčková a kol. (2019) zmiňují, že nejprve by žáci měli pochopit dílčí informace a poté je dát do souvislostí, což je pro žáky 6. ročníků základních škol náročné. Jak uvádí pedagogové v rozhovorech, je problém s vlivem klimatogeografických činitelů, kde a jak se projevují. Nicméně největší problém dělá návaznost na jiný předmět, a to na fyziku, jak zmínil jeden z pedagogů v rozhovoru, což vedlo Pluháčkovou a kol. (2019) k tvorbě výukového modulu zaměřeného na názornost demonstrací základních fyzikálních vlastností vzduchu.

Myslím, že by bylo dobré do budoucna věnovat kritickým místům více času, a také se zaměřit na příčiny, což uvádí Pluháčková a kol. (2019). Pro lepší identifikaci by bylo vhodné provést více rozhovorů s vyučujícími zeměpisu na střední škole. Myslím si, že by vhodné zařadit i pohled žáků na kritická místa.

K překonání vybraného kritického místa (Hadleyova buňka) byla zvolena metoda kvaziexperiment dle Campbell a kol. (1963). Nevýhodu této metody vidím v tom, že výsledky nejsou porovnávány s jiným vzorkem. Výhodu vidím v jednoduchosti provedení tohoto experimentu. Podle Chrásky (2007) a Campbella a kol. (1963) má na experiment vliv celá řada faktorů. Jeden z nich je historie, což znamená časový interval mezi pretestem a posttestem. Podle Chrásky (2007) by tento interval měl být co nejkratší, aby nedošlo ke zkreslení výzkumu. Bohužel vlivem časového presu a časové dotace na výuku zeměpisu ve 4. ročníku na střední škole byl časový interval mezi testy 7 dní. Při tvorbě pretestu (posttestu) byly testové úlohy uspořádány tak, aby byla problematika rozdělena od

nejjednodušších ke složitějším (Kalhous, 2002). Zároveň byl test sestaven tak, že v poslední úloze student měl dosáhnout nejvyšší Bloomovy taxonomie, tedy tvoření neboli syntézy.

Provedení výukové hodiny mělo za cíl překonat vybrané kritické místo (atmosféra). Na základě toho byl sestaven výukový modul. Výukový model byl sestaven z několika učebních úloh jako u Pluháčkové a kol. (2019). Výuka začala nejprve vyplněním pretestu, stejný postup využila např. Jeníčková (2019). Poté hodina pokračovala vysvětlováním vlastností vzduchu v závislosti na teplotě, tlaku, a také vysvětlením pojmu kondenzace, kdy byly využity návrhy pomůcek, které uvádí Pluháčková a kol. (2019). Studenti popisovali a vysvětlovali pokusy, které jim byly poskytnuty ve formě obrázků od Pluháčkové a kol. (2019). Důvodem bylo časové omezení, jelikož výukový model byl sestaven pro jednu vyučovací hodinu. Vyučování pokračovalo výkladem pasátového proudění a ukázkou na schématu všeobecné cirkulace atmosféry, která této hodině předcházela. Dále následoval výklad principu Hadleyovy buňky pomocí schématu. Dílčí znalosti z průběhu vyučovací hodiny byly syntetizovány v poslední části hodiny na příkladu Hadleyovy buňky, což zmiňuje Pluháčková a kol. (2019). Na tabuli bylo promítáno schéma, které bylo následně studentům překreslováno na tabuli, kvůli lepší názornosti, která byla zmiňována v příčinách kritičnosti zvoleného tématu. Poté následovala samostatná práce s pracovním listem sestaveným dle zásad podle Petty (2004). Práce s pracovním listem byla zvolena na základě vlastní zkušenosti se třídou v rámci souvislé praxe. Studenti nejsou zvyklí pracovat ve skupinách, a proto jsem zvolila samostatnou práci, aby nedošlo ke zkreslení experimentu. Po vyplnění pracovního listu došlo k jeho kontrole. Další vyučovací hodinu byl napsán posttest, kdy došlo k ověření výukového modulu jako u Jeníčkové (2019)

Domnívám se, že experiment měl obrovský přínos. Určitě by bylo vhodné tento výzkum využít pro střední školy v rámci celé České republiky. Do budoucna by bylo na místě přepracovat test, který po testování vykazuje nepřesnosti. Příčinou by mohla být moje nedostatečná zkušenost s tvorbou testu.

ZÁVĚR

Hlavním cílem diplomové práce byla identifikace kritických míst kurikula zeměpisu na gymnáziích ve Středočeském kraji pomocí polostrukturovaných rozhovorů s učiteli zeměpisu. Respondenti odpovídali na hlavní výzkumnou otázku: *Jaká jsou kritická místa ve výuce zeměpisu na SŠ z pohledu konkrétního vyučujícího?* Mezi nejčtenější kritická místa kurikula zeměpisu na středních školách byla zařazena Planetární geografie, Kartografie, Vnitřní síly a horotvorné procesy a v neposlední řadě Atmosféra. Příčinami, proč jsou zmíněné tematické celky kritické, bylo nejčastěji zmiňováno propojení s jinými předměty (matematika, fyzika) nebo přílišná komplexita tématu. Tímto došlo ke splnění hlavního cíle.

Dílčím cílem bylo vypracovat výukový modul pro vybrané kritické místo – Hadleyova buňka, který se dané kritické místo pokusí překonat. Výukový modul byl otestován na Gymnáziu Zikmunda Wintra Rakovník ve 4. ročníku. Na základě výsledků z pretestu a posttestu došlo do jisté míry k překonání vybraného kritického místa. Aplikoval se výukového modulu, ve kterém byl použit pracovní list, který sloužil k ujasnění dílčích znalostí a jejich následnému utřídění do principu Hadleyovy buňky. Tím došlo ke splnění cíle, který zní: *Dojde po ověření navržené vyučovací metody k překlenutí vybraného kritického místa?*

Při porovnání výsledků zjištěných na středních školách s výsledky kritických míst na základních školách bylo zjištěno, že se vyskytují stejné tematické celky jako na základních školách. Na základních školách byla identifikována s největší četností témata, která jsou zařazena do tematického celku Kartografie, Atmosféra či Litosféra, což bylo zjištěno i v rámci výzkumu na středních školách.

Diplomová práce může posloužit jako podklad pro rozšíření povědomí o kritických místech na středních školách. Do budoucna by bylo dobré vytvořit výukové moduly i pro další kritická místa, což by mohlo vést k větší motivaci studentů ke studiu zeměpisu.

RESUMÉ

Diplomová práce se zabývá identifikací kritických míst ve výuce zeměpisu na střední škole. Výzkum spočíval nejprve v identifikaci kritických míst pomocí polostrukturovaných rozhovorů s učiteli zeměpisu na střední škole, kde byla zjištěna jako nejčtenější kritická místa témata vesmír, kartografie a atmosféra a další. Pro kritická místa byly zjištěny i příčiny jejich kritičnosti. Z výsledků bylo zjištěno, že kritická místa jsou stejná s kritickými místy na základních školách. Na základě výsledků z rozhovorů bylo vybráno kritické místo - Hadleyova buňka, pro které byl sestaven výukový modul, který měl za cíl překlenout identifikovaná kritická místa. Účinnost výukového modulu byla u studentů zjištěna ověřením znalostí pomocí kvaziexperimentu před a po, tedy testováním pomocí pretestu a posttestu. Po provedení výukového modulu bylo u studentů zjištěno zlepšení a došlo i k posunutí znalostí na vyšší kognitivní úroveň dle Bloomovy taxonomie. Výsledky těchto testů byly následně statisticky zpracovány a interpretovány. Testována byla také změna úrovně znalostí podle Bloomovy taxonomie. Výsledky testů byly statisticky zpracovány dle Wilcoxonova testu nebo pomocí aritmetického průměru a následně graficky znázorněny, např. pomocí kvartilového grafu.

Klíčová slova: kritická místa, kvaziexperiment, pretest a posttest, výukový model, Bloomova taxonomie

RESUMÉ

The thesis deals with the identification of critical points in the teaching of geography in secondary school. The research consisted first of identifying critical places through semi-structured interviews with secondary school geography teachers, where the topics of space, cartography and atmosphere, among others, were identified as the most common critical places. The reasons for critical places were also identified. From the results, it was found that the critical places are the same with the critical places in primary schools. Based on the results from the interviews, a critical place - Hadley cell was selected for which a teaching module was designed to bridge the identified critical places. The effectiveness of the instructional module was determined by testing the students' knowledge using a quasi-experiment before and after, i.e., pretest and posttest. After the implementation of the teaching module, students were found to have improved and also moved their knowledge to a higher cognitive level according to Bloom's taxonomy. The results of these tests were then statistically processed and interpreted. The change in knowledge level according to Bloom's taxonomy was also tested. The results of the tests were statistically processed according to the Wilcoxon test or by using the arithmetic mean and then graphically represented, e.g. by a quartile plot.

