

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

**ANALÝZA TESTOVÝCH ÚLOH ČESKÉ ŠKOLNÍ
INSPEKCE ZAMĚŘENÝCH NA PŘÍRODOVĚDNOU
GRAMOTNOST**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Aneta Malafová

Učitelství pro 2. stupeň ZŠ, obor Aj-Ge

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

Plzeň 2020

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

Plzeň, 26. 06. 2020

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala vedoucí práce Mgr. Markétě Pluháčkové, Ph.D. za odbornou pomoc, trpělivost a poskytování cenných rad v průběhu zpracování této diplomové práce.

Dále bych také chtěla poděkovat své rodině a přátelům, kteří mě podporovali a přáli mi úspěch po celou dobu mého studia.

Zde se nachází originál zadání diplomové práce

Obsah

Seznam zkratek.....	3
1 Úvod.....	4
2 Cíle práce	5
2.1 Hypotézy	6
3 Teoretická východiska	7
3.1 Testování	7
3.1.1 Druhy didaktických testů.....	7
3.1.2 Vlastnosti didaktických testů.....	11
3.2 Testové úlohy	12
3.2.1 Druhy testových úloh	12
3.2.2 Vlastnosti testových úloh	14
3.2.3 Problémové úlohy	15
3.3 Přírodovědná gramotnost	16
3.3.1 Definice přírodovědné gramotnosti	17
3.3.2 Přírodovědná gramotnost pohledem šetření PISA.....	19
3.3.3 Přírodovědná gramotnost pohledem šetření TIMSS.....	20
3.4 Výukové cíle.....	21
3.4.1 Taxonomie cílů výuky.....	22
3.4.1.1 Bloomova taxonomie vzdělávacích cílů.....	22
4 Metodika	24
4.1 Analýza úloh z hlediska počtu oborů.....	24
4.2 Analýza úloh z hlediska počtu kroků nutných k vyřešení.....	25
4.3 Analýza úloh z hlediska úrovní Bloomovy taxonomie vzdělávacích cílů	26
4.4 Statistické vyhodnocení dat získaných analýzou.....	26
5 Analýza vybraných testových úloh.....	28

6 Výsledky práce	62
6.1 Procentuální úspěšnost úloh z hlediska počtu oborů	62
6.2 Procentuální úspěšnost úloh z hlediska počtu kroků	64
6.3 Procentuální úspěšnost úloh z hlediska úrovní Bloomovy taxonomie	67
6.4 Vyhodnocení stanovených hypotéz práce	70
7 Diskuze.....	72
8 Závěry práce	77
Cizojazyčné resumé	78
Seznam použité literatury a zdrojů dat	79
Internetové zdroje	81
Seznam obrázků.....	82
Seznam tabulek.....	84
Seznam grafů.....	85

Seznam zkratk

ŠVP = Školní vzdělávací plán

PISA = Programme for International Student Assessment

TIMSS = Trends in International Mathematics and Science study

1 Úvod

Test je ústředním didaktickým nástrojem v procesu hodnocení. Pojem „test“ můžeme také definovat jako: „Zkouška, úkol, identický pro všechny zkoumané osoby s přesně vymezenými způsoby hodnocení výsledků a jejich číselného vyjadřování“ (Metlička, 1969 in Chráska, 2016, str. 178). Didaktický test je poté sestaven z jednotlivých testových úloh. Kromě pojmu „testová úloha“ se můžeme běžně setkat také s pojmy „testová položka“ nebo „testový úkol“ (Chráska, 2016, str. 182). Právě jednotlivé testové úlohy poskytnuté Českou školní inspekcí jsou předmětem zkoumání této diplomové práce.

Poskytnuté testové úlohy jsou zaměřené na přírodovědnou gramotnost, zaměřují se tedy na zeměpis, chemii, přírodopis, matematiku a fyziku. Rozvíjení přírodovědné gramotnosti u žáků je velmi důležité, jelikož porozumění přírodním vědám hraje velmi významnou roli v každodenním životě každého jedince. Přírodovědné vzdělání umožňuje lidem zapojovat se do veřejných diskuzí o důležitých problémech zahrnující přírodní vědy a kriticky nahlížet a hodnotit informace, s kterými se setkávají například v médiích. Není tedy pochyb o důležitosti přírodovědného vzdělání, které nám pomáhá začlenit se do společnosti, v níž hrají přírodní vědy důležitou roli (Ústav pro informace ve vzdělávání, 2006).

Tato práce se snaží podpořit rozvoj přírodovědné gramotnosti, k čemuž mohou přispět i náměty úloh a pochopení, jak jsou tyto úlohy sestaveny a jakou mají charakteristiku. Práce tohoto typu může také pomoci přispět k získání odpovědí na otázky typu - jak náročné je pro žáky řešit úlohy zaměřené na přírodovědnou gramotnost, co dělá žákům při řešení úloh problémy nebo s čím naopak problémy nemají.

Celkem bylo poskytnuto od České školní inspekce 25 testových úloh, které se v některých případech dělí na další podúlohy. Tyto testové úlohy byly následně předloženy celkem 5454 žákům a předložená diplomová práce se zabývá jejich analýzou. Spolu s testovými úlohami byly obdrženy i výsledky testování, které posloužily k následnému zhodnocení.

2 Cíle práce

Hlavním cílem této diplomové práce je analyzovat testové úlohy České školní inspekce zaměřené na přírodovědnou gramotnost na základě předem stanovených parametrů. Prvním parametrem je analýza příslušnosti obsahu úlohy k jednomu nebo více oborům, dále analýza počtu kroků k vyřešení dané úlohy a v poslední řadě analýza cíle úlohy podle Bloomovy taxonomie vzdělávacích cílů.

Dále si práce klade za cíl zhodnotit úspěšnost řešení úloh, a to především v závislosti na jednotlivých parametrech zmíněných výše.

2.1 Hypotézy

Stěžejní náplní této práce je analýza výsledků testových úloh zaměřených na přírodovědnou gramotnost, které byly poskytnuty Českou školní inspekcí. Před tím, než tato analýza proběhla, byly stanoveny níže zmíněné hypotézy.

První hypotéza předpokládá, že úlohy, jejichž obsah náleží jen k zeměpisu, vykazují vyšší procento úspěšnosti řešení, než úlohy, jejichž obsah je multioborový. Tato hypotéza předpokládá, že se žákům bude více dařit řešit úlohy, které se týkají pouze zeměpisu, než úlohy, které vyžadují znalosti z více předmětů najednou. Hypotéza vychází z předpokladu, že na základních školách zatím není kladen důraz na rozvoj přírodovědné gramotnosti jako celku, ale žáci jsou spíše vzdělávání v jednotlivých přírodovědných předmětech izolovaně. O tom se zmiňují například ve studii o problematice přírodovědné gramotnosti v základním vzdělávání, která je uvedena v souboru studií „Gramotnosti ve vzdělávání“ vydanou Výzkumným ústavem pedagogickým v roce 2011.

Dále se můžeme domnívat, že úlohy s nižším počtem kroků nutných k vyřešení dané úlohy, vykazují vyšší úspěšnost řešení, než úlohy s vyšším počtem kroků.

Poslední hypotéza předpokládá, že úlohy, jejichž obtížnost náleží k vyšším úrovním Bloomovy taxonomie cílů, jako je analýza, syntéza nebo hodnocení, vykazují nižší procento úspěšnosti řešení, než úlohy náležící k nižším úrovním Bloomovy taxonomie. Hypotéza vychází z předpokladu, že žáci na základních školách nejsou dostatečně připravováni na řešení úloh s vyššími cíli a bude tedy pro ně snazší řešit úlohy na nižších úrovních, které vyžadují jen obsahové znalosti.

Na konci této diplomové práce bude provedeno shrnutí, zda výše zmíněné hypotézy byly potvrzeny nebo vyvráceny.

3 Teoretická východiska

3.1 Testování

Testování je problematika, se kterou se ve školském prostředí setkáváme zcela běžně. Pokud bychom se tedy zaměřili na školní testování a měli tento pojem definovat, jedná se většinou o záměrné získávání informací o žácích aktuálních dovednostech a rozsahu a kvalitě znalostí. Tyto získané informace poté slouží pedagogovi jako určitá zpětná vazba, se kterou může nadále pracovat (Škoda a kol, 2006).

Pedagogický slovník (Průcha a kol., 2013, str. 312) definuje test jako určitou formu zkoušky. V pedagogice se poté jedná o určitý nástroj měření výkonu žáka, tzv. didaktický test. Testování je jedna z metod pedagogické i psychologické diagnostiky a spočívá v zadání předem vybraných a odzkoušených testových úloh na určitém množství osob. V pedagogice se můžeme setkat s určitými typy a formami testování.

Chráška (1999, str. 12) definuje test takto: „Zkouška, která se orientuje na objektivní zjišťování úrovně zvládnutí učiva u určité skupiny osob. Didaktický test se ale od běžné zkoušky liší tím, že je navrhován, ověřován, hodnocen a interpretován podle určitých, předem stanovených pravidel“.

Byčkovský a Zvára (2007, str. 7) poté definují didaktický test velmi výstižně a jasně a to jako: „Nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky“.

Testování zejména ve školském prostředí je, jak už bylo řečeno, velmi důležitým nástrojem zejména pro pedagoga. Plní tedy především funkci informační, a to nejen pro učitele, ale i pro žáky a rodiče. Zároveň jim poskytuje i zpětnou vazbu, která je hlavním důvodem, proč testování ve škole probíhá.

3.1.1 Druhy didaktických testů

V pedagogice se běžně nesetkáváme pouze s jedním druhem didaktických testů, ale existuje jich několik. Každý druh testu má své specifické vlastnosti. Většinou se didaktické testy liší tím, jaké informace se pomocí těchto testů získávají (Chráška, 1999, str. 13).

V této práci bude dále zmíněno dělení testů podle Byčkovského (1982), viz tabulka č. 1.

Z tabulky č. 1 je zřejmé, že existuje poměrně velké množství druhů didaktických testů, které se dále rozdělují podle určitého klasifikačního hlediska. Jeden didaktický test může mít více vlastností a testovat více než jedno zmíněné hledisko.

Klasifikační hledisko	Druhy testů		
Měření charakteristiky výkonu	rychlosti	úrovně	
Dokonalost přípravy testu a jeho příslušenství	standardizované	kvazi-standardizované	nestandardizované
Povaha činnosti testovaného	kognitivní	psychomotorické	
Míra specifičnosti učení zjišťovaného testem	výsledky výuky	studijních předpokladů	
Interpretace výkonu	rozlišující	ověřující	
Časové zařazení do výuky	vstupní	průběžné	výstupní
Tematický rozsah	monotematické	polytematické (souhrnné)	
Míra objektivitý skórování	objektivně skórovatelné	subjektivně skórovatelné	

Tabulka č. 1 – Druhy didaktických testů, zdroj: vlastní zpracování na základě publikace autora Chráska, 1999, str. 13 (převzato Byčkovský, 1982)

Mezi zásadní druh didaktických testů patří testy, které měří rychlost anebo úroveň žákových znalostí. Testy, které mají žáci za úkol vyplnit co nejrychleji, mohou být testy spíše soutěžní nebo kvízové, kde se může žákům stopovat i čas, za který test vyplní. Testovat žákovu rychlost může učitel například při hledání vybraných místopisných míst ve slepé nebo normální mapě. Při běžném didaktickém vědomostním testu se čas nestopuje, pouze se stanovuje maximální čas, který žáci na daný test mají. S didaktickými testy, které testují úroveň znalostí žáka, se ve školách setkáváme poměrně běžně a častěji, než s testy, které testují žákovu rychlost (Chráska, 2016, str. 179).

Podle dokonalosti přípravy testu se testy rozdělují na standardizované, kvazi-standardizované a nestandardizované. Tyto testy bychom také mohli označit jako formální, polo-formální a neformální. Díky tomuto označení můžeme i lépe odhadnout jejich charakteristiku. Standardizované didaktické testy jsou připravovány profesionálně a většinou je vydávají uznávané instituce, které se zaměřují na vzdělání. Jsou k nim stanoveny všechny základní vlastnosti, které učitel spolu se správným použitím těchto testů obdrží v testové příručce. Může se jednat například o státní maturitní testy, které jsou testovány na větší skupině lidí. Učitel poté hodnotí výkony žáků podle daných norem testu (Hrabal a kol., 1992, str. 14). Naopak testy nestandardizované jsou testy takové, které si

každý učitel vytváří sám podle své vlastní potřeby. Tyto testy tedy nejsou ověřovány na větším množství žáků, nemají stanovené vlastnosti, ani k nim neexistuje přesná příručka. Na pomezí těchto dvou druhů didaktických testů se ještě vyskytují testy kvazi-standardizované. Již podle názvu bychom je mohli jednoduše charakterizovat jako testy, které mají některé vlastnosti standardizovaných a některé vlastnosti nestandardizovaných testů. Sestavování těchto testů se většinou věnuje větší pozornost, než sestavování testů nestandardizovaných (Chráška, 2016, str. 180).

Dalším druhem testů jsou testy kognitivní a testy psychomotorické. S testy psychomotorickými se většinou v našich školách zas tak často nesetkáváme. Jak naznačuje název, jedná se o testy, které testují nějaké psychomotorické funkce. Může to být například testování psaní na stroji, což je typickým příkladem tohoto typu testů. Kognitivní testy měří úroveň znalostí žáků, jejich aplikaci, interpretaci a jejich dovednosti, a jsou tedy velmi častým druhem testů, s kterým se v běžné škole setkáváme na denní bázi (Půlpán, 1991, str. 21).

S následujícím typem testu se v běžné pedagogické praxi také setkáváme zcela běžně, a to je test, který testuje výsledky výuky. Tyto testy mohou sestavovat učitelé i pro zjištění výsledku jejich práce (Půlpán, 1991, str. 26). Od testu studijních předpokladů se liší především tím, že testuje hlavně to, co se žáci v dané oblasti naučili. Druhý typ poté testuje spíše obecnější poznatky a charakteristiky jedince a zaměřuje se také na to, jak dobře je schopen člověk se naučit. Testy studijních předpokladů mohou být použity například při přijímacích testech na vysoké škole (Chráška, 1999, str. 15).

Testy rozlišující a ověřující jsou druhem testů, s kterými se můžeme běžně setkat. Ačkoli jejich názvy jsou si poměrně podobné, charakteristika těchto testů je zcela jiná. Hlavní rozdíl, který je mezi těmito druhy testů, je způsob, jakým se určuje výsledek testovaného a s čím se jeho výsledek porovnává. U rozlišujících testů (označovaných také jako NR testy) se výsledek testovaného porovnává s výsledky dalších mnoha žáků a dochází k tzv. srovnávání. Při používání tohoto typu testu, učitel vyhodnotí znalosti žáka právě na základě srovnání s dalšími žáky. Výsledky testů ověřujících (označovaných také jako CR testy) se na druhé straně neporovnávají s ostatními žáky, ale se všemi úlohami daného testu. Cílem těchto testů je rozhodnout, zda žák dané učivo zvládl nebo nikoliv. V současné době se klade důraz spíše na testy ověřující (Chráška, 2016, str. 180-181).

