

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

CENTRUM BIOLOGIE, GEOVĚD A ENVIGOGIKY

**Návrh, tvorba a ověření didaktické pomůcky k
výuce tematického celku "zeměpisné souřadnice"
na druhém stupni ZŠ**

Diplomová práce

Bc. Tomáš Kuník

Učitelství pro 2. stupeň základní školy, obor GE-TE

Vedoucí práce: RNDr. Václav Stacke, Ph.D.

Plzeň, 2021

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

Plzeň, 29. června 2021

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucímu práce, panu RNDr. Václavu Stacke, Ph.D., za jeho velkou ochotu, trpělivost, odborné vedení a cenné rady, které mi dával během tvorby mé práce.

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	6
ANOTACE.....	7
ANNOTATION.....	8
1 ÚVOD.....	9
2 CÍLE PRÁCE.....	12
3 ROZBOR LITERATURY.....	13
3.1. Kritická místa ve výuce zeměpisu v 6.třídě ZŠ.....	13
3.1.1. Zeměpisné souřadnice.....	14
3.2. Postavení a náplň zkoumaného učiva v rámci kurikulárních dokumentů.....	15
3.2.1. RVP ZV.....	15
3.2.2. ŠVP a tematický plán zeměpisu 1. ZŠ Plzeň.....	15
3.2.3. Učebnice.....	17
3.3. Didaktické pomůcky.....	20
3.3.1. Didaktické pomůcky ve výuce zeměpisných souřadnic v 6.třídě ZŠ.....	22
3.4. Možnosti výzkumů dané tematiky.....	23
3.4.1. Druhy výzkumů.....	24
3.4.2 Typy výzkumů.....	24
3.4.3. Metody sběru dat.....	25
3.4.3.1. Experiment.....	26
3.5. Výsledky podobných výzkumů.....	28
3.5.1. Libovolné zaměření.....	28
3.5.2. Zeměpisné souřadnice.....	29
4 METODIKA.....	31
4.1. Design výzkumu.....	31
4.1.1. Fáze I.....	32
4.1.1.1 Analýza odborné literatury.....	32
4.1.2. Fáze II.....	32
4.1.2.1. Příprava testování žáků.....	33
4.1.2.2. Navržení a konstrukce didaktické pomůcky.....	34
4.1.3. Fáze III.....	34
4.1.3.1. Charakteristika kontrolní a experimentální skupiny.....	35
4.1.3.2. Pretest.....	37

4.1.3.3. Výuka – využití didaktické pomůcky	39
4.1.4 Fáze IV	40
4.1.4.1 Posttest	41
5 VÝSLEDKY	42
5.1. Didaktická pomůcka	42
5.2. Podoba pretestu a posttestu	48
5.2.1. Úloha 1	48
5.2.2. Úloha 2	49
5.2.3. Úloha 3	51
5.3. Výsledky testování	53
5.3.1. Kontrolní skupina.....	53
5.3.2. Experimentální skupina	54
6 DISKUSE	56
6.1. Analýza zjištěných výsledků.....	56
6.2. Porovnání s jinými výstupy.....	59
7 ZÁVĚR.....	61
8 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	63
Seznam literatury a učebnic	63
Seznam internetových zdrojů.....	64
Seznam tabulek	67
Seznam obrázků	68
Seznam příloh	69
Příloha číslo 1: Experimentální test.....	I

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ČSÚ – Český statistický úřad

ZŠ – základní škola

RVP – Rámcový vzdělávací program

ŠVP – Školní vzdělávací program

ANOTACE

Zaměření mé diplomové práce vychází z aprobačních předmětů, které studuji. Jelikož studuji obor zeměpis a technická výchova se zaměřením na druhý stupeň ZŠ, tak tato diplomová práce propojuje zkušenosti z obou oborů do společného výrobku.

Cílem této práce je tedy navrhnout, vytvořit a ve výuce ověřit didaktickou pomůcku. Rozborem odborné literatury bylo vybráno kritické místo v kurikulu 6. třídy na ZŠ, a sice zeměpisné souřadnice. Kritičnost je zde velice rozsáhlá. Za prvé je potřeba obrovské představivosti, která je pro žáky 6. třídy ZŠ problematická, za druhé chybí mezipředmětové vazby na matematiku, kde se úhly probírají až v 7. třídě. Moje práce v určité míře navazuje na práci didaktiků zeměpisu na Západočeské univerzitě v Plzni, kteří již vytvořili didaktické pomůcky a aktivity s cílem překonat kritičnost tohoto celku.

Pro ověření účinnosti mé didaktické pomůcky ve výuce byl vytvořen experiment o 3 úlohách, kdy pomocí testování žáků kontrolní a experimentální skupiny formou pretestu a posttestu bylo zjišťováno, do jaké míry má moje didaktická pomůcka vliv na efektivnější vysvětlení zeměpisných souřadnic, především se zaměřením na princip konstrukce úhlů.

Experiment proběhl na 1. ZŠ v Plzni. Účastnily se ho dvě 6. třídy, kdy v experimentální skupině (6.E) byla ve výuce využita didaktická pomůcka, v kontrolní skupině (6.B) byla výuka vedena klasickým způsobem za pomoci obrázku. Problém nastal ve chvíli, kdy kvůli koronavirové pandemii byly zavřeny všechny ZŠ a výuka probíhala distančně. Z toho důvodu i můj experiment probíhal touto formou, a tak se žáci experimentální skupiny s didaktickou pomůckou fyzicky nikdy nesetkali.

Experimentální skupina dosáhla v posttestu lepších výsledků i znatelnějšího zlepšení ve všech úlohách. Toto zjištění potvrzuje, že didaktická pomůcka přispěla k lepšímu vysvětlení dané problematiky.

Klíčová slova: zeměpis, zeměpisné souřadnice, didaktické pomůcky, základní škola

ANNOTATION

The focus of my thesis is based on the aprobation courses I study. As I am studying geography and technical education with a focus on the second grade of the Primary School, this thesis combines experience from both disciplines into a common product.

The aim of this work is therefore to design, create and test a didactic device in teaching. A critical location in the 6th grade curriculum at the school of education, namely the geographical coordinates, was selected by an analysis of the scientific literature. The criticism here is very extensive. Firstly, there is the need for huge imagination, which is problematic for 6th grade students; secondly, there are no inter-subject links to mathematics, where angles are discussed only in 7th grade. My work follows to some extent the work of didactics of geography at the University of West Bohemia in Pilsen, who have already created didactic aids and activities to overcome the criticality of this whole.

To verify the effectiveness of my didactic aid in teaching, a 3 tasks experiment was created where by testing the pupils of the control and experimental group in the form of a pretest and a post-test, it was determined to what extent my didactic aid had an impact on a more effective explanation of geographic coordinates, primarily by focusing on the principle of angle design.

The experiment went to 1. Primary school in Pilsen. It involved two 6th grades, when in the experimental group (6.E) a didactic aid was used in the instruction, in the control group (6.B) the instruction was conducted in the classical way using a picture. The problem came when, because of the coronavirus pandemic, all the schools were closed and the lessons were done at a distance. For this reason, my experiment also took this form, and so the students of the experimental group never physically encountered the didactic device.

The experimental group achieved better results in the post-test as well as more noticeable improvements in all tasks. This finding confirms that the didactic device contributed to a better explanation of the issue.

Keywords: Geography, geographic coordinates, teaching aid, basic school

1 ÚVOD

Zaměření mé diplomové práce, a sice navrzení, výroba a ověření zeměpisné didaktické pomůcky vychází primárně z mých aprobačních předmětů. Na navazujícím magisterském studiu studuji obory geografie a technická výchova, tedy v této diplomové práci jsem mohl uplatnit své „znalosti a dovednosti“ z obou oborů a vzájemně je propojit při návrhu a tvorbě didaktické pomůcky.

V dnešní moderní době by si vyučování bez jakékoliv didaktické pomůcky dokázal představit málokdo. Pojem *didaktická pomůcka* je široký a velice obsáhlý, takže aniž bychom si to možná někdy uvědomovali, jsou didaktické pomůcky dnes používány na českých školách v každém předmětu. Jednou z nejzákladnějších, a pro všechny předměty totožnou didaktickou pomůckou, je učebnice. Existují ovšem i sofistikovanější didaktické pomůcky, které jsou specializované jen pro určitý předmět (více k didaktickým pomůckám v podkapitole 3.3.). Jednu takovou jsem se rozhodl i sám navrhnout, zkonstruovat a použít ve výuce.

Využití didaktické pomůcky ve výuce pro zkvalitnění vyučovacího procesu a snazší pochopení učiva avizoval již v 17. století Jan Amos Komenský. Publikace *Didactica magna* (česky *Velká didaktika*), která je považována za jeho životní dílo, byla prvním velkým spisem zabývajícím se pedagogikou, respektive vyučovacími metodami. Dalším velice důležitým didaktickým přínosem, který byl na svoji dobu pokrokový, bylo stanovení obecně platných vyučovacích zásad, které jsou do velké míry uplatňovány dodnes (Kairov, 1971). Jednou z nejdůležitějších zásad, na kterou J. A. Komenský apeloval ve výuce, je **názornost**. Názornost je dle J. A. Komenského zárukou trvalosti poznatků, jelikož žák se problematiku nenaučí „z paměti“, ale je jí sám schopen pochopit a vysvětlit (Fakta, 2014). Jůva (1971, s. 24) cituje Komenského zásadu názornosti takto: „Někdy lze místo věcí, když jich není, užiti náhrady, totiž modelů nebo obrazů, pořízených za účely školskými“.

Zeměpis je předmět, který často kooperuje s nehmátatelnými prvky, a to ihned v 6. ročníku ZŠ, kdy žáci přecházejí z prvního stupně na druhý a se zeměpisem jako samostatným předmětem se setkávají poprvé. Jistě samotný přechod není pro žáky snadný, natož potom učivo, které je čeká.

Obzvláště v zeměpisu žáci začínají 6. ročník učivem, které se pohybuje na makroúrovni, a tak je co nejvíce třeba tuto nehmátatelnou a abstraktní látku žákům alespoň za pomoci dostatečného množství didaktických pomůcek interpretovat.

Samotný výběr dané problematiky zeměpisných souřadnic byl zvolen také mimo jiné z důvodu, jelikož dle již proběhlých studií se jedná o velice problémové učivo nejen pro žáky, ale také pro samotné pedagogy. Dle studie kolektivu didaktiků zeměpisu na Západočeské univerzitě v Plzni se jedná o jedno z pěti **nejkritičtějších míst** v geografickém kurikulu 6. třídy na ZŠ v České republice (viz podkapitola 3.1.), a také z tohoto důvodu se snažím do výuky „přinést“ didaktickou pomůcku, která jak věřím, žákům zjednoduší toto náročné učivo a překoná jeho kritičnost.

Zeměpisné souřadnice a jejich konstrukce je učivo, které není pro žáky 6. třídy snadno představitelné a samotným problémem je i to, že zde žáci vyjadřují jednotky v hodnotách, se kterými se doposud v jiném předmětu nesešli (stupně se vyučují až v 7. třídě v matematice).

Samotné problematice zeměpisných souřadnic se již dříve věnoval výše zmíněný autorský kolektiv didaktiků. Zjistili, že mnoho učitelů vůbec v zeměpisných souřadnicích nepracuje s pojmem *úhel* z důvodu náročnosti na vysvětlení. Tento autorský kolektiv také navrhl několik aktivit, při nichž je využito demonstrujících modelů (viz podkapitola 3.5.2.). Tato diplomová práce tedy v určité míře navazuje na jimi získané poznatky a přináší nové řešení didaktické pomůcky (modelu) pro tuto problematiku.

Nesnází tohoto učiva je ovšem i to, že není náročné jen pro samotné žáky, ale také pro učitele zeměpisu, kteří nemají aprobaci z matematiky. Učitel musí žákům vysvětlit konstrukci zeměpisných souřadnic tak, aby pochopili i konstrukci úhlů, alespoň na tomu potřebnou úroveň. Tento primární problém, a sice vysvětlení úhlové vzdálenosti při konstrukci zeměpisných souřadnic, se snaží překonat mnou navržená didaktická pomůcka, která demonstruje vznikající úhly při pohybu po zemském povrchu.

Definici, která výstižně definuje stěžejní pojem mého zájmu, nabízí ve své studii Duffek et al. (2019): „Zeměpisné souřadnice jsou tvořeny poledníky a rovnoběžkami. Oba typy těchto myšlených čar jsou ve své podstatě úhly. Na základě velikosti těchto úhlů pak v geografii stanovujeme zeměpisnou délku a zeměpisnou šířku“.

Diplomovou práci lze pomyslně rozdělit na tři větší části. První část se zabývá *rozbořem literatury*, kde byly zjišťovány veškeré informace týkající se zájmu mé diplomové práce. V této části jsou tedy představeny veškeré důležité pojmy spojené s didaktickými pomůckami až po kritická místa kurikula geografie v 6. třídě na ZŠ. Taktéž je v této části zmíněno, co je výzkum a jaké existují jeho typy a druhy.

Další část mé práce, nazvaná *Metodika*, se zabývá konkrétním popisem postupu, který byl použit při ověřování mé didaktické pomůcky ve výuce. Je zde popsáno, jakým způsobem a kde proběhl můj experiment. Pro moji didaktickou pomůcku je velice důležitou částí kapitola *Výsledky*, kde jsou již prezentována zjištěná data z proběhlého experimentu týkajícího se mé didaktické pomůcky. V této části je také didaktická pomůcka představena.

Mnou navržená didaktická pomůcka byla využita na 1. ZŠ v Plzni, kde od září 2020 vyučuji na poloviční úvazek. Měl jsem také to štěstí, že zde učím zeměpis v 6. ročníku, a tak nebyl problém se získáním informací od cílové skupiny (žáků 6. třídy), díky čemuž jsem měl celý výzkum plně ve své režii a nemusel jsem jej někomu svěřit. Poměrně značným problémem, který se vyskytl během výuky byl ten, že během října 2020 došlo v České republice vinou koronavirové pandemie k lockdownu. Kvůli tomu došlo k uzavření nejen základních škol a žáci byli vzdělávání distančně. Z tohoto důvodu můj projekt neproběhl takovým způsobem, jakým byl plánován (více viz podkapitola 4.1.3.3.).

Diplomová práce tedy představí materiální didaktickou pomůcku, jejímž cílem je překonat kritičnost tematického celku zeměpisné souřadnice.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem této diplomové práce je přinést do výuky nový model didaktické pomůcky a zde také ověřit její funkci. Po zjištění, jaké téma je v 6. třídě ZŠ v zeměpisu problematique a posouzení, jaké požadavky má didaktická pomůcka plnit pro překonání problému (více v kapitole 3), bylo hlavním cílem navrhnout didaktickou pomůcku, která by žákům 6. třídy ZŠ pomohla k pochopení (názornosti) konstrukce zeměpisných souřadnic a snadněji usnadnila samotné vysvětlení této problematiky. Pochopení této problematiky do hloubky by také jistě pomohlo k snazšímu určování zeměpisných souřadnic na kulové ploše/mapě. **Hlavním cílem zmíněné pomůcky je tedy usnadnit problematiku konstrukce úhlů při určování zeměpisných souřadnic jak žákům k pochopení, tak i učitelům k vysvětlení.**

Po splnění prvního cíle bylo nutné danou didaktickou pomůcku vyrobit. Zde bylo o trochu obtížnější splnit daný cíl, jelikož jak jsem již v úvodu práce zmiňoval, tak (nejen) tvorba výrobku probíhala v době, kdy se v České republice střídala období omezování a rozvolňování díky koronavirové pandemii (březen-červen 2020), a tak pomůcka vznikala převážně ze součástek, které byly v té době snadno sehnatelné.

Po vytvoření pomůcky zbývalo provést přirozený (standardní) experiment, který ověřil její efektivitu při využití ve výuce. K tomuto kroku tedy bylo nutné získat experimentální a kontrolní skupinu, které se zúčastnily mého projektu. Pro ověření efektivitu mé didaktické pomůcky bylo zapotřebí vytvořit experimentální úlohy, které sloužily k pretestování i posttestování.

Práce mimo samotné didaktické pomůcky představí také pojmy související s didaktickými pomůckami. Cílem této části mé diplomové práce je nastínění toho, co jsou to didaktické pomůcky a jakou hrají roli ve vyučovacím procesu.

Hypotéza, která vychází z cílů a kterou se bude snažit tato diplomová práce verifikovat či vyvrátit je: *"Žáci, při jejichž výuce byla použita geografická učební pomůcka, vykazují schopnost práce s učivem na vyšší úrovni kognitivních schopností/dovedností Bloomovy taxonomie než žáci, kteří byli vzděláváni tradičním způsobem."*

3 ROZBOR LITERATURY

V této části mé diplomové práce budu pracovat s již zjištěnými údaji, které úzce souvisejí se zaměřením mé didaktické pomůcky a její tvorbou. Představeny zde tedy budou jak různé definice a rozdělení didaktických pomůcek, tak také kurikulární dokumenty, které vymezují rámcové učivo pro zeměpis 6. třídy ZŠ (tedy RVP ZV a ŠVP dané školy). S vymezeným učivem souvisí taktéž učebnice, která je využívána na dané škole, kde probíhal můj experiment a učebnice, které lze také v 6. ročníku ZŠ využít při výuce zeměpisu. V této části mé práce také budou představeny již navržené didaktické pomůcky pro výuku zeměpisných souřadnic a popsány typy možných experimentů.

3.1. Kritická místa ve výuce zeměpisu v 6.třídě ZŠ

Dle studie didaktiků zeměpisu na Západočeské univerzitě v Plzni (dále jako Pluháčková et al., 2019) se v 6. třídě ZŠ vyskytuje mnoho učiva, které lze zařadit mezi kritická místa v kurikulu zeměpisu. Označení „kritická“ sjednocuje učivo, které je pro žáky složité (buď je těžko představitelné/pochopitelné či žákovi chybějí dostatečné vazby na jiné předměty).

Ve zmíněné studii byl výzkum veden za využití polostrukturovaného rozhovoru, kdy 23 učitelů zeměpisu na ZŠ zúčastněných studie při rozhovoru sami subjektivně navrhovali témata, která jsou dle nich kritická. Ke konci rozhovoru byl dotazovaným učitelům ještě ukázán seznam témat, které odpovídaly všem kapitolám z učebnice a také vycházely z ŠVP dané ZŠ.

Tento krok zde byl zaveden z toho důvodu, aby tázaní učitelé mohli případně dovybrat kritická učiva, na která si sami při rozhovoru nevzpomněli. Z této studie vzešlo několik tematických celků, které byly označeny jako kritická místa. Studie se dále věnuje 5 nejčastějšími kritickým místům, které jsem vložil do následující tabulky.