Key words: critical spots, quasi-experiment, pretest and post-test, learning module, Bloom's taxonomy

SEZNAM LITERATURY

BALADA, J. 2007. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia: RVP G*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze. ISBN 978-80-87000-11-3.

BYČKOVSKÝ, P. 1982 *Základy měření výsledků výuky: Tvorba didaktického testu*. Praha: České vysoké učení technické v Praze.

CAMPBELL, D. T, STANLEY, J. C. 1963. *Experimental and quasi – experimental design for research*. In GAGE, L. N. (eds.). *Handbook of Research on Teaching*. Rand McNally, Chicago 34-64.

CIHELKOVÁ, M. 2017. *Možnosti terénní výuky geografie v evropsky významné lokalitě (příkladová studie v povodí Kateřinského potoka v Českém lese)*. Plzeň. Diplomová práce. Západočeský univerzita v Plzni. Vedoucí práce RNDr. Václav Stacke, Ph.D.

CRESWELL, J. W. 2015. *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson, New York. 650 pp.

ČAPEK, R. 2015. *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnotících metod*. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-3450-7.

ČÁBALOVÁ, D. 2011. *Pedagogika*. Grada, Praha.

DOULÍK, P., ŠKODA, J. 2010. *Cvičebnice obecné didaktiky* [online]. [cit. 28. 4. 2022]. Dostupné na WWW: <<https://www.pf.ujep.cz/obecna-didaktika/>>.

Edu.cz. 2020. *Aktuální revize rámcových vzdělávacích programů (RVP)* [online]. Praha: MŠMT, [cit. 2022-05-14]. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/revize-rvp/>

FÖGELE, J. 2016. *From content to concept. Teaching glocal issues with geographical principles*. *European Journal of Geography*. **1**(7), 6-16.

GAVORA, P. 2008. *Úvod do pedagogického výzkumu*. 4., rozš. vyd. Bratislava: Vydavateľstvo UK. ISBN 978-80-223-2391-8.

GAVORA, P. 2010. *Úvod do pedagogického výzkumu*. 2., rozš. české vyd. Přeložil Vladimír JÚVA, přeložil Vendula HLAVATÁ. Brno: Paido. ISBN 978-80-7315-.

HARRIS, A. D., J. C. MCGREGOR, J., PERENCEVICH, E. N., FURUNO, J. P, ZHU, J., PETERSON, D. E. a PINKELSTEIN, J. 2006. *The Use and Interpretation of Quasi-Experimental Studies in Medical Informatics*. *Journal of the American Medical Informatics Association*, **13**(1), 16-23

HENDL, J. 2005. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál. ISBN 80-7367-040-2.

CHRÁSKA, M. 2007. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1369-4.

CHRÁSKA, M. 1999. *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno: Paido. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-85931-68-0.

JENÍČKOVÁ, K. 2019. *Návrh výukového modulu pro překonání kritického místa ve výuce zeměpisu na 2. stupni ZŠ*. Plzeň. Bakalářská práce. Západočeský univerzita v Plzni. Vedoucí práce RNDr. Klára Vočadlová, Ph.D.

KALHOUS, Z. 2002. *Učební úlohy ve výuce*. In Kalhous, Z., Obst. O. et al. *Školní didaktika*. Portál, Praha.

KARLÍK, M. 2021. *Tvorba obecně zeměpisné nástěnné mapy Evropy odpovídající kurikulu ZŠ*. Plzeň. Diplomová práce. Západočeský univerzita v Plzni. Vedoucí práce RNDr. Václav Stacke, Ph.D.

KERLINGER, F. N. 1972. *Základy výzkumu chování: pedagogický a psychologický výzkum*. Praha: Academia.

KUBERSKÁ, M., MASOPUST, P., KOLÁŘOVÁ, L., DESENSKÝ, P., SLAVÍK, J., a MENTLÍK, P. 2020. *Dynamická místa kurikula jako most mezi formálním a neformálním vzděláváním*. *Pedagogika* [online]. 70(3) [cit. 2022-03-25]. ISSN 2336-2189. Dostupné z: doi:10.14712/23362189.2020.1672

MAŇÁK, J., JANÍK, T., ŠVEC, V. 2008. *Kurikulum v současné škole*. Brno: Paido. Pedagogický výzkum v teorii a praxi. ISBN 978-80-7315-175-1.

MAREŠ, J. 2013. *Pedagogická psychologie*. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0174-8.

MENTLÍK, P. 2016. *Srovnání dynamiky vědeckých výstupů mezi geografickými obory v ČR (2012 až 2014) pro potřeby cílené didaktické transformace*. – *Arnica* 5(1–2): 1–11.

MŠMT, 2002. *Bílá kniha – národní program rozvoje vzdělání v ČR 2002*. – Dostupné z: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/bila-kniha-narodni-program-rozvoje-vzdelani-v-cr>

PETTY, G. 2004. *Moderní vyučování*. Vyd. 3. Praha: Portál. ISBN 80-7178-978-x.

PLUHÁČKOVÁ, M., DUFFEK, V., STACKE, V., MENTLÍK, P. 2019. *Kritická místa kurikula zeměpisu na 2. stupni základní školy*. Plzeň: Západočeská univerzita. ISBN 978-80-261-09242.

PRŮCHA, J. 2000. *Přehled pedagogiky: úvod do studia oboru*. Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-567-7.

PRŮCHA, J. 2005. *Moderní pedagogika*. 3., přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Portál. ISBN 80-7367-047-x.

PRŮCHA, J., WALTEROVÁ, E., MAREŠ, J. 2013. *Pedagogický slovník*. 7., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0403-9.

ROM, F. 2019. *Metody kritického myšlení ve výuce zeměpisu na základní škole*. Plzeň. Diplomová práce. Západočeský univerzita v Plzni. Vedoucí práce RNDr. Klára Vočadlová, Ph.D.

ŘEZNIČKOVÁ, D., MATĚJČEK, T. 2014. *Úlohy ve výuce geografie*. Praha: P3K. ISBN 978-80-87343-46-3.

SMOLÍKOVÁ, K. 2004. *Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický.

ŠTĚPÁNÍK, S., SLAVÍK, J. 2017. Žákovské prekoncepty jako konstitutivní prvek výuky mateřského jazyka. *Pedagogická orientace* [online]. **27**(1), 58-80 [cit. 2022-03-25]. ISSN 1805-9511. Dostupné z: doi:10.5817/PedOr2017-1-58

ŠTUKA, Č., MARTINKOVÁ, P., VEJRAŽKA, M., TRNKA, J., KOMENDA, M. 2013. Testování při výuce medicíny. Konstrukce a analýza testů na lékařských fakultách. Vyd. 1. Praha: Karolinum. Dostupné z: <http://www.wikiskripta.eu/index.php/F%C3%B3rum:Testy>

ŠVAŘÍČEK, R., ŠEĐOVÁ, K. 2014. *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Vyd. 2. Praha: Portál, ISBN 978-80-262-0644-6.

TAYLOR, L. 2008. *Key concepts and medium term planning. –Teaching Geography*, Summer 2008: 50–54.

TAYLOR, L. 2007. *GTIP Think Piece–Concepts in geography*. Teaching Geography.

VONDROVÁ, N., RENDL, M. 2014. Kritická místa v matematice u českých žáků na základě výsledků šetření TIMSS 2007. *Pedagogická orientace* [online]. 2014, **24**(1), 22-57 [cit. 2022-03-25]. Dostupné z: <https://doi.org/10.5817/PedOr2014-1-22>

SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ

Obrázek 1 Systém kurikulárních dokumentů (převzato z: Smolíková 2004).....	10
Obrázek 2 ŠVP Gymnázia Zikmunda Wintra (převzato z: https://gzw.cz/217-svp)	12
Obrázek 3 Geographical Concepts (převzato z Taylor, 2008).....	14
Obrázek 4 Zdroje proměnných v experimentu. (Převzato z Campbell a kol., 1963).....	23
Obrázek 5 Základní druhy testových úloh (zpracováno dle Chráska, 1999)	27
Obrázek 6 Schéma vlastního výzkumu	29
Obrázek 7 Kvartilový graf (upraveno dle Chráska, 2007)	40
Obrázek 8 Demonstrace pokusu č. 1 (Převzato z Pluháčková a kol., 2019).....	46
Tabulka 1 Druhy didaktických testů (převzato z Chráska, 1999).....	26
Tabulka 2 Otázky v polostrukturovaném rozhovoru (zpracováno dle Pluháčková a kol., 2019).....	31
Tabulka 3 Plán vyučovací hodiny 1	33
Tabulka 4 Plán vyučovací hodiny 2	34
Tabulka 5 Bloomova taxonomie (zpracováno dle Čapek, 2015, Petty, 2004 Mareš, 2013)	37
Tabulka 6 Hierarchické členění analytických jednotek různých úrovní. Zpracováno za všechny realizované rozhovory. I. Část	43
Tabulka 7 Hierarchické členění analytických jednotek různých úrovní. Zpracováno za ve a všechny realizované rozhovory. II. Část	44
Tabulka 8 Hierarchické členění analytických jednotek různých úrovní. Zpracováno za všechny realizované rozhovory. III. Část	44
Tabulka 9 Hierarchické členění analytických jednotek různých úrovní. Zpracováno za všechny realizované rozhovory. IV. Část.....	45
Tabulka 10 Hierarchické členění příčin kritičnosti. Zpracováno za všechny realizované rozhovory.....	45
Tabulka 11 Výsledné body pretestu a posttestu	48
Tabulka 12 Vývoj mezi pretestem a posttestem	50
Tabulka 13 Wilcoxonův test	51
Graf 1 Rozdíl mezi pretestem a posttestem.....	49
Graf 2 Úspěšnost otázky č. 1 v pretestu a posttestu.....	52
Graf 3 Úspěšnost otázky č. 3 v pretestu a posttestu.....	52
Graf 4 Úspěšnost otázky č. 3 v pretestu a v posttestu.....	53
Graf 5 Úspěšnost otázky č. 4 v pretestu a posttestu.....	53
Graf 6 Úspěšnost otázky č. 5 v pretestu a v posttestu.....	54
Graf 7 Celková úspěšnost otázek v pretestu a v posttestu.....	55