Podle časového zařazení testů do výuky můžeme jednoduše rozlišovat testy vstupní, průběžné a výstupní. Podle názvu těchto druhů testů se dají již zcela určit jejich

vlastnosti, můžeme však zmínit alespoň jejich jednotlivé funkce. Vstupní testy mohou pedagogům sloužit jako zdroj informací o tom, na jaké úrovni znalostí se žáci nacházejí. Přínosné to může být nejen pro začínající učitele, kteří neznají přesné znalosti žáků své nové třídy, ale i pro ostatní učitelé, kteří se chtějí informovat o tom, s jakými znalostmi vstupují žáci do výuky. Průběžné testy mohou zase pedagogům pomoci získat informace o tom, jak žáci zvládají aktuálně probírané učivo, jak se v něm orientují a co jim popřípadě dělá problémy. Výstupní neboli sumativní testy učitelům slouží k celkovému shrnutí znalostí žáků na konci určitého období (například pololetí). Na základě těchto testů poté můžeme žákovy dosažené znalosti i lépe zhodnotit (Půlpán, 1991, str. 27-28).

Předposlední skupinou druhů testů jsou testy monotematické a polytematické. Je poměrně jednoduché stanovit jejich charakteristiku. V monotematických testech najdeme úlohy, které se týkají jen jediného tématu, kdežto v polytematických testech se setkáme s učivem z několika tematických celků. Je proto jasné, že druhý typ testů v této skupině je náročnější jak pro učitele na konstrukci, tak i pro žáky, kteří musí v testu pracovat s větším množstvím informací (Chráska, 1999, str. 16).

Poslední skupinou druhů testů jsou testy objektivně a subjektivně skórovatelné. Rozdíl mezi těmito dvěma druhy testů je stěžejní hlavně pro pedagoga, který test opravuje. Objektivně skórované testy jsou pro pedagoga daleko jednodušší na opravu, protože může objektivně posoudit, zda je odpověď správná či nikoliv. Subjektivně skórované testy jsou poté pro pedagogy obecně náročnější, jelikož opravit tyto druhy testů nebo testových úloh zabere daleko více času. Subjektivně skórovatelné úlohy se lépe hodí pro testování úloh vyšších úrovní Bloomovy taxonomie cílů. Většinou jsou to otevřené úlohy, kde má žák více prostoru pro to napsat svoji rozsáhlejší odpověď. Tuto odpověď by poté každý učitel mohl ohodnotit úplně jinak. Na druhou stranu subjektivně skórovatelné typy testů prozradí o žákových znalostech a dovednostech daleko více, než když žák jen vybere jednu odpověď z více možností. Naopak objektivně skórovatelné testy se hodí spíše na testování žákových znalostí a jejich porozumění, tedy pro úlohy nižších úrovní Bloomovy taxonomie. (Půlpán, 1991, str. 28).

3.1.2 Vlastnosti didaktických testů

Aby byl didaktický test ve výuce efektivní, je zapotřebí, aby měl určité vlastnosti. Správný didaktický test by měl být: validní, reliabilní a praktický (Chráška, 1999, str. 17).

Když je didaktický test validní, znamená to, že skutečně měří to, co má být měřeno a dobře slouží účelu, pro který byl sestaven. Tato vlastnost patří mezi nejdůležitější vlastnosti didaktického testu. Často se také mohou hodnotit tři druhy validity, a to: kriteriální, obsahová a pojmová (Škoda a kol., 2006).

Pod pojmem kriteriální validita se rozumí fakt, do jaké míry jsou výsledky daného testu v souladu s určitým kritériem neboli znakem testu. Obsahová validita je mnohdy nejdůležitějším typem validity didaktického testu. Jak už napovídá název, jde o validitu, která zkoumá, zda se obsah testu shoduje s obsahem probíraného učiva nebo obsahem vyučování celkově. Pojmová validita vyjadřuje vztah příslušné teorie a řešení dané testové úlohy. V rámci této validity se zamýšlíme nad tím, zda řešení dané testové úlohy vychází jen z předpokládaných dat nebo závisí ještě na jiné okolnosti (Půlpán, 1991, str. 11-12).

Reliabilitou nazýváme přesnost a spolehlivost didaktického testu. Spolehlivý didaktický test můžeme chápat jako test, který bude poskytovat stejné nebo velmi podobné výsledky za stejných podmínek. Může se jednat o řadu podmínek, které mohou být změněny, a tím mohou být ovlivněny výsledky testu. Například odlišná třída než jsou žáci zvyklí, jiný učitel, mimořádný hluk ve třídě a další. Pokud při aplikování didaktického testu nedochází k velkým chybám při měření, můžeme didaktický test označit jako přesný. Tato dvě kritéria dohromady určují reliabilitu didaktického testu. Koeficient reliability se dá v praxi také vypočítat a jeho hodnota by měla být minimálně 0,80 (Chráška, 1999, str. 18). Čím vyšší reliabilitu didaktický test má, tím se dá považovat za kvalitnější.

Poslední vlastnost didaktických testů a zároveň vlastnost, kterou ocení hlavně pedagogové, kteří následně didaktický test hodnotí je praktičnost testu. Jako praktický test můžeme označit test, který se snadno zadává, snadno hodnotí a jeho výsledky se snadno interpretují. Pedagog by také měl díky dobře sestavenému testu ušetřit čas v hodině.

3.2 Testové úlohy

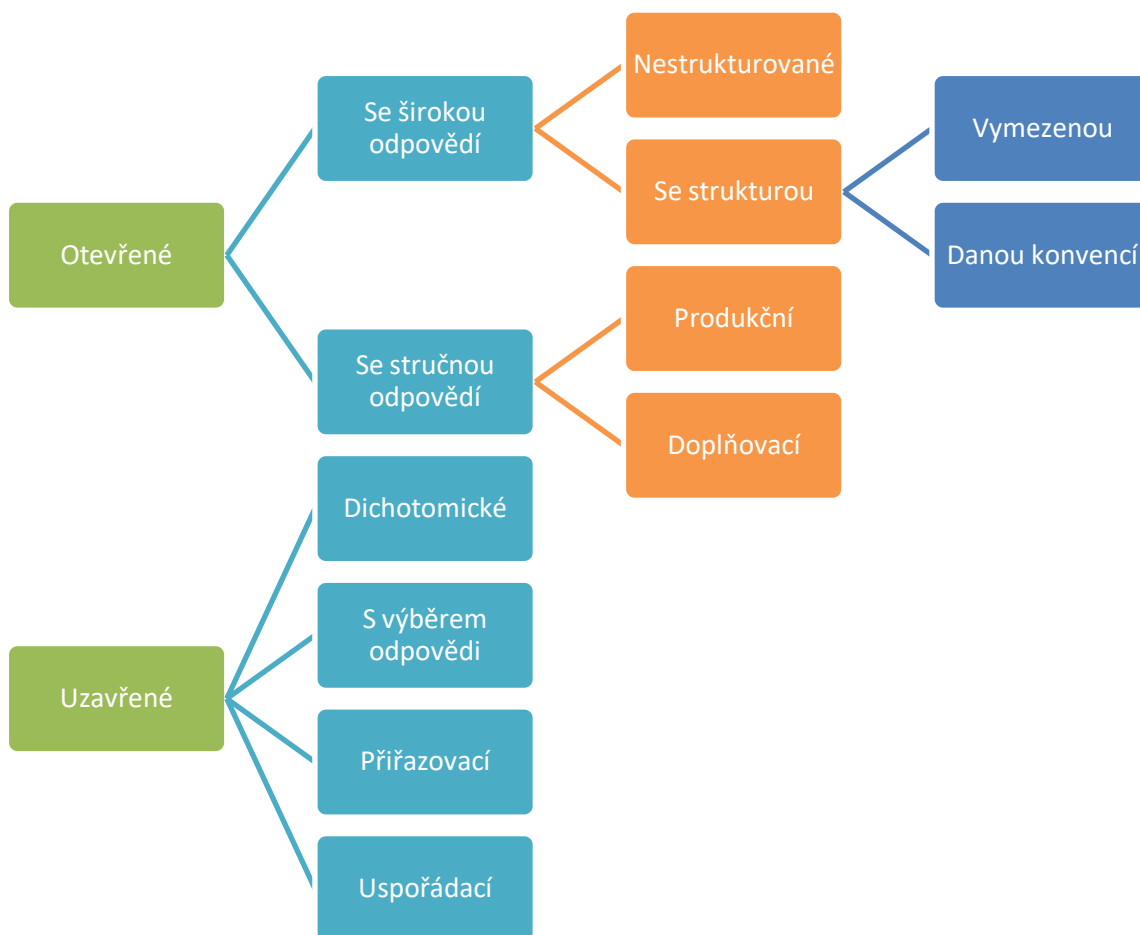
Průcha a kol. (2013, str. 314) ve své publikaci „Pedagogický slovník“ definují testové úlohy jako: „Základní složka testu, která umožňuje diagnostikovat a hodnotit jedincovy stavy, procesy, vlastnosti a výkony“. Tvoření testových úloh je velmi důležité a musí splňovat určitá kritéria. Proto je důležité, aby tyto úkony prováděl pověřený profesionální pracovník.

Autoři Byčkovský a Zvára (2007, str. 16) ve své publikaci „Konstrukce a analýza testů pro přijímací řízení“ uvádějí, že je nutné, aby každá testová úloha obsahovala jasné zadání, které přesně vymezuje, co se od žáka požaduje. Dále je důležité, aby bylo zmíněno určení způsobu hodnocení a nakonec například informace o tom, jaké pomůcky může žák během řešení testové úlohy využívat. Autor Chráska (1999, str. 25) také uvádí, že formulace testové úlohy je v sestavování didaktického testu stěžejní záležitost. O tom, že testové úlohy by měly být formulovány tak, aby žáci pochopili, co mají v dané testové úloze provádět, je bezpochyby velmi důležitý znak správně položené testové úlohy.

Autoři Byčkovský a Zvára (2007, str. 22-23) ve své publikaci dále uvádějí i obecná doporučení pro konstrukci testových úloh. V tomto odstavci bude tedy zmíněno několik vybraných doporučení z výše zmíněné publikace. Testové úlohy by měly testovat především hlavní cíle, kterých mělo být během výuky dosaženo. Dále není důležité žáky testovat na nedůležitá a okrajová fakta. Při formulaci testových úloh je důležité myslet na stručnost, jasnost, ale úplnost. Úlohy by na sebe také neměly vzájemně navazovat, tím pádem se nemůže stát, že pokud bude mít žák špatně odpověď v první testové úloze, odpoví špatně i na následující testové úlohy. V poslední řadě je důležité zmínit i grafickou úpravu testových úloh. Zadání testové úlohy musí být čitelné a může být doplněno i obrázkem. Zadání jedné testové úlohy by se také nemělo lámat na dvě strany. Důležité je vynechat dostatek místa pro žákovy odpovědi (pokud se tedy jedná o úlohu s otevřenou odpovědí).

3.2.1 Druhy testových úloh

Podle toho, jak žák v dané testové úloze odpovídá, se v problematice testování didaktických testů můžeme setkat s různými typy testových úloh. Základní členění je poté úlohy otevřené a úlohy uzavřené (viz obr. 1).



Obr. č. 1 – Základní druhy testových úloh, zdroj: vlastní zpracování na základě Chráska, 1999, str. 26 (převzato Byčkovský, 1982)

Úlohy otevřené, někdy také označované jako úlohy s volnou odpovědí, požadují po žácích rozsáhlejší odpověď. Rozsah odpovědi je většinou v testu vyznačen velikostí vynechaného místa u dané testové úlohy. Dále se ještě tento typ úloh dělí na úlohy se stručnou a širokou odpovědí. Pozitivem tohoto typu testových otázek je fakt, že žáci mají možnost vyjádřit své vlastní myšlenky a vlastní individualitu. Učitel během čtení odpovědi může nahlédnout do žákova procesu myšlení a uvažování. Největší slabinou otevřených testových otázek může být příliš subjektivní hodnocení (Hrabal a kol., 1992, str. 35).

V případě uzavřených úloh jsou žákovi nabízeny možnosti, ze kterých si odpověď má vybrat. Jedná se o přiřazovací úlohy, uspořádací, s výběrem odpovědi nebo úlohy dichotomické. Mezi výhody uzavřených úloh s mnohonásobným výběrem patří velmi rychlé, pohodlné a objektivní skórování a následné zpracování hodnocení. Autor Hrabal a kolektiv (1992, str. 23) ve své publikaci „Testy a testování ve škole“ uvádí, že pokud

správně formulujeme danou otázku, mohou uzavřené úlohy testovat i složitější myšlenkové operace (např. schopnost aplikace a další). Mezi nevýhody tohoto typu testových úloh můžeme zařadit žákovo náhodné uhodnutí odpovědi.

3.2.2 Vlastnosti testových úloh

Při sestavování didaktického testu posuzujeme nejenom vlastnosti didaktického testu jako celku, ale i vlastnosti jednotlivých testových úloh.

Autor Chráska (1999, str. 46) ve své příručce pro učitele a studenty učitelství uvádí základní tři vlastnosti, na které bychom se měli zaměřit při analýze jednotlivých testových úloh. Je to obtížnost úloh, citlivost úloh a nenormované odpovědi.

Pod pojmem obtížnost úlohy si asi každý dokáže představit, o co se bude nejspíše jednat. Chráska (2016, str. 189-190) mimo jiné uvádí, že obtížnost jednotlivých testových úloh můžeme posoudit podle toho, kolik žáků je dokáže správně vyřešit. To, jak moc je pro žáky jednotlivá testová úloha obtížná, je stěžejní při sestavování testu. Pedagog by neměl sestavit didaktický test, který bude obsahovat pouze obtížné úlohy. Obtížnost didaktického testu se dá také vypočítat, a to dvěma různými způsoby.

Prvním způsobem je výpočet hodnoty obtížnosti Q a druhým způsobem pomocí indexu obtížnosti P . Rozdíl mezi těmito dvěma výpočty je takový, že vypočítaná hodnota obtížnosti Q nám ve výsledku udává procento žáků, kteří na danou testovou úlohu odpověděli nesprávně, nebo úlohu úplně vynechali. Kdežto indexem obtížnosti P zjistíme procento žáků, kteří na vybranou testovou úlohu odpověděli správně. Vzoreček na výpočet hodnoty obtížnosti zní takto: $Q=100 \frac{n_n}{n}$, kdy n_n nám udává počet žáků, kteří odpověděli na danou testovou úlohu nesprávně nebo neodpověděli vůbec a n ve jmenovateli značí počet žáků, kteří test psali. Za velmi obtížné testové úlohy se považují úlohy s hodnotou obtížnosti vyšší než 80 a naopak ty snadnější úlohy mají poté hodnotu nižší než 20. Nejvhodnější vlastnosti mají poté testové úlohy, které mají hodnotu kolem 50. Index obtížnosti se poté vypočítá jako: $P= 100 \frac{n_s}{n}$. Podobně jako v předchozím vzorci nám n_s značí počet žáků, kteří odpověděli v dané skupině správně, a n celkový počet žáků, kteří test psali (Jeřábek, Bílek, 2010, str. 54).

Citlivost testových úloh je druhá důležitá vlastnost, podle které můžeme posuzovat náš didaktický test. Citlivost úlohy vyjadřuje, jak moc daná úloha zvýhodňuje žáky, kteří mají lepší školní výsledky, před žáky, kteří tak dobré výsledky ve škole nemají. Testová úloha má vysokou citlivost, pokud jí vyřeší pouze žáci, kteří si osvojili více vědomostí.

Žákům s méně vědomostmi bude tato testová úloha dělat problémy a budou dosahovat v této úloze špatných výsledků. Citlivost jednotlivých testových úloh se dá vypočítat pomocí různých koeficientů citlivosti. Na výpočet můžeme používat například koeficient ULI, tetrachordický koeficient citlivosti nebo například bodově biseriální koeficient citlivosti (Byčkovský, Zvára, 2007, str. 56-57).