Tab. 1: Nejkritičtější místa kurikula zeměpisu v 6. třídě ZŠ (vlastní zpracování dle dat Pluháčkové et al., 2019)

Nejkritičtější místa kurikula zeměpisu v 6. třídě ZŠ
Zeměpisné souřadnice
Práce s mapou a atlasem

Časová pásma
Cirkulace v atmosféře
Litosférické desky a jejich pohyby

3.1.1. Zeměpisné souřadnice

Pluháčková et al. (2019, s. 22) uvádí jako hlavní příčiny kritičnosti zeměpisných souřadnic to, že zde není žádná předešlá návaznost na jakékoliv již probírané učivo – jak jsem již zmiňoval, tak žáci se s úhly setkávají až v 7. třídě v matematice.

Pluháčková et al. (2019, s. 20) uvádí mezi výpověďmi dotazovaných učitelů jednu, která je dle mého zcela zásadní pro moji diplomovou práci, a sice: „Názorné pomůcky k tomuto tématu zcela chybí, přitom v zeměpisných souřadnicích jsou zásadní“. Tato výpověď jen utvrzuje to, že pro dostatečné vysvětlení konstrukce a určování zeměpisných souřadnic chybí didaktická pomůcka, která by danou problematiku efektivně explikovala.

Nejen, že žáci nemají žádné základy, ale navíc se jedná o učivo náročné pro představivost, takže i sebelepší představivost zde žákům moc nepomáhá k pochopení dané problematiky. Mentlík et al. (2018) tuto problematiku popisuje jako důležitost pochopení interakcí učiva jak ve vertikální, tak i horizontální rovině. Vertikální interakci zde lze chápat jako provázanost: poledníky / rovnoběžky + střed Země + místo na Zemi = určení zeměpisné polohy. Horizontální interakce zde chybí, jelikož zde není dostatečné / účinné propojení se znalostmi z matematiky.

Na svoji první studii navazuje Pluháčková a kolektiv autorů svoji další, obsáhlejší prací – *Kritická místa kurikula zeměpisu na 2. stupni základní školy I.* (2019), kde jednotlivá kritická místa charakterizují a ke každému navrhuji několik aktivit či metodických listů, které mají za cíl překonat kritičnost dané problematiky.

3.2. Postavení a náplň zkoumaného učiva v rámci kurikulárních dokumentů

V této podkapitole budu vycházet z Rámcového vzdělávacího plánu (dále RVP) a Školního vzdělávacího plánu (ŠVP) základní školy, kde probíhal můj projekt, tedy ŠVP 1.ZŠ v Plzni. Taktéž i z tematického plánu, dle kterého se jakožto učitel musím řídit. Nebudu zde vypisovat veškeré učivo, které žáci v 6. třídě probírají, ale zaměřím se na stěžejní učivo mé diplomové práce, a sice zeměpisné souřadnice.

3.2.1. RVP ZV

Pokud se podíváme do RVP ZV (2017, s. 77), je zde zájmová oblast mé práce zastoupena v učivu *Geografické kartografie a topografie*, kde je vypsáno učivo týkající se zájmu mé diplomové práce takto: zeměpisná síť, poledníky a rovnoběžky, zeměpisné souřadnice a určování zeměpisné polohy v zeměpisné síti. Očekávané výstupy jsou ovšem v RVP ZV tak obecné, že v nich zde není žádná zmínka o požadované úrovni (pokrytí) znalostí žáka v zeměpisných souřadnicích a jejich konstrukci. Není zde tedy zmíněno, zda je nutné, aby žák chápal konstrukci úhlů vznikajících při určování zeměpisné polohy. Žák by měl být pouze schopen správně určit zeměpisné souřadnice libovolného bodu. Právě neadekvátní a nejasnou provázanost mezi učivem a očekávanými výstupy zmiňuje ve své práci Knecht (2009). Díky tomu působí RVP ZV velice obecně a učitelům tak často nechává volnou ruku v hloubkové rozsáhlosti jednotlivých tematických celků.

3.2.2. ŠVP a tematický plán zeměpisu 1. ZŠ Plzeň

V 6. třídě je časová dotace zeměpisu 2 hodiny týdně. Žáci se dle výše uvedeného ŠVP jako s prvním tematickým okruhem setkávají s *Přírodním obrazem Země*. Tento poměrně široký tematický okruh v sobě skrývá velké množství základního učiva, pro ukázkou sem patří: vesmír, Sluneční soustava, tvar a rozměry Země/Měsíce či pohyby Země/Měsíce.

Posledním základním učivem tohoto celku je střídání ročních období, na které navazuje tematický okruh *Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie*. Do tohoto tematického okruhu jsou zařazeny **zeměpisná síť a určování zeměpisné polohy**, dále například práce s globusem a mapou (ŠVP 1.ZŠ, s. 229).

Po práci s mapou se opět vrací tematický okruh *Přírodní obraz Země*, kam nyní patří jednotlivé zemské sféry (litosféra, atmosféra, hydrosféra, pedosféra, biosféra). Vedle každého základního učiva je jak v ŠVP, tak i v tematickém plánu (který vychází z daného ŠVP) uveden i žákův očekávaný a ročníkový výstup (ročníkový je rozsáhlejšího charakteru).

Pro zeměpisné souřadnice, ale i další učivo, je v tematickém plánu věnována časová dotace říjen až listopad (celkem tedy dva měsíce). Mimo zeměpisných souřadnic jsou v tematickém plánu zeměpisu 1.ZŠ na říjen až listopad naplánována další základní učiva (viz tab. 2).

Tab. 2: Základní učivo zeměpisu 1. ZŠ – časová dotace říjen až listopad (vlastní zpracování dle tematického plánu zeměpisu 1. ZŠ v Plzni)

Základní učivo	
Vývoj a poznání vesmíru, Slunce, Sluneční soustavy	Tvar a rozměry Země, Měsíce (povrch a fáze)
Pohyby Země (střídání dne a noci, střídání ročních období)	Časová pásma na Zemi
Zeměpisná síť	Určování zeměpisné polohy

V tab. 2 je vypsáno veškeré základní učivo, které je dle tematického plánu 1. ZŠ v Plzni naplánováno na období říjen až listopad.

Je patrné, že se jedná o náročné učivo, co se představivosti týká. Zmíněný tematický celek uzavírá zeměpisná síť a určování zeměpisné polohy, což je zájmem mé diplomové práce.

Je na každém učiteli, čemu věnuje větší váhu a kterému základnímu učivu se bude věnovat déle/více do hloubky – samozřejmě za podmínky, že z každého základního učiva splní ročníkové výstupy.

Z důvodu koronavirové pandemie se ovšem na začátku školního roku 2020/2021 do tematického plánu na úvod začlenilo opakování Evropské unie, kterou žáci probírali distančně na prvním stupni v předmětu Člověk a jeho svět. Ideálně tedy měly být zeměpisné souřadnice probírány až v období prosince 2020.

Tab. 3: Tematický okruh *Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie* – zeměpisné souřadnice (dle ŠVP 1.ZŠ Plzeň, s. 229)

Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie	
Základní učivo	Ročníkový výstup
Zeměpisná síť, Určování zeměpisné polohy	Určuje zeměpisnou polohu podle zeměpisné sítě.

Tab. 3 představuje základní učivo a ročníkový výstup tematického okruhu *Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie*, jehož součástí jsou zeměpisné souřadnice. V samotném tematickém plánu tedy není žádná zmínka o tom, že má žák jakožto ročníkový výstup prokázat znalost utváření úhlů při určování zeměpisných souřadnic. Stejně je tomu i ve veřejně přístupném ŠVP 1.ZŠ (2017, s. 229).

Co se týká predispozic žáků k zeměpisné síti a určování zeměpisné polohy, tak žáci před probíráním tohoto celku znají nultý poledník z určování času. S rovníkem se také již setkali při pohybech Země a s tím spojeným střídáním ročních období. Souřadnicový systém (bez určení stupnicových hodnot) by také žáci mohli znát. Minimálně jeho princip, který je obdobný principu používanému v běžných hrách – příkladem může být hra lodě, šachy či bingo.

Pokud tedy ucelím základní učivo a očekávané výstupy ze sledovaného tematického celku, tak není jasně patrné, do jaké hloubky by měl žák určování zeměpisných souřadnic ovládat. Je zde tedy obrovské riziko, že učitel sice žákům vysvětlí princip určování zeměpisné polohy dle zeměpisné sítě, ovšem žáci nebudou vědět, co dané úhly u určených souřadnic představují.

3.2.3. Učebnice

V této poslední podkapitole spadající pod kurikulární dokumenty, které vymezují učivo zeměpisných souřadnic v 6. ročníku ZŠ, představím obsah tří běžně používaných učebnic zeměpisu. Zaměřením se na požadovanou rozsáhlost znalosti úrovně konstrukce zeměpisných souřadnic a jejich určování.

Učebnice *Zeměpis 6* (Červený et al., 2009)

První učebnicí, kterou ve své práci představím, je učebnice od Červený et al. (2009). Tato učebnice se používá v hodinách zeměpisu na škole, kde učím, tedy na 1. ZŠ v Plzni. Informacemi ohledně zeměpisných souřadnic se v této učebnici zabývají 3 strany (11-13). Naprosto zde ovšem chybí jakýkoliv obrázek, který by vyobrazoval vznikající úhly při pohybu (určování zeměpisné polohy) na kulové ploše. Navíc ani samotné úhly zde nejsou vysvětleny – jsou zde o nich pouze dvě zmínky (Červený et al., 2009, s. 11): „Zeměpisná délka a zeměpisná šířka se udávají ve stupních ($^{\circ}$)“. Druhou zmínkou, která je ihned vedle předešlé a je zvýrazněná modrou barvou, je: „O stupních se budeš učit v matematice“.

V této učebnici tedy chybí jakákoliv hlubší zmínka o úhlech při určování zeměpisných souřadnic – není zde ani zmíněno, že se jedná o spojnice bodů na kulové ploše se středem Země. Samozřejmě učitel se ve výuce nemůže spoléhat pouze na učebnici, ale předpokládal bych, že by zde mohl být alespoň základní obrázek znázorňující planetu/kulovou plochu, kde by byly alespoň popsány a vyznačeny dané vznikající úhly. Takto na mě první učebnice působí, jako kdyby ani nebylo cílem žákům úhly vysvětlit, ale pouze dojít k pochopení určování zeměpisné polohy a pochopení samotných úhlů přesunout do vyššího ročníku do matematiky.

Učebnice *Zeměpis 6 pro základní školy Planeta Země* (Demek et al., 2019)

Další učebnice zeměpisu pro 6. ročník ZŠ, a to od kolektivu autorů Demek et al. (2019), zmiňuje úhly do podobné hloubky jako prvně jmenovaná učebnice. Zeměpisným souřadnicím jsou zde věnovány dvě strany (s. 16 a 17), ovšem ani zde nejsou úhly znázorněny či vysvětleny. Vysvětlení stupňů a úhlů je zde stejně jako v první učebnici přesunuto do vyššího ročníku na předmět matematika (Demek et al., 2019, s. 16): „Zeměpisné stupně – o stupních a úhlech se budete učit v matematice“.

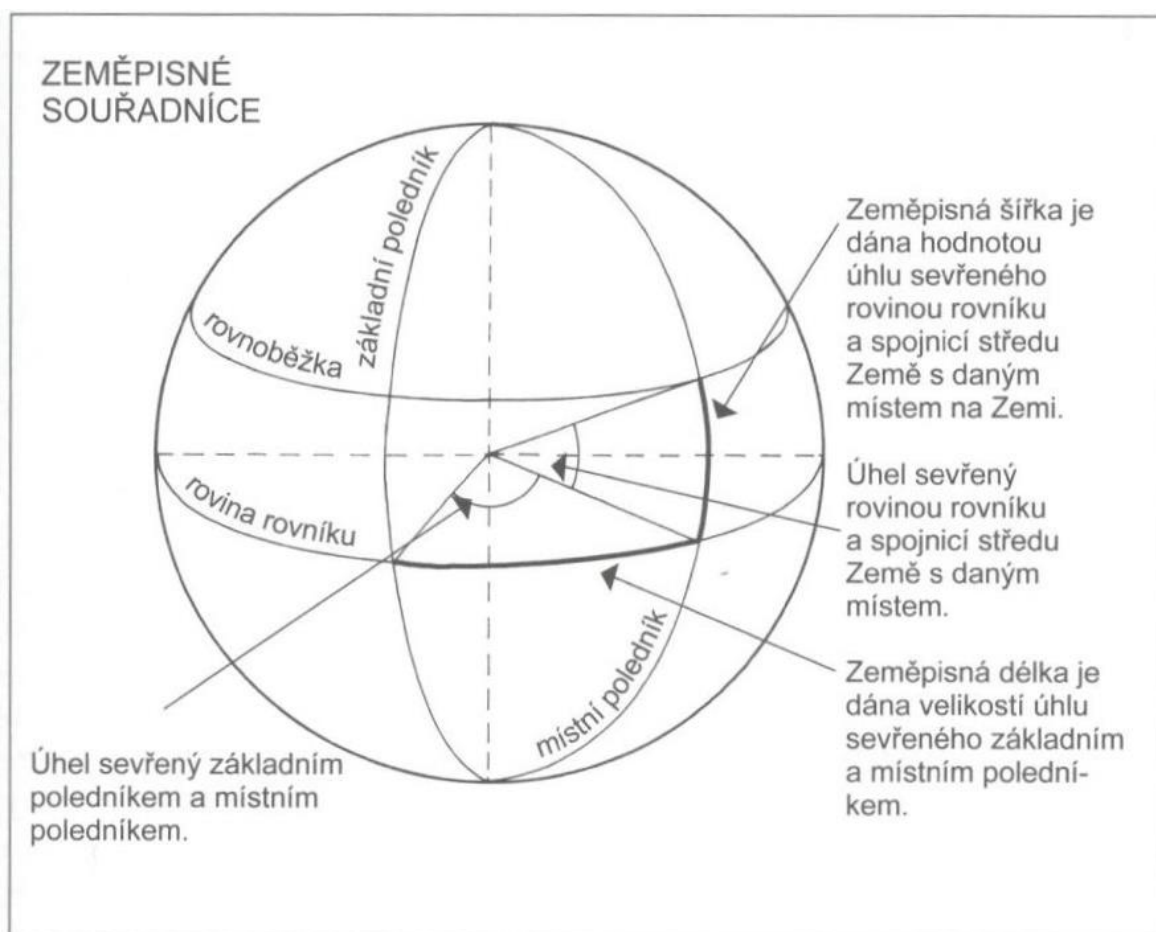
Učebnice *Přírodní prostředí Země* (Červinka a Tampír, 2008)

Tato učebnice od autorů Červinka a Tampír (2008) se používá v hodinách zeměpisu v 6. třídě například na 31. ZŠ v Plzni. Na rozdíl od již zmíněných učebnic se tato zabývá zeměpisnými souřadnicemi do větší hloubky.

Věnovány jsou zde zeměpisným souřadnicím sice pouze strany 20 a 21, ovšem je zde velice důležitý faktor. Obrázek představující konstrukci zeměpisných souřadnic a také popis úhlů.

Popis úhlů zeměpisných souřadnic se vyskytuje na straně 21 v této podobě: „**Zeměpisnou délku** místa udává velikost úhlu sevřeného základním poledníkem a místním poledníkem, který tímto místem prochází“ a „Úhel sevřený rovinou rovníku a spojnici středu Země s daným místem na Zemi se nazývá **zeměpisná šířka**“. Stejné definice se objevují také v sekci *Shrnutí*, která opakuje důležité učivo každé kapitoly. Na straně 22 je navíc i obrázek, který znázorňuje jednotlivé úhly, které vznikají při určování zeměpisných souřadnic (obr. 1).

Obr. 1: Znázornění zeměpisných souřadnic v učebnici Přírodní prostředí Země (Červinka a Tampír, 2008, s. 22)



Z mého předešlého zjištění je tedy patrné, že ne všechny učebnice pro 6. ročník ZŠ vysvětlují konstrukci zeměpisných souřadnic do stejné hloubky.

Dle mého nadneseného úsudku v učebnicích *Zeměpis 6* a *Zeměpis 6 pro základní školy Planeta Země* stačí, aby žák dokázal určit zeměpisné souřadnice libovolného místa, bez hlubšího pochopení úhlům. Naopak učebnice *Přírodní prostředí Země* jde v určování zeměpisných souřadnic do větší hloubky – až po vysvětlení principu vznikajících úhlů.

Při shrnutí těchto tří podkapitol mě napadá myšlenka (vycházím z používané učebnice, RVP ZV, ŠVP a tematického plánu), zda a do jaké míry je tedy v 6. ročníku po žákovi požadováno, aby porozuměl vznikajícím úhlům či se lze spokojit s tím, že žák dokáže dle atlasu určit správně souřadnice daného místa. Mám i vnitřní obavy z toho, že některým učitelům zeměpisu na ZŠ stačí naplnit očekávaný výstup tohoto tematického celku, kde má žák pouze správně určit zeměpisné souřadnice libovolného bodu/místa. To, do jaké míry ovšem žák pochopil konstrukci vznikajících úhlů, ovšem tímto způsobem není možné ověřit. Také tedy tento možný „neprofesionální pedagogický“ přístup může napomáhat k tomu, že žáci nejsou schopni problematiku zeměpisných souřadnic vysvětlit do hloubky.

Při své další tvorbě této diplomové práce budu vycházet z úrovně druhé učebnice (Červinka a Tampír, 2008), kde mají žáci být schopni charakterizovat i to, jakým způsobem vznikají úhly při konstrukci zeměpisných souřadnic.

3.3. Didaktické pomůcky

Díky obsáhlému vymezení pojmu didaktická pomůcka, se s ní setkáváme v každém předmětu. Didaktická, či učební pomůcka, je v nejzákladnějším významu jakákoliv učebnice či pracovní sešit. S těmito učebními pomůckami se tedy setkáme v každém předmětu, minimálně tedy v případě učebnice. V dnešní, moderní, výuce je jednou z nejdůležitějších didaktických pomůcek interaktivní tabule, která díky svým rozsáhlým možnostem nabízí velké uplatnění skoro ve všech předmětech (promítání powerpointové prezentace, projekce obrázků a videí až po různé didaktické hry).

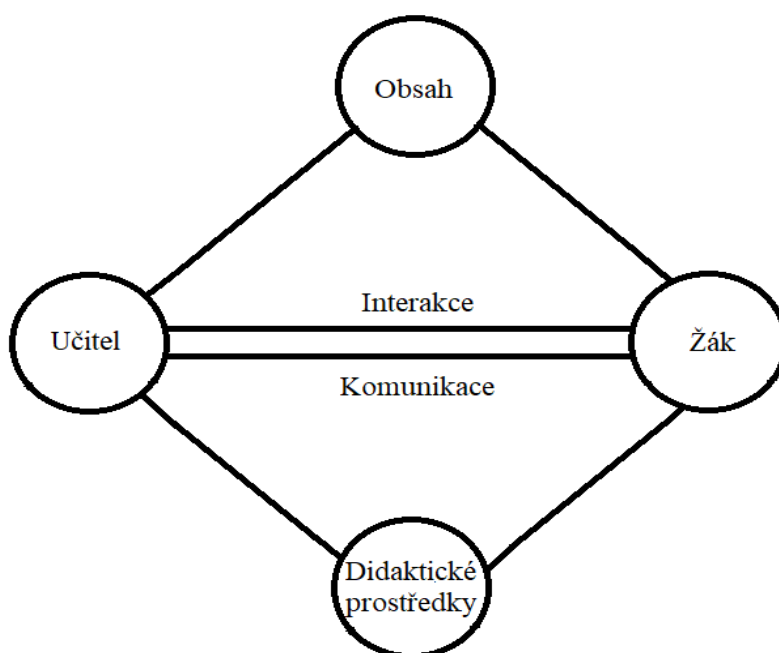
Existují ovšem i sofistikovanější didaktické pomůcky, které jsou specializované pouze pro určitý předmět. Příkladem může být glóbus pro zeměpis, anatomický model zvířete v přírodopisu či model atomu ve fyzice. Podrobnější ucelení definice a členění didaktických pomůcek nastíním dle několika autorů.