PŘÍLOHY

Příloha I Ukázka rozhovoru a jeho kódování	II
Příloha II Ukázka pracovního listu.....	VI
Příloha III Ukázka obodovaného pretestu	VIII
Příloha IV Ukázka obodovaného posttestu	IX
Příloha V Presentace - Hadleyova buňka.....	X
Příloha VI Presentace - cíl hodiny	X
Příloha VII Presentace demonstrace pokusu č.1	XI
Příloha VIII Presentace - Demonstrace pokusu č.1.....	XI
Příloha IX Presentace - Demonstrace pokusu č.2.....	XII
Příloha X Presentace - Demonstrace pokusu č.3.....	XII
Příloha XI Presentace - Proudění vzduchu.....	XIII
Příloha XII Presentace - Pasátové proudění	XIII
Příloha XIII Presentace - Hadleyova buňka	XIV
Příloha XIV Presentace - Schéma Hadleyovy buňky	XIV
Příloha XV Presentace - Schéma č.2 Hadleyovy buňky.....	XV
Příloha XVI Presentace - Samostatná práce (pracovní list)	XV

ROZHOVOR (INTERVIEW) – tazatel č.1

1. Pohlaví: žena – muž
2. Jak dlouho vyučujete? 16 let
3. Jaká je vaše aprobace? (Pokud se jedná o aprobaci Z-Bi; Některé učivo se učí v obou předmětech, jak tuto situaci řešíte? Pokud učíte jen zeměpisu, řešíte s kolegy, kteří učí biologii, jak se bude vyučovat téma, které se objevuje v obou předmětech?)

Anglický jazyk – zeměpis; máme přímo předměty v cizím jazyce akreditované od ministerstva školství. Já učím ve třetím a čtvrtém ročníku zeměpis v angličtině buď dvouhodinový nebo jednou týdně.

4. Víte, co znamená pojem kritické místo?

Já si myslím, že by to mohlo být něco, co je obecně pro studenty složité k pochopení.

(VO): Jaká jsou kritická místa ve výuce zeměpisu na SŠ z pohledu konkrétního vyučujícího?

Myslím si, že nejkritičtější, co nikdy nebo málokdy pochopí je to součásti Planetární geografie. V té Planetární geografii, já tam nejvíc učím Pohyby Země důkazy a důsledky, a to málokdo pochopí. Takže to mě přijde úplně nejkritičtější. Samozřejmě pak v té planetárce se učí o planetách a o Měsíci, tak tam není nic moc, co k pochopení. Ale opravdu ty Pohyby Země to je velký problém. Já pak když se ptám, jak je dlouhý světlý den, konkrétní den na rovníku nebo na obratnících. Tak prostě, někteří naučí jakoby zpaměti, ale taky si myslím, že se to dá pochopit, a to právě oni jako nechápou. Špatně se mi to vysvětluje. Já to chápu no. Mě se to vysvětluje dobře, ale oni si to pořád nedokážou představit. Když jsem to učila online, tak to byl úplně jako konec, protože normálně ve třídě tam pak jako pobíhám s cílem jim ukázat a snažím se jim to ukázat 3D a online nějaká videa, ale myslím si, že to moc nepochopili. Pak si myslím, že obecně je problém klima. Já teda to mám hodně ráda tohle téma, dávám na to hodně velký důraz, ale taky trvá dlouho nebo se to musí neustále vysvětlovat prostě ty klimatogeografické činitele, jak se tedy projevují na nějakých konkrétních místech. A že to není jen o té horizontální zonalitě, ale že tam i vertikální a že tam i kontinentalita. Tak to je obvykle taky problém. Myslím si, že je to menší problém než ty Pohyby Země, ale přesto vidím, jak někteří prostě pořád jako na mě koukají, jak na blázna. Také pochopit ty souvislosti v tom klimatu si myslím, že je taky takové kritické. A myslím si, že je to takové zásadní pro pochopení vůbec zeměpisu. Když budete vědět jaké je tam klima, budete vědět jaké je tam zemědělství a budete vědět spoustu dalších věcí. Myslím si, že obecně zeměpis je těžký a že tam ty souvislosti jsou strašně důležité a někteří je nevidí, ty jednodušší, a pak v tom plavou. Ještě geografie takových těch odlehlých oblastí třeba Střední Asie. To je prostě takový, jo tam oni si nedokážou moc si představit. Ta je to takové hluché místo na mapě, si myslím. Ono je i trošičku pro mě hluché. Ale myslím si, že pro ně taky. Kdybyste se zeptala mých maturantů, aby vám řekli něco o státech Střední Asie, tak si myslím, že toho moc neřeknou. Což je možná i jako moje chyba, no ale, přeci jenom se víc zabýváme těmi jádrovými oblastmi.

(SVO1): Která témata oproti jiným jsou náročnější na přípravu?

(TO1): Které zeměpisné (geografické) téma na SŠ považujete za didakticky náročné oproti ostatním?

Myslím si, že didakticky náročná je ta matematická, protože tam si to musí představit. Ano, tam je to náročné. Snažím se jim najít videa, pak pobíhám po třídě s Měsícem, se Sluncem, se Zemí, obíhám. Možná, že to vysvětlují pořád jakoby ne po staru, ale že nějak ty přípravy kromě videí nějak jinak tak to moc nevysvětlují. Takže ve třídě názorně a pak nějaká videa.

Komentář [RH1]: Pohyby Země, důkazy a důsledky

Komentář [RH2]: Příčina: Považováno za nejkritičtější, protože to málokdo pochopí.

Komentář [RH3]: Světlý den – délka konkrétního dne na rovníku nebo na obratnících.

Komentář [RH4]: Příčina: Nepochopení, nedokáží si to představit.

Komentář [RH5]: Klima, klimatogeografické činitele, horizontální a vertikální zonalita, kontinentalita

Komentář [RH6]: Příčina: Pochopení souvislostí.

Komentář [RH7]: Střední Asie

Komentář [RH8]: Příčina: hluché místo, nedokáží si to tam moc představit, nevěnuje se tomu tolik času

(SVO2): Které témata jsou náročné na porozumění ze strany studentů?

(TO2): Existují témata, u kterých jsou kladeny vyšší nároky na studenty?

Co se týče třeba hloubky učiva, tak určitě Geografie České republiky, tak tam jdeme do větší hloubky než když děláme geografii nevíme třeba západní Evropy. Tam jdeme víc do hloubky, ale to protože ten region je menší. Nevím, já si myslím tím, jak je teď ŠVP, že si každý může trošičku dát ten důraz na něco jiného. U mě je to hodně fyzický zeměpis, ale vím, že můj kolega víc dává důraz na ten socioekonomický zeměpis. Takže tady si myslím, že se trošičku projevuje víc jako to zaměření učitele.

(SVO3): Kterou výukovou metodu pro náročná didaktická témata nejčastěji využíváte?

(TO3): Jakou výukovou metodu pro náročnější témata nejčastěji využíváte?