Posledním bodem analýzy vlastností testových úloh je analýza neformovaných odpovědí. Tato analýza spočívá v tom, že pedagog provádí rozbor odpovědí, které žáci v testu vynechali, anebo na ně neodpověděli správně. Pokud větší množství žáků neodpovědělo na danou testovou otázku, je možné, že byla nevhodně formulována, učivo nebylo při výuce dostatečně vysvětleno, nebo žáci neměli dostatek času na vypracování úlohy. Zkrátka a jasně, v této analýze hledáme důvody a záminky, proč žáci na danou úlohu neodpověděli nebo odpověděli nesprávně. Mezi nejčastější důvody může patřit: nedostatek času, neznalost učiva a nepochopení zadání úlohy (Jeřábek, Bílek, 2010, str. 62).

Při sestavování kvalitního didaktického testu je důležité dbát na poměrně mnoho faktorů, které poté mohou hrát roli v neúspěchu žáků. Hrabal a kol. (1992, str. 10) ve své publikaci zmiňuje vnitřní a vnější činitele, které mohou ovlivnit výkon žáka při testu. Mezi vnitřní faktory může patřit úroveň znalostí nebo například psychické dispozice žáka. Vnější faktory, které mohou ovlivnit výkon žáka, jsou například odlišná třída, učitel, nebo test sám o sobě. Pokud ale sestavený test neotestujeme, nikdy se nedozvíme, co je v daném testu potřeba upravit, a to platí zejména pro začínající pedagogy, kteří nemají se sestavováním didaktického testu takové zkušenosti.

3.2.3 Problémové úlohy

V současné době se můžeme ve školách setkat s metodou problémového vyučování. Tato metoda spočívá v tom, že se žáci snaží vyřešit nějaký problém, na který nemají odpověď – tzn. žáci řeší tzv. problémové úlohy.

Tyto problémové úlohy většinou nevyžadují znalosti jen z jednoho předmětu, ale žáci při jejich řešení většinou uplatňují znalosti z více předmětů a oborů.

Pro výzkum PISA v roce 2003 byla problémová úloha definována takto: „Řešení problémových úloh představuje schopnost jednotlivce využívat kognitivní procesy k řešení reálných mezipředmětových situací, v nichž není okamžitě zřejmý způsob řešení a které

ani typem gramotnosti, ani obsahem nespádají pouze do oblasti matematiky, přírodních věd nebo čtení“ (Tomášek, Potužníková, 2004, str. 7).

Řešení daného problému můžeme rozdělit do několika fází. První fází je identifikace neboli zjištění existence nějakého problému. Problémovou úlohu většinou zadává učitel. Následuje fáze orientace v problému neboli zjišťování informací a faktů, které s daným problémem souvisí. Na tuto fázi plynule navazuje fáze, kdy si žáci mohou vymezit přímo dané otázky, na které hledají odpověď. V další důležité fázi by si měli žáci vymezit hypotézy a domněnky, které s problémovou otázkou souvisejí. Tato fáze spočívá v tom, že si žáci stanoví určité metody a postupy, jak daný problém vyřešit, a v další fázi řešení daného problému se jim tyto hypotézy buď potvrdí, a tím pádem dojde k vyřešení problému, anebo stanovené postupy a metody nebyly správné a žáci se musí vrátit zpátky ke stanovení nových hypotéz. Na konci by měli být žáci schopni stanovit závěr o vyřešení dané problémové otázky (Tomášek, Potužníková, 2004, str. 8).

V zeměpisu by mohlo zadání problémové úlohy vypadat například takto: „Navrhni nejlepší umístění větrné elektrárny v obci Rybník. Svůj návrh zdůvodni“. V předmětu zeměpis se problémové úlohy mohou týkat například demografie, územního plánování nebo problematiky životního prostředí (upraveno podle Rýparová, 2015, str. 30).

Jak již plyne z názvu těchto úloh, pro žáky nemusí být tato metoda zrovna jednoduchá. Žáci tímto způsobem zapojují vyšší stupně kognitivních cílů – jako je analýza, syntéza nebo hodnocení (viz kapitola 3.4.1.1), a tak je důležité, aby měli zvládnuté cíle předchozí, a to dostatečné znalosti a porozumění. Pokud tomu tak je, může být tato metoda při zavedení do praxe velmi efektivní (Skalková, 1974, str. 106).

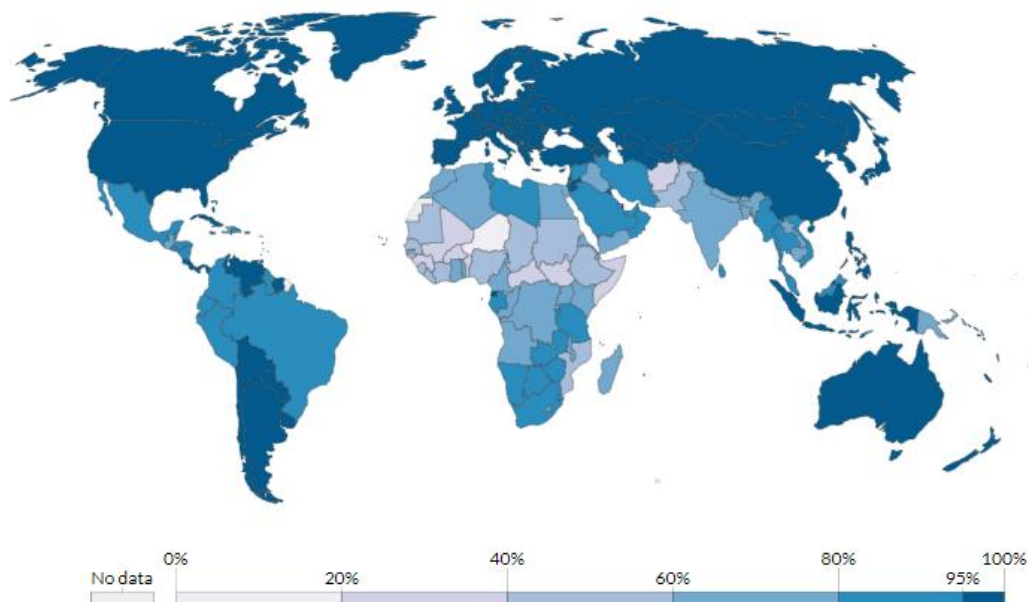
3.3 Přírodovědná gramotnost

Gramotnost je něco, s čím se potýkáme ve školském prostředí, ale i z velké části mimo něj. Dalo by se říci, že pokud bychom gramotní nebyli, nemohli bychom číst ani tyto řádky. Pedagogický slovník od autora Průcha a kol. (2013, str. 85) definuje obecně gramotnost jako: „Dovednost jedince číst, psát a počítat získávaná obvykle v počátečních ročních školní docházky“. Tato definice nám slouží především pro definování obecné gramotnosti, díky které jsme schopni vzdělávat se, a dále se uplatňovat ve společnosti. Ne však ve všech zemích je samozřejmostí dostatečně vysoká gramotnost. Většinou se jedná o rozvojové země, které se potýkají s vysokým procentem negramotných lidí (viz obr. č. 2). Často je to z toho důvodu, že rodiny nemají dostatek finančních prostředků na to,

poslat své potomky studovat, a tak děti nikdy nedostanou šanci naučit se psát, číst nebo počítat, tak jak jsme na to zvyklí my v rozvinutých zemích (Průcha, 2013, str. 85).

Literacy rate, 2015

Estimates correspond to the share of the population older than 14 years that is able to read and write. Specific definitions and measurement methodologies vary across countries and time. See the 'Sources'-tab for more details.



Obr. č. 2 – Mapa míry gramotnosti v roce 2015, zdroj: Our World in Data, 2013 (aktualizováno 2018)

V současnosti se termín gramotnost v pedagogice používá především jako schopnost aplikovat některé specifické znalosti a dovednosti. Jak také uvádí autor Průcha a kol. (2013, str. 86) ve své knize „Pedagogický slovník“, jedná se o čtenářskou gramotnost, přírodovědnou, matematickou gramotnost nebo například gramotnost počítačovou.

3.3.1 Definice přírodovědné gramotnosti

Tato práce se bude dále zaměřovat jen na gramotnost přírodovědnou. Pojem přírodovědná gramotnost byl již vymezen v literatuře nebo například v mezinárodních šetřeních TIMSS nebo PISA (viz kapitoly 3.3.2 a 3.3.3).

„Pokud mají být žáci přírodovědně gramotní, musí to být poznat na jejich schopnosti logicky a rozumně myslet, když se v životě dostanou do situací, které mají souvislost s přírodními vědami“. Toto vyjádření uvádějí autorky Straková a Kašpárková (1999, str. 12) ve své publikaci o matematické a přírodovědné gramotnosti.

Můžeme zde uvést i další z definic přírodovědné gramotnosti, například definici, kterou uvedla autorka Straková a kol. ve své další knize „Vědomosti a dovednosti pro život“. Zde tedy přírodovědnou gramotnost definují jako: „Schopnost využívat přírodovědné vědomosti, klást otázky a na základě důkazů vyvozovat závěry, které vedou k porozumění přírodnímu prostředí a usnadňují rozhodování, která se týkají přírodního prostředí a změn, které v něm nastávají v důsledku lidské činnosti“ (Straková, 2002, str. 12).

Vymezení pojmu přírodovědná gramotnost bylo také uvedeno v publikaci „Přírodovědná gramotnost ve výuce, příručka pro učitele se souborem úloh“, která byla vydána Národním ústavem vzdělávání v roce 2011. V této publikaci jsou přehledně shrnuté čtyři klíčové dimenze přírodovědného poznávání.

Prvním aspektem, který je v publikaci uveden, je osvojení si a používání základních pojmů týkající se přírodních věd. Nejedná se pouze o pojmy, ale i o různé principy, hypotézy, teorie a modely.

Dalším aspektem přírodovědného poznávání je znalost metod a postupů, prostřednictvím kterých si dotyčný vyhledává a řeší problémy spojené s přírodou. Mezi metody, které dotyčný zná, patří například pozorování, měření nebo experimentování. Na základě získaných dat poté dotyčný dokáže formulovat závěry a hodnotit situace týkající se přírodovědného zkoumání (Černocký a kol., 2011, str. 13).

Třetím bodem ve vymezení přírodovědné gramotnosti je fakt, že dotyčný dokáže hodnotit přírodovědné poznání. Jedná se především o způsob, jakým dotyčný testuje objektivitu, spolehlivost a především pravdivost zjištěných přírodovědných dat. Dále jsou to způsoby, jakými se chyby zjišťují a způsoby kritického zhodnocení jednotlivých informací (Černocký a kol., 2011, str. 14).

Posledním aspektem přírodovědné gramotnosti je aktivní používání získaných informací z přírodovědné oblasti, tedy používání znalostí v praxi. Jedná se především o používání získaných dovedností a znalostí při řešení a hodnocení různých každodenních situací a problémů a vyhodnocování pravdivosti různých volně dostupných informací (Černocký a kol., 2011, str. 14).

Tyto čtyři výše zmíněné aspekty spolu velmi úzce souvisejí a nejsou tedy vzájemně oddělné. Žák, který získává přírodovědnou gramotnost, většinou postupuje od nejnižšího stupně po stupeň nejnáročnější.

3.3.2 Přírodovědná gramotnost pohledem šetření PISA

Následující informace o mezinárodním šetření PISA byly získány z národní zprávy „Mezinárodní šetření PISA 2015“ zaměřené na přírodovědnou gramotnost, vydané Českou školní inspekcí v roce 2016.

Mezinárodní šetření PISA („Programme for International Student Assessment“) je považováno za jedno z největších šetření zabývajících se měřením výsledků vzdělávání žáků ve vybraných zemích. Šetření je zaměřeno na zjišťování úrovně přírodovědné, čtenářské a matematické gramotnosti většinou žáků posledních ročníků základních škol. Toto šetření probíhá ve tříletých cyklech (Blažek a kol., 2016, str. 7).

Pro šetření v roce 2015 byla stanovena tato definice přírodovědné gramotnosti: „Schopnost přemýšlet a jednat ve všech věcech souvisejících s přírodními vědami a jejich principy jako aktivní občan“ (Blažek a kol., 2016, str. 15).

Přírodovědně gramotný člověk by měl rozpoznávat, hodnotit a nabízet vysvětlení různých přírodních jevů, popisovat a hodnotit různá přírodovědná zkoumání a navrhnout vědeckovýzkumné otázky. V neposlední řadě by měl vyvozovat vědecké závěry z předchozí analýzy dat, tvrzení a důkazů (Blažek a kol., 2016, str. 15).

Mimo výše zmíněné dovednosti, by měl mít přírodovědně gramotný člověk ještě nezbytné znalosti, které Blažek a kol. (2016, str. 16) rozděluje na znalosti obsahové, procedurální a epistemické.

Pod obsahovými znalostmi si můžeme jednoduše představit znalost základních teorií a pojmů, které se týkají přírodovědné oblasti. Procedurální znalosti jsou poté znalosti běžných postupů a strategií, které se používají při vědeckém zkoumání metod, je to tedy znalost praktická. Posledním typem znalostí jsou znalosti epistemické, které můžeme popsat jako: „Schopnost žáka hodnotit výsledky výzkumu, rozhodnout, zda jsou použity vhodné postupy a vyvozené správné závěry“. Zahrnuje také schopnost navrhnout, jak v řešení daného problému postupovat (Blažek a kol., 2016, str. 16).

Podle výše zmíněných dovedností a znalostí vznikly tři úrovně poznávacího procesu žáka: nízká úroveň, střední a vysoká úroveň. Při nízké úrovni je žák schopen provádět jednoduché úkony, dokáže si vybavit fakty, termíny, pojmy. Žák na střední úrovni znalostí dokáže uplatňovat obsahové znalosti k popisu nebo vysvětlení jevu a volí vhodné postupy. Při nejvyšší úrovni poznávacího procesu dokáže žák analyzovat složité

informace nebo údaje, shrnout a zhodnotit fakta, zdůvodnit je a ověřit je z různých dostupných zdrojů (Blažek, 2016, str. 16).

3.3.3 Přírodovědná gramotnost pohledem šetření TIMSS

Projekt TIMSS („Trends in International Mathematics and Science study“) je velmi podobné šetření jako výše zmíněné šetření PISA. Tento projekt se ale od projektu PISA liší tím, že se zaměřuje především na žáky 4. a 8. ročníku základních škol, jsou to tedy žáci mladší než v předchozím zmíněném testování. První šetření TIMSS proběhlo již v roce 1995 a opakuje se každé čtyři roky. To je další rozdíl, který mezi těmito dvěma šetřeními můžeme najít. Česká republika se zúčastnila již v prvním roce testování (Tomášek a kol., 2016, str. 7). Následující informace byly získány opět z národní zprávy, tentokrát se jedná o „Mezinárodní šetření TIMSS 2015“.

O tom, jak vlastně byla ve výzkumu TIMSS vymezena přírodovědná gramotnost, napsaly autorky Straková a Kašpárková ve své publikaci „Matematická a přírodovědná gramotnost v třetím mezinárodním výzkumu matematického a přírodovědného vzdělávání“ z roku 1999. V této publikaci se zmiňují o tom, že vytvoření definice pro matematickou a přírodovědnou gramotnost nebylo nic lehkého a byl to velmi dlouhý proces.

Nejdříve si tedy pracovníci výzkumu TIMSS museli vymezit složky přírodovědné gramotnosti a vymezili následující: 1. Přírodovědné učivo, 2. Společenský vliv přírodních věd, 3. Přírodovědná argumentace, 4. Společensko-historický vývoj přírodních věd, 5. Pozitivní vztah k přírodním vědám (Straková, Kašpárková, 1999, str. 11).