Základní definici didaktické pomůcky lze vyjádřit jako **předmět, který zprostředkovává či napodobuje realitu, a tak napomáhá větší názornosti, čímž usnadňuje výuku** (Průcha, 2009). Maňák (1994) definuje didaktické prostředky (jevy a předměty), jako prvky výuky, jejichž hlavním úkolem je dopomoci dosáhnutí vytyčeného cíle.

Jalovec (2007) vidí jako účinné řešení pro úspěšnou výchovnou a vzdělávací strategii v zeměpisu využívat ve výuce materiálů demonstrujících danou problematiku. Příkladem takovýchto pomůcek jsou mapy, fotografie a jim podobné pomůcky. Cílem je zefektivnit výuku a za využití pomůcek žáky aktivizovat.

Maňák (2003) uchopuje výuku jakožto celek skládající se ze 4 komponentů, které společně tvoří efektivní výchovně-vzdělávací proces:

Obr. 2: Základní komponenty výuky (vlastní zpracování dle Maňáka, 2003)



Obr. 2 představuje 4 základní komponenty výuky, které dohromady tvoří efektivní výchovně–vzdělávací proces. Jedním z komponentů tvořících úspěšné vzdělávání, jsou právě i samotné didaktické prostředky. Je tedy důležité efektivně využívat tyto pomůcky při výuce.

Pod pojmem didaktický prostředek se ovšem skrývají i pomůcky, které jsou nemateriálního charakteru. Dostál (2008) rozděluje didaktické prostředky takto:

Tab. 4: Systém didaktických prostředků (vlastní zpracování dle Dostála, 2008)

Didaktické prostředky	
Nemateriální prostředky	Materiální prostředky
Vyučovací metody	Učební pomůcky
Organizační formy	Didaktická technika
Didaktické zásady	Školní zařízení
Pedagogické mistrovství	Vybavení edukátora a edukanta

Tab. 4 představuje rozdělení didaktických prostředků dle Dostála (2008). Učební pomůcky se řadí mezi materiální didaktické prostředky. Obdobné dělení didaktických prostředků nabízí i Geschwinder et al. (1995).

Mísařová a Hercik (2013) taktéž kladou důraz na využití kvalitních didaktických prostředků, díky nimž by bylo dosaženo i větší aktivizace žáků. Z výše popsaného je tedy zcela jasně patrné, že pokud se ve výuce využije kvalitní a efektivní didaktická pomůcka, zvyšuje se tím šance pro snazší porozumění učiva a také jeho atraktivita. Obzvláště je vhodné využívat didaktické pomůcky u učiva, které je pro žáky do určité míry nepředstavitelné či složité na pochopení.

3.3.1. Didaktické pomůcky ve výuce zeměpisných souřadnic v 6.třídě ZŠ

Běžně se může v českém školství učitel u vysvětlování tematického celku zeměpisné souřadnice opírat o využití znázornění (obr. 1), které je například v učebnici *Přírodní prostředí Země* (Červinka a Tampír, 2008), či obdobné jsou volně ke stažení na internetu a lze je promítnout na interaktivní tabuli. Samozřejmě je zde také možnost podobný obrázek nakreslit na tabuli a žákům jej vysvětlit.

Výklad zeměpisné sítě lze také ve výuce podpořit za využití glóbusu, kde lze žákům zobrazit rovnoběžky a poledníky, ovšem nelze už zde dokonale vyobrazit vykreslující se úhly při pohybu po kulové ploše.

Poledníky a rovnoběžky lze samozřejmě žákům také představit/vysvětlit za pomoci atlasu či nástěnné mapy, ovšem nelze za jejich pomoci vysvětlit konstrukci úhlů, které mají vždy spojitost se středem Země, který v tomto rovinovém zobrazení není možné znázornit.

Možné je také výklad opřít o 3D modely dostupné na webovém prohlížeči Mozaik Education (2021). Zde je k dispozici několik desítek 3D modelů pro učivo mnoha předmětů (zeměpis, chemie, fyzika a mnoho dalších), které se zaměřují vždy na určitou tematiku. Nechybí zde ani *Zeměpisný souřadnicový systém*, kde jsou úhly poměrně přehledně vysvětleny.

Duffek et al. (2019) uvádějí jako jeden z podstatných problémů to, že velká část učitelů při vysvětlování konstrukce zeměpisných souřadnic nepracuje s pojmem úhel, jelikož žáci o úhlech nemají zatím žádné předešlé znalosti.

Problémem je tedy zde to, že zatím neexistuje k dispozici žádná oficiální didaktická pomůcka, která by se zaměřovala primárně na vysvětlení konstrukce zeměpisných souřadnic. Po zjištění, jaká úroveň znalostí zeměpisných souřadnic je po žákovi vyžadována v učebnici Přírodní obraz Země (Červinka a Tampír, 2008) a výsledcích kolektivu didaktiků zeměpisu na Západočeské univerzitě v Plzni se tedy bude moje didaktická pomůcka snažit překonat problematiku konstrukce zeměpisných souřadnic. RVP ZV, ŠVP 1. ZŠ v Plzni ani tematický plán zeměpisu na této základní škole sice danou úroveň nezmiňuje, já osobně jsem ovšem zastáncem toho, že by žáci měli rozumět konstrukci úhlů.

3.4. Možnosti výzkumů dané tematiky

Dle Gavory (2000) je výzkum těžko definovatelný, jelikož má mnoho tváří a podob. ČSÚ (2006) definuje výzkum jako systematickou tvůrčí činnost, která rozšiřuje poznání (včetně poznání člověka, společnosti a kultury) za využití metod, které slouží k doplnění, vyvrácení či potvrzení zjištěných poznatků.

Plevová (2017, s. 7) chápe výzkum jako vědecké zkoumání, které je spojené s výskytem problému, který nebyl dosud řešen. Není zde ovšem důležité pouze daný problém konstatovat, ale musí být také přesně zformulován, aby se stal srozumitelným.

3.4.1. Druhy výzkumů

Hlad'o (2011) rozlišuje 4 druhy výzkumů, které se liší svojí funkcí a využitím výsledků v praxi:

- Základní výzkum – poznatky získané základním výzkumem často slouží jako základ pro jiný základní výzkum či aplikovaný výzkum.
- Aplikovaný výzkum – tento druh výzkumu hledá řešení praktických problémů. Lze si aplikovaný výzkum představit jako výzkum, který se snaží nalézat využití vědeckých poznatků získaných základním výzkumem pro praxi.
- Akční výzkum – tento druh výzkumu je často realizován učiteli. Snaží se vyřešit problém, který se vyskytl v praxi a cílem akčního výzkumu je jej překonat.
- Evaluační výzkum – posuzuje efektivitu opatření, které byly navrženy na základě výsledků jiných druhů výzkumů.

3.4.2 Typy výzkumů

Jsou rozlišovány dva typy výzkumů – kvantitativní a kvalitativní. Oba tyto typy jsou založeny na sběru dat, která jsou následně analyzována a interpretována (Hlad'o, 2011). Odlišnosti jsou naopak v postupu, jakým jsou data získávána, v jednotlivé posloupnosti kroků, v analýze dat a také v jejich interpretaci. Vlčková (2004) představuje širokou škálu kritérií obou typů výzkumu, já zde ve své práci představím jen ty nejdůležitější.

Tab. 5: Příklady rozdílů kvantitativního a kvalitativního výzkumu (vlastní zpracování dle Vlčkové, 2004)

	Kvantitativní typ	Kvalitativní typ
Cíl	Získání objektivního důkazu	Porozumění chování lidí v přirozeném prostředí
Východisko výzkumu	Teorie a hypotézy	Vstup do terénu
Vztah k teorii	Potvrzení či vyvrácení teorie	Tvorba teorie

Techniky, metody	Experiment, dotazník, testy, pozorování	Dlouhodobý terénní výzkum, pozorování bez zásahů
Platnost výsledků	Snaha o platnost pro celou populaci	Platnost pro danou třídu / žáka / školu

Z tab. 5 je zřejmé, že u kvantitativního typu výzkumu je hypotéza již definována a pouze se snažíme ji potvrdit či vyvrátit. U kvalitativního typu není v počátku definována žádná hypotéza, ale je tvořena až v průběhu celého výzkumu.

Jsou zde navíc rozdílné techniky, které jsou využívány – u kvantitativního je to například experiment či různé dotazníky, u kvalitativního se jedná především o dlouhodobé terénní výzkumy. Kvantitativní výzkumy mají také širší dosah, jelikož platnost jejich výsledků má snahu platit pro celou populaci.

3.4.3. Metody sběru dat

Metod, za pomoci kterých lze získat data pro pedagogický výzkum, je mnoho. Stručně by se daly základní metody vypsát dle Hlad'ů (2011, s. 30) takto:

- Dotazník – slouží k písemnému zjišťování informací od velkého počtu osob
- Rozhovor (interview) – zjišťování dat od jednoho až třech účastníků výzkumu za pomoci ústně kladených otázek
- Skupinový rozhovor – zjišťování informací od více než třech osob najednou
- Ohniskové skupiny – tato metoda se velice podobá skupinovému rozhovoru, ovšem zde se staví na skupinové dynamice a interakcích, které ve skupině vznikají
- Pozorování – jedná se o cílevědomé a plánovité sledování procesu anebo jevu, které se vyskytují v pro ně přirozeném prostředí
- Experiment – cílem experimentu je potvrzení či vyvrácení hypotézy (určitého tvrzení)
- Analýza dokumentů – tato metoda se opírá o studium hmotných záznamů lidské činnosti, ve které jsou obsaženy osobní i skupinové postoje, ideje a hodnoty

Jednotlivé detailnější popisy a dělení těchto metod jsou uvedeny například ve výše zmíněné publikaci, či se jimi také zabývají Olecká a Ivanová (2010) či Plevová (2017). Metodám ve výzkumu a jejich popisu se také věnují Gavora (2000) nebo Švaříček et al. (2007). Pro moji diplomovou práci je nejdůležitější metoda, která byla využita, a tou je experiment. Detailněji se experimentu věnuji v následující podkapitole.

3.4.3.1. Experiment

Plevová (2017, s. 10) charakterizuje experiment jako zvláštní případ pozorování. Od samotného pozorování se ovšem liší tím, že v experimentu aktivně ovlivňujeme podmínky, naopak u pozorování se je snažíme minimalizovat (Bláha, 2019). Hartl a Hartlová (2000) také zmiňují, že experiment musí být opakovatelný a ověřitelný. V experimentu se řízeně zavádějí nové (experimentální) jevy, které se následně záměrně pozorují a vyhodnocuje se, jak působí nezávisle proměnná na závisle proměnnou (Olecká a Ivanová, 2010).

Pod výše zmíněným si lze představit zavádění nové pomůcky do výuky (nezávisle proměnná), kdy se sleduje její efektivita (zde je závisle proměnnou myšlena znalost žáků), či například zavedení zkušebního vyučování, opět za záměrem zvýšení kvality vzdělávání.

Experiment, jakožto výzkumná metoda pro sběr dat, se používá především v kvantitativním typu výzkumů. Dle Olecké a Ivanové (2010) se jedná o jedinou metodu, která je schopna najít kauzalitu = příčinnou souvislost. Dle mého názoru skvělou definici experimentu nabízí Bláha (2019), který jej popisuje takto: „...nejlepší metoda k určení kausálních vztahů, aneb, změní-li „něco“, změní se „něco“...“.

Existuje několik pohledů na dělení experimentu, Hlad'o (2011, s. 48) je dělí takto:

- Laboratorní – tento druh experimentu probíhá v laboratořích nebo zvláštních pracovištích. Zde je zkoumaná složka izolována. Tento druh experimentu není v pedagogice možný.
- Přirozený – v pedagogice je využíván přirozený experiment, kdy se sleduje změny ve všech složkách při změně jedné z nich.

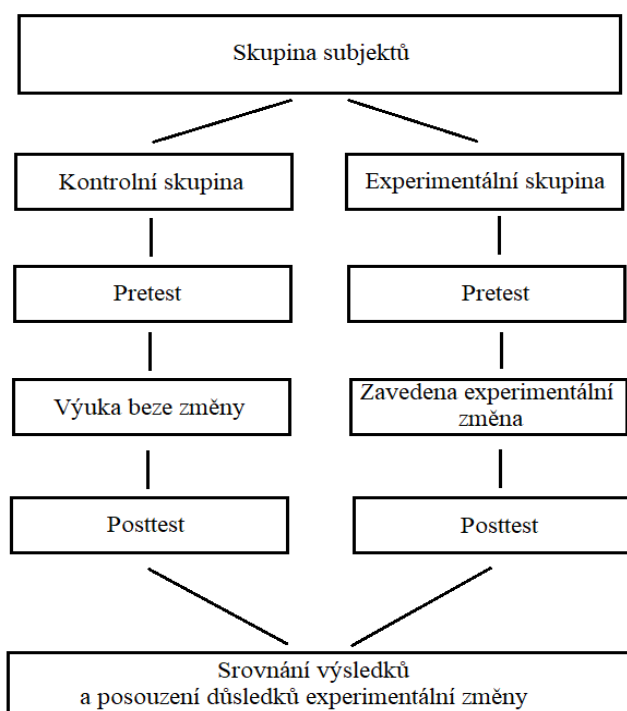
Bláha (2019) k těmto dvěma zmíněným druhům přidává ještě myšlenkový experiment, který má sice stejné složky jako přirozený experiment, ovšem celý se odehrává pouze ve sféře myšlení.

Princip experimentu (Bláha, 2019):

- Dvě srovnatelná skupiny jsou ve stejných podmínkách (škola)
- Tyto dvě skupiny jsou pojmenovány na experimentální skupinu a kontrolní skupinu
- Před začátkem experimentu se změří hodnota závisle proměnné (znalost) v obou skupinách (pretest)
- Poté na experimentální skupinu působí faktor (nezávisle proměnná) = tento vliv pozorujeme
- Po skončení experimentu se opět stejným způsobem změří závisle proměnná u obou skupin (posttest) = pouze u jedinců, kteří se zúčastnili pretestu

Díky dodržení tohoto postupu je poté možné ověřit, do jaké míry měla nezávisle proměnná vliv na závisle proměnnou. U experimentální skupiny tedy dochází k tomu, že je zde nějaká podmínka změněna. Vliv podmínky se poté sleduje a analyzuje. Pretest je měření výchozích hodnot, ještě před zavedením experimentálního faktoru. Posttest stanovuje výsledné hodnoty obou skupin, čímž je možné vysledovat, jaký vliv měl experimentální faktor na experimentální skupinu. Velice důležitým faktorem je zde také to, aby si obě skupiny (jak kontrolní, tak i experimentální) byly co nejvíce podobné – věk, pohlaví, počet apod. Celý princip experimentu a jeho postup je znázorněn v následující tabulce.

Obr. 3: Princip a postup experimentu (vlastní zpracování dle Gavory, 2000)



Obr. 3 představuje znázornění principu a postupu tvorby experimentu. Nežádoucí je u experimentu Hawthornský efekt, kdy subjekty vědí, že se zúčastňují výzkumu, a tak je velice pravděpodobné, že by mohlo dojít ke zkreslení výsledků. Subjekty se tak v tomto případě chovají odlišně, než je očekávání výzkumníků (Vlčková, 2013).

Důležité je taktéž dodržet povinnost, že vyhodnocovat posttest je možné pouze u žáků, kteří se zúčastnili pretestu. Pokud by totiž k došlo k situaci, kdy by byly vyhodnocovány údaje o žákovi, který nedělal pretest, došlo ke zkreslení výsledků a experiment by neměl vypovídající hodnotu.

3.5. Výsledky podobných výzkumů

V této podkapitole představím několik výzkumů, které se zabývaly návrhem, vytvořením a využitím didaktické pomůcky ve výuce. Nejprve nahlédneme do odlišných předmětů, než je zeměpis. V druhé části této podkapitoly se podívám na již proběhlý výzkum, který se zabýval snahou překonat kritičnost zeměpisných souřadnic a představím jednu z možných didaktických pomůcek pro zeměpisné souřadnice.

3.5.1. Libovolné zaměření

Výzkumů, respektive kvalifikačních prací, které mají za cíl návrh, vytvoření a ověření nové didaktické pomůcky ve výuce, je v České republice poměrně široké zastoupení. Představím zde tedy jen základní výtah prací, které se svojí tematikou zabývaly v obdobném rozsahu jako já.

Bezrouková (2018) se ve své bakalářské práci zabývala vytvořením didaktické pomůcky v prostředí ArcGIS Online pro učebnici zeměpisu. Tato verze online učebnice obsahuje základní informace z vybraného problémového učiva zeměpisu pro 6. ročník ZŠ. Dotazníkem autorka zjistila, jaké je dle dotazovaných učitelů problémové učivo v 6. ročníku ZŠ. Po vytvoření aplikace byla ověřena její efektivita na vybrané ZŠ.

V trochu jiném směru se vydala Došková (2012). Ve své diplomové práci navrhovala a ověřovala didaktické pomůcky pro výuku žáků s mentálním postižením. Každá didaktická pomůcka byla zaměřena na nácvik či rozvoj určité složky. Příkladem jsou didaktické pomůcky pro nácvik jemné motoriky, pro rozvoj matematických představ či pro nácvik čtení a psaní.

Návrhem a experimentálním ověřením portfolia učebních pomůcek v účetnictví se ve své diplomové práci zabývala Bromová (2016). Všechny tyto zmíněné práce se zabývají návrhem a ověřením didaktické pomůcky ve výuce. Cílem těchto prací je překonat buď kritičnost dané tematiky, či vytvořit didaktickou pomůcku, která k danému učivu prozatím chybí a jejím cílem je učivo usnadnit žákům.

3.5.2. Zeměpisné souřadnice

V České republice se snaze o překonání kritičnosti tematického celku zeměpisné souřadnice věnoval kolektiv didaktiků na Západočeské univerzitě v Plzni (dále Duffek et al., 2019). Ve své práci se zabývali vytvořením několika didaktických pomůcek pro snazší vysvětlení konstrukce zeměpisných souřadnic. První je polystyrenová koule (obr. 4), která skvěle znázorňuje vytvořený úhel, ovšem není interaktivní. Naopak interaktivní je lampion (obr. 5), který žák může libovolně rozevírat. Zmíněný kolektiv také pro učitele základních škol navrhl několik aktivit (pracovních listů), díky kterým by mělo být pro jejich žáky jednodušší pochopit problematiku konstrukce zeměpisných souřadnic. Ve své práci Duffek et al. (2019) zmiňují taktéž možnost využití online nástroje pro vyšší názornost. Odkaz na online nástroj je pod přílohou číslo 4.