Názorná-demonstrace, výklad. Já se přiznám trošičku s výukovými metodami bojuju. A ve smyslu že to mám hlavně výklad a vím že to tak úplně správně není. Ale zatím to tak je. Jde zase o to, že já zeměpis učím raději než angličtinu, takže ho třeba za těch 16 let jsem ho celý proučila možná třeba jenom dvakrát. Takže ho učím mnohem míň. Takže se přiznám, že se mu nevěnuji až tolik. Ale ono zase na druhou stranu vím, že moderní didaktici by mi usekly ruce za výklad, ale ono na gymnáziu, když máte výstup maturitu, která je teoretická, tak tam přeci jenom když chcete, aby nějaká teorie tam proběhla u té maturity, tak on ten výklad je nejrychlejší a podle mě i nejlepší. Samozřejmě se dá i nějaká skupinová práce, kdy sami na něco přijdou, ale tam spíš narážím na ten čas. Dovedu si představit, že prostě dám jim nějaká konkrétní čísla, konkrétní obrázky a oni budou přiřazovat nebo nějak kombinovat, ale to prostě zabere tolik času, že pak neproberu i takhle neproberu všechno co mám, prostě to nestíhám, a to třeba nezkouším ústně, což bych měla. A nedělám to, protože já to prostě nestíhnu. Já prostě když vykládám, já teda nevykládám, že mluvím a oni zuřivě píšou já vykládám stylem, že neustále pokládám otázky, takže pak se mnou, někteří studenti samozřejmě pracují, ale někteří studenti, které zeměpis nebaví, tak i když by rádi pracovali tak když nevědí odpověď na otázku tak těžko mohou odpovídat, že jo. Takže vykládám, že se jich na něco ptám, ale moc těch metod teda nepoužívám. Z časových důvodů.

(TO4): Jakou organizační formu pro náročnější témata nejčastěji využíváte?

Frontální výuka, ale určitě také zařadím, dostanou práci samostatnou práci, práci ve dvojicích, práci ve skupině párkrát za rok, ale rozhodně ne každou hodinu. To rozhodně ne. Také zadávám úkoly, pracuju s atlasem. Ale není to moc často.

Protože úplně jak já vždycky když slyším ty moderní didaktiky. Možná to byste mi mohla říct vy, protože se to teď určitě učíte a určitě vás to učí tak jak se to učít má. Já vždycky přemýšlím, jak mám jako udělat to, aby na to přišli sami. Protože nejlépe si to zapamatují, když na to přijdou sami. Říkám tak když máme nějakou

teorii, třeba rozdělení jezer podle původu vzniku. Říkám to je jako fakt, jak na to mají přijít sami. Já prostě nevím, jak jim to jakoby udělat, aby na to přišli sami. Vyhledávání. Samozřejmě může to být i vyhledávání, ale ten proces, aby to vymysleli i sami ten tam úplně jako nevidím. Samozřejmě můžou to být příklady, kdy si řekneme teorii a pak dostanou příklady. Někdy třeba přirozené přírůstky, úbytky atd. To jo. Ale aby na to přišli sami, tak jak neustále didaktici říkají, tak to úplně nevím, jak mám udělat.

(SVO4): Jakým způsobem dochází k ověřování znalostí studentů?

(TO5): Jaký způsob ověřování znalostí volíte nejčastěji?

Samozřejmě opakujeme neformálně v hodině. To znamená, že než pokračuju dál, tak opakujeme, co jsme dělali před tím. Říkám to je takové neformální. A pak samozřejmě to ověřuji testem. Někdy i ústně zkouším, ale rozhodně nevyzkouším celou třídu, protože to nestíhnu.

(TO6): Z jakých výsledků či reakcí soudíte, že danému tématu studenti nerozumí nebo mu nedostatečně porozuměli?

Většinou na to přijdeme při tom neformálním opakování v té hodině, když mi dávají špatné odpovědi. V těch testech to už je jakoby pozdě. Říkám můžu kdykoliv říct bude test zopakujeme si, to ano, někdy dovysvětlím znovu nebo zkusím jinak. Oni tam hodně jedou na to, že se to naučí spíš, než že to pochopí. Na tom gymnáziu prostě oni jsou zvyklí jakoby se učit a pro některý je to jednodušší se to naučit než to pochopit. Ale ono to ten zeměpis nevím třeba jak geologie, ale myslím si, že ten zeměpis je těžký právě v těch souvislostech, jak už jsem říkala, ale já si pamatuju sebe, že to všechno do sebe zaklaplo až na té vysoké škole. I když mi zeměpis šel na střední škole i přesto jsem v tom měla trochu hokej. A až na té vysoké škole jsem v tom najednou viděla ten systém. Takže já úplně se na ně až tak nezlobím, protože si myslím, že je to normální. Oni jsou studenti, kteří ty souvislosti vidí dřív, ale tam to jsou ti, který to zajímá a kteří o tom přemýšlejí. A toho, koho to nezajímá tak o tom nepřemýšlí, tak je pro ně jednodušší se to jenom naučit prostě. Takže si píšou to, co já říkám, ale už o tom tolik nepřemýšlí.

(SVO5): Jaká jsou kritická místa ve výuce zeměpisu na vyšším gymnáziu?

(TO7): Jaká kritická místa podle Vás jsou ve výuce zeměpisu (geografie) na vyšším stupni gymnázia v rámci jednotlivých ročníků? (nahlédnutí do školního vzdělávacího programu - ŠVP)

Litosféra – to je těžko představitelné. Teď už to tady vidím v té socioekonomické sféře nebo v tom politickém zeměpisu to jsou ty problémové oblasti světa, tohle možná. Jakoby ta geopolitika. Hlavně ohniska napětí. To musí ten student se jako o to zajímat. My to třeba děláme až ve čtvrtáku v tom zeměpisném semináři, protože to máme jako jednu z maturitních otázek a tu vím, že studenti nemají rádi. Zase jak kdo ten koho to zajímá pro něj je to velmi jednoduché ale pro někoho jiného.. A zase jsou tam ty příčiny a důsledky, a to je prostě pro ně těžký no. Koukám dál. Arktida a Antarktida to jsou taková hluchá místa trochu. A krajina a životní prostředí a tu my jsme si vyhodili jako maturitní otázku, protože to byl taky problém ta krajina. Takže my to děláme opravdu trochu, řekneme si přírodní, kulturní, co je ekosystém, výhody a nevýhody těch umělých, a člověka a životního prostředí. A místní region to je vždycky hrozná nuda teda musím říct. Nevím, jestli je to tím, že je Příbram nudná, samozřejmě není. Ale moc je to nebaví, ale radši se učí o Severní Americe než o místním regionu. Ale na to vyloženě to kritické místo bych řekla ta planetárka.

V litosféře konkrétně jsou to horotvorné pohyby, takže ty geomorfologický činitele. Tam hlavně ty vnitřní síly. Ty vnější síly si umí představit, hlavně to vidí, jak působení vody, tak působení větru. Ale ty horotvorné ale vrásnění ještě dobrý, ale ty kerná pohoří to už je takové složité. Vůbec ta geologie je těžká, vznik těch pohoří, to možná no. Takže ty vnitřní geomorfologický síly. A pak teda to klima, atmosféra, takže klimatický systém. Tam už jsem vzdala nějaký proudění, někdy ještě udělám tropický proudění, Hadleyovu buňku ještě vysvětlím, ale jako do dalších ještě v těch mírných šířkách. Do toho už nejdu, protože je to složité.

(TO8): Jaké jsou podle Vás důvody, proč jsou tyto témata kritickým místem?

(TO9): Jakým způsobem se snažíte překonat kritická místa v konkrétním ročníku?

Ty pohyby Země připomínám zrovna dneska jsem připomínala, že je rovnodennost. Ještě to čtyřikrát do roka připomínáme a vysvětlujeme proč a co se děje s tou délkou toho světelného dne. Přitom mi přijde hrozně důležité jako pochopit, jak se zkracují ty dny světlé. A teď taky jsme se bavili, ale to teď souvisí zase s tím klimatem, o Severoatlantském proudě. A já říkám ano otepluje Evropu, proto žijí v Norsku lidé vysoce na severu. Já říkám ale dobře ten proud jim to tam otepluje. Takže to klima je tam o trochu příznivější. Ale je tam jiný efekt, který jim ten život tam ztěžuje. A právě jsem mířila na to, že v zimě tam samozřejmě tak dlouhá ta noc. Myslím si, že to připomínám velmi často.

Takže neustále to připomínám.

To klima řeším tím, že to neustále říkám dokola. Já to říkám poprvé, když to děláme v prváku v té obecné fyzické a pak když v druháku děláme v regionu a děláme klima.

V litosféře se to snažím překonat pomocí videí. Před pár lety jsem našla na internetu video na horninový cyklus, kde i já sama jsem to pochopila. A tohle video, když jim pustím třikrát ono to má 50 sekund a já jim ho třikrát pustím, tak najednou mám pocit, že to chápou. Snažím se hodně využívat Youtube a zkusit najít

Komentář [RH9]: Litosféra

Komentář [RH10]: Těžko představitelné.

Komentář [RH11]: Socioekonomická sféra, problémové oblasti, geopolitika, ohniska napětí

Komentář [RH12]: Příčina: nezajímá studentů, a protože jsou tam příčiny a důsledky, a to dělá žákům problém.