V návaznosti na tyto složky přírodovědné gramotnosti byl vytvořen koncepční rámec matematické a přírodovědné gramotnosti, který byl rozdělen do tří částí: obsah, kontext a proces (Straková, Kašpárková, 1999, str. 11).

Část obsahu se zaměřuje na to, že v šetření TIMSS budou hodnoceny pouze znalosti, které si žáci uchovali z tzv. „konceptního učení“ tzn., že nebude hodnocena schopnost vybavit si detailní informace, ale budou hodnoceny pouze znalosti základní, které by si žáci měli z vyučování odnést (Straková, Kašpárková, 1999, str. 11).

Druhý aspekt, který je v koncepčním rámci vymezující matematickou a přírodovědnou gramotnost uveden, je kontext. Tvůrci tohoto konceptního rámce se shodli především na tom, že by bylo nejlepší, kdyby jednotlivé testové úlohy byly zasazeny co nejvíce do kontextu situací z běžného života, a nikoli ponechány zcela bez kontextu, jak je to ve školách běžné. Příkladem může být výpočet obsahu obdélníku. Běžně

se můžeme setkat s pouhým zadáním: „Vypočtete obsah obdélníku ABCD“, kdežto v šetření TIMSS může úloha znít spíše: „Vypočtete, kolik m² látky bude švadlena potřebovat na výrobu povlečení na přikrývku o dané velikosti“. Zde se zcela změnil kontext, ve kterém je úloha zadávána, a žákům může být znění úlohy daleko bližší (Straková, Kašpárková, 1999, str. 11).

Poslední hledisko vymezení definice matematické a přírodovědné gramotnosti je proces. Toto hledisko souvisí především s tím, že žáci dokážou logicky a rozumně myslet, pokud se v běžném životě dostanou do situace, která souvisí s matematikou nebo přírodními vědami. V běžných situacích to může být i například nějaká kritická reakce na novinový článek nebo příspěvek na internetu. Běžný občan, který je přírodovědně gramotný, by měl být schopen na tento příspěvek nahlížet kriticky a hledat v něm případné mezery a chyby nebo přidat nějaký komentář (Straková, Kašpárková, 1999, str. 12).

3.4 Výukové cíle

Stanovení cíle je ve vzdělávání velmi důležitým bodem. Autoři Průcha a kol., (2013, str. 34) ve své publikaci „Pedagogický slovník“ definují cíl vzdělávání jako: „Účel či záměr výuky“ nebo „Výstup či výsledek výuky“. Cíle vzdělávání jsou jednou z klíčových didaktických kategorií. Podle toho, jaké cíle si vymežíme, můžeme rozlišit několik druhů cílů, které jsou na sobě vzájemně závislé: cíle školy, cíle předmětu, cíle ročníku, cíle tematických celků, cíle témat, cíle vyučování (Zormanová, 2014, str. 57). Splnění daných cílů je v pedagogice poměrně důležitým aspektem a zejména pro začínající učitele je velmi důležité si tyto cíle správně definovat a specifikovat a hlavně se snažit jich dosáhnout.

Cíle ve vzdělávacím procesu plní několik důležitých funkcí. Je to například funkce integrující, jelikož nám vzdělávací cíl spojuje všechny prvky výuky dohromady – jako například vztahy žáků a učitele, nebo proces hodnocení. Další funkcí je funkce usměrňující, kterou můžeme chápat jako fakt, že cíl výuky usměrňuje celý vyučovací proces a závisí na něm například volba prostředků nebo podmínek ve výuce (Zormanová, 2014, str. 57). Dále je potřeba zmínit funkci normativní. Normativní funkce výukového cíle znamená, že cíl je jakousi stanovenou normou, která může ovlivnit výsledky procesu výuky (Čábalová, 2011, str. 46). Pro učitele a žáky je také velmi důležitá funkce motivační, jelikož motivace žáka ve vyučování patří mezi stěžejní úkol učitele. Autorka Mazáčová (2014, str. 31) popisuje motivační význam cíle jako vnitřní ztotožnění

žáka s cílem. V neposlední řadě funkce dynamická. Pokud změním cíl výuky, ovlivní to další faktory – jako například jednotlivé aktivity ve výuce, výsledky výuky apod. (Zormanová, 2014, str. 57).

3.4.1 Taxonomie cílů výuky

Taxonomie cílů výuky by se dala charakterizovat jako uspořádání cílů výuky podle jejich náročnosti pro žáky. Z toho důvodu jsou cíle výuky uspořádány od nejjednodušších po ty nejsložitější a nejnáročnější (Zormanová, 2014, str. 58). Cílem těchto taxonomií byla snaha o vytvoření jasného výstupu žáka. Jsou to tedy přístupy, které usilují o přesnější vymezení cílů ve výuce (Mazáčová, 2014, str. 27).

V dnešní době existuje několik taxonomií, které se zaměřují na specifické oblasti rozvoje žákovy osobnosti. Na cíle afektivní se zaměřuje taxonomie Kratwohla (1964). Daevova taxonomie (1968) se poté zaměřuje na psychomotorické cíle výuky. Mezi nejznámější patří Bloomova taxonomie kognitivních neboli vzdělávacích cílů (1956). Kromě této taxonomie existuje také Niemierkova taxonomie kognitivních cílů (1979) (Skalková, 2007, str. 121).

3.4.1.1 Bloomova taxonomie vzdělávacích cílů

Jak již bylo zmíněno, Bloomova taxonomie se zaměřuje na oblast rozvoje kognitivních neboli vzdělávacích cílů žáka, což znamená především získávání nových vědomostí a dovedností (Zormanová, 2014, str. 58).

Bloom (1956) rozdělil cíle do šesti skupin, a to podle náročnosti myšlenkových operací od nejjednodušších po nejsložitější. U každého cíle se také uvádí slovesa, která mají tento cíl charakterizovat. Učitelé tak mohou pomocí těchto sloves své cíle lépe formulovat (viz tabulka č. 2) (Mazáčová, 2014, str. 28).

Kognitivní cíl	Sloveso, které charakterizuje daný cíl
1. Znalost (zapamatování)	Definovat, doplnit, napsat, pojmenovat, určit, popsat,...
2. Porozumění	Uvést příklad, objasnit, vysvětlit, zkontrolovat,...
3. Aplikace	Aplikovat, diskutovat, použít, uspořádat, navrhnout,...
4. Analýza	Analyzovat, specifikovat, rozhodnout, rozlišit,...
5. Syntéza	Shrnout, vyvodit obecné závěry, klasifikovat,...
6. Hodnocení	Obhájit, argumentovat, ocenit, posoudit, zhodnotit,...

Tabulka č. 2 – Bloomova taxonomie kognitivních cílů, zdroj: vlastní zpracování na základě Zormanová, 2014, str. 59

První cílová úroveň předpokládá zapamatování a vybavení si informací, pojmů, termínů, faktů, údajů, zákonitostí, pravidel a další. Řadí se mezi nejjednodušší cíle v žákově vzdělávacím procesu (Zormanová, 2014, str. 58). Žák například dokáže vyjmenovat vyjmenovaná slova po „B“ nebo dokáže definovat, co jsou to savany.

Dalším kognitivním cílem je porozumění, které předpokládá, že se žák dokáže o získaných vědomostech vyjadřovat svými vlastními slovy, dokáže vybrat podstatné informace a udělat jednoduché závěry z informací podaných učitelem (Zormanová, 2014, str. 58). Žák dokáže například popsat vlastními slovy, co je charakteristické pro tropické deštné lesy.

Aplikace je kognitivní cíl, který od žáků vyžaduje převážně aplikaci získaných vědomostí a znalostí. Žák dokáže učivo využít v reálných situacích, dokáže ho použít a diskutovat o něm (Zormanová, 2014, str. 58). Žák například dokáže na modelu Země a Slunce demonstrovat oběh Země kolem Slunce.

Následuje analýza, která od žáka očekává již vyšší myšlenkové operace. Žák musí provést rozbor dané problematiky na prvky a části, a následně hledat vazby a souvislosti (Mazáčová, 2014, str. 30). Žák dokáže odhadnout budoucí vývoj počtu obyvatel v Nigérii na základě znalostí současných demografických ukazatelů nebo za pomoci grafu věkové pyramidy apod.

Předposledním kognitivním cílem je syntéza, která na základě předchozí analýzy od žáků očekává vytvoření něčeho nového. Tady se již jedná o ucelené sdělení (Mazáčová, 2014, str. 30). Žák dokáže uvést nové závěry a shrnout podstatné informace. Žák na základě předchozí analýzy dokáže například vytvořit rozvojový plán obce.

Posledním kognitivním cílem, který je považován za nejnáročnější, je hodnocení. Žák na základě získaných informací, dokáže představit svůj názor, obhájit si ho a zhodnotit danou situaci (Zormanová, 2014, str. 59). Žák například dokáže navrhnout protipovodňové opatření pro danou obec nebo dokáže zhodnotit účinnost opatření navržené obcí.

Pro žáky je velmi důležité, aby si osvojovali cíle postupně, a to od těch nejjednodušších až po ty nejsložitější. Bez dostatečných znalostí nebudou moci danému tématu porozumět, bez porozumění danému tématu nebudou moci provést analýzu atd. Učitel by si měl klást za cíl, aby žáci v jeho vyučovací hodině postupně prošli všemi úrovněmi kognitivních cílů (Zormanová, 2014, str. 59).

4 Metodika

Pro tuto diplomovou práci jsou stěžejním zdrojem testové úlohy, které byly poskytnuty Českou školní inspekcí. Společně s testovými úlohami byly obdrženy i výsledky testování. Výsledky testování poskytují informace o tom, kolik žáků odpovědělo na jednotlivé testové úlohy správně, kolik chybně, kolik jich neodpovědělo a jaký byl celkový počet testovaných žáků.

Na začátku psaní této diplomové práce bylo stanoveno, že jednotlivé testové úlohy budou analyzovány z hlediska počtu oborů, které se v dané testové úloze objevují, dále z hlediska počtu kroků, které jsou zapotřebí k úspěšnému splnění dané testové úlohy, a v poslední řadě z hlediska úrovně Bloomovy taxonomie, která je po žácích při řešení dané úlohy vyžadována.

Některé testové úlohy obsahují ještě podúlohy. Ve většině případů byly dané podúlohy analyzovány každá zvlášť. Pokud jednotlivé podúlohy vyžadovaly stejné myšlenkové pochody, byly analyzovány souhrnně. Jedná se například o podúlohy v testové úloze číslo 10, ve kterých žáci rozhodují, zda povodeň na řece Moravě ovlivní hladinu řek na území uvedených států. Jednotlivé podúlohy plnily v tomto případě spíše funkci nabízené varianty (varianta státu, ve kterém mohlo nebo nemohlo dojít ke zvýšení hladiny jedné nebo více řek v důsledku povodně na dolním toku Moravy), žáci měli za úkol u každé podúlohy jen rozhodnout, zda platí „ano“ nebo „ne“ (viz obrázek č. 18).

4.1 Analýza úloh z hlediska počtu oborů

Nejprve byly ze všech poskytnutých úloh vybrány jen ty testové úlohy, jejichž obsah alespoň z části odpovídá učivu zeměpisu. Následující analýzy byly prováděny jen na

tomto vzorku úloh. Poté byly testové úlohy rozděleny podle oborového obsahu na jednooborové (náležící svým obsahem pouze do předmětu zeměpis) a víceoborové (náležící svým obsahem do předmětu zeměpis a dalšího předmětu, resp. dalších předmětů). Rozdělení testových úloh podle oborového obsahu bylo prováděno na základě pojmů, které se v testové úloze nacházely a jejich příslušnosti k učivu jednotlivých předmětů. Pro ověření správného přiřazení pojmů k jednotlivým předmětům byly využity školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP) nebo učebnice jednotlivých předmětů, které jsou jedním z prvků obsahové dimenze kurikula (Maňák a kol., 2008, str. 23).

Příkladem může být testová úloha č. 22 o větrných elektrárnách. Zadání úlohy zní: „Které z následujících zdůvodnění nejlépe vysvětluje, proč by výkon téže větrné elektrárny ve vyšších nadmořských výškách při stejné rychlosti větru byl nižší než v nížinách?“. Nabízené varianty jsou formulovány následovně:

S rostoucí nadmořskou výškou má vzduch menší hustotu.

S rostoucí nadmořskou výškou klesá teplota.

S rostoucí nadmořskou výškou se zmenšuje gravitace.

S rostoucí nadmořskou výškou častěji prší.

Z úlohy byly vybrány následující pojmy: výkon, větrná elektrárna, nadmořská výška, rychlost větru, nížiny, hustota vzduchu, teplota, gravitace, prší (nahrazeno pojmem srážky). Pojmy byly zařazeny k předmětům zeměpis (nadmořská výška, nížiny, srážky) a fyzika (výkon, elektrárna, rychlost, hustota, teplota, gravitace), některé z nich jsou předmětem výuky v obou předmětech (např. teplota, hustota vzduchu, větrná elektrárna apod.). Stejný postup byl aplikován u všech úloh.

4.2 Analýza úloh z hlediska počtu kroků nutných k vyřešení

Vybrané testové úlohy byly dále analyzovány z hlediska počtu kroků, které bylo nutné udělat k úspěšnému splnění dané úlohy. Přestože určování počtu kroků, může být do určité míry subjektivní, během analýzy jednotlivých úloh se autor této práce snažil postupovat co nejvíce jednotně. Jako jeden krok byl definován jeden úkon, který musel žák provést, aby se posunul ke správnému řešení úlohy. Úkony byly odvozovány na základě běžných postupů při řešení jednotlivých úloh. Příkladem běžného postupu řešení úlohy může být výpočet měřítka. Úloha je zadána například takto: „Trasa na mapě měřítko 1: 50 000 měří 4 cm. Kolik kilometrů měří trasa ve skutečnosti?“ Pro správné řešení je potřeba udělat následující úkony:

1. 1 cm na mapě s měřítkem 1: 50 000 měří ve skutečnosti 50 000 cm
2. 4 cm na mapě s měřítkem 1: 50 000 měří ve skutečnosti 200 000 cm
3. 200 000 cm jsou 2 km

Úloha má tak 3 kroky, které jsou třeba provést k úspěšnému vyřešení.

Pokud úloha k úspěšnému vyřešení vyžadovala znalost více pojmů a jejich porozumění, byla znalost a porozumění každého pojmu brána jako samostatný krok.

K analýze počtu kroků byla využita metoda grafových schémat, která přehledně zobrazuje, jaké kroky byly zapotřebí k úspěšnému vyřešení úlohy. Jako inspirace pro tato schémata posloužila publikace „Kritická místa kurikula na základní škole pohledem mezinárodního šetření TIMSS a českých učitelů – poznatky z fyziky“ od autorů Kohout, Mollerová a kol. (2019). Autoři v publikaci zobrazují řešení problémových úloh prostřednictvím mentálních schémat, tzv. „sítí“. Mentální schémata (nebo také konceptuální schémata) jsou způsoby, jak si organizujeme své vlastní zkušenosti a myšlenky. Každý jedinec si tedy vytváří své vlastní mentální schéma na základě svých navzájem propojených znalostí (Davidson, 1973). V této práci nebyla využita stejná mentální schémata („sítě“) jako v publikaci zmíněné výše, z důvodu velké náročnosti aplikace u všech úloh a všech nabízených variant. Inspirace spočívala spíše ve snaze rozčlenit průběh řešení do určitých fází.