Obr. 4: Didaktická pomůcka polystyrenová koule (Duffek et al., 2019)



Obr. 5: Didaktická pomůcka lampion (Duffek et al., 2019)



Co se zahraničních výzkumů didaktických pomůcek týká, podařilo se mi najít didaktickou pomůcku (obr. 6) vytvořenou za účelem překonání kritičnosti zeměpisných souřadnic. Pomůcku nabízí čínská firma zabývající se didaktickými nástroji. Tato didaktická pomůcka je do určité míry interaktivní, ovšem nelze zde znázornit libovolný úhel zeměpisné šířky.

Obr. 6: Longitude and latitude model (Lymart, 2021)



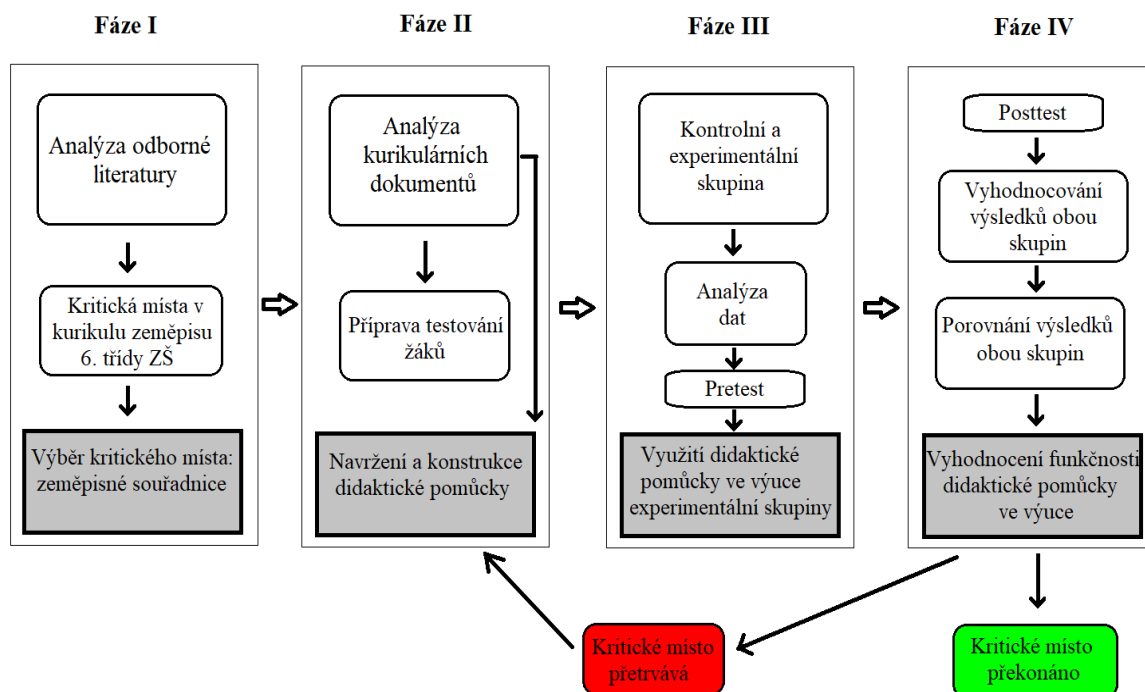
4 METODIKA

Dle rozboru literatury týkající se výzkumů jsem v mé diplomové práci využil akční výzkum. Typem se jedná o kvantitativní výzkum, jehož data byla získávána metodou přirozeného experimentu. Následující podkapitoly budou vždy zaměřeny na jednotlivé fáze mého experimentu, které jakožto celek vedly k ověření funkčnosti mé didaktické pomůcky ve výuce. Celý výzkum jsem rozdělil do 4 fází. Postup výzkumu je znázorněn v obr. 7.

Jak jsem již v úvodu této práce zmiňoval, tak velkým problémem se stalo to, že v začátcích mého experimentu (říjen 2020) došlo v České republice vinou koronavirové pandemie k celostátnímu lockdownu, což mělo obrovský vliv na plán celého výzkumu. Celý projekt týkající se mé didaktické pomůcky probíhal od začátku až do konce v distančním prostředí. **Experimentální třída, v jejíž výuce byla použita má didaktická pomůcka, s ní tedy nikdy nepřišla do reálného kontaktu.**

4.1. Design výzkumu

Obr. 7: Schéma postupu výzkumu realizovaného k ověření funkčnosti didaktické pomůcky (oblé bubliny představují *procesy*, hranaté bubliny představují *výstupy*; vlastní zpracování):



Obr. 7 představuje schéma postupu výzkumu, který byl realizován k ověření funkčnosti mnou navržené didaktické pomůcky. Jednotlivé fáze mého výzkumu jsou detailněji popsány ve vlastních podkapitolách.

4.1.1. Fáze I

4.1.1.1 Analýza odborné literatury

V první fázi mého výzkumu bylo zapotřebí zjistit, jaké tematické celky zeměpisu v 6. ročníku ZŠ mohou být pro žáky, popřípadě i učitele, problematické. K splnění tohoto prvního kroku bylo zapotřebí za pomoci rešerše provést rozbor odborné literatury, která se touto tematikou zabírala. Tato literatura je zmíněna v podkapitole *3.1. Kritická místa ve výuce zeměpisu v 6. třídě ZŠ*. Po konzultaci s vedoucím mé diplomové práce, RNDr. Václavem Stacke, Ph.D., byly vybrány jako zájmový tematický celek mého výzkumu zeměpisné souřadnice.

4.1.2. Fáze II

Po vybrání kritického místa ve výuce zeměpisu v 6. třídě ZŠ bylo zapotřebí si obstarat obsah učiva toho tematického celku a také jeho očekávané výstupy. Zde bylo potřeba využít analýzy kurikulárních dokumentů, kterými jsou v tomto případě RVP ZV, dále ŠVP školy, na které byl veden experiment a na nejnižší úrovni také tematický plán předmětu zeměpis na téže škole. Z důvodu poměrně nejasné hloubky učiva vymezeného RVP ZV i ŠVP, popřípadě tematického plánu, bylo zapotřebí také využít učebnic, která se používá na škole, kde probíhal můj experiment. Pro porovnání požadovaných znalostí jsem pracoval ještě s dalšími dvěma učebnicemi. Díky tomu jsem měl širší možnost nastínit si hloubku požadovaných výstupů z tohoto tematického celku.

Analýzou kurikulárních dokumentů bylo zjištěno, že výstupem žáka z tohoto tematického celku je, aby byl schopen charakterizovat zeměpisnou síť a definoval pomyslné čáry, které ji tvoří. Žák by také měl správně určit nultý poledník a rovník (obě tyto pomyslné čáry zná z dřívějšíka) a určit, na jaké dvě polokoule každá z nich rozděluje Zemi. Žák by také měl určit dle zeměpisné sítě polohu jakéhokoliv bodu na Zemi, a to i se správným zeměpisným určením. O analýze toho, jak vznikají úhly při konstrukci zeměpisných souřadnic na kulové ploše, se zmiňuje pouze učebnice Přírodní prostředí Země (Červinka a Tampír, 2008).

V žádném jiném kurikulárním dokumentu, který jsem zde zmínil a analyzoval, tato úroveň výstupu žáka není zmíněna. Právě ale na tuto úroveň jsem se při tvorbě své didaktické pomůcky zaměřil, jelikož by žák chápat, kde se dané úhly berou, když je schopen je správně zapsat do zeměpisného určení.

4.1.2.1. Příprava testování žáků

Výše bylo zmíněno učivo tematického celku zeměpisné souřadnice a nastíněny úrovně očekávaných výstupů (viz kapitola 3.2.). Při tvorbě testování žáků jsem se snažil toto učivo i úrovně pokrýt ve 3 úlohách. Cíle jednotlivých úloh, úroveň dle Bloomovy taxonomie a rizika související s úlohou (ve smyslu správného vyřešení bez hlubšího porozumění) jsem znázornil v následující tabulce.

Tab. 6: Cíle, úrovně a rizika úloh experimentálního testu (vlastní zpracování dle dat RVP, 2014)

	Cíl úlohy	Úroveň dle Bloomovy taxonomie	Riziko / přesah úlohy
Úloha číslo 1	Žák označí rovník a nultý poledník a identifikuje polokoule, na které rozdělují kulovou plochu.	1. Zapamatování	Žák je schopen označit rovník a nultý bez znalosti úhlů.
Úloha číslo 2	Žák specifikuje konstrukci úhlů při určování zeměpisných souřadnic.	4. Analýza	Žák bez pochopení tvorby úhlů není schopen tuto otázku správně zodpovědět.

Úloha číslo 3	Žák určí zeměpisné souřadnice zvoleného bodu.	3. Aplikace	Žák je schopen určit zeměpisné souřadnice bez znalostí úhlů.
------------------	---	----------------	--

Tab. 6 představuje základní informace o jednotlivých úlohách mého experimentálního testu. U každé úlohy je uveden její cíl = úroveň, na kterou se zaměřuje dle Bloomovy taxonomie vzdělávacích cílů (RVP, 2014) a která vychází z analyzovaných kurikulárních dokumentů. Je zde také uvedené riziko, které úloha obnáší vůči dokonalému pochopení konstrukce úhlů při určování zeměpisných souřadnic. Tyto úlohy byly součástí jak pretestu, tak i posttestu.

4.1.2.2. Navržení a konstrukce didaktické pomůcky

Svoji didaktickou pomůcku jsem navrhl za pomoci inspirace didaktických pomůcek kolektivu didaktiků zeměpisu na Západočeské univerzitě, kteří se ve svých studiích zabývali tvorbou návrhů různých aktivit či různých modelů do výuky kritického učiva za účelem jejich překonání. Pro překonání problematiky zeměpisných souřadnic tento kolektiv navrhl několik pomůcek. Nejvíce mě inspiroval papírový lampion (obr. 5), který při rozevírání vykresluje úhly vznikající při určování zeměpisné polohy. Inspirací mi také byla polystyrenová koule (obr. 4), která ovšem není interaktivní a úhly se do ní dají pouze zakreslit. Ve své didaktické pomůcce jsem se tedy snažil propojil přednosti obou zmíněných pomůcek (papírový lampion – interaktivita a polystyrenová koule – přehledné vykreslení úhlů) do jedné interaktivní didaktické pomůcky.

Samotná didaktická pomůcka je představena v podkapitole 5.1. *Didaktická pomůcka*.

4.1.3. Fáze III

V této fázi se mého výzkumu zúčastnili už i žáci dvou tříd 6. ročníku 1. ZŠ v Plzni.

4.1.3.1. Charakteristika kontrolní a experimentální skupiny

Již v kapitole *Rozbor literatury* bylo zmíněno, že kontrolní a experimentální skupiny si mají být co nejvíce podobné, aby bylo co nejmenší množství faktorů, které by mohly experiment ovlivnit. Ve školním prostředí se toto riziko snižuje, jelikož všechny třídy mají přibližně stejný počet žáků a žáci jsou v přibližně stejném věku. Experimentální skupinou byla tedy zvolena třída, kterou jsem sám na zeměpis vyučoval, tedy 6.E.

V experimentální skupině je 28 žáků, ovšem do tohoto projektu bylo zapojeno 24 žáků. Důvodem je to, že je zde žák, který je dlouhodobě vážně nemocný (v běžné výuce má individuální plán), takže jsem jej ani nechtěl svým projektem na distanční výuce jakkoliv obtěžovat. Výsledky zbylých 3 žáků nebyly v experimentu zohledňovány z důvodu, že nedošlo k jejich včasnému vyplnění pretestu ještě před tím, než byl daný tematický celek začat probírán.

Kontrolní skupinou k mému projektu byla 6.B, kterou na zeměpis vyučuje paní učitelka Mgr. Barbora Štaifová. Tato třída byla vybrána také z toho důvodu, že paní učitelka je mojí zaučující vedoucí. Z toho důvodů jsem s ní byl často v kontaktu, díky čemuž pro mě bylo snadné se s ní domlouvat na probíhajícím experimentu. V této třídě je celkový počet žáků 21, ovšem do projektu se zapojilo 19 žáků. V jednom případě je zde stejný případ jako u předešlých tří žáků v experimentální skupině, ve druhém případě se zde jedná o žáka cizí národnosti – mongolské, a tak i běžná komunikace je s ním pro paní učitelku v distanční výuce velice náročná, natož od něj získat zpětnou vazbu na můj projekt.

Důležité je zmínit, že 6.E je třída jazykově zaměřená a kontrolní třída 6.B je bez zaměření. Z tohoto důvodu je zde možná invektiva zkreslení výsledků argumentem, že do tříd s jazykovým zaměřením jsou často řazeni žáci s lepšími výsledky, než dosahují jejich vrstevníci.

Tab. 7: Základní údaje o skupinách (vlastní zpracování)

	Kontrolní skupina	Experimentální skupina
Počet žáků ve třídě	21	28
Počet žáků zúčastněných mého projektu	19	24

V tab. 7 jsou shrnuté základní informace o účasti žáků z jednotlivých skupin v mém experimentu.

K lepšímu porovnání tříd a splnění podmínky, že si budou obě skupiny v mnoha faktorech co nejvíce podobné, jsem tedy také zjišťoval známky, které měli žáci na konci 5. ročníku z předmětu Člověk a jeho svět (zde žáci získávají geografické základy). Příkladem může být tematický okruh *Rozmanitost přírody*. Zde je pro představu jeden z očekávaných výstupů zmíněného tematického okruhu: (žák) „vysvětlí na základě elementárních poznatků o Zemi jako součásti vesmíru souvislost s rozdělením času a střídáním ročního období“ (ŠVP ZV 1. ZŠ, 2017, s. 154). Hodnocení je ovšem zkreslené koronavirovou pandemií, jelikož všichni žáci 6.E a také téměř celá 6.B (zde byli dva žáci hodnoceni známkou 2) dostali na vysvědčení 1, i když celkový průměr známek některých z nich byl i nad hodnotou 2,0.

Na druhou stranu, pokud se zpětně podívám na hodnocení za první pololetí školního roku 2020/2021, byli v 6.B ze zeměpisu všichni žáci v pololetí hodnoceni známkou 1. V 6.E byli tři žáci, kteří byli hodnoceni známkou 2.

Tab. 8: Srovnání aprobace a zkušenosti učitelů zúčastněných experimentu (vlastní zpracování)

	Experimentální skupina	Kontrolní skupina
Aprobace učitele	Zeměpis Technická výchova	Zeměpis Matematika
Rok praxe	1.	3.

Výhodou kontrolní třídy může být to, že jejich paní učitelka na zeměpis je aprobována i na matematiku, takže jistě rozumí úhlům lépe a je pro ni jejich vysvětlování snazší než pro mě. Co se týká zkušenosti obou učitelů, o něco lépe (ovšem nikterak výrazně) na tom je paní učitelka kontrolní skupiny, která učí na ZŠ třetím rokem, pro mě to byl první rok. Lze z toho předpokládat, že si je ve výuce o trochu jistější než já.

Veškeré výše zmíněné informace byly získávány v databázi Školy Online či rozhovorem s paní učitelkou Mgr. Barborou Štaifovou.

4.1.3.2. Pretest

Pretest byl žákům jak experimentální, tak kontrolní skupiny z důvodu koronavirové pandemie a uzavření škol rozeslán v aplikaci MS Teams (zde také probíhala distanční výuka) k samostatnému vyplnění před začátkem probírání tematického celku zeměpisné souřadnice. V kontrolní skupině tedy v polovině listopadu, v experimentální začátkem prosince. Pretest byl žákům obou skupin rozeslán na úvodní hodině věnované zeměpisným souřadnicím. Žáci měli 15 minut na jeho vyplnění. Pretest nebyl z důvodu splnění kritérií experimentu dodatečně posílán žákům, kteří chyběli na úvodní hodině – v takovémto případě výsledky daných žáků nebyly využívány v mém experimentu.

Aby se žáci o mém výzkumu nedozvěděli a neměli zbytečně snahu zlepšit si výsledky například hledáním správných odpovědí na internetu, bylo jim řečeno, že se jedná pouze o jakýsi kvíz, který na hodnocení žáků nemá žádný vliv. Žákům obou skupin bylo sděleno, aby vyplňovali soubor pouze vlastními silami a co možná nejlépe.

Cílem pretestu bylo ověřit předpoklad, že se žáci začínali učit zeměpisné souřadnice bez jejich předešlých znalostí a ověřit tak, nakolik po probrání zeměpisné souřadnice pochopili. Dále jsou zde vypsány predispozice pro jednotlivé úlohy experimentálního testování. Vycházím zde z toho, co má žák již znát a zda je možné, aby již v pretestu měl úlohy správně vypracované.

Úloha 1 - predispozice k pretestu: obě tyto pomyslné čáry žák již zná – rovník ze střídání ročních období a nultý poledník z časových pásem. Jediným problémem, který by zde mohl nastat, je správné určení polokoulí, na které nám každá tato pomyslná čára rozděluje naši planetu. Ovšem i světové strany, se kterými se žák setkal již v 5. třídě, by měl být žák schopen určit. První otázka experimentálního testu by měla být pro žáka v pretestování nejjednodušší.

Úloha 2 - predispozice k pretestu: žák 6. třídy ZŠ by neměl být schopen tuto úlohu vyřešit, jelikož zde neexistují žádné předpoklady (dřívější znalosti) pro zdárné splnění celé úlohy. Také je zde velice nízká pravděpodobnost, že žák na tuto otázku odpoví správně pouze díky „tipování odpovědi“. Druhá otázka bude v pretestování pro žáky nejtěžší. Troufám si tvrdit, že pro žáka 6. třídy před počátkem probírání zeměpisných souřadnic také neřešitelná.

Úloha 3 - predispozice k pretestu: žák může bez větších potíží určit hodnoty zeměpisných souřadnic, jelikož k tomuto kroku mu stačí základní znalosti souřadnicového principu z šachů nebo hry lodě. Problematické zde pro žáka bude zapsat kompletní souřadnice v kompletním tvaru.

Vyhodnocování pretestu

Mým původním záměrem bylo v pretestu vyhodnocovat jednotlivé úlohy takto: *správně*, *z poloviny správně* a *špatně*. Takto myšlené vyhodnocování by se týkalo pouze úloh číslo 1 a 3.