Komentář [RH13]: Krajina a životní prostředí

Komentář [RH14]: Litosféra, vnitřní síly (hlavně), horotvorné pohyby, kerná pohoří vznik pohoří

Komentář [RH15]: Příčina: Je to složité, nedokáží si představit

Komentář [RH16]: Geologie

Komentář [RH17]: Těžká

Komentář [RH18]: Vnitřní geomorfologické síly

Komentář [RH19]: Atmosféra, klima, klimatický systém

Komentář [RH20]: Proudění, tropické proudění, proudění v mírných šířkách

Komentář [RH21]: Příčina: moc složité pro žáky

videa, kde myslím si, že prostě ty animace jim můžou obrovsky pomoc. Názorná ukázka. Kdy už v té třídě slova nestačí a musí to vidět.

Místní region je poslední téma ročníku, takže se k němu moc nedostaneme. Někdy to prostě pokryjeme nějakým terénním cvičením, ale moc to neřeším no. Je to špatně, jsem si toho vědoma, ale nestihám to.

V tématu krajina mám také pocit, že to říkám pořád dokola. Co tvoří ekosystém, jaké jsou tam vztahy a vazby. Že to není jenom o tom, co tam žije a roste, ale také o tom prostředí. Jaké je to místo, jaké podmínky vytváří pro ty živé organismy. To taky jako si myslím, že se k tomu vracím několikrát.



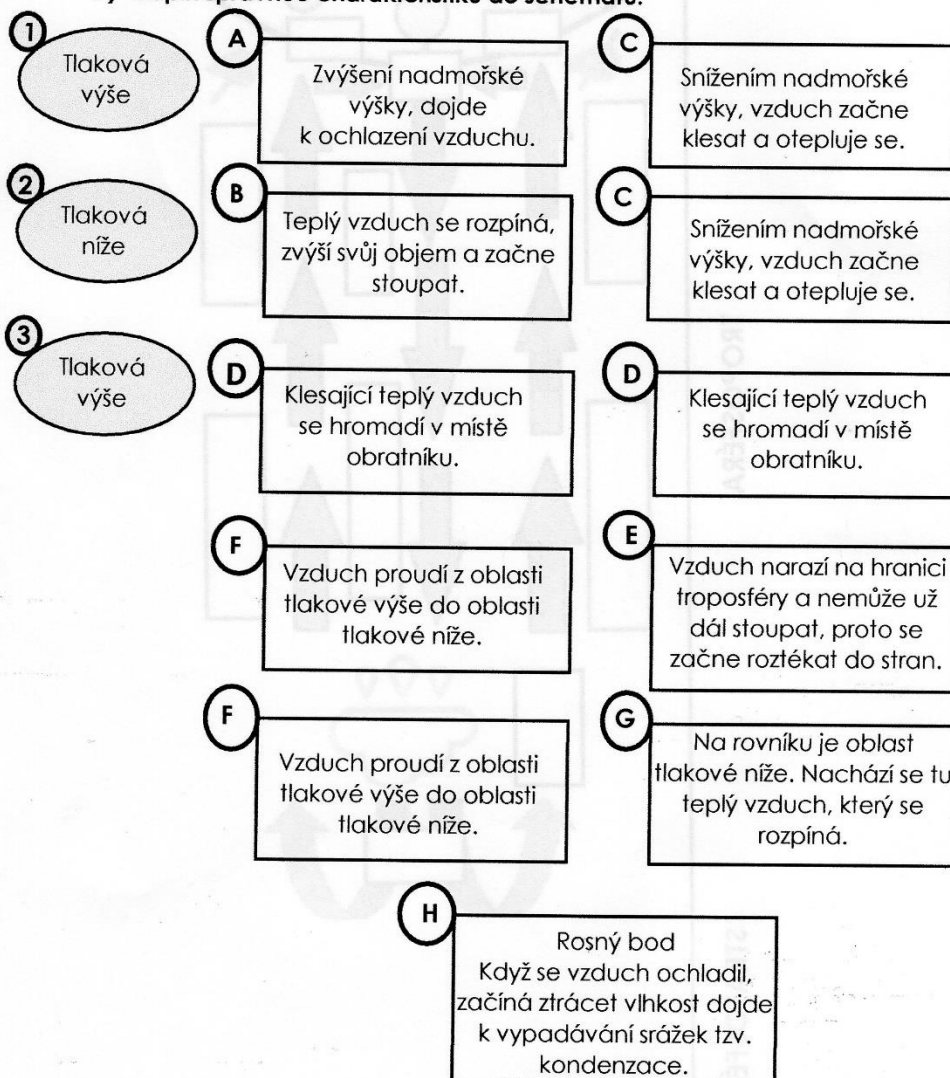
PRACOVNÍ LIST – HADLEYOVA BUŇKA

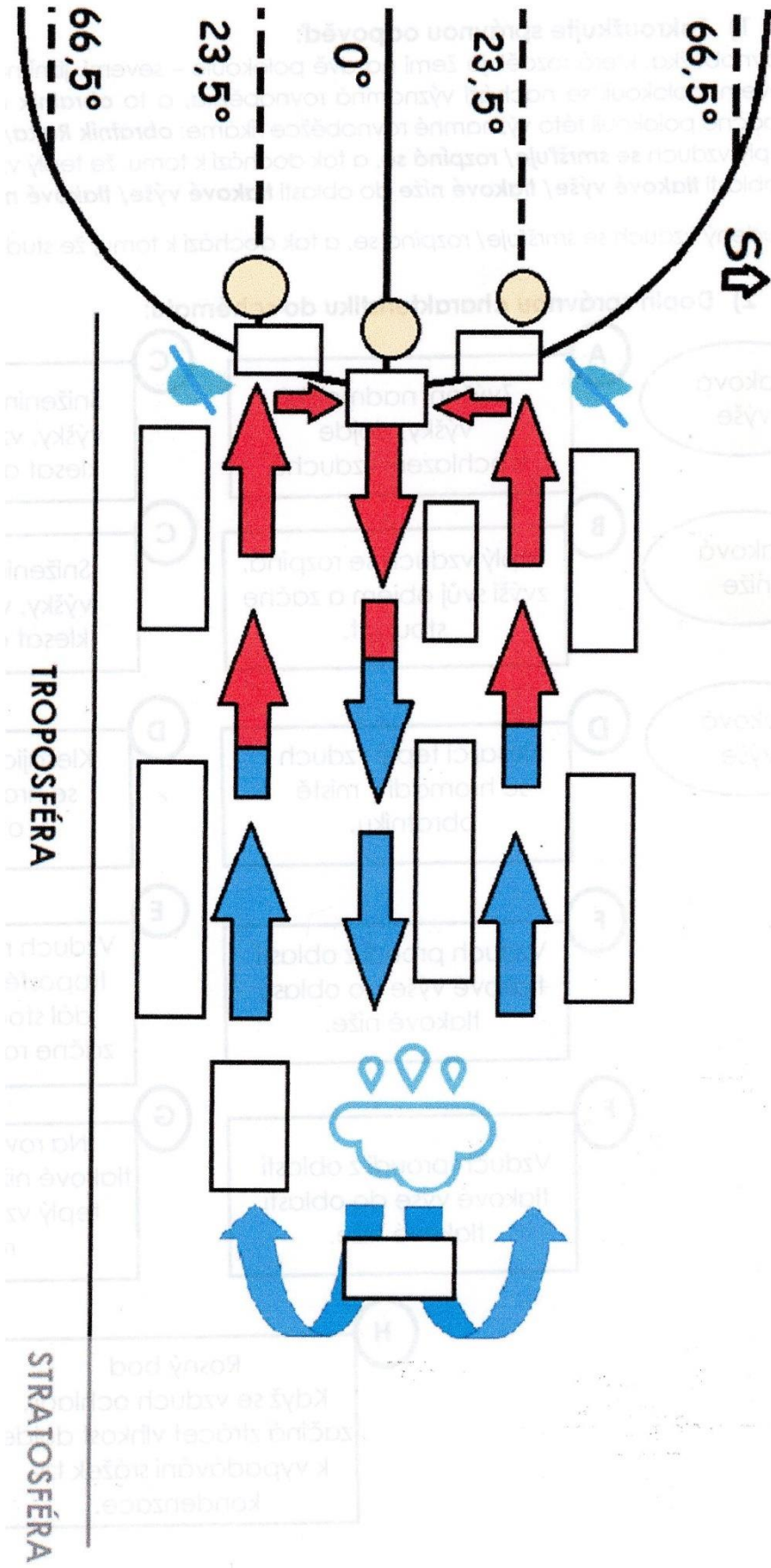
1) Zakroužkujte správnou odpověď:

Rovnoběžka, která rozděluje Zemi na dvě polokoule – severní, jižní nazýváme **rovník/poledník**. Na severní polokouli se nachází významná rovnoběžka, a to **obratník Raka/ obratník Kozoroha**. Na opačné polokouli této významné rovnoběžce říkáme: **obratník Raka/ obratník Kozoroha**. Teplý vzduch **se smršťuje/ rozpíná se**, a tak dochází k tomu, že teplý vzduch **stoupá/ klesá**. A proudí z oblasti **tlakové výše/ tlakové níže** do oblasti **tlakové výše/ tlakové níže**.