4.3 Analýza úloh z hlediska úrovně Bloomovy taxonomie vzdělávacích cílů

Dále byly úlohy analyzovány z hlediska jednotlivých úrovně Bloomovy taxonomie vzdělávacích cílů. Každá úloha je tedy zařazena do úrovně, která je po žácích touto úlohou vyžadována. K určení úrovně Bloomovy taxonomie posloužila slovesa a pojmy, se kterými se pracovalo již při analýze z hlediska počtu kroků (např. porozumí, zná, porovnává, analyzuje, atd.), a podle nich byla přiřazena úloha na danou úroveň Bloomovy taxonomie. Další příklady sloves jsou uvedeny v tabulce č. 2 v kapitole 3.4.1.1. Finální zvolená úroveň Bloomovy taxonomie odpovídá nejvyšší úrovni, kterou žáci musí řešit v rámci jednotlivých kroků.

4.4 Statistické vyhodnocení dat získaných analýzou

Po dokončení všech analýz u každé testové úlohy byly testové úlohy rozděleny do tří datových souborů, které byly následně analyzovány pomocí statistických metod s cílem potvrdit nebo vyvrátit stanovené hypotézy. Prvním datovým souborem byly úlohy tříděné

do skupin z hlediska oborové příslušnosti – na skupinu úloh jednooborových, dvouoborových a tříoborových. Dalším datovým souborem byly úlohy tříděné do skupin z hlediska počtu kroků – skupiny úloh, které vyžadují dva, tři, čtyři, pět nebo šest kroků k vyřešení. V posledním souboru se nacházely úlohy tříděné do skupin z hlediska úrovně Bloomovy taxonomie, kterou tyto úlohy vyžadují – tedy skupiny úloh vyžadující porozumění, aplikaci, analýzu, syntézu a hodnocení.

Ke každé úloze byl přiřazen počet studentů, kteří testovou úlohu vyřešili správně, a počet studentů, kteří ji vyřešili nesprávně. Tyto informace byly rovněž poskytnuty od České školní inspekce spolu s testovými úlohami (viz výše). Celkový počet testovaných studentů byl 5454. Z těchto poskytnutých číselných údajů byla následně vypočítána průměrná úspěšnost u každé z testových úloh. Hodnoty procentuální úspěšnosti u jednotlivých úloh byly následně doplněny do všech datových souborů k příslušným úlohám a byly následně využity ke statistickému vyhodnocení dat. Toto vyhodnocení dat bylo prováděno pomocí základních statistických metod – korelační a regresní analýzy a analýzy rozptylu – metoda ANOVA.

První hypotéza této práce předpokládá, že čím více oborů do úlohy vstupuje, tím nižší bude úspěšnost řešení. Předpokládá se tedy, že mezi proměnnými (počtem oborů a procentuální úspěšností) existuje určitá závislost. Z tohoto důvodu byla pro vyhodnocení zvolena metoda korelace. Pokud by měla být hypotéza potvrzena, výsledek by se měl co nejvíce blížit hodnotě -1. Dále byl sledován typ závislosti mezi proměnnými a hodnota, se kterou se bude podle modelu regrese měnit úspěšnost s každým dalším oborem, který do úlohy vstoupí.

Druhá hypotéza této práce předpokládá, že čím vyšší počet kroků bude zapotřebí k vyřešení testové úlohy, tím nižší bude úspěšnost řešení. Opět se tedy předpokládá existence závislosti mezi proměnnými (počtem kroků a procentuální úspěšností), a proto byla využita stejná metoda korelace jako u první hypotézy.

Korelační analýza měří existenci závislosti a její těsnost. Dále také ověřuje hypotézy o statistické významnosti závislosti. V rámci korelační analýzy byla zvolena metoda Pearsonova korelačního koeficientu, který byl nejvíce vhodný pro data, která byla k dispozici. Pearsonův korelační koeficient pracuje s lineárními daty a představuje míru závislosti mezi dvěma veličinami. Tento koeficient nabývá hodnoty 0–1 pro kladnou korelaci a 0–(-1) pro korelaci zápornou. Hodnota 1 poté indikuje funkční závislost (Chráska, 2016, str. 106). Výpočet Pearsonova korelačního koeficientu byl proveden

v programu Microsoft Excel za pomoci funkce Correl. Pomocí analytických nástrojů v Microsoft Excel byla vypočítána i regrese. Regresní analýza se zabývá vytvořením vhodného matematického modelu závislosti a v práci posloužila jako potvrzení správného výsledku korelace.

Jelikož data, která se týkají úspěšnosti z hlediska jednotlivých úrovní Bloomovy taxonomie, jsou charakterizována jako kvalitativní, byla na jejich vyhodnocení zvolena jiná metoda, a to metoda ANOVA. Jedná se o analýzu rozptylu, která je založena na hodnocení vztahů mezi rozptyly. Pro tuto práci byla zvolena jednofaktorová analýza rozptylu, která analyzuje účinek jednoho faktoru (úrovně Bloomovy taxonomie) na zkoumanou závisle proměnnou (v tomto případě procentuální úspěšnost), (Jarošová, Noskievičová, 2015, str. 44). Na základě aplikace metody ANOVA tak lze říci, jestli má úroveň Bloomovy taxonomie vliv na úspěšnost žáka. Výsledek bude využit při vyhodnocení třetí hypotézy této práce. Analýza ANOVA byla provedena opět v programu Microsoft Excel, a to za pomoci funkce analytických nástrojů. Z metody ANOVA jsou následně klíčové hodnoty F a F krit. Pokud je hodnota F menší než hodnota F krit, nezávislá veličina nemá vliv. Pokud je naopak hodnota F větší než hodnota F krit, nezávislá veličina vliv má (Jarošová, Noskievičová, 2015, str. 44).

Pomocí výsledků z výše zmíněných statistických metod, došlo k vyvrácení či potvrzení stanovených hypotéz (viz kapitola 6.1).

5 Analýza vybraných testových úloh

V následující kapitole budou postupně představeny všechny testové úlohy, které svým obsahem náleží zeměpisu. U každé úlohy bude uveden stručný popis dané testové úlohy a obrázek jejího zadání. Následně budou u každé testové úlohy uvedeny výsledky sledování jednotlivých parametrů, které jsou okomentovány v metodice této práce (viz kapitola 4).

Úloha 4

Na začátku úlohy číslo 4 jsou žáci seznámeni s jedním z nejznámějších českých horolezců Radkem Jarošem, který se dle příběhu chystá zdolat třetí nejvyšší horu světa – Kančendžengu (8586 m n. m.). Zmiňuje však, že podmínky jsou tam velmi drsné a k takovému výkonu potřebuje člověk pořádný trénink. Mimo nízkých teplot se horolezci ve vysokých nadmořských výškách musí vypořádat i se změnou tlaku vzduchu.

Tato testová úloha obsahuje celkem pět podúloh, u kterých mají žáci vždy rozhodnout, zda je tvrzení pravdivé nebo nikoli (viz obrázek č. 3). Jelikož se většina podúloh týká výhradně fyziky nebo přírodopisu, k analýze byly vybrány podúlohy číslo čtyři a pět, které svým obsahem odpovídají učivu probíranému v zeměpisu, případně dalším oborům.

Úloha 4 [ID361460]

Expedice na Kančendžengu

Jeden z nejmámějších českých horolezců současnosti Radek Jaroslav přišel po expedici na Annapurnu (2012) kvůli omrzlinám celkem o devět článků prstů na nohách. Přesto se chystá ve zdolávání vysokohorských velikánů pokračovat. „O Mount Everestu a K2 ví každý. Málokdo ale zná třetí nejvyšší horu světa – Kančendžengu.“ říká sympatický jednáctičlenný horolezec. „Já jsem začal s přípravami i poměrně tvrdým tréninkem. Tam nahore docházejí síly rychleji, než se zdá.“



Mimo nízkých teplot dosahujících v nadmořských výškách nad 8 000 m až -60°C se horolezci musí vypořádat se změnou tlaku vzduchu.

Rozhodni, zda jsou (mohou být) pravdivá následující tvrzení.



4) Na nejvyšší hoře České republiky, Sněžce, vře voda při teplotě menší než 80°C . __ (4) __

(4) Ano (ID1180534)

[ID472070]

Ne (ID1180535)

5) Ve větších nadmořských výškách je zpravidla nižší tlak vzduchu než u hladiny moře. __ (5) __

(5) Ano (ID1180527)

[ID472066]

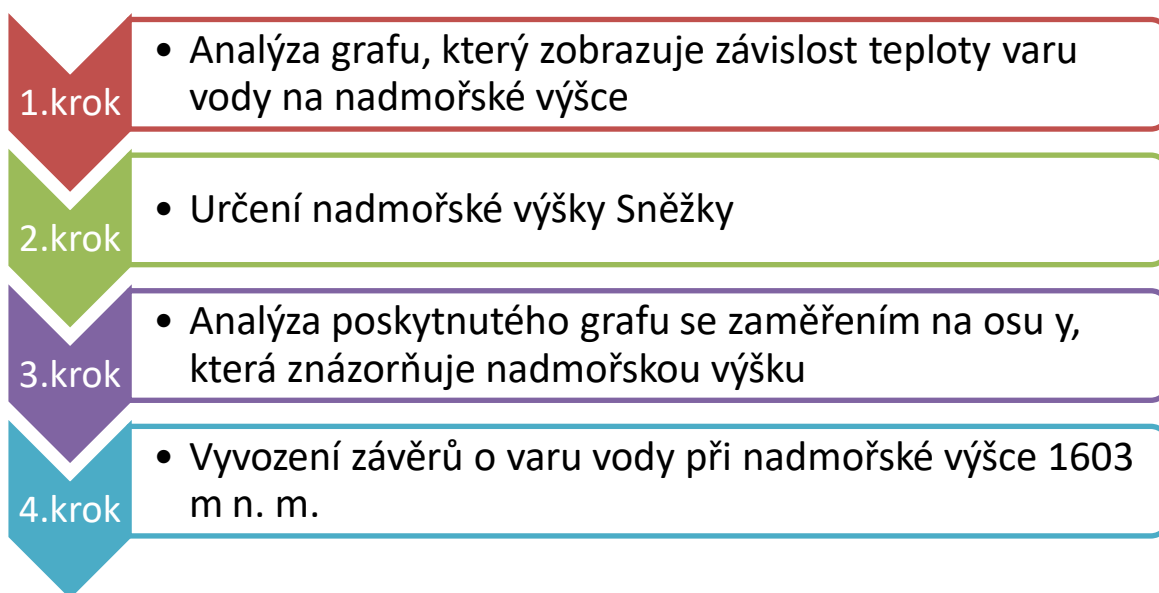
Ne (ID1180526)

Obr. č. 3 – Zadání testové úlohy číslo 4 (na obrázku jsou zobrazeny pouze podúlohy odpovídající učivu zeměpisu, první tři podúlohy, které svým obsahem neodpovídají učivu zeměpisu, se na obrázku nevyskytují), Zdroj: testové úlohy poskytnuté Českou školní inspekcí

Podúloha 4/4

První podúloha, která byla vybrána k analýze, se žáků ptá, zda je pravdivé tvrzení, že na nejvyšší hoře České republiky, Sněžce, vře voda při teplotě menší než 80°C. K dispozici mají žáci graf znázorňující závislost teploty varu vody na nadmořské výšce (viz obrázek č. 3).

Tato úloha byla vyhodnocena jako úloha dvouoborová – týkající se předmětů zeměpis a fyzika, jelikož se žáci v úloze setkají i s teplotou varu při určitých stupních. Celkový počet kroků k vyřešení této podúlohy byl stanoven na počet 4.



Obr. č. 4 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 4/4, zdroj: vlastní zpracování

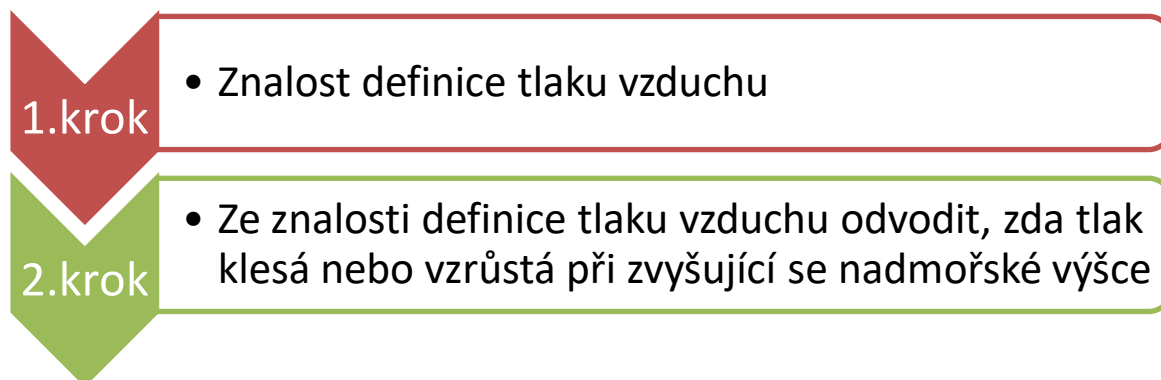
Prvním žakovým krokem při řešení této podúlohy by měla být analýza grafu, který je součástí zadání úlohy. Žáci musí analyzovat jednotlivé prvky v grafu a jejich vzájemný vztah. Následuje krok, kdy si žáci musí určit nadmořskou výšku Sněžky. Ve třetím kroku již žáci musí uplatnit znalost nadmořské výšky hory Sněžka (1603 m n. m.) a analyzují tento graf s přihlédnutím na tuto hodnotu. Posledním krokem je následné vyvození závěrů o varu vody při zmíněné nadmořské výšce Sněžky a určení správné odpovědi.

K vyřešení této podúlohy jsou zapotřebí určité znalosti – například nadmořská výška Sněžky, kterou žáci musí znát, nebo pojem „var vody“. Mimo znalostí jsou zapotřebí i dovednosti – např. práce s grafem. Důležité je žakovo porozumění. Dle autora této práce je tato podúloha na úrovni analýzy a syntézy, jelikož po žácích vyžaduje analýzu grafu s následným vyvozením závěrů.

Podúloha 4/5

Žáci mají za úkol rozhodnout, zda je pravdivé tvrzení, že ve větších nadmořských výškách je zpravidla nižší tlak vzduchu než u hladiny moře.

Tato podúloha se mimo zeměpisu svými znalostmi, které vyžaduje, týká i z malé části fyziky. Byla tedy vyhodnocena jako dvouoborová. Počet kroků k jejímu vyřešení byl stanoven na číslo dva (viz obrázek č. 5).



Obr. č. 5 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 4/5, zdroj: vlastní zpracování

První krok, který je důležitý pro splnění této podúlohy, je, aby žáci znali definici tlaku vzduchu. Následuje druhý krok, který je zásadní, a to ze znalosti definice tlaku vzduchu odvodit, zda tlak klesá nebo vzrůstá při zvyšující se nadmořské výšce.

Jak již bylo řečeno, ke splnění této úlohy je důležitá znalost definice tlaku vzduchu a především její porozumění. Dle Bloomovy taxonomie byla tedy tato podúloha zařazena na úroveň porozumění.

Úloha 5

Následující testová úloha navazuje na téma úlohy předchozí a týká se také expedice na horu Kančendžengu. V této úloze ale mají žáci za úkol vypočítat zeměpisnou šířku této hory. V zadání úlohy jsou žáci seznámeni s faktem, že hora Kančendženga leží téměř na stejné rovnoběžce jako hlavní město Egypta – Káhira. Úkolem žáků je tedy vypočítat zeměpisnou šířku této hory, pokud ví, že leží jen o $2^{\circ} 21'$ jižněji než město Káhira. Souřadnice tohoto města mají žáci napsané v zadání (viz obrázek č. 6).