Úlohu číslo 1 jsem měl v plánu vyhodnocovat *z poloviny správně* těm žákům, kteří by:

- a) měli správně určený rovník + nultý poledník a zároveň měli špatně určené světové strany, na které tyto pomyslné čáry rozdělují naši planetu
- b) měli správně určené světové strany, ale špatně určený rovník a nultý poledník

Ovšem v tomto případě zde vyvstávají různé problémy v tom smyslu, že by se mohlo stát, že by žák vyplnil úlohu číslo 1 následovně: obě pomyslné čáry jako jednu a tu samou (tedy by například napsal dvakrát rovník) a světové strany také stejným způsobem – dvakrát sever a dvakrát západ. V tomto případě bych byl nucen žákův pretest hodnotit jako *z poloviny správně*, ovšem je jasné že žák této problematice nerozumí a jen test vyplňoval „na jistotu“.

Po konzultaci s mým vedoucím práce a rozmyšlením nad touto možností vyplňování pretestu jsem se rozhodl hodnotit pretest takovým způsobem, jakým bude hodnocen posttest. V posttestu mne totiž nebude zajímat, zda má žák úlohy z poloviny správně, ale pouze zda problematice rozumí (má ji celou správně), anebo nerozumí (vyskytuje se zde chyba). Počet žáků v jednotlivé škále úlohy bude v relativních hodnotách a bude znázorňovat % úspěšnost žáků. Pretest poslouží jako výchozí rovina mého experimentu. Pretest i posttest jsou tedy hodnoceny stejnou škálou:

***správně* = celá úloha je korektně vyřešena**

***špatně* = výskyt chyby**

4.1.3.3. Výuka – využití didaktické pomůcky

Z důvodu již několikrát zmíněné koronavirové pandemie v průběhu mého experimentu nedošlo k plánovanému využití didaktické pomůcky během výuky. Žákům jsem tedy svoji didaktickou pomůcku ukazoval během online vyučování, kde jsem jim za její pomoci vysvětloval jak zeměpisnou síť, tak i konstrukci vznikajících úhlů při určování zeměpisné polohy. Dále jsem pro žáky natočil pár krátkých videí, kde je vysvětlována jak zeměpisná síť, tak i samotné úhly. Tato videa byla žákům vložena jak do společné „online třídy“ v MS TEAMS, tak i na volně přístupný webový portál (odkaz na všechna videa použítá ve výuce je v přílohách).

Obě třídy byly vyučovány shodnými prezentacemi (myšleno obsahově). Tento důležitý krok byl zajištěn po konzultaci s paní učitelkou kontrolní skupiny.

Cílem tohoto kroku bylo opět splnit důležitou podmínku experimentu – aby jak experimentální, tak i kontrolní skupiny byly vyučovány velice podobně. Tím pádem se zamezilo možnému faktoru, který by mohl mít na výsledky nějaký znatelnější vliv. Vliv zde má tedy pouze experimentální změna.

V obou skupinách následovaly zeměpisné souřadnice po *časových pásmech*. V časových pásmech se žáci obou skupin setkali s nultým poledníkem a také by již měli znát i světové strany, minimálně tedy západ a východ, které jsou potřebné pro správné určení času na Zemi. Rovník by žáci také už měli znát, jelikož se s ním setkali na začátku 6. třídy při probírání *střídání ročních období*.

Obě skupiny začínaly tematický celek zeměpisné souřadnice vysvětlováním pomyslných čar, které vytvářejí zeměpisnou síť (rovnoběžky a poledníky). U obou pomyslných čar bylo zmíněno, na jaké dvě polokoule rozdělují naši planetu a jakých hodnot ve stupních mohou nabývat. Pro znázornění a vysvětlování vznikajících úhlů v kontrolní skupině použila paní učitelka v prezentaci ilustraci obdobnou obr. 1. Žákům experimentální skupiny jsem vznikající úhly vysvětloval během online vyučování přes kameru za pomoci mé didaktické pomůcky (experimentální změna), posléze jsem jim nahrál tři videa zaměřená na zeměpisnou síť + vysvětlení principu vznikajících úhlů (s příklady).

Tab. 9: Základní informace o průběhu experimentu (vlastní zpracování)

	Experimentální skupina	Kontrolní skupina
Počet vyučovacích hodin na téma „zeměpisné souřadnice“	7	5
Způsob vyučování	Distančně	Distančně
Využitá pomůcka pro znázornění úhlů	Didaktická pomůcka (model)	Obrázek

V tab. 9 jsou uvedeny základní informace týkající se průběhu mého experimentu. Kontrolní skupina probírala tematický celek zeměpisné souřadnice 5 vyučovacích hodin, experimentální skupina 7. U Obou skupin probíhala výuka distančně.

4.1.4 Fáze IV

Tato fáze je poslední a nejdůležitější fází mého výzkumu. V této fázi bude ověřeno, zda je mnou navržená didaktická pomůcka schopna překonat kritičnost tematického celku zeměpisné souřadnice.

Všechny obrázky znázorňující grafické výsledky jak pretestu, tak i posttestu jsou stejného typu grafu – skládaný pruhový. V grafech jsou dvě stupnice úspěšnosti:

- **Červená (špatně)** značí, že se v žákově řešení úlohy vyskytla minimálně jedna chyba. V úloze číslo 1 se často jedná jak o špatné určení rovníku a nultého poledníku, tak i o špatně určené to, na jaké dvě polokoule každá tato pomyslná čára rozděluje naši planetu. V úloze číslo 3 poté žák neurčil jak správné číselné hodnoty zeměpisných souřadnic, tak ani jejich správnou zeměpisnou délku a šířku. Vyhodnoceny takto jsou i výsledky žáků, kteří v dané úloze tipovali = v první úloze u obou pomyslných čar napsali jednu a tu samou; u třetí úlohy neměli správně všechny číselné hodnoty, popřípadě špatné zeměpisné určení. Poměrně často žáci napsali do odpovědi pouze: „nevím“, či byl často zastoupen výskyt chybějícího zeměpisného určení v úloze číslo 3 (hodnoty byly správné).

- **Zelená (správně)** část stupnice je pak zobrazení žáků, kteří měli danou úlohu celou správně.

4.1.4.1 Posttest

Z důvodu splnění obecných kritérií experimentu bylo nutné, aby došlo k vyhodnocení posttestu pouze u žáků, kteří se účastnili pretestu (viz kritéria experimentu 3.4.3.1.). Pokud by se totiž stalo, že bych do výsledků zařadil data od žáků, kteří se neúčastnili pretestu, tak by došlo ke zkreslení výsledků a tím i k znehodnocení mého experimentu.

Posttest se v kontrolní skupině konal začátkem ledna 2021, v experimentální skupině koncem ledna 2021. Stejně jako pretest, i zde byl žákům rozeslán v online podobě v aplikaci MS TEAMS a měli na jeho vyplnění stejnou časovou dotaci jako v prvním případě. Bylo zde taktéž jako u pretestu žákům řečeno, že se jedná opět o kvíz, který není hodnocen a že se jej mají snažit vyplnit pouze vlastními silami a co možná nejlépe.

Vyhodnocování posttestu

Jak jsem již zmiňoval u pretestu (podkapitola 4.1.3.2.), tak hodnotící škála je u obou těchto testování totožná (pouze správně nebo špatně). Výsledky posttestu budou znázorněny za pomoci relativních hodnot, stejně jako v případě pretestu.

Vyhodnocování zlepšení

Díky zajištění podmínky, že bude jak pretest, tak posttest vyhodnocován dle stejné škály a v relativních hodnotách, bude rozdíl obou těchto testování představovat procentuální zlepšení dané skupiny.

5 VÝSLEDKY

V této části mé diplomové práce jsou uvedeny výsledky jednotlivých složek mého výzkumu. Nejprve je zde představena podoba didaktické pomůcky, která byla využita během experimentu v experimentální skupině. Dále jsou zde popsány a vysvětleny jednotlivé úlohy testování, jejichž cílem bylo ověřit, do jaké míry si žáci učivo tematického celku zeměpisné souřadnice osvojili.

5.1. Didaktická pomůcka

Jak jsem již zmiňoval, tak didaktická pomůcka vznikala z běžně dostupných komponentů, jelikož v daném období nebylo snadné sehnat potřebné součástky z důvodu koronavirové pandemie.

Obr. 8: Jednotlivé komponenty tvořící didaktickou pomůcku (vlastní fotografie)



Popis obr. 8

Součástky označené čísly 1 a 2 (plastové polokoule) jsou kryty od dětského skleníku na pěstování kaktusů. Z fotografie je patrné, že polokoule mají do vnější strany vytlačené čáry, které se perfektně shodují s pomyslnými čarami, díky kterým na Zemi určujeme zeměpisnou polohu – rovnoběžky a poledníky. Nultý poledník jsem pro větší přehlednost označil žlutým lihovým fixem.

Číslo 3 na fotografii představuje rovinu rovníku, na které je barevně rozlišena západní (zeleně) a východní (modře) polokoule. Jsou zde vypsány úhlové vzdálenosti od nultého poledníku, tedy hodnoty 0–180° východní zeměpisné délky a 0–180° západní zeměpisné délky.

Číslo 4 je jedním z nejdůležitějších komponentů. Škála je primárně určena pro odečítání stupňových hodnot zeměpisné šířky, ale díky přítomnosti pohyblivého magnetu je potřeba i k určování hodnot zeměpisné délky. Hodnoty této škály mohou nabývat rozmezí 0–90° severní šířky, jelikož zde není vytvořena stupnice pro jižní polokouli – pro překonání kritičnosti stačí škála na severní polokouli. Tento komponent je připevněn k hliníkové trubičce, která je v případě složené didaktické pomůcky (obr. 9) nasazena na tyč stojánku (5) a položena na rovinu rovníku (3). Díky tomuto je zaručena pohyblivost škály pro určení zeměpisné šířky.

Číslo 5 představuje stojan, na kterém jsou všechny komponenty smontovány a pod číslovkou 6 jsou jednotlivé doplňkové komponenty, jakými jsou matice, podložky a hliníková trubička, která zaručuje stabilitu mezi jižní polokoulí a rovinou rovníku.

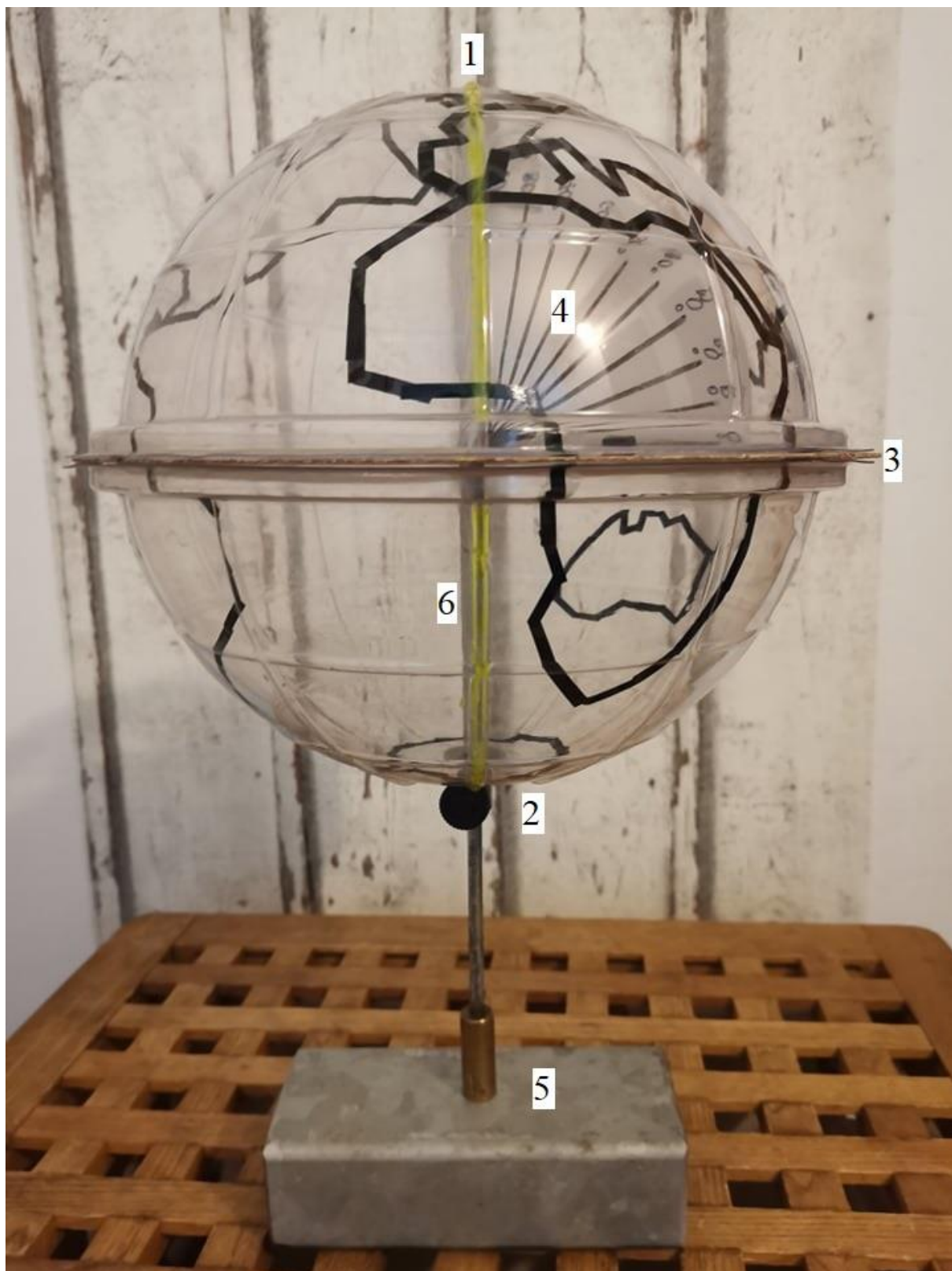
Velkou výzvou pro mě bylo vylepit na obě polokoule obrysy kontinentů. Zde bylo velice obtížné a náročné v určité míře dodržet zeměpisné souřadnice jednotlivých krajních bodů tak, aby následné určování zeměpisných souřadnic dle didaktické pomůcky bylo v určité míře v souladu s opravdovými hodnotami. Samotný tento krok jsem dělal přibližně týden, celou didaktickou pomůcku jsem do dnešní podoby vyráběl přibližně měsíc.

Princip didaktické pomůcky:

Na obr. 8 jsou veškeré komponenty, ze kterých je složena didaktická pomůcka, jejímž cílem je překonat kritičnost zeměpisných souřadnic. Samotné sestavení pomůcky je velice snadné a na obr. 9 je pomůcka zachycena již v sestavené podobě. Na obr. 11 a obr. 12 je již příklad jejího využití.

Pomocí velkého magnetu je možné si malý magnet se šálou nasměrovat jakýmkoliv směrem chceme. Na obr. 11 je tedy zachycen příklad určování zeměpisných souřadnic Indie. Na dalším obrázku poté Japonska.

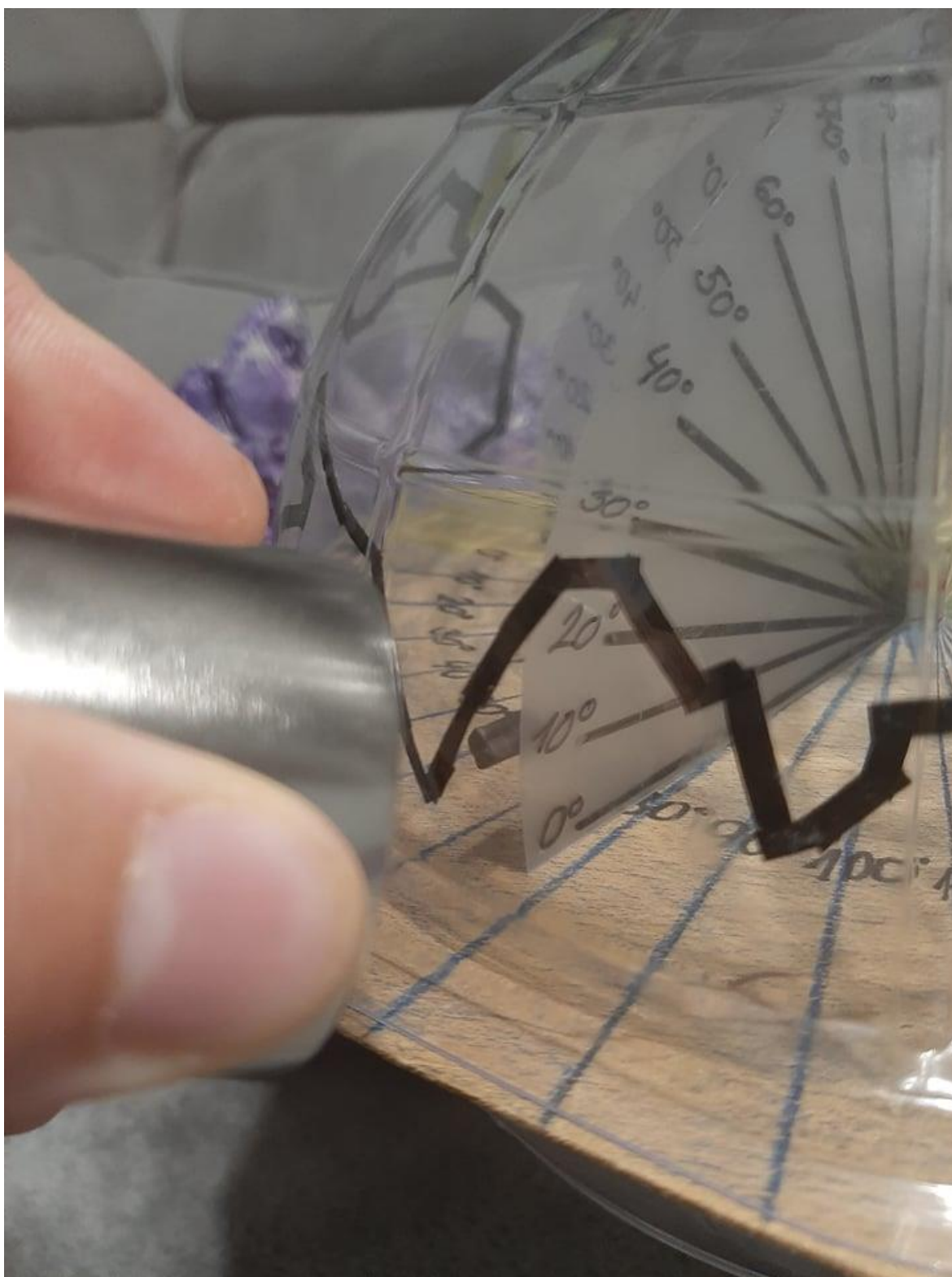
Obr. 9: Didaktická pomůcka – složené komponenty (vlastní fotografie)