Studený vzduch se **smršťuje/ rozpíná se**, a tak dochází k tomu, že studený vzduch **stoupá/ klesá**.

2) Dopln správnou charakteristiku do schématu:





6,5 bodů

STUDENT 1

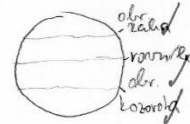
PRETEST – HADLEYOVA BUŇKA

Datum: 14.3.

Pohlaví: chlapec/dívka

Jméno a příjmení:

- 1) Nakresli zeměkouli, do které zakreslí základní rovnoběžky. (Max. počet bodů: 3)
(Obratník Raka, rovník, obratník Kozoroha)



3b.

- 2) Vyber a označ správný pojem: (Max. počet bodů: 4)

V oblasti rovníku na povrch naší planety Země dopadá nejvíce slunečního záření a povrch se ohřívá. Teplý vzduch se smršťuje/ se rozpíná a je nasycený/nenasycený vodní parou. Tím na rovníku vzniká oblast nízkého/vysokého tlaku vzduchu. Teplý vzduch sníží svoji hustotu a začne klesat/stoupat. S rostoucí nadmořskou výškou dochází k oteplování/ochlazování vzduchu. Teplý/studený vzduch dosáhne tzv. rosného bodu a následuje sublimace/kondenzace vodní páry. Ochlazováním se vzduch smršťuje/rozpíná.

3b.

- 3) Vysvětlí pojem kondenzace. (Max. počet bodů: 2)

~~Zhudebnění~~

Ob.

- 4) Vysvětlí pojem pasát, co ovlivňuje směr pasátového proudění a z jaké oblasti kam proudí? (Max. počet bodů: 3)

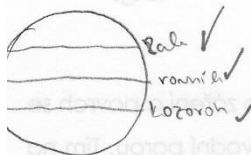
H

Ob.

- 5) Vytvoř schéma Hadleyovy buňky, vyznač teplý, studený vzduch (barvou šipky) a popiš jednotlivé části Hadleyovy buňky: (Max. počet bodů: 7)

- Nakresli schéma, které musí obsahovat: zeměkouli, 3 základní obratníky, směr proudění vzduchu, rosný bod – 1 bod
- Vyznač teplý studený vzduch (barvou šipky) – 2 body
- Vyznač oblast tlakové výše a oblast tlakové níže – 2 body
- Popiš jednotlivé části Hadleyovy buňky (vlastnosti vzduchu v oblasti rovníku, vlastnosti vzduchu s rostoucí nadmořskou výškou, rosný bod, vlastnosti vzduchu s klesající nadmořskou výškou) – 2 body

0,5 b.



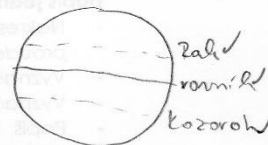
STUDENT 1
POSTTEST – HADLEYOVA BUŇKA

16 bodů

Datum: 21.3.

Pohlaví: chlapec / dívka

Jméno a příjmení:



1) Nakresli zeměkouli, do které zakreslí základní rovnoběžky. (Max. počet bodů: 3)
 (Obratník Raka, rovník, obratník Kozoroha)

3b.

2) Vyber a označ správný pojem: (Max. počet bodů: 4)

V oblasti rovníku na povrch naší planety Země dopadá nejvíce slunečního záření a povrch se ohřívá. Teplý vzduch se smršťuje / se rozpíná a je nasycený / nenasycený vodní parou. Tím na rovníku vzniká oblast nízkého / vysokého tlaku vzduchu. Teplý vzduch snižuje svoji hustotu a začne klesat / stoupat. S rostoucí nadmořskou výškou dochází k oteplování / ochlazování vzduchu. Teplý / studený vzduch dosáhne tzv. rosného bodu a následuje sublimace / kondenzace vodní páry. Ochlazováním se vzduch smršťuje / rozpíná.

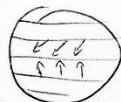
4 body

3) Vysvětlí pojem kondenzace. (Max. počet bodů: 2)

z kapaliny
 - z páry → voda ✓ 1b.

4) Vysvětlí pojem pasát, co ovlivňuje směr pasátového proudění a z jaké oblasti kam proudí? (Max. počet bodů: 3)

pravidelné větry ✓ 1b.

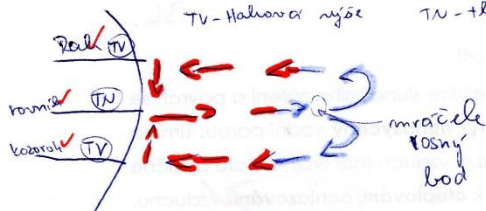


5) Vytvoř schéma Hadleyovy buňky, vyznač teplý, studený vzduch (barvou šipky) a popiš jednotlivé části Hadleyovy buňky: (Max. počet bodů: 7)

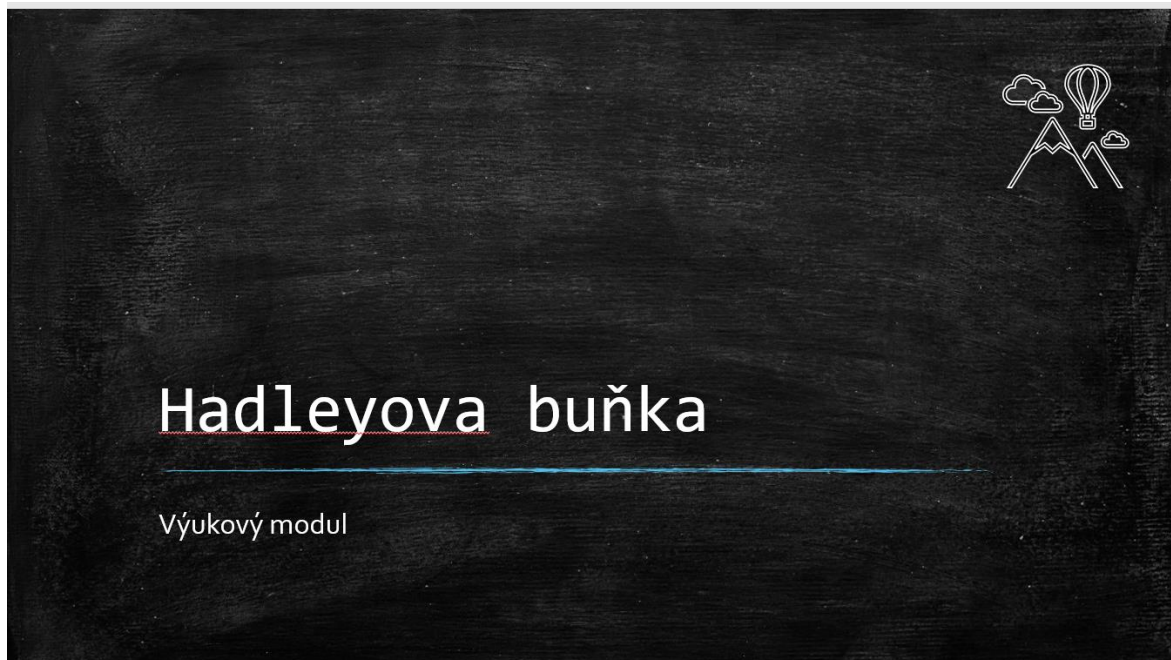
- Nakresli schéma, které musí obsahovat: zeměkouli, 3 základní obratníky, směr proudění vzduchu, rosný bod - 1 bod
- Vyznač teplý studený vzduch (barvou šipky) - 2 body
- Vyznač oblast tlakové výše a oblast tlakové níže - 2 body
- Popiš jednotlivé části Hadleyovy buňky (vlastnosti vzduchu v oblasti rovníku, vlastnosti vzduchu s rostoucí nadmořskou výškou, rosný bod, vlastnosti vzduchu s klesající nadmořskou výškou) - 2 body