Úloha 5 [ID361459]

Expedice na Kančendžengu

Jeden z nejznámějších českých horolezců současnosti Radek Jaroš přišel po expedici na Anapurnu (2012) kvůli omrzlinám celkem o devět článků prstů na nohách. Přesto se chystá ve zdolávání vysokohorských velikánů pokračovat. „O Mount Everestu a K2 ví každý. Málčko ale zná třetí nejvyšší horu světa – Kančendžengu,“ říká sympatický jedenačtyřicetiletý horolezec. „Kž jsem začal s přípravami i poměrně tvrdým tréninkem. Tam nahore docházejí síly rychleji, než se zdá.“



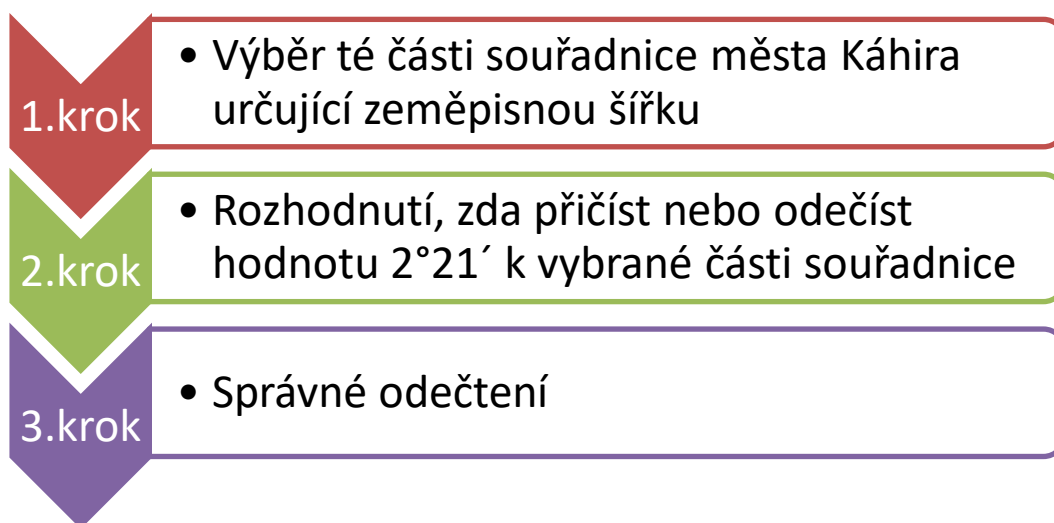
Horolezci si do svého navigačního systému zadávali souřadnice této hory. Při tom zjistili zajímavou věc. Kančendženga leží téměř na stejné rovnoběžce jako Káhira (souřadnice tohoto města jsou $30^{\circ} 03' \text{ s. š.}, 31^{\circ} 14' \text{ v. d.}$).

Jaká je zeměpisná šířka Kančendžengy, když víš, že leží jen o $2^{\circ} 21'$ jižněji než Káhira, [ID472065]
hlavní město Egypta?

- $28^{\circ} 53' \text{ v. d.}$ (ID1180522)
- $33^{\circ} 35' \text{ v. d.}$ (ID1180523)
- $32^{\circ} 24' \text{ s. š.}$ (ID1180524)
- $27^{\circ} 42' \text{ s. š.}$ (ID1180525)

Obr. č. 6 – Zadání testové úlohy číslo 5, zdroj: testové úlohy poskytnuté Českou školní inspekcí

Úloha číslo 5 byla vyhodnocena převážně jako úloha dvouoborová, vyžaduje znalosti z předmětu zeměpis, ale je nezbytné zapojit i matematické myšlení. Z hlediska počtu kroků, které tato úloha vyžaduje k jejímu splnění, byly stanovené kroky tři. Tyto kroky jsou více popsány níže.



Obr. č. 7 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 5, zdroj: vlastní zpracování

V prvním kroku musí žák vybrat tu část souřadnice, která určuje polohu ve směru sever-jih, tedy zeměpisnou šířku. V tomto případě žák rozhoduje mezi souřadnicemi $30^{\circ} 03' \text{ s. š.}$ a $31^{\circ} 14' \text{ v. d.}$ V následujícím kroku musí žák rozhodnout, jestli se má hodnota $2^{\circ} 21'$ přičítat nebo odečítat od té části souřadnice, která byla vybrána v předcházejícím kroku. Žák tedy musí rozhodnout, zda bude $2^{\circ} 21'$ přičítat k vybrané souřadnici, nebo odečítat. Pokud žák rozhodne správně, v posledním kroku musí provést správné odečtení, aby došlo k vyřešení dané úlohy.

Co se týče analýzy této úlohy z hlediska Bloomovy taxonomie, úloha byla přiřazena až na úroveň analýzy a syntézy, kterou tato úloha vyžaduje. K vyřešení dané úlohy je zapotřebí znalost principu zeměpisných souřadnic a znalost zkratk (s. š., v. d.), bez těchto znalostí by jen těžko žák danou úlohu vyřešil. Následně musí žák provést tuto analýzu: Pokud má Káhira nacházející se na severní polokouli hodnotu zeměpisné šířky $30^{\circ} 03'$ a Kančendženga leží jen o $2^{\circ} 21'$ jižněji, nachází se Kančendženga také na severní polokouli. Pokud se nachází na severní polokouli ale jižněji, pohybují se směrem k rovníku. Pokud se pohybují směrem k rovníku, bude hodnota udávající zeměpisnou šířku nižší než výchozí hodnota. Z toho důvodu musím hodnotu $2^{\circ} 21'$ odečíst od hodnoty $30^{\circ} 03'$. V poslední řadě je důležité znát jednotky úhlů a vědět, kolik má jeden úhel úhlových minut. Poté je samozřejmě zapotřebí znalosti aplikovat při samotném provedení odčítání, a tak dojít k úspěšnému vyřešení úlohy. Syntézou všech předchozích kroků by měl žák dojít k výsledku.

Úloha 6

Úloha číslo 6 se stále odvíjí od stejného tématu - hory Kančendženga, tentokrát spojeného s problematikou letních monzunů. Žáci mají za úkol rozhodnout, které z období je pro výstup horolezců, kvůli náhlým změnám počasí způsobené letním monzunem, nejméně vhodné (viz obrázek č. 8).

Úloha 6 [ID361458]

Expedice na Kančendžengu

Jeden z neznámějších českých horolezců současnosti Radek Jaroš přišel po expedici na Anapurnu (2012) kvůli omrzlinám celkem o devět článků prstů na nohách. Přesto se chystá ve zdolávání vysokohorských velikánů pokračovat. „O Mount Everestu a K2 ví každý. Málokdo ale zná třetí nejvyšší horu světa – Kančendžengu,“ říká sympatický jedenačtyřicetiletý horolezec. „Kž jsem začal s přípravami i poměrně tvrdým tréninkem. Tam nahore docházejí síly rychleji, než se zdá.“



Kančendženga se tyčí do výše 8 586 m. n. m. na hranici Nepálu a Indie. Ze všech osmitisícovek se nachází nejbližše Bengálskému zálivu, proto se zde příchod letního monzunu projevuje rychleji. Náhlé změny počasí zde stály život mnoha horolezců.

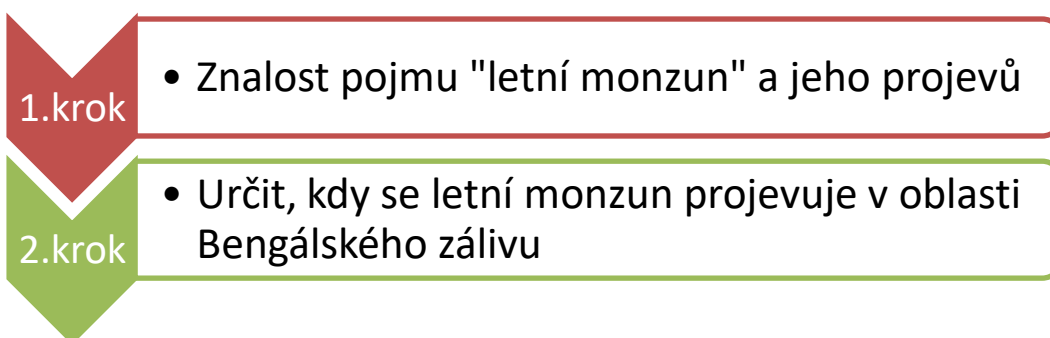
Které z následujících období je proto pro výstup horolezců nejméně vhodné?

[ID472064]

- říjen – leden (ID1180519)
- únor – květen (ID1180520)
- červen – září (ID1180521)

Obr. č. 8 – Zadání testové úlohy číslo 6, zdroj: testové úlohy poskytnuté Českou školní inspekcí

Úloha se týká jen znalostí z předmětu zeměpis, a tak byla vyhodnocena jako úloha jednooborová. Počet kroků, které vedou k jejímu splnění, byl stanoven na číslo dva (viz obrázek č. 9).



Obr. č. 9 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 6, zdroj: vlastní zpracování

V prvním kroku je důležité, aby žáci věděli, co je to letní monzun a jaké počasí je pro něj typické. V druhém kroku žáci musí učit, kdy na daném místě letní monzun přichází, a tím by měli být schopni danou úlohu vyřešit.

Z hlediska Bloomovy taxonomie, byla tato úloha zařazena na úroveň aplikace. Žák musí znát pojem „monzun“ a jeho projevy v letním a zimním období. Žák dále musí chápat princip monzunů v závislosti na ročním období. Znalosti a pochopení poté aplikuje na konkrétní místo.

Úloha 8

Úloha číslo osm se zabývá tématem povodní a pojmem „stoletá voda“. Žáci jsou na úvod této úlohy seznámeni s definicí pojmu „stoletá voda“ a následně mají na základě porozumění definic, vybrat pravdivé tvrzení týkající se města, které bylo postiženo stoletou vodou v roce 2013 (viz obrázek č. 10).

Úloha 8 [ID361456]

POVODNĚ

Povodně jsou přírodní katastrofy, které vznikají vylitím vody z koryta řeky nebo z vodní nádrže (například po dlouhodobých nebo přivalových deštích, při tání sněhu apod.). Je to přirozený jev, který se na našem území vyskytuje poměrně často a způsobuje značné škody.



Pojmem stoletá voda označujeme takovou povodeň, jejíž maximální průtok je v dlouhodobém průměru dosažen nebo překročen jednou za 100 let. Co to znamená v praxi? Představte si město, které bylo postiženo stoletou vodou v roce 2013.

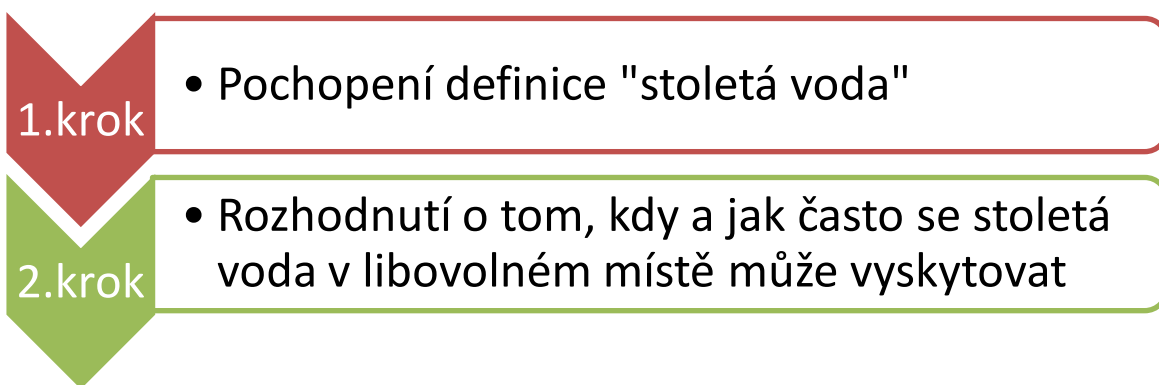
Které z následujících tvrzení o stoleté vodě v tomto městě platí?

[ID472059]

- Přejde znovu až v roce 2113. (ID1180507)
- Může přijít kdykoliv v období mezi lety 2013–2113, ale pouze jednou. (ID1180508)
- Přejde celkem přesně pětkrát v období mezi lety 2013–2513. (ID1180509)
- Může, ale nemusí přijít kdykoliv v období mezi lety 2013–2113, a to i vícekrát během tohoto období. (ID1180510)

Obr. č. 10 – Zadání testové úlohy číslo 8, zdroj: testové úlohy poskytnuté Českou školní inspekcí

Úloha byla zařazena jako úloha jednooborová, k jejímuž vyřešení jsou, dle autora práce, zapotřebí dva kroky, které jsou popsány níže.



Obr. č. 11 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 8, zdroj: vlastní zpracování

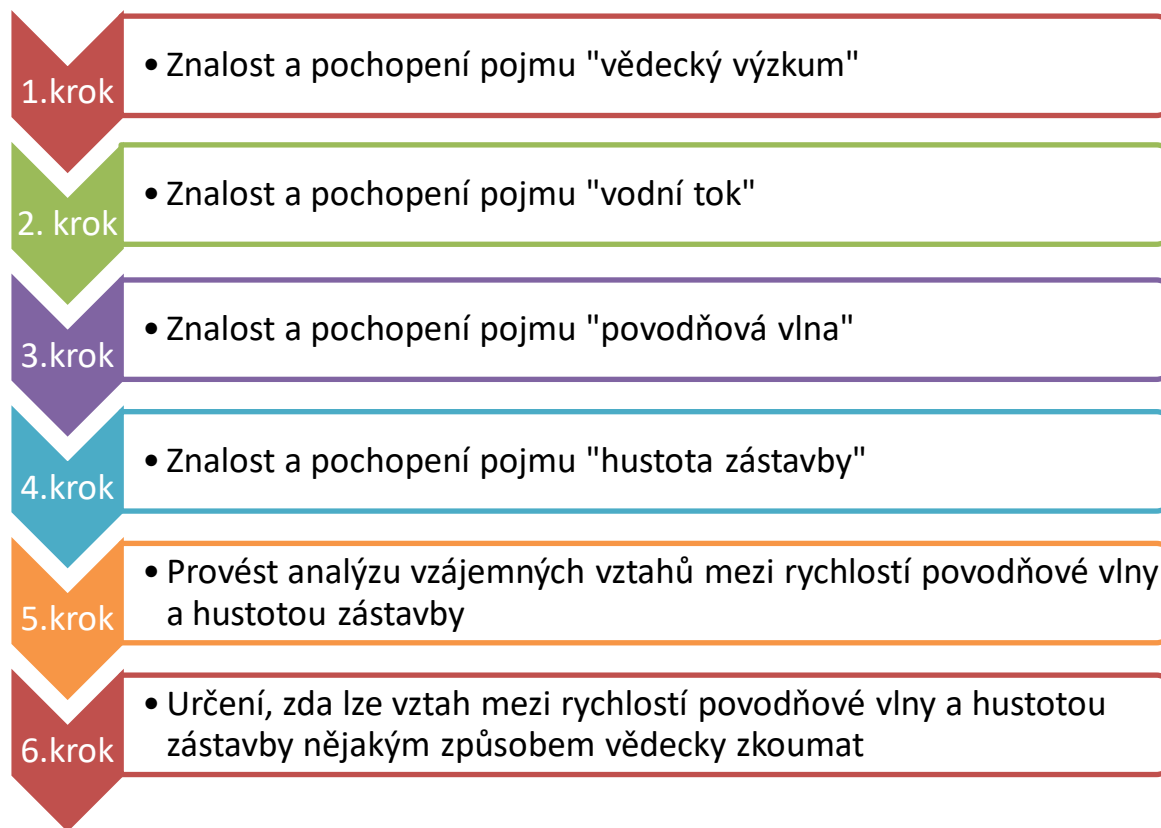
V prvním kroku si žáci musí uvědomit, co znamená pojem „stoletá voda“, a následně musí tento pojem pochopit. Pochopení tohoto pojmu bylo stanoveno jako samostatný krok, z důvodu nezbytnosti pro vyřešení tohoto úkolu. Na základě porozumění definici by žáci měli v druhém kroku rozhodnout, kdy a jak často přichází stoletá voda. Pokud jsou schopni tyto kroky provést, může následovat úspěšné vyřešení dané úlohy. Žáci tedy zvolí možnost, že stoletá voda může, ale nemusí přijít kdykoliv v období mezi lety 2013-2113, a to i vícekrát během tohoto období.