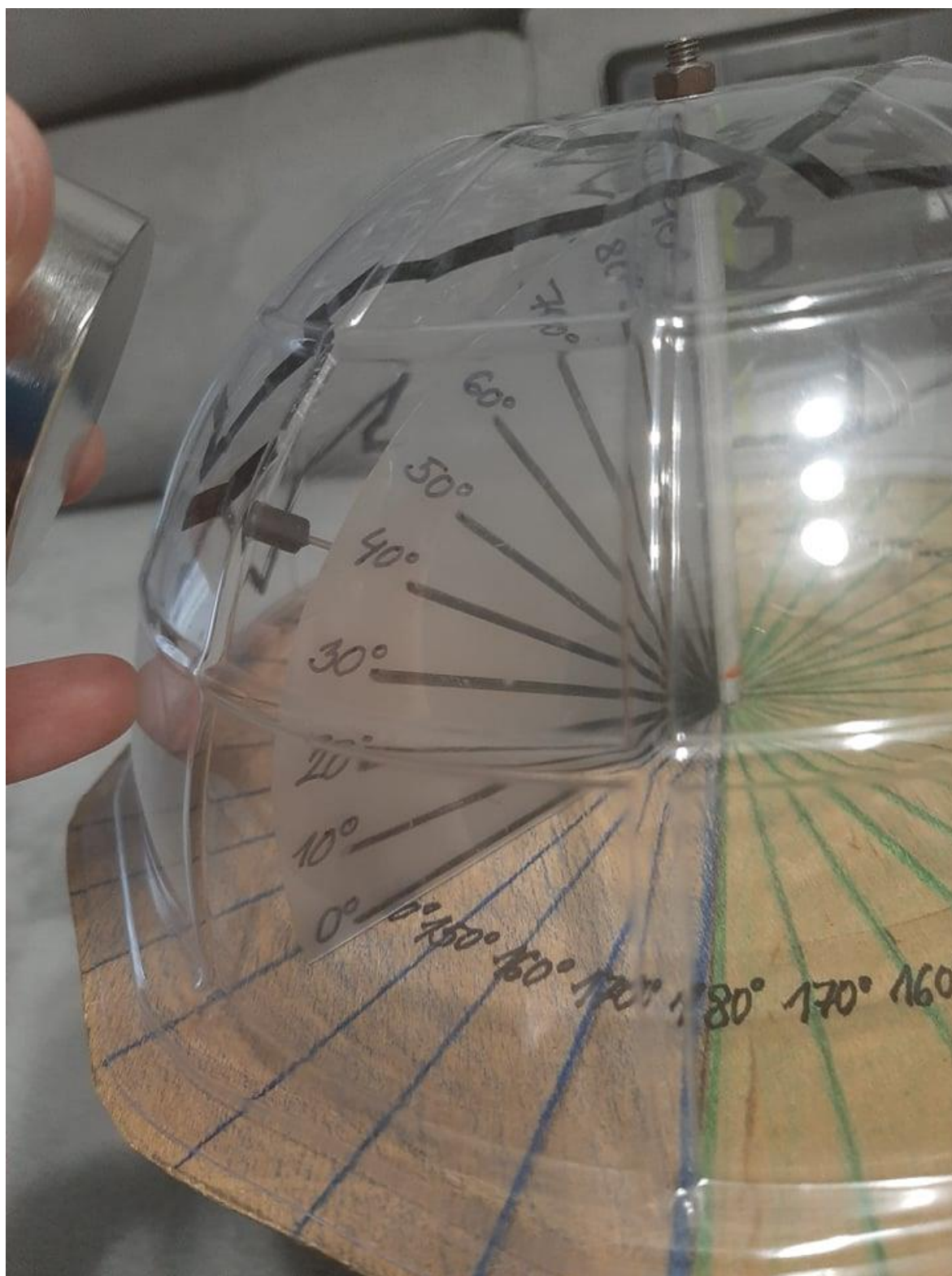
Obr. 10: Didaktická pomůcka (vlastní fotografie)



Obr. 11: Určení zeměpisných souřadnic Indie [10° s.š., 75° v.d.] (vlastní fotografie)



Obr. 12: Určení zeměpisných souřadnic Japonska [40° s.š., 140° v.d.] (vlastní fotografie)

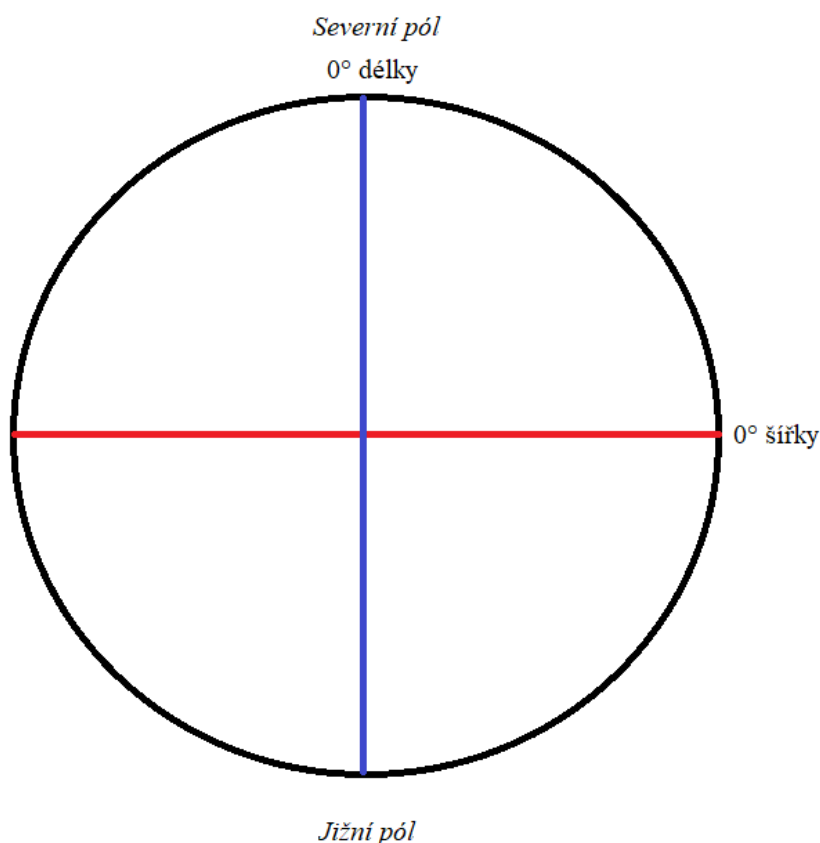


5.2. Podoba pretestu a posttestu

V této části výsledků jsou představeny finální verze tří úloh, které byly součástí testování mého výzkumu. Tyto tři úlohy tedy plnily jak funkci pretestu, tak také posttestu.

5.2.1. Úloha 1

Obr. 13: Úloha číslo 1 (vlastní zpracování)



Úloha: Urči, jakou barvou jsou na obrázku znázorněni nultý poledník a rovník a na jaké 2 polokoule rozdělují Zemi

Obr. 13 představuje první úlohu experimentálního testu. Kulová plocha zde reprezentuje planetu Zemi s dvěma barevně vyznačenými přímkami, kde u každé přímky je také uvedeno, jakou hodnotu zeměpisných souřadnic nabývá.

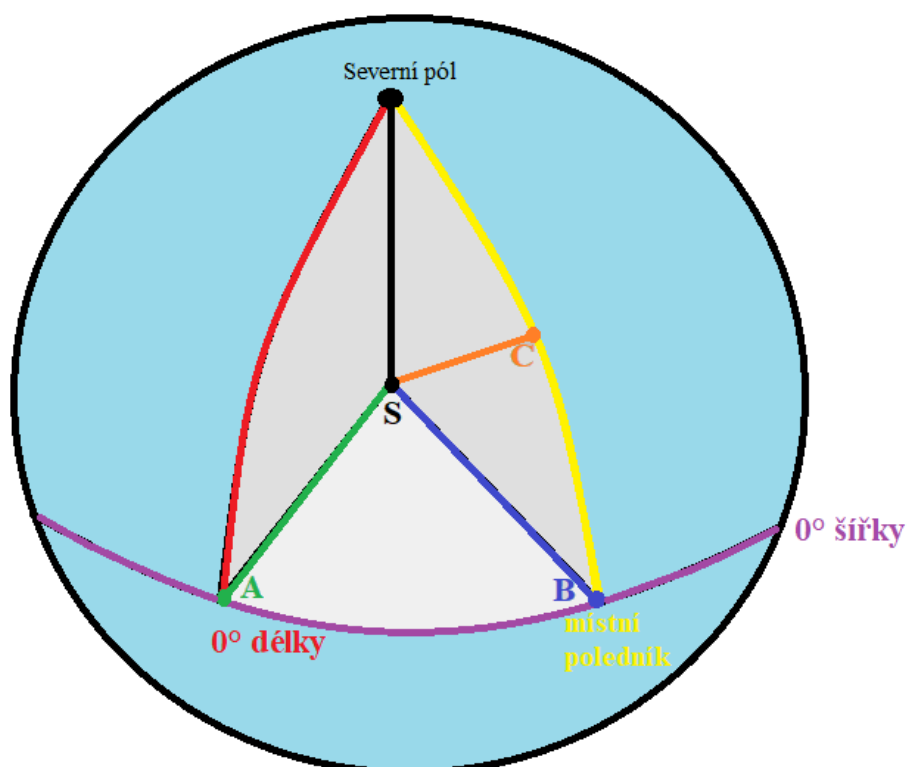
Pro lepší přehlednost obrázku jsou zde i znázorněny severní a jižní pól, které žáci již znají. Principem první otázky je ověřit, zda je žák schopen správně označit *nultý poledník* a *rovník* a určit, na jaké dvě polokoule vždy daná pomyslná čára rozděljuje naši planetu.

Záměrem této otázky tedy je, aby žák označil jako červenou přímkou rovník a vymezil, že rozděljuje planetu na severní a jižní polokouli. Dále aby žák označil modrou přímkou jako nultý poledník a opět určit, na jaké dvě polokoule rozděljuje Zemi (západní a východní).

Dle Bloomovy taxonomie první otázka ověřuje znalost žáka na jejím nejnižším stupni, a sice **zapamatování** (RVP, 2014). Stačí tedy, aby si žák zapamatoval, že nultý poledník protíná póly a rozděljuje planetu na východní a západní polokouli. Stejný princip zapamatování stačí také u rovníku – rozděljuje planetu na severní a jižní polokouli.

5.2.2. Úloha 2

Obr. 14: Úloha číslo 2 (vlastní zpracování)



Úloha: Z obrázku vypiš všechny body (**A**, **B**, **C** a **S** – střed Země), které společně svírají úhel:

zeměpisné délky:

zeměpisné šířky:

Druhá úloha nejvíce souvisí s moji didaktickou pomůckou, jelikož se zabývá pochopením problematiky konstrukce úhlů. Pokud žák neporozumí tomu, kde a jakým způsobem dané úhly vznikají, nedojde k jeho posunu do vyšší složky hierarchie Bloomovy taxonomie vzdělávacích cílů (viz předcházející úloha).

Tato úloha bude podle mě pro žáky nejtěžší, jelikož se jedná o poměrně náročnou úlohu (dle mého názoru by s jejím správným vypracováním měl problémy i některý žák střední školy). Ovšem jen takto „obtížná“ úloha odstraní možnost náhodného správného řešení od skutečného pochopení problematiky.

V této otázce se dle Bloomovy taxonomie posouvá náročnost učiva (vzdělávacích cílů) výše, a to na až na čtvrtou úroveň – **analýzu**. RVP (2014) definuje tuto úroveň jako tu, která: „zdůrazňuje rozbor učiva na jeho základní části/složky a odhalení vztahů mezi jeho částmi a pochopení způsobů, jak jsou tyto části/složky uspořádané“. **Na tuto úroveň se také nejvíce zaměřuje moje didaktická pomůcka**, která interpretuje vznikající úhly při určování zeměpisných souřadnic.

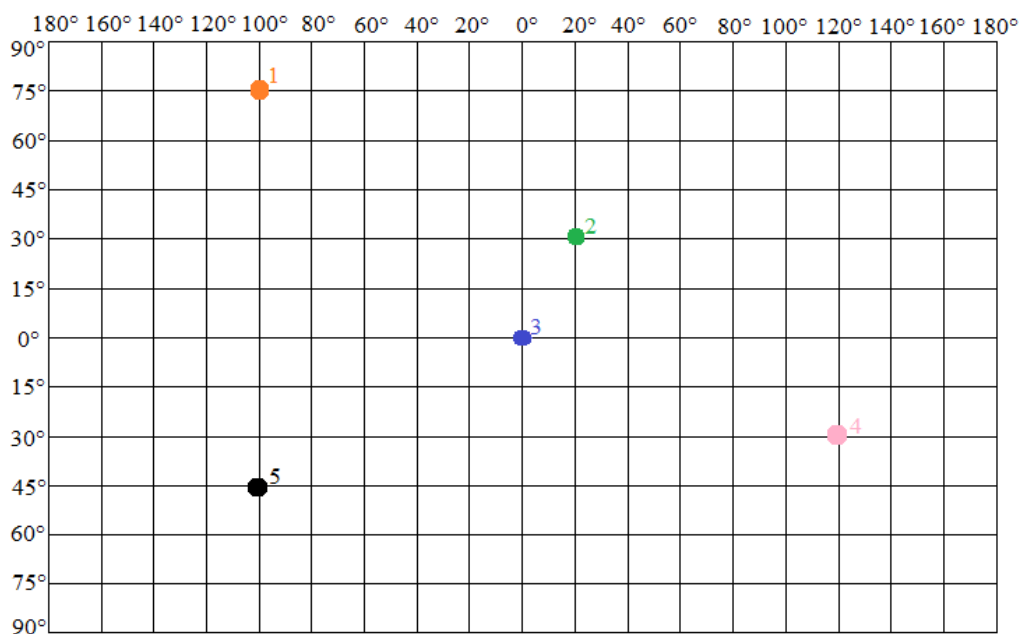
Správným řešením této úlohy je zapsání následujících souřadnic (nemusí být zachováno pořadí písmen):

Zeměpisná délka: ASB

Zeměpisná šířka: BSC

5.2.3. Úloha 3

Obr. 15: Úloha číslo 3 (vlastní zpracování)



Úloha: Urči zeměpisné souřadnice znázorněných bodů v zeměpisné síti – použij standardní zápis pro zeměpisné souřadnice: (příklad: 30° s. š., 60° z. d.)

Poslední úloha testování je zaměřena na samotné určení zeměpisných souřadnic na mapě. Zde měli žáci za úkol napsat souřadnice barevně vyznačených bodů. Určení samotných souřadnic v této otázce není pro žáky nikterak složité, jelikož se s tímto souřadnicovým principem mnozí setkali například ve hře lodě/bingo či se s podobnými souřadnicemi (v určitém slova smyslu) setkali také v šachách. Poslední otázka v určitém pojetí rozšiřuje první otázku v tom, že žák kromě určení souřadnic (propojení dvou přímkou procházejících barevným bodem) musí znát na jaké dvě polokoule rozděluje Zemi nultý poledník a rovník. Tato úloha se pohybuje dle Bloomovy taxonomie na úrovni **aplikace**. Žák zde ovšem dokáže správně určit zeměpisné souřadnice i přes to, že nerozumí principu konstrukce úhlů.

Je zde potřebná znalost hlavních čar tvořících zeměpisnou síť a znát, na jaké polokoule každá z nich rozděluje naši planetu. Spojení s hodnotou je v tomto případě už velice snadné (oproti některým mapám v atlasu, kde žáci nevidí rovník či nultý poledník a musejí se orientovat dle toho, na kterou světovou stranu se úhlové hodnoty zvětšují/zmenšují).

Správným řešením poslední úlohy je zapsání souřadnic pěti vyznačených bodů v tomto tvaru (opačné pořadí šířka/délka nebylo bráno jako chyba):

1) 75° s. š., 100° z. d.

2) 30° s. š., 20° v. d.

3) 0° š., 0° d.

4) 30° j. š., 120° v. d.

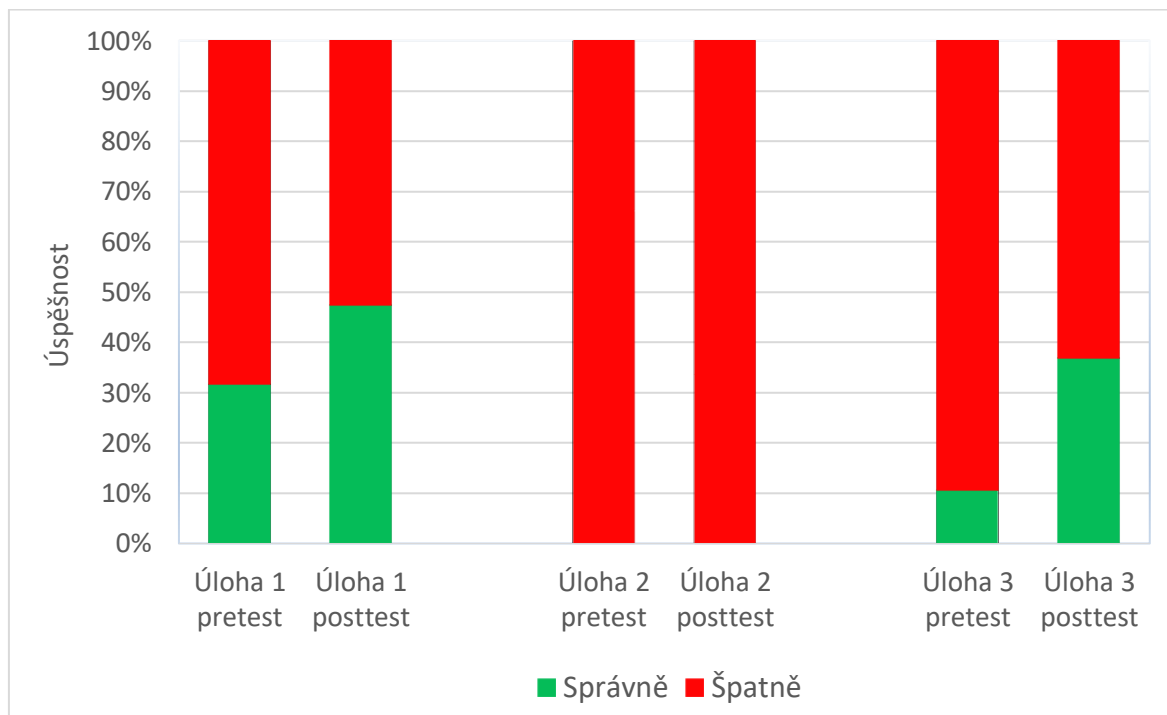
5) 45° j. š., 100° z. d.

5.3. Výsledky testování

Veškeré níže prezentované výsledky jsou v relativních hodnotách a jsou zaokrouhleny na desetiny.

5.3.1. Kontrolní skupina

Obr. 16: Výsledky pretestu a posttestu kontrolní skupiny (vlastní zpracování)



Obr. 16 znázorňuje výsledky kontrolní skupiny mého experimentu v pretestu a posttestu dle jednotlivých úloh. Je zřejmé, že největší úspěšnosti v pretestu žáci kontrolní skupiny dosahovali v první úloze (6 žáků správně), která byla také nejlehčí, jelikož k jejímu správnému vyřešení by měli mít predispozice z již dříve probíraných témat (viz 4.1.3.2.).

Druhou úlohu nebyl schopen vyřešit ani jeden žák. Správné vyřešení této úlohy v pretestu není ani očekáváno, jelikož žáci nemají jakékoliv predispozice z dřívějšíka.