T_V - tlaková výše T_N - tlaková níže

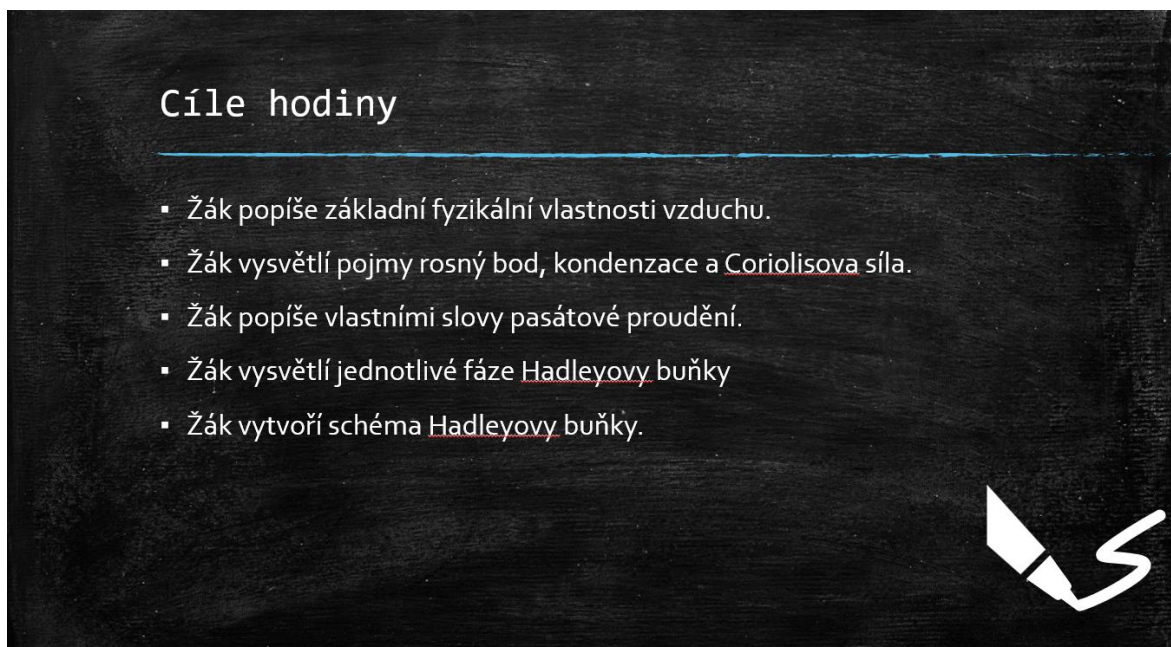
7b.



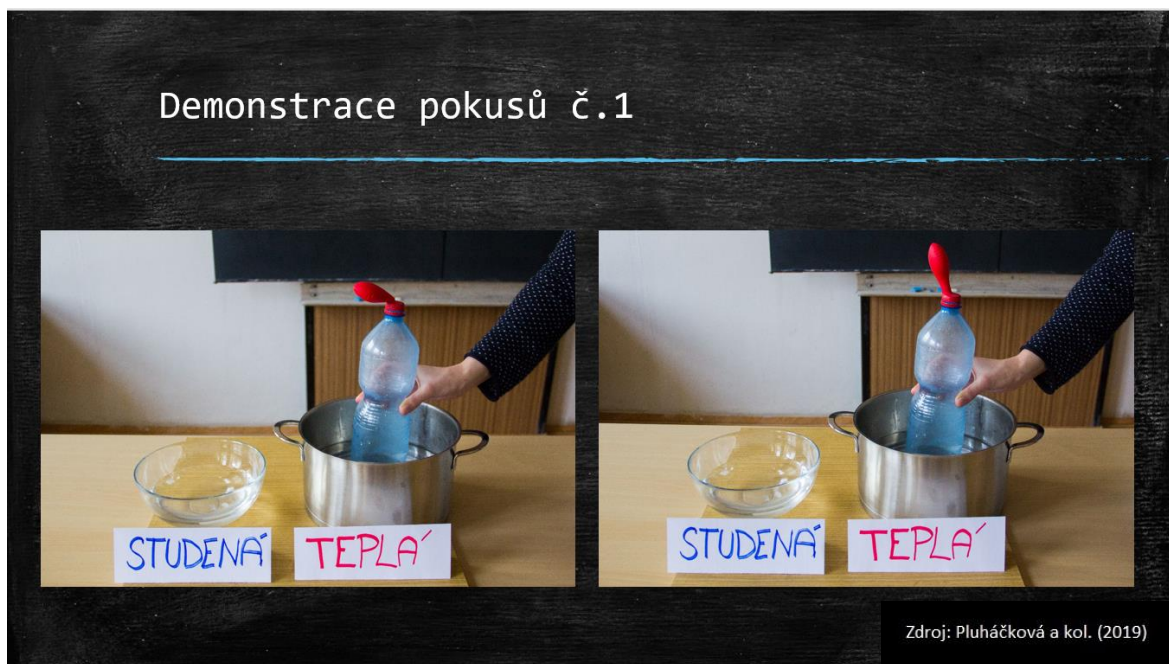
- rovník - vzduch se rozpíná jde nahoru → s nadmořskou výškou se ochlazuje
 → rosný bod - ochlazení vzduchu kondenzuje se → na rozhraní troposféry začne a klesá dolů - otepluje se a na obratnících se shromažďuje



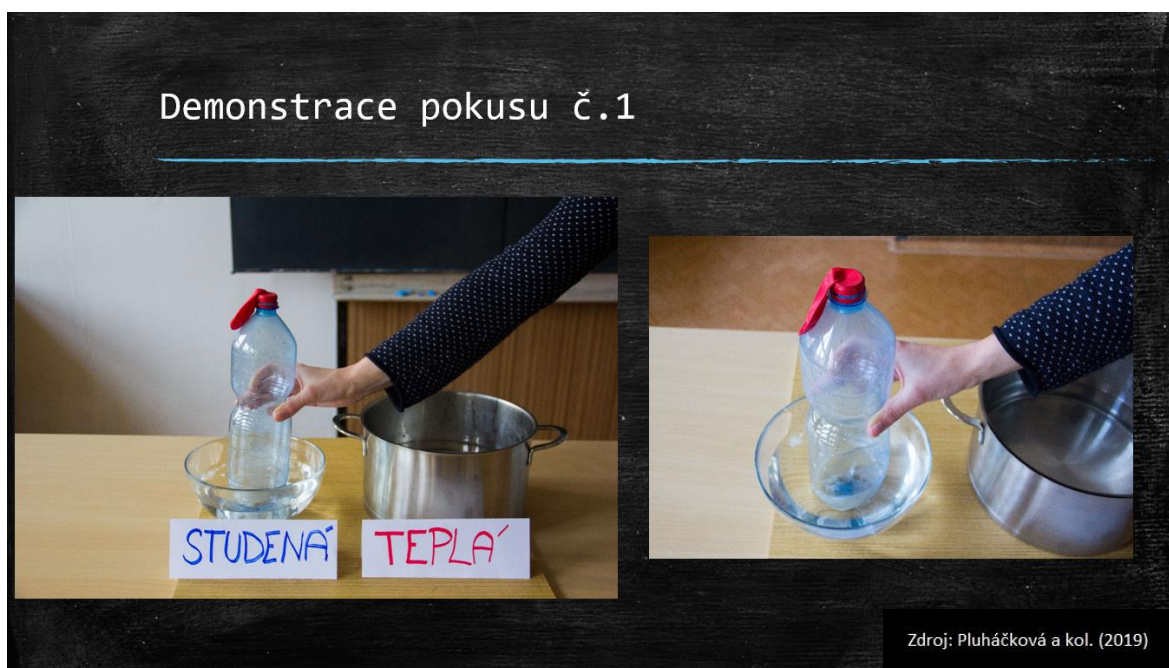
Příloha V Prezentace - Hadleyova buňka



Příloha VI Prezentace - cíl hodiny



Příloha VII Prezentace demonstrace pokusu č.1



Příloha VIII Prezentace - Demonstrace pokusu č.1

Demonstrace pokusů č. 2



Zdroj: Pluháčková a kol. (2019)

Příloha IX Prezentace - Demonstrace pokusu č.2

Demonstrace pokusu č. 3



Zdroj: Pluháčková a kol. (2019)

Příloha X Prezentace - Demonstrace pokusu č.3

Proudění vzduchu



1. **Teplý vzduch** se rozpíná (stoupá) a **chladný vzduch** se smršťuje (klesá).
2. **Teplý vzduch je nasycený** vodní parou a **chladný vzduch není nasycený** (ztratí vlhkost).
3. **Teplota vzduchu** (v troposféře) **klesá** s rostoucí nadmořskou výškou.
4. Ke kondenzaci (zkapalnění) vodních par ve vzduchu dochází ochlazením.
5. **Vzduch proudí z oblasti tlakové výše (TV) do oblasti tlakové níže (TN).**

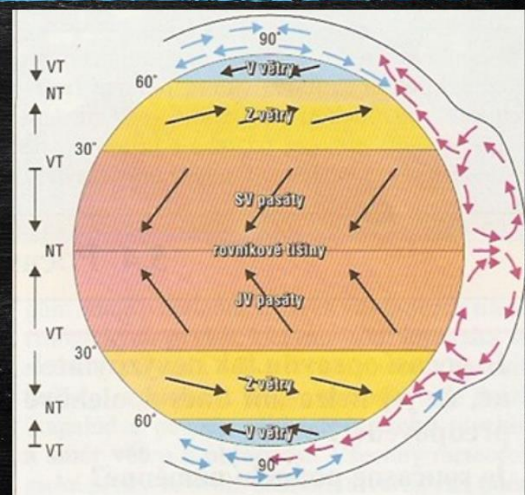


Zdroj: Pluháčková a kol. (2019)