Základem pro vyřešení této úlohy jsou tedy znalosti pojmů „povodeň“ a „stoletá voda“. Žáci by měli vědět, že stoletá voda neznamená, že povodeň přichází jen jednou za sto let, ale že je to povodeň, jejíž maximální průtok je v dlouhodobém průměru dosažen nebo překročen jednou za sto let. Jelikož tento fakt je v dané úloze napsán a žáci si ho tedy nemusí pamatovat, je poté velmi důležité, do jaké míry dané definici porozumí. V závěru žáci aplikují porozumění znalosti při rozhodování v rámci konkrétního příkladu. Tato úloha tedy z hlediska Bloomovy taxonomie dosahuje na úroveň znalostí, porozumění a následné aplikace těchto znalostí.

Úloha 9

Úloha číslo devět se zabývá stejným tématem jako úloha předchozí. Zadání této testové úlohy je ale zcela jiné. Úloha obsahuje pět dalších podúloh, na které mají žáci za úkol odpovědět vždy „ano“ nebo „ne“, a to v závislosti na tom, zda se na otázku v dané podúloze dá odpovědět vědeckým výzkumem, nebo nikoliv (viz obrázek č. 12).

Počet kroků, které vedou k vyřešení této úlohy, byl stanoven na číslo šest a postup řešení je zobrazen v obr. č. 13.



Obr. č. 13 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 9/1, zdroj: vlastní zpracování

Dle autora této práce by si žák v prvním kroku měl určit, co je to vlastně vědecký výzkum a jak takový vědecký výzkum probíhá (ověření hypotéz pomocí experimentu, měření, analýzy dat apod.). Jedná se o stěžejní pojem, který je nutné znát u každé podúlohy testové úlohy číslo 9, a tento krok již nebude dále zmiňován. Pro tuto testovou podúlohu je důležitá znalost a pochopení i dalších pojmů jako je „vodní tok“, „povodňová vlna“ a „hustota zástavby“, které byly uvedeny jako další jednotlivé kroky. V předposledním kroku žák provede analýzu vzájemných vztahů mezi rychlostí povodňové vlny a hustotou zástavby a na základě této analýzy v následujícím kroku určí, zda lze vztah mezi rychlostí povodňové vlny a hustotou zástavby nějakým způsobem vědecky zkoumat.

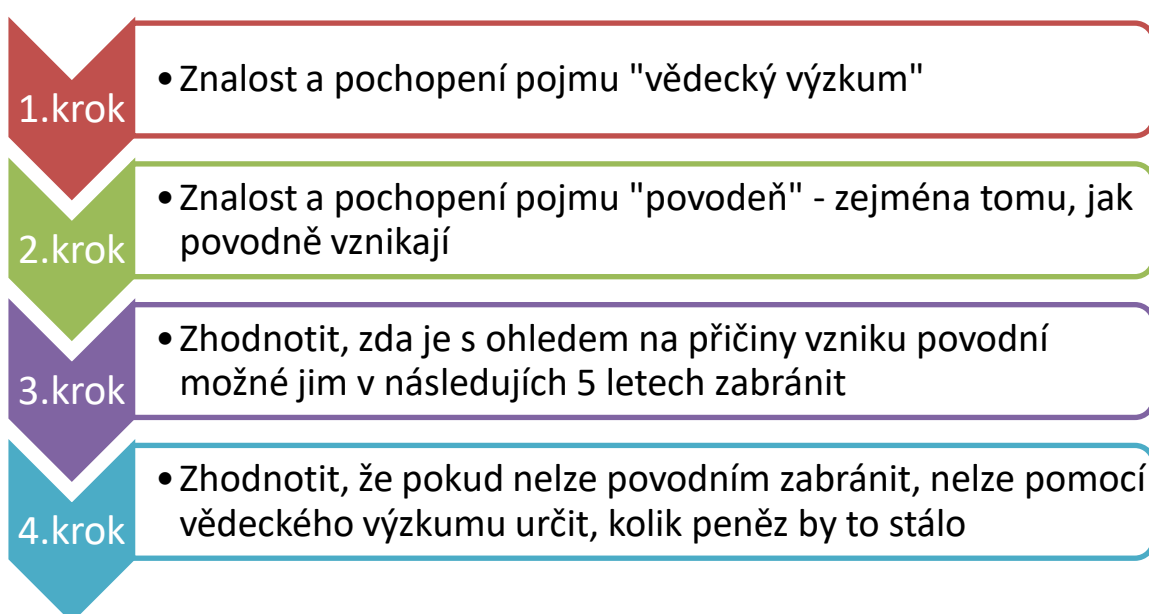
V zadání této úlohy jsou pojmy, které žáci musí znát. Mezi ně patří například pojem „hustota“, konkrétně „hustota zástavby“, následně „vodní tok“ a „povodňová vlna“. Na základě porozumění všem pojmům musí žáci analyzovat vztahy mezi těmito pojmy, vyvodit z analýzy závěry a ty vyhodnotit. Dle názoru autora směřuje úloha k cílům

nejvyšší úrovně Bloomovy taxonomie, protože po žácích vyžaduje zhodnocení na základě analýzy a syntézy, zda daný problém lze vyřešit pomocí vědeckého výzkumu. Toto platí u všech podúloh, které patří k testové otázce číslo 9.

Podúloha 9/2

Následující podúloha se žáků ptá, zda může být zodpovězeno vědeckým výzkumem, kolik peněz potřebujeme, abychom zabránili všem povodním na území Česka, které vzniknou v následujících pěti letech.

K vyřešení této podúlohy jsou zapotřebí čtyři kroky, které jsou popsány níže.



Obr. č. 14 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 9/2, zdroj: vlastní zpracování

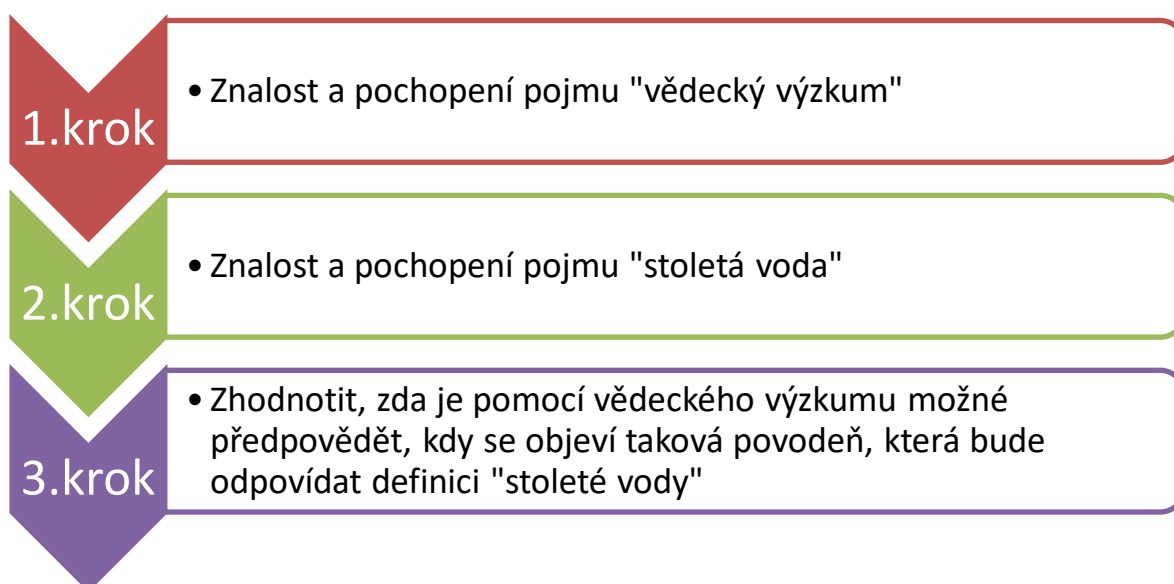
Mimo znalosti pojmu „vědecký výzkum“, je také nutné, aby žáci především porozuměli pojmu „povodeň“. Tento pojem je v testové úloze definován, takže je nutné žákovo porozumění, a to zejména tomu, jak povodně vznikají. Třetím krokem je žákovo zhodnocení (posouzení), zda je s ohledem na příčiny vzniku povodní vůbec možné jim v následujících pěti letech zabránit. Třetí krok by žákům měl pomoci k úspěšnému rozhodnutí. Pokud žáci správně určí, že povodním zabránit nemůžeme, následně tedy správně zhodnotí, že pomocí vědeckého výzkumu nelze určit, kolik peněz potřebujeme k zabránění všem povodním.

Z hlediska Bloomovy taxonomie je důležité, aby žáci mimo jiné znali pojem „povodeň“, se kterým se v této podúloze setkají. Následně byla ohodnocena úroveň Bloomovy taxonomie stejně jako v podúloze číslo 9/1. Jedná se o nejvyšší úroveň, tedy hodnocení.

Podúloze 9/3

V této podúloze mají žáci za úkol odpovědět, zda lze vědeckým výzkumem zjistit fakt, kdy přijde další stoletá voda.

Počet kroků byl tentokrát stanoven na číslo 3.



Obr. č. 15 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 9/3, zdroj: vlastní zpracování

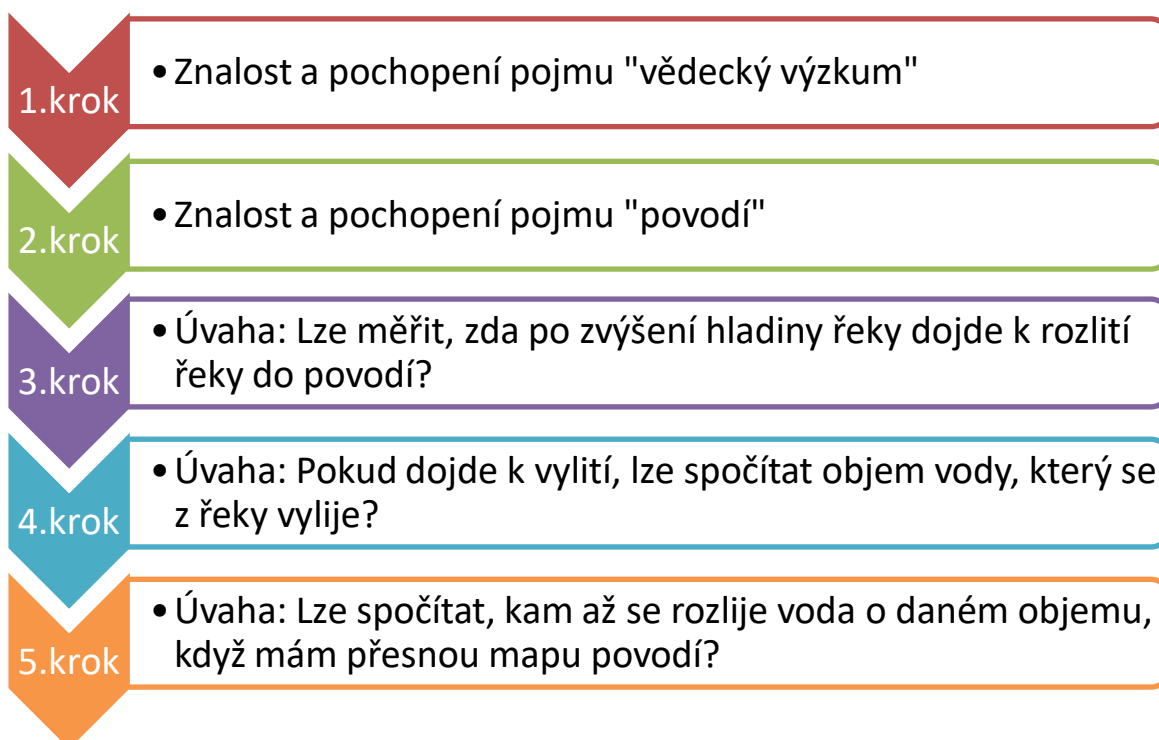
V prvním kroku je důležité, aby žáci věděli, co je to vědecký výzkum. V následném kroku je rozhodující, aby si žáci určili, co je to stoletá voda – tzn., aby věděli, co tento pojem znamená a jak často může stoletá voda přijít. Samotná znalost pojmu nestačí, a tak je velmi důležité porozumění tomuto pojmu. V posledním kroku již žáci zhodnotí, zda lze pomocí vědeckého výzkumu předpovědět, kdy se objeví takováto povodeň.

Ke splnění této podúlohy jsou tedy zapotřebí určité znalosti, kterým žák musí porozumět, dále analyzovat vztah mezi vlastnostmi stoleté vody a možnostmi vědeckého výzkumu a v závěru tyto vztahy vyhodnotit. Jak již bylo zmíněno, daný typ úlohy je dle autora na nejvyšší úrovni Bloomovy taxonomie (viz podúloha číslo 9/1).

Podúloha 9/4

Podúloha číslo 9/4 se žáků ptá, zda můžeme zodpovědět vědeckým výzkumem, která místa v povodí řeky budou zaplavena, zvýší-li se výška hladiny řeky o dva metry.

Počet kroků byl tentokrát stanoven na číslo 5. Jednotlivé kroky jsou popsány v obrázku níže.