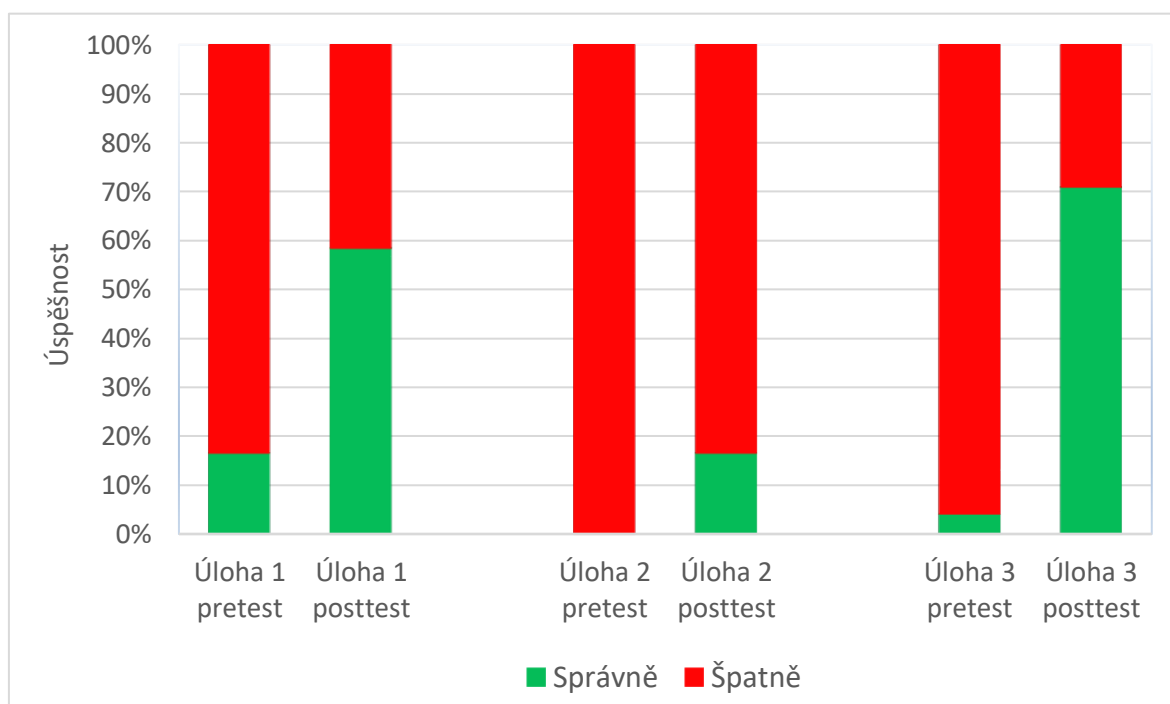
Třetí úlohu experimentálního testu vyřešili celou správně 2 žáci. Důvod, proč zde zmiňuji celou je ten, že zde byl velký výskyt žáků, kteří dokázali určit správné hodnoty souřadnic, ovšem bez patričního uvedení zeměpisné souřadnice.

Nyní se zaměříme na výsledky kontrolní skupiny v posttestu. V první úloze došlo u žáků ke zlepšení, ovšem k nikterak výraznému. Celková úspěšnost pod 50 % v úloze, kde bylo úkolem označit nultý poledník a rovník + polokoule, je slabý výsledek. Navíc, pokud srovnáme výsledek z pretestu tak zjistíme, že zlepšení bylo jen v řádu pár procent (zlepšení o necelých 16 %). Zajímavé je, že nedošlo k žádnému zlepšení v nejtěžší úloze mého experimentálního testu. Úlohu číslo 2 nebyl z kontrolní skupiny schopen správně vyřešit ani jeden žák. Ani v poslední úloze se celková úspěšnost žáků kontrolní skupiny nepřehoupla přes 50 %.

5.3.2. Experimentální skupina

Experimentální skupina

Obr. 17: Výsledky pretestu a posttestu experimentální skupiny (vlastní zpracování)



Obr. 17 znázorňuje výsledky experimentální skupiny v pretestu a posttestu. Nejprve se zaměřím na popis výsledků experimentální skupiny v pretestu. První úlohu měli správně 4 žáci. Stejně jako u kontrolní skupiny, tak ani v experimentální skupině nedokázal ani jeden žák správně vyřešit druhou úlohu.

Poslední úlohu dokázal v experimentální skupině správně vyřešit pouze jeden žák. Stejně jako v kontrolní skupině zde byli žáci, kteří dokázali správně napsat číselné souřadnice bodů (tedy dle jim známým principům her lodě apod.), ovšem nedokázali již přiřadit i správné zeměpisné souřadnice.

Nyní již k výsledkům experimentální skupiny. V této skupině došlo ke zlepšení ve všech třech úlohách. První úlohu v posttestu mělo správně necelých 60 % žáků, což ovšem stále není uspokojivé číslo, protože se dle mého nejednalo o nikterak složitou úlohu. Co je pro mě velice důležité je to, že zde došlo ke zlepšení v úloze číslo 2. Právě tato úloha cílí na pochopení principu vznikajících úhlů. V úloze číslo 2 uspěli 4 žáci, což dělá z celkového počtu 24 žáků necelých 17 %. Poslední úloha byla v experimentální skupině neúspěšnější, když ji správně vyřešilo přes 70 % žáků. V části *Diskuse* jsou výsledky přehledně shrnuty v tab. 10. Vyhodnocena je zde také úspěšnější skupina celého experimentu.

Shrnutí

Celkově je zřejmé, že byly potvrzeny mé domněnky ohledně druhé úlohy, kde v pretestu z celkového počtu 43 žáků, kteří se účastnili mého experimentu, neobstál ani jeden. V první úloze jsem naopak očekával o trochu lepší výsledky, jelikož by žáci měli být schopni vše potřebné v úloze vyřešit díky předchozím znalostem. Poslední úloha v určité míře rozšiřuje první úlohu, a tak pokud byla nízká úspěšnost v první úloze, snížila se tím šance i pro poslední úlohu.

6 DISKUSE

6.1. Analýza zjištěných výsledků

V této části mé diplomové práce chtěl prodiskutovat výsledky, které jsem zjistil za pomoci pretestování a posttestování znalostí žáků obou skupin. Přesné výsledky jednotlivých skupin jsem již prezentoval v kapitole *Výsledky*, zde budou porovnány a popsány do větší hloubky.

Tab. 10: Výsledky správných odpovědí pretestu a posttestu (vlastní zpracování)

Pretest	Kontrolní skupina			Experimentální skupina		
	% správných odpovědí		Zlepšení	% správných odpovědí		Zlepšení
	Pretest	Posttest		Pretest	Posttest	
1	31,6 %	47,4 %	15,8 %	16,7 %	58,3 %	41,6 %
2	0 %	0 %	0 %	0 %	16,7 %	16,7 %
3	10,5 %	36,8 %	26,3 %	4,2 %	70,8 %	66,6 %

V tab. 10 je znázorněno procentuální zastoupení správných výsledků v pretestu a posttestu v každé skupině. V levé části tabulky jsou výsledky pro kontrolní skupinu, v pravé části pro experimentální skupinu, kde byla využita didaktická pomůcka. V pravé části každé skupiny je také znázorněno % zlepšení, kterého skupina dosáhla v dané otázce.

Kontrolní skupina

Úloha číslo 1 – tato úloha v pretestu dopadla poměrně dobře (ve srovnání s experimentální skupinou), jelikož ji měl celou správně téměř každý třetí žák. Pokud se podíváme na výsledek posttestu, tak zde ale došlo ke zlepšení o pouhých 15,8 %, což dává celkem necelou polovinu správných řešení. To, že na konci probírání tematického celku zeměpisné souřadnice bude jen polovina žáků schopných správně označit nultý poledník, rovník a vždy obě polokoule, na které rozdělují naši planetu, je dle mého názoru velice nízký počet.

Úloha číslo 2 – tato úloha byla pro žáky kontrolní skupiny neřešitelná jak v případě pretestu, tak i následného posttestu. Nedošlo zde tedy k žádnému zlepšení. Tuto úlohu by měli být schopni správně řešit dle obrázku, který jim byl vysvětlován v prezentaci, kterou paní učitelka Mgr. Barbora Štaifová využila ve výuce. Bohužel dle výsledků posttestu nedošlo ani u jednoho žáka k pochopení principu konstrukce úhlů.

Úloha číslo 3 – v úloze číslo 3 zaznamenala kontrolní skupina největší zlepšení. Z původních 10,5 % správných řešení bylo v posttestu 36,8 %, což dělá celkové zlepšení o 26,3 %. Ovšem opět jako v první úloze je zde celkový počet žáků se zcela správným řešením nízký (každý třetí žák).

Experimentální skupina

Úloha číslo 1 – v pretestu byla úspěšnost této úlohy u experimentální skupiny poloviční oproti úspěšnosti kontrolní skupiny, respektive 16,7 %. Ovšem naopak v posttestu experimentální skupina zaznamenala lepší výsledky a znatelné to je především na celkovém zlepšení pretest/posttest. Posttest mělo správně 58,3 % skupiny, což značí, že došlo ke zlepšení o 41,6 % oproti pretestu. Tato hodnota je téměř 3x větší než u kontrolní skupiny. Na druhou stranu, opět je zde 41,7 % žáků, kteří tuto úlohu neměli celou správně.

Úloha číslo 2 – výsledky této úlohy беру pro svoji didaktickou pomůcku jakožto nejvíce vypovídající. Stejně jako v prvním případě, tak i zde nebyl jediný žák, který by tuto úlohu v pretestu zdárně vypracoval. Ovšem v posttestu dokázali tuto úlohu vyřešit 4 žáci, což je celkově 16,7 % z celé třídy. Tato hodnota tedy také představuje celkové zlepšení. Právě tato úloha je pro moji didaktickou pomůcku nejdůležitější, jelikož představuje problematiku, kterou se moje pomůcka snaží překonat – princip vznikajících úhlů.

Úloha číslo 3 – stejně tak jako u kontrolní skupiny, tak i zde bylo zaznamenáno nejlepší zlepšení v porovnání pretest/posttest. Třetí úlohu měl správně v pretestu pouze jeden žák, což představuje 4,2 % celé skupiny. Naopak posttest mělo správně již 70,8 % skupiny, což je nárůst zlepšení o 66,6 %. I zde tedy experimentální skupina dosáhla více jak 2,5x většího zlepšení.

Z výše uvedených výsledků je zřejmé, že experimentální skupina dosáhla ve všech třech úlohách procentuálně většího zlepšení než kontrolní skupina. Nejdůležitější pro mě je ovšem výsledek druhé úlohy experimentálního testu, která byla zaměřena na pochopení problematiky úhlů.

Zde došlo v posttestu experimentální skupiny k celkovému zlepšení o 16,7 % (z počtu 0 žáků na 4), kdežto v kontrolní skupině se žádná pozitivní změna oproti pretestu nestala (0). Nechci ovšem tvrdit, že se jedná o perfektní výsledek. Sám nejsem spokojený, jelikož z 24 žáků porozuměli úhlům pouze 4, což je velice nízká hodnota. Ovšem na druhou stranu je nutné uvést, že se žáci experimentální skupiny s didaktickou pomůckou nikdy nesetkali. Z tohoto důvodu je tedy takovéto zlepšení důležité. Myslím si, že pokud by se výuka konala v normálním režimu (prezenčně) ve škole a žáci měli prostor s didaktickou pomůckou pracovat a sami si za jejího využití vyzkoušeli odečítat zeměpisné souřadnice libovolného místa, byla by možná úspěšnost mé didaktické pomůcky vyšší.

Ve zjištěných výsledcích je také do určité míry potřeba brát v potaz variantu, že ne každý žák experimentální třídy se na mé video podíval (i přes to, že jsem se žáků dotazoval, zda viděli videa) či byl opravdu „přítomen“ na online hodině, na které jsem jim svoji pomůcku představoval. Při distanční výuce je totiž, bohužel, zcela běžným faktem, že se žák k online výuce připojí, ovšem aktivně se jí nezúčastní. K tomu také nahrává to, že nebylo povinné, aby měli žáci během výuky zapnutou kameru (někdo se styděl, někdo neměl potřebné vybavení). Z tohoto důvodu bylo také obtížnější ověřit, zda jsou žáci duchem přítomni – nelze pořád někoho vyvolávat.

Naopak možné výhody kontrolní skupiny, a sice větší praxe paní učitelky a její aprobace z matematiky ve výsledcích prokázány nebyly. I přes to, že by měla paní učitelka úhlům rozumět lépe než já, její žáci nebyli schopni vyřešit úlohu zabývající se touto problematikou. Na druhou stranu je nutné zmínit to, že výuka zeměpisných souřadnic probíhala v experimentální skupině o 2 hodiny déle, než tomu bylo v kontrolní skupině. Ovšem samotné vysvětlování úhlů bylo v obou skupinách obdobné, rozdíl byl v procvičování určování zeměpisných souřadnic. Navíc zde hraje roli také distanční výuka, kdy vyučovací hodina byla kratší než běžná hodina ve škole.

Další nesnáz, kterou je třeba brát v potaz je to, s jakou snahou žáci k experimentálním testům přistupovali. Je možné, že pokud by se oba testy konaly ve škole, tak by výsledky jak pretestu, tak i posttestu u obou skupin byly úspěšnější. Obzvláště v pretestu bylo poměrně častým jevem, že žáci na úlohy odpověděli „nevím“. Tedy lze jen těžko hádat, do jaké míry se snažili úlohu správně vypracovat či ji rovnou vzdali.

Zajímavý je také pohled na počet žáků, kteří dokázali v první úloze určit rovník a rovnoběžku, ovšem nikoliv už zeměpisné souřadnice. Z důvodu jasnosti Obrázků číslo 13 a 14, znázorňujících grafickou úspěšnost žáků, jsem nevytvořil pro vyhodnocování testů škálu „z poloviny správně“, ale dle mého názoru je důležité to alespoň takto zmínit. Dochází zde totiž k zajímavé situaci v první a třetí úloze.

V první úloze pretestu mělo z kontrolní skupiny správně určený rovník a nultý poledník 6 žáků, v experimentální skupině to pak bylo 11 žáků. Tedy v kontrolní skupině $\frac{1}{3}$ žáků, v experimentální skupině necelá $\frac{1}{2}$. Ještě zajímavější je ovšem srovnání počtu těchto žáků s počtem po posttestu. V kontrolní skupině totiž ve výsledcích posttestu stoupl počet žáků, kteří dokázali správně určit jen pomyslné čáry z původního počtu 6 na 8. Naopak v experimentální skupině došlo k poklesu z původních 11 žáků na 9. Je zřejmé, že určení pomyslných čar nedělá žákům takové potíže jako světové strany.

Takto jsem se zaměřil i na třetí úlohu, kde v pretestu i posttestu žáci dokázali určit číselné hodnoty, ovšem již bez určení zeměpisných souřadnic. Tím se potvrdilo to, že žáci opravdu mají souřadnicové základy (nejspíše z her, které jsem v této práci již zmiňoval). Důležité tedy je dětem vysvětlit kromě úhlů také zeměpisné souřadnice (světové strany), ve kterých mají nejspíše zmatek, což se pak podepisuje i na přesném určování zeměpisných souřadnic.

6.2. Porovnání s jinými výstupy

Ve své práci jsem již několikrát zmiňoval, že v určité míře navazuji na studie a návrhy didaktických pomůcek kolektivu didaktiků zeměpisu na Západočeské univerzitě v Plzni (Pluháčková et al., 2019 a Duffek et al., 2019). Díky jejich studiím bylo možné zvolit 5 nejkritičtějších míst, které se v zeměpisu 6. třídy na ZŠ objevují. Jedním z dle učitelů ZŠ nejčastěji zastoupených problematických celků byly právě zeměpisné souřadnice. Kolektiv didaktiků tedy pro překonání kritičnosti navrhl jak několik pracovních listů, které žáky uvedou formou her do problematiky, tak i následně navrhli a vytvořili několik didaktických pomůcek, které znázorňují vznikající úhly při určování zeměpisné polohy.

Snahou při tvorbě mé didaktické pomůcky bylo propojit přednosti dle mého názoru dvou nejdůležitějších didaktických pomůcek navržených zmíněným kolektivem. První je polystyrenová koule (obr. 4), která skvěle znázorňuje vytvořený úhel, ovšem není interaktivní. Naopak interaktivní je lampion (obr. 5), který žák může libovolně rozevírat.

Právě tyto dvě přednosti, a sice interaktivitu a možnost libovolného znázornění úhlů, bylo mým cílem propojit do jedné didaktické pomůcky. Snahou tedy bylo, aby za pomoci didaktické pomůcky byly žákovi vysvětleny úhly vznikající při určování souřadnic libovolného místa na kulové ploše.

Efektivita mé didaktické pomůcky se také může zvýšit s případným využitím materiálů, které ve své práci nabízejí výše zmiňovaní didaktici zeměpisu. Pokud se žáci na začátku tohoto náročného tematického celku dobře namotivují a budou se zeměpisné souřadnice učit krok po kroku (za využití metodických listů ze zmíněných studií), bude vytvořen lepší předpoklad k tomu, že za využití mé didaktické pomůcky vznikající úhly pochopí.

Přidanou hodnotu v možném dosahu mé didaktické pomůcky vidím také v tom, že nemá tendenci pomoci jen žákům ve snazším pochopení konstrukce a určování zeměpisných souřadnic, ale také plní neméně důležitou funkci pro učitele. Pomocí této didaktické pomůcky totiž bude i pro učitele snazší vznikající úhly žákům znázornit a vysvětlit, čímž se zmenšuje pravděpodobnost již zmiňované svízele, a sice, že by učitel žáky učil určování zeměpisných souřadnic bez pochopení principu vznikajících úhlů.

Netvrdím a ani nechci tvrdit, že můj výrobek je finální verze didaktické pomůcky pro překonání kritičnosti tematického celku zeměpisné souřadnice. Jedná se o další krok, který navazuje na studie didaktiků zeměpisu Západočeské univerzity v Plzni a navrhuje novou a do určité míry i interaktivnější podobu didaktické pomůcky.

Podařilo se mi ověřit, že u žáků experimentální skupiny k lepšímu výkonu v posttestu došlo, a to zejména v úloze, na kterou nejvíce apeluje moje didaktická pomůcka. Doufám, že moje pomůcka inspiruje někoho dalšího, kdo opět posune výzkum didaktické pomůcky dále za cílem snížit kritičnost tohoto v mnoha směrech náročného učiva.

7 ZÁVĚR

Tato diplomová práce byla zaměřena na využití didaktické pomůcky v kritickém místě kurikula zeměpisu v 6. třídě ZŠ, které bylo zvoleno rozborem literatury. Hlavním cílem této diplomové práce bylo navrhnout a zhotovit didaktickou pomůcku, která by měla vliv na zlepšení kvality a srozumitelnosti výkladu zeměpisných souřadnic a jejich určování, především se zaměřením na vznikající úhly. V nejlepším případě, aby se za její pomoci podařilo překonat kritičnost této problematiky.