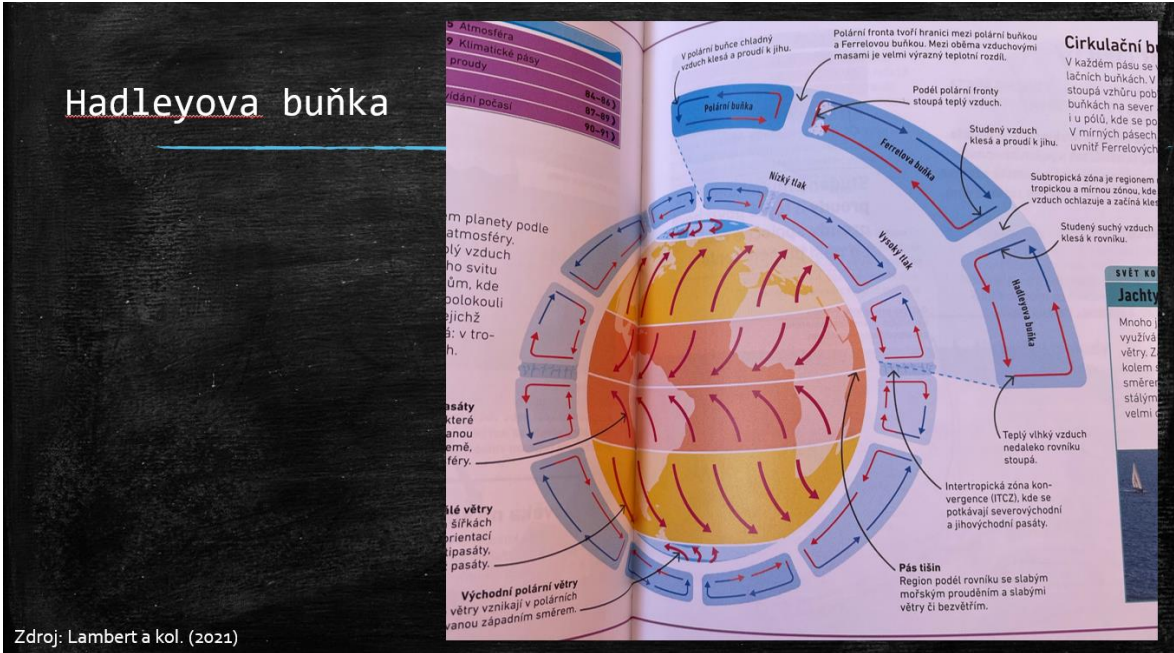
Příloha XI Prezentace - Proudění vzduchu

Proudění vzduchu

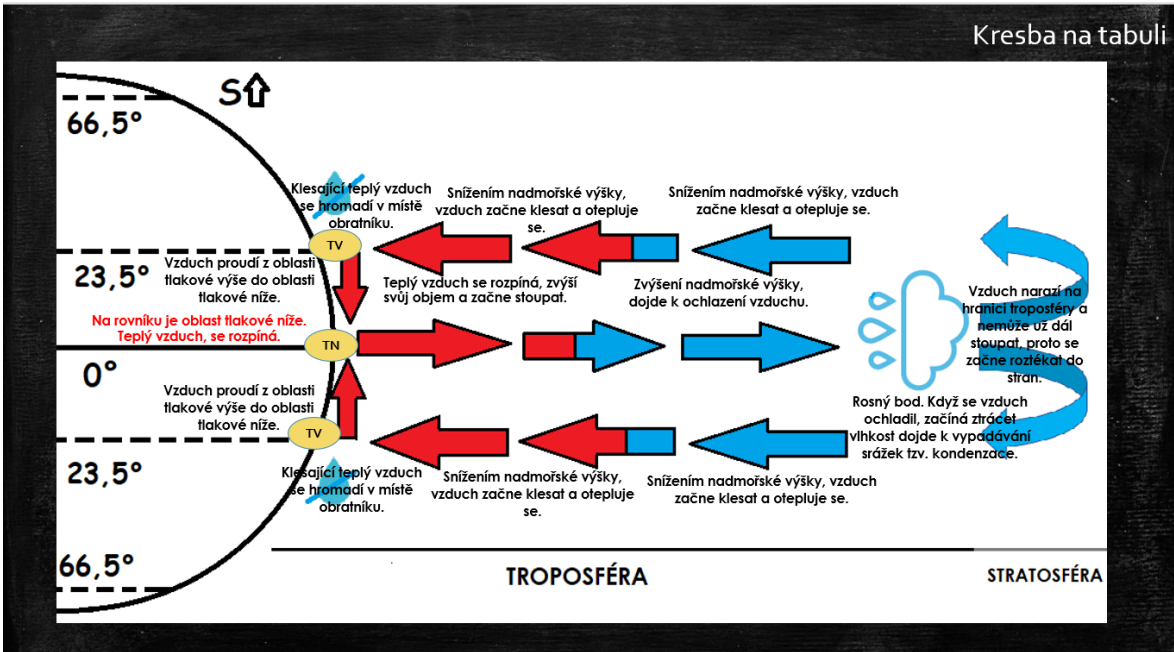
- **Pasátové proudění (= pasáty):**
 - Pravidelné větry všeobecné cirkulace atmosféry.
 - Pasáty jsou větry převládající v tropických oblastech.
 - Vanou z oblastí **vysokého tlaku** subtropické šířky **do oblasti nízkého tlaku** nad rovníkem.
 - Pasáty převážně vanou ze **severovýchodu na severní polokouli** a z **jihovýchodu na jižní polokouli**.
 - Pasátové proudění ovlivněno **Coriolisovou silou**.



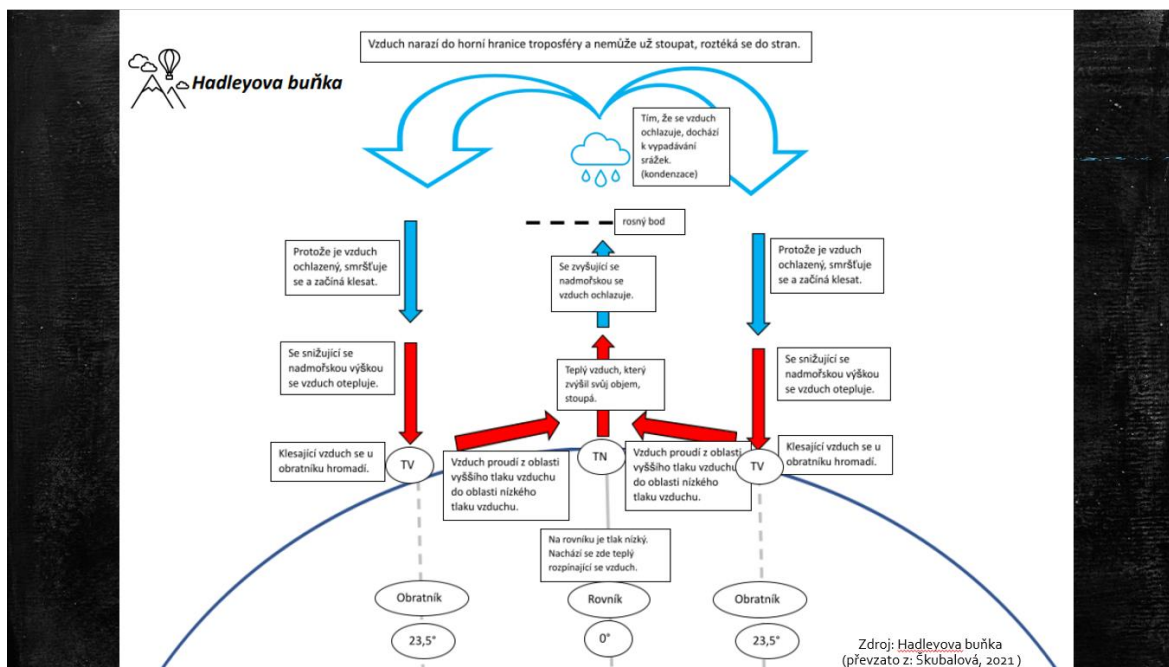
Příloha XII Prezentace - Pasátové proudění



Příloha XIII Prezentace - Hadleyova buňka

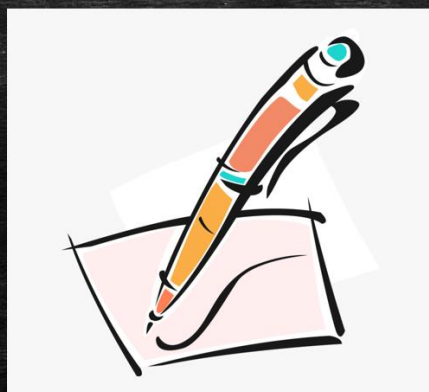


Příloha XIV Prezentace - Schéma Hadleyovy buňky



Příloha XV Prezentace - Schéma č.2 Hadleyovy buňky

Samostatná práce – pracovní list



Příloha XVI Prezentace - Samostatná práce (pracovní list)