Pro zjištění toho, do jaké míry bude efektivní moje didaktická pomůcka při výuce zeměpisných souřadnic, ji kromě návrhu a výroby, bylo potřeba také otestovat. Jako metoda sběru dat byl zvolen experiment skládající se z pretestovacího a posttestovacího měření. Vybrány byly 2 skupiny (dvě 6. třídy ZŠ), kdy jedna byla kontrolní (zde probíhalo běžné vyučování) a druhá experimentální (zde byla využita didaktická pomůcka). Důležité pro moji diplomovou práci je zjištění, že experimentální skupina ve všech 3 úlohách zaznamenala daleko lepší výsledky i zlepšení. V *Diskusi* zmiňuji možné faktory, které ovlivnily výsledky, každopádně mohu napsat, že minimálně ke zlepšení výsledků moje didaktická pomůcka (a za její pomoci vytvořená videa) pomohla.

Hypotéza, že žáci, kteří byli vzděláváni za využití didaktické pomůcky vykazují schopnost práce s učivem na vyšší úrovni kognitivních schopností/dovedností Bloomovy taxonomie, než žáci, kteří byli vzděláváni běžným způsobem za pomoci obrázku, je tak tímto **potvrzena**. Didaktická pomůcka pozitivně ovlivnila výsledky výukového procesu u experimentální skupiny a někteří žáci této skupiny byli schopni vyřešit nejsložitější úlohu testování. To, do jaké míry by byly výsledky pomůckou ovlivněny v běžné prezenční výuce, bohužel z důvodu koronavirové pandemie nebylo možné zjistit.

SUMMARY

This thesis was focused on the use of didactic aids in the critical place curriculum of geography in the 6th grade of the school, which was chosen by the analysis of literature. The main objective of this thesis was to design and produce a didactic tool that would have the effect of improving the quality and clarity of the interpretation and identification of geographical coordinates, especially focusing on emerging angles. At best, to help overcome the criticality of this issue.

To determine the extent to which my didactic aid in teaching geographic coordinates would be effective, in addition to design and production, it also needed to be tested. An experiment consisting of pre- and post-test measurements was chosen as the data collection method. Two groups (two 6th grades) were selected, one of which was a control (here was a routine class) and the other an experimental one (here a didactic aid was used). Important for my thesis is the discovery that the experimental group in all 3 roles saw far better results and improvements. In the Discussion I mention possible factors that influenced the results, at least I can tell that my didactic device improved and helped the results (and the with its help created videos).

The hypothesis that students who were educated using a didactic device exhibit the ability to work with an apprenticeship at a higher level of the cognitive abilities/skills of Bloom taxonomy than students who were educated in the normal way using a picture is confirmed. The didactic device positively influenced the results of the teaching process in the experimental group. Unfortunately, due to the coronavirus pandemic, the extent to which the results would be influenced by the device in routine full-time teaching could not be ascertained.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Seznam literatury a učebnic

ČERVINKA, P. a TAMPÍR, V. Přírodní prostředí Země: učebnice zeměpisu pro základní školy a víceletá gymnázia. 3., upr. a rozš. vyd. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 2008. ISBN 978-80-86034-84-3

ČERVENÝ, P. et al. Zeměpis 6. Plzeň: Nakladatelství Fraus, 2009. 124 s. ISBN: 978-80-7238-915-5

DEMEK, J. et al. Zeměpis 6 pro základní školy Planeta Země. SPN-pedagogické nakladatelství, 2019. 120 s. ISBN: 978-80-7235-626-3

DOSTÁL, J. Učební pomůcky a zásada názornosti. Olomouc: Votobia, 2008. 40 s. ISBN: 978-80-7409-003-5

GAVORA, P. Úvod do pedagogického výzkumu. Brno: Paido, 2010. 261 s. ISBN: 978-80-7315-185-0

GESCHWINDER, J. et al. Technické prostředky ve výuce. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1995. 57 s. ISBN: 80-7067-584-5

HARTL, P. a HARTLOVÁ, H. Psychologický slovník. Praha: Portál, 2000. 774 s. ISBN: 80-7178-303-X

JŮVA, V. Pojetí názornosti v novodobých dějinách výchovy. Sborník prací filosofické fakulty brněnské university. 1971

KAIROV, I. A. Jan Amos Komenský o výchově. Pedagogika, 1971, 2, 185-192. ISSN: 2336-2189

KNECHT, P. Co je dnes obsahem vzdělávání? Pedagogická orientace. 2009, roč. 19, č. 2, s. 120-127. ISSN: 1211-4669

MAŇÁK, J. Nárys didaktiky. Brno: Masarykova univerzita, 2003. 104 s. ISBN: 978-80-2103-123-4

MENTLÍK, P. et al. Kritická místa kurikula, organizační a klíčové koncepty – konceptuální vymezení a příklady z výuky geověd. Arnica. 2018, 1, 9-18. ISSN: 1804-8366

MÍSAŘOVÁ, D. a HERCIK, J. Kapitoly z didaktiky geografie 1. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013. 59 s. ISBN: 978-80-244-3849-8

PLEVOVÁ, I. Metody v psychologii pro výchovné poradce. UP v Olomouci, 2017. ISBN: 978-80-244-5229-6

PLUHÁČKOVÁ, M. et al. Kritická místa kurikula zeměpisu na 2. stupni základní školy I. Plzeň: Západočeská univerzita, 2019. 156 s. ISBN: 978-80-261-0924-2

PLUHÁČKOVÁ, M. et al. Kritická místa ve výuce zeměpisu na ZŠ – identifikovaná kritická místa a jejich příčiny. Arnica. 2019, 9, 15-30. ISSN: 1804-8366

PRŮCHA, J. et al. Pedagogický slovník. Praha: Portál, 2009. 395 s. ISBN: 978-80-7367-647-6

ŠVAŘÍČEK, R. et al. Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách. Praha: Portál, 2007. 384 s. ISBN: 978-80-7367-313-0

Seznam internetových zdrojů

BEZROUKOVÁ, K. *Didaktická pomůcka pro výuku zeměpisu v 6. třídě základní školy v prostředí ArcGIS online*. České Budějovice, 2018. [cit. 2021-06-11]. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. Mgr. Vojtěch Blažek. Dostupné z: https://theses.cz/id/rear2m/BP_-_Bezroukov_Kamila.pdf?zpet=%2Fvyhledavani%2F%3Fsearch%3Dqgis%20plugin%26start%3D5;info=1;isshlret=plugin%3B

BLÁHA, L. *Základy metodologie*. [online], 2019. [cit. 2021-06-10]. Dostupné z: <https://www.pf.ujep.cz/wp-content/uploads/2019/03/7-Experiment.pdf>

Bloomova taxonomie. *RVP*. [online], 2014. [cit. 2021-03-27]. Dostupné z: https://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogicky_lexikon/B/Bloomova_taxonomie

BROMOVÁ, M. *Návrh a experimentální ověření portfolia učebních pomůcek v účetnictví*. Praha, 2016. [cit. 2021-06-09]. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta financí a účetnictví. Ing. Katarína Krpálková Krelová, Ph.D. Dostupné z: https://vskp.vse.cz/50961_navrh_aexperimentalni_overeni_portfolia_ucebnich_pomucek_v_ucetnictvi

DOŠKOVÁ, J. *Výroba a využití didaktických pomůcek pro výuku žáků s mentálním postižením*. Plzeň, 2012. [cit. 2021-06-11]. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni, Pedagogická fakulta. Doc. PaedDr. Jarmila Honzíková, Ph.D. Dostupné z: <https://dspace5.zcu.cz/bitstream/11025/5377/1/Diplomova%20prace%20-%20Jana%20Doskova.pdf>

DUFFEK, V. et al. Zeměpisné souřadnice – poledníky. *RVP*. [online]. 2019. [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/22173/zemepisne-souradnice-poledniky.html/>

DUFFEK, V. et al. Zeměpisné souřadnice – rovnoběžky. *RVP*. [online]. 2019. [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/22213/ZEMEPISNE-SOURADNICE--ROVNOBEZKY.html/>

HLAĎO, P. *Úvod do pedagogického výzkumu pro učitele středních škol*. [online]. Brno, 2011. [cit. 2021-06-11]. ISBN: 978-80-7375-544-7. Dostupné z: https://dl1.cuni.cz/pluginfile.php/895365/mod_resource/content/1/Hla%C4%8Fo_Pedagogick%C3%BD%20v%C3%BDzkum.pdf

JALOVEC, A. Výchovné a vzdělávací strategie v ŠVP v předmětu GEOGRAFIE. *RVP*. [online], 2007. [cit. 2021-03-22]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/s/G/1424/VYCHOVNE-A-VZDELAVACI-STRATEGIE-V-SVP-V-PREDMETU-GEOGRAFIE.html/>

J. A. Komenský a moderní školství. *Fakta*. [online], 2014. [cit. 2021-05-29]. Dostupné z: <https://www.fakta.cz/fakta-detailclanek.aspx?IDClanek=35>

OLECKÁ, I. a IVANOVÁ, K. Metodologie vědecko – výzkumné činnosti. [online]. Olomouc, 2010. [cit. 2021-06-08]. ISBN: 978-80-87240-33-5. Dostupné z: http://web.ftvs.cuni.cz/hendl/metodologie/41metodologie_vedecko-vyzkumne_cinnosti.pdf

Rámcové vzdělávací programy. *NUV*. [online], 2017. [cit. 2021-04-21]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/4986/>

Sphere rotating 360 longitude and latitude model. *Lymart*. [online], 2021. [cit. 2021-06-11]. Dostupné z: <https://www.lymart.com/sphere-rotating-360-longitude-and-latitude-model-product/>

Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání. *I. základní škola Plzeň*. [online], 2017. [cit.2021-04-11]. Dostupné z: https://zs1.plzen.eu/Files/zs1/Dokumenty/2017_2018/SVPod1.9.2017.pdf

Typy výzkumných projektů. *CUNI*. [online], 2021. [cit. 2021-06-02]. Dostupné z: https://dl1.cuni.cz/pluginfile.php/917047/mod_resource/content/1/MSV_5.pdf

Ukazatele výzkumu a vývoje. *ČSÚ*. [online], 2006. [cit. 2021-05-29]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/ab0048fb0f>

VLKČKOVÁ, K. Experiment a experimentální design výzkumu v pedagogických vědách. [online]. 2013. [cit. 2021-06-11]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1441/podzim2013/DCJDR_IMV1/um/44614898/Experiment_sLit.pdf

VLČKOVÁ, K. Zobecněné rozdíly kvalitativního a kvantitativního výzkumu. [online]. 2004. [cit. 2021-06-07]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/ped/podzim2005/SZ2BP_ZPM/um/kvalit_kvant_vyzkum.pdf

Zeměpisný souřadnicový systém. Mozaik. [online], 2021. [cit. 2021-06-27]. Dostupné z: https://www.mozaweb.com/cs/cs/lexikon.php?cmd=getlist&let=3D&sid=FOL&pg=3&open_extra_id=12023&code=

Seznam tabulek

Tab. 1: Nejkritičtější místa kurikula zeměpisu v 6. třídě ZŠ (vlastní zpracování dle dat Pluháčkové et al., 2019)

Tab. 2: Základní učivo zeměpisu 1. ZŠ – časová dotace říjen až listopad (vlastní zpracování dle tematického plánu zeměpisu 1. ZŠ v Plzni)

Tab. 3: Tematický okruh *Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie* – zeměpisné souřadnice (dle ŠVP 1.ZŠ Plzeň, s. 229)

Tab. 4: Systém didaktických prostředků (vlastní zpracování dle Dostála, 2008)

Tab. 5: Příklady rozdílů kvantitativního a kvalitativního výzkumu (vlastní zpracování dle Vlčkové, 2004)

Tab. 6: Cíle, úrovně a rizika úloh experimentálního testu (vlastní zpracování dle dat RVP, 2014)

Tab. 7: Základní údaje o skupinách (vlastní zpracování)

Tab. 8: Srovnání apropace a zkušenosti učitelů zúčastněných experimentu (vlastní zpracování)

Tab. 9: Základní informace o průběhu experimentu (vlastní zpracování)

Tab. 10: Výsledky správných odpovědí pretestu a posttestu (vlastní zpracování)

Seznam obrázků

Obr. 1: Znázornění zeměpisných souřadnic v učebnici Přírodní prostředí Země (Červinka a Tampír, 2008, s. 22)

Obr. 2: Základní komponenty výuky (vlastní zpracování dle Maňáka, 2003)

Obr. 3: Princip a postup experimentu (vlastní zpracování dle Gavory, 2000)

Obr. 4: Didaktická pomůcka polystyrenová koule (Duffek et al., 2019)

Obr. 5: Didaktická pomůcka lampion (Duffek et al., 2019)

Obr. 6: Longitude and latitude model (Lymart, 2021)

Obr. 7: Schéma postupu výzkumu realizovaného k ověření funkčnosti didaktické pomůcky (vlastní zpracování)

Obr. 8: Jednotlivé komponenty tvořící didaktickou pomůcku (vlastní fotografie)

Obr. 9: Didaktická pomůcka – složené komponenty (vlastní fotografie)

Obr. 10: Didaktická pomůcka (vlastní fotografie)

Obr. 11: Určení zeměpisných souřadnic Indie [10° s.š., 75° v.d.] (vlastní fotografie)

Obr. 12: Určení zeměpisných souřadnic Japonska [40° s.š., 140° v.d.] (vlastní fotografie)

Obr. 13: Úloha číslo 1 (vlastní zpracování)

Obr. 14: Úloha číslo 2 (vlastní zpracování)

Obr. 15: Úloha číslo 3 (vlastní zpracování)

Obr. 16: Výsledky pretestu a posttestu kontrolní skupiny (vlastní zpracování)

Obr. 17: Výsledky pretestu a posttestu experimentální skupiny (vlastní zpracování)

Seznam příloh

Příloha číslo 1: Experimentální test (vlastní zpracování v programu Malování a Word)

Příloha číslo 2: Didaktická pomůcka (vlastní zpracování)

Příloha číslo 3: Odkaz na výuková videa:

https://zemepisnesouradnice.rajce.idnes.cz/Zemepisne_souradnice

Příloha číslo 4: Odkaz na online výukový nástroj:

<http://earthguide.ucsd.edu/earthguide/diagrams/longitude/index.html>

Příloha číslo 1: Experimentální test

ZEMĚPISNÉ SOUŘADNICE

Jméno a příjmení:

Třída:

Datum:

1) Urči, jakou barvou jsou na obrázku znázorněni *nultý poledník* a *rovník* a na jaké 2 polokoule rozdělují Zemi:

a) *nultý poledník*

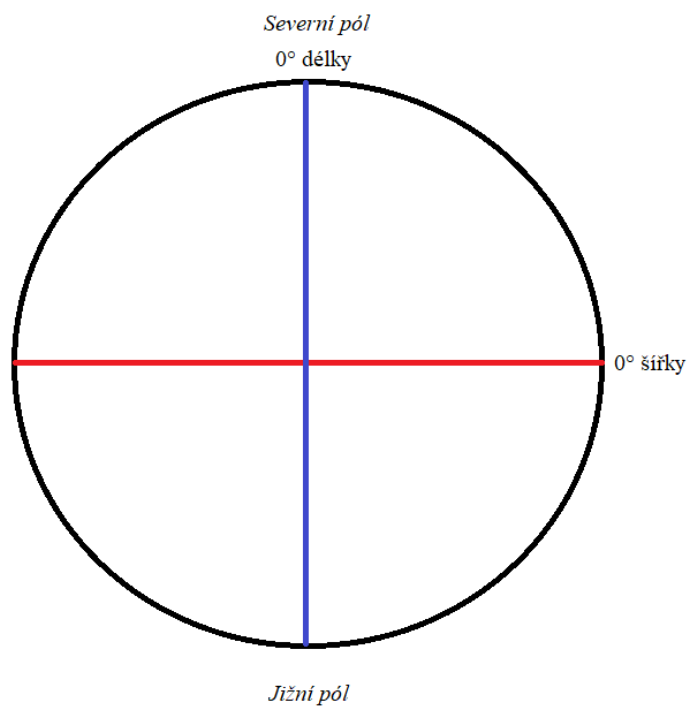
barva:

polokoule:

b) *rovník*

barva:

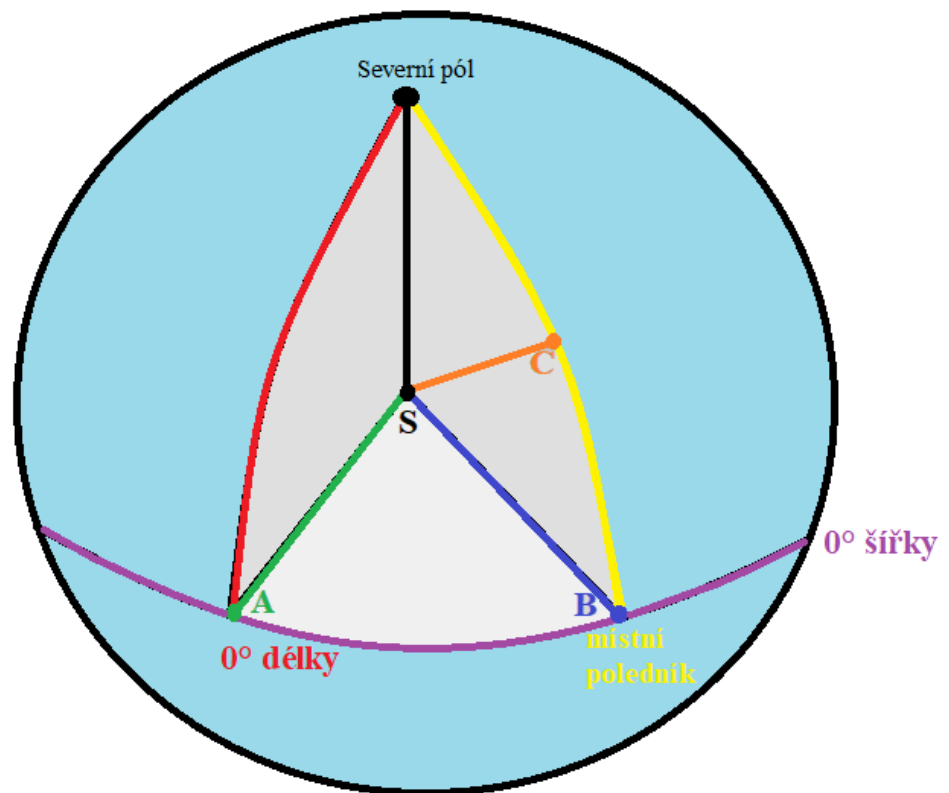
polokoule:



2) Z obrázku vypiš všechny body (A, B, C a S – střed Země), které společně svírají úhel:

a) zeměpisné délky:

b) zeměpisné šířky:



3) Urči zeměpisné souřadnice znázorněných bodů v zeměpisné síti -
použij standardní zápis pro zeměpisné souřadnice: (příklad: 30° s. š.,
 60° z. d.)

1)

2)

3)

4)

5)