Obr. č. 16 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 9/4, zdroj: vlastní zpracování

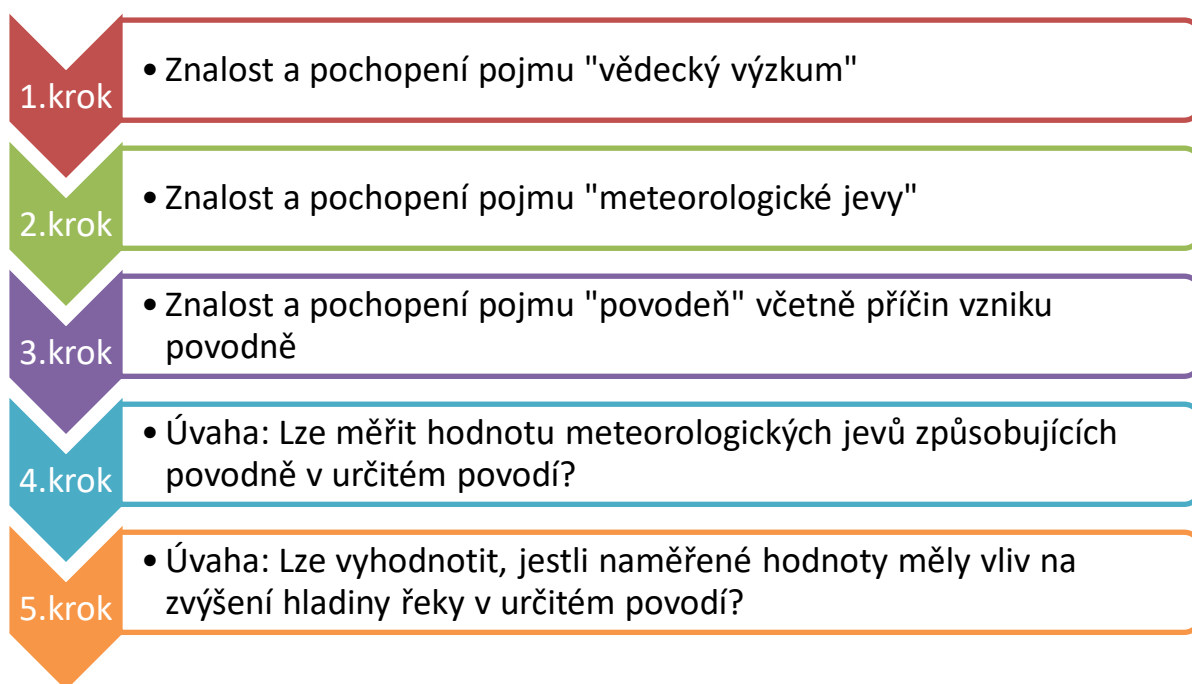
Podúloha číslo 9/4 je v prvním kroku analýzy stejná jako podúlohy předešlé. V druhém kroku se objevuje nový pojem, kterému musí žáci porozumět – pojem „povodí“. Následující tři kroky byly charakterizovány jako úvahy, které žáky dovedou k úspěšnému vyřešení této podúlohy. Ve třetím kroku se žáci zamýšlí nad tím, zda můžeme měřit, jestli se řeka po zvýšení její hladiny rozlije do povodí. Čtvrtý krok navazuje na krok předešlý a žáci uvažují nad tím, zda lze spočítat objem vody, který se z řeky vylije. V posledním kroku této podúlohy žáci přemýšlí nad tím, zda lze spočítat, kam až se tato voda rozlije, pokud máme přesnou mapu povodí. Pokud žáci na tyto úvahy odpoví správně, mohou také správně odpovědět na otázku, zda můžeme vědeckým výzkumem zodpovědět, která místa budou v povodí řeky zaplavena.

Z hlediska úrovně Bloomovy taxonomie vzdělávacích cílů byla úloha opět zařazena až na úroveň zhodnocení (viz vysvětlení v podúloze 9/1).

Podúloha 9/5

Poslední podúlohou, která spadá pod testovou úlohu číslo 9, je podúloha ptající se žáků, zda lze zodpovědět vědeckým výzkumem, které meteorologické jevy způsobily konkrétní povodeň.

Počet kroků byl stanoven na číslo pět (viz obr. č. 17).



Obr. č. 17 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 9/5, zdroj: vlastní zpracování

První krok je stejný jako v předešlých podúlohách. Druhým a třetím krokem je opět znalost a pochopení, tentokrát pojmů „meteorologické jevy“ a „povodeň“. Definici pojmu „povodeň“ mají žáci napsanou v zadání této celé úlohy, důležité je ale její pochopení, a to včetně příčin vzniku povodní. Ve čtvrtém kroku následuje opět úvaha, kde se žáci zamýšlí nad tím, zda lze měřit hodnotu meteorologických jevů (např. úhrny přívalových nebo dlouhotrvajících srážek, objem vody ve sněhové pokrývce apod.) způsobujících povodně v určitém povodí. Pokud žáci na tuto úvahu odpoví „ano, měřit to lze“, následuje úvaha o tom, zda lze vyhodnotit, jestli naměřené hodnoty měly vliv na zvýšení hladiny řeky v určitém povodí, nebo nikoliv. Správná odpověď by měla žáky dovést k tomu, zda tato otázka může být zodpovězena vědeckým výzkumem.

Vzhledem k typu úlohy, byly všechny podúlohy patřící k testové úloze číslo 9 zařazeny svojí náročností až na úroveň hodnocení v Bloomově taxonomii (viz podúloha číslo 9/1).

Úloha 10

Úloha číslo 10 se zabývá opět povodněmi a konkrétně se týká řeky Moravy. Žáci mají za úkol představit si, že na dolním toku řeky Moravy nastane mimořádně velká povodeň (viz obrázek č. 18). Následně mají vždy určit, jestli v důsledku této povodně stoupne hladina jedné nebo více řek ve vybraných státech. Celkem se u tohoto úkolu nachází šest podúloh, ale jelikož u každé z podúloh musí žák řešit ten samý problém, byla tato úloha analyzována jako jedna úloha dohromady.

Úloha 10 [ID361454]

POVODNĚ
Povodně jsou přírodní katastrofy, které vznikají vyjitím vody z koryta řeky nebo z vodní nádrže (například po dlouhodobých nebo příválových deštích, při tání sněhu apod.). Je to přirozený jev, který se na našem území vyskytuje poměrně často a způsobuje značné škody.



Představ si, že na dolním toku řeky Moravy nastane mimořádně velká povodeň.

Pro každý z následujících států rozhodni, zda se v něm může (ANO), nebo nemůže (NE) v důsledku této události výrazně zvýšit hladina jedné nebo více řek.

Německo __ (1) __

(1) ANO (ID1180485) [ID472048]
NE (ID1180486)

Polsko __ (2) __

(2) ANO (ID1180487) [ID472049]
NE (ID1180488)

Maďarsko __ (3) __

(3) ANO (ID1180490) [ID472050]
NE (ID1180489)

Slovensko __ (4) __

(4) ANO (ID1180492) [ID472051]
NE (ID1180491)

Švýcarsko __ (5) __

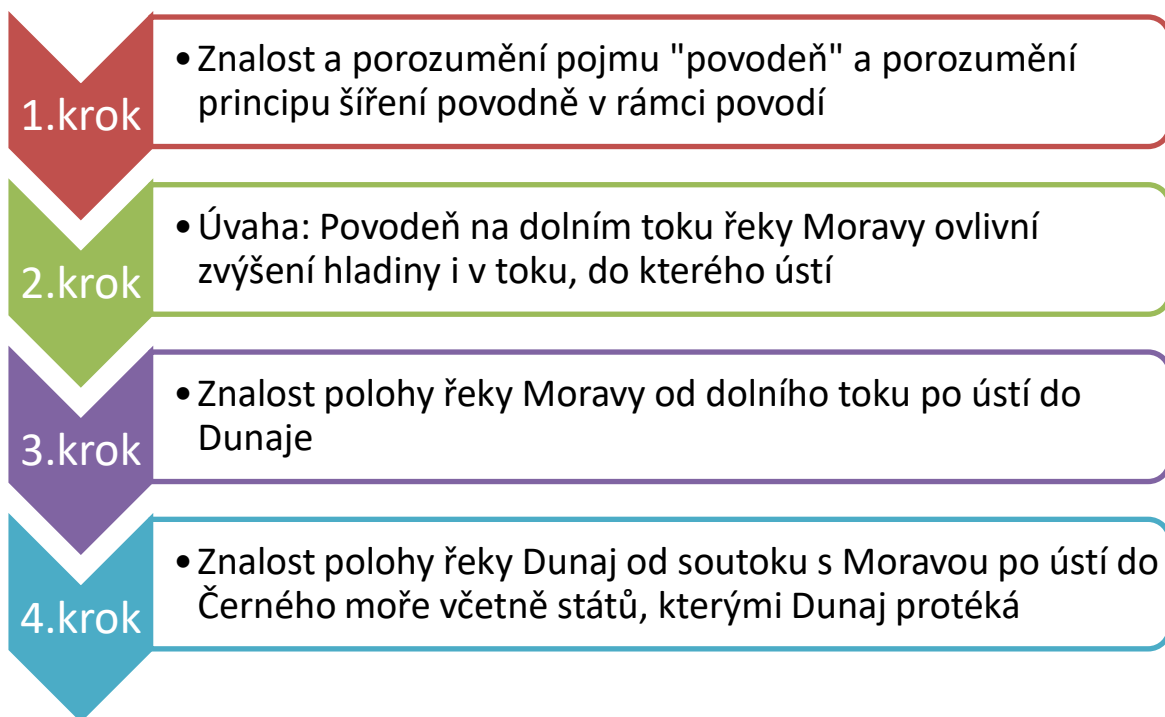
(5) ANO (ID1180493) [ID472052]
NE (ID1180494)

Turecko __ (6) __

(6) ANO (ID1180496) [ID472053]
NE (ID1180495)

Obr. č. 18 – Zadání testové úlohy číslo 10, zdroj: testové úlohy poskytnuté Českou školní inspekcí

Úloha byla přiřazena k předmětu zeměpis a vyhodnocena tedy jako úloha jednooborová. Počet kroků, které vedou k jejímu vyřešení, byl stanoven na číslo čtyři a jejich popis je zobrazen v obrázku číslo 19.



Obr. č. 19 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 10, zdroj: vlastní zpracování

Prvním krokem k vyřešení tohoto úkolu je znalost a především porozumění pojmu „povodeň“, s kterým se žáci setkají v zadání této úlohy. Žáci by také měli znát a porozumět tomu, jak se povodeň šíří v rámci povodí. Následuje úvaha, ve které žáci zvažují, zda povodeň na dolním toku řeky Moravy ovlivní zvýšení hladiny i v toku, do kterého ústí. Ve třetím kroku je zapotřebí znát polohu řeky Moravy, a to od dolního toku po ústí do Dunaje. Poslední krok, který vede k vyřešení úlohy, je znalost polohy řeky Dunaj od jeho soutoku s Moravou po ústí do Černého moře, a to včetně států, kterými Dunaj protéká.

Žáci, kteří zvládnou úspěšně vyřešit tuto úlohu, musí mít znalosti týkající se fyzického zeměpisu České republiky a střední a východní Evropy. Tato úloha je, dle názoru autora, nejen na úrovni znalostí a jejich aplikace, ale žák musí být schopen danou situaci řek analyzovat a následně z této analýzy vyvodit závěry. Výše popsaná testová úloha je tedy na úrovni syntézy dle Bloomovy taxonomie cílů.

Úloha 16

Testová úloha číslo 16 spočívá v rozhodnutí, zda je uvedená informace pravdivá (v tom případě žáci vybírají možnost ano), nebo nepravdivá (žáci vybírají možnost ne). Tématem této testové úlohy je druhová rozmanitost (biodiverzita). Na začátku úlohy je pojem definován. Úloha se dále rozděluje do dalších tří podúloh. U každé podúlohy mají žáci rozhodnout, zda je tvrzení pravdivé nebo nepravdivé. V úvodu této úlohy je žákům poskytnuta informace o tom, jakými faktory může být druhová rozmanitost ovlivňována. Jsou tedy zmíněny jednotlivé přírodní faktory – konkrétně se jedná o zeměpisnou šířku, nadmořskou výšku a celkovou přírodní rozmanitost (např. členitost reliéfu, místní odlišnosti podnebí apod.). V jednotlivých podúlohách poté žáci porovnávají daná místa na Zemi a mají pomocí odpovědí pravda/nepravda rozhodnout, kde je druhová rozmanitost vyšší (viz obrázek č. 20).

Úloha 16 [ID361447]

ROZMANITOST ŽIVÉ PŘÍRODY

Pojmem biodiverzita rozumíme rozmanitost živé přírody. Nejčastěji bývá vyjadřována jako biodiverzita druhová (druhová rozmanitost), tedy počet druhů živých organismů, které obývají konkrétní území.

Druhová rozmanitost (biodiverzita) různých částí světa je ovlivňována mnoha faktory. Z přírodních faktorů patří mezi nejvýznamnější zeměpisná šířka (směrem od rovníku k pólům biodiverzita klesá) a nadmořská výška (biodiverzita klesá s nadmořskou výškou). K vyšší druhové rozmanitosti často významně přispívá rozmanitost přírodních podmínek (například členitost reliéfu, místní odlišnosti podnebí, vlhkostní poměry apod.). Díky tomu mají vyšší druhovou rozmanitost například území, ve kterých se na malé ploše střídají různé druhy prostředí.

Na základě uvedených informací u každého z následujících tvrzení rozhodni, zda je tvrzení pravdivé (ANO), nebo nepravdivé (NE).

Na průměrném hektaru malajského pralesa lze předpokládat vyšší druhovou rozmanitost než na průměrném hektaru jehličnatého lesa v Norsku. __ (1) __

(1) ANO (ID1180447) [ID472037]
NE (ID1180446)

Na vrcholu Pradědu lze předpokládat vyšší druhovou rozmanitost než v Polabské nížině. __ (2) __

(2) ANO (ID1180448) [ID472038]
NE (ID1180449)

Na průměrném hektaru v blízkosti pobřeží Středozemního moře je živá příroda rozmanitější než na průměrném hektaru alpských horských luk. __ (3) __

(3) ANO (ID1180453) [ID472040]
NE (ID1180452)

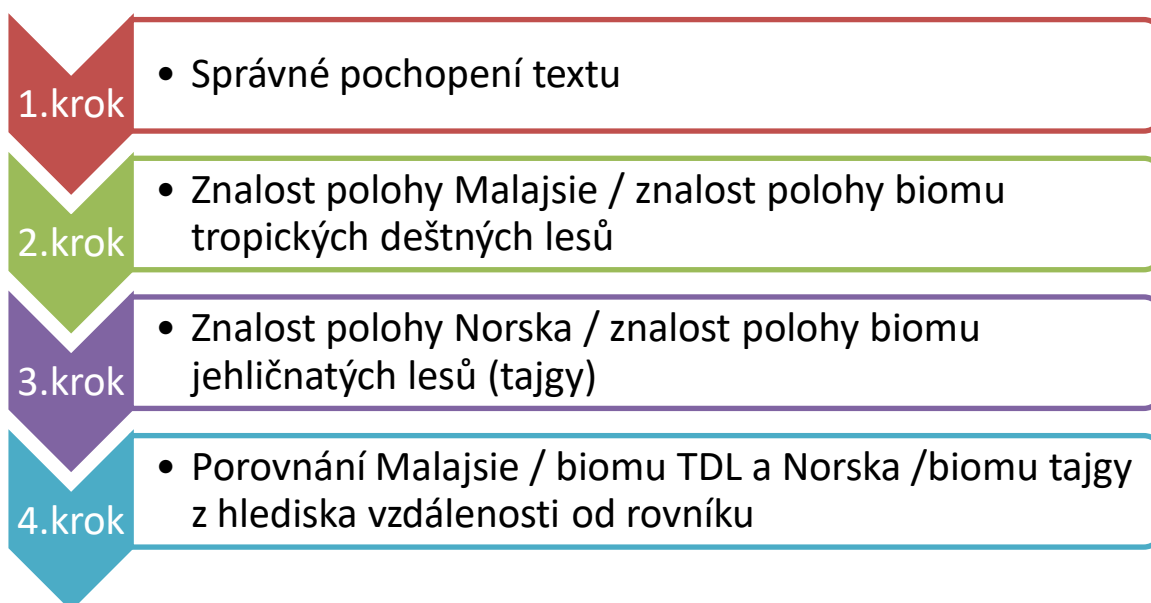
Obr. č. 20 – Zadání testové úlohy číslo 16, zdroj: testové úlohy poskytnuté Českou školní inspekcí

Tato testová úloha byla tedy vyhodnocena jako úloha dvouoborová, z toho důvodu, že se týká předmětu zeměpis ale i přírodopis. Dále budou jednotlivé podúlohy analyzovány samostatně, protože každá klade jinou otázku.

Podúloha 16/1

V této testové podúloze mají žáci určit, zda lze předpokládat vyšší druhovou rozmanitost na průměrném hektaru malajského pralesa, než na průměrném hektaru jehličnatého lesa v Norsku.

K vyřešení zmíněné podúlohy jsou dle autora zapotřebí čtyři kroky.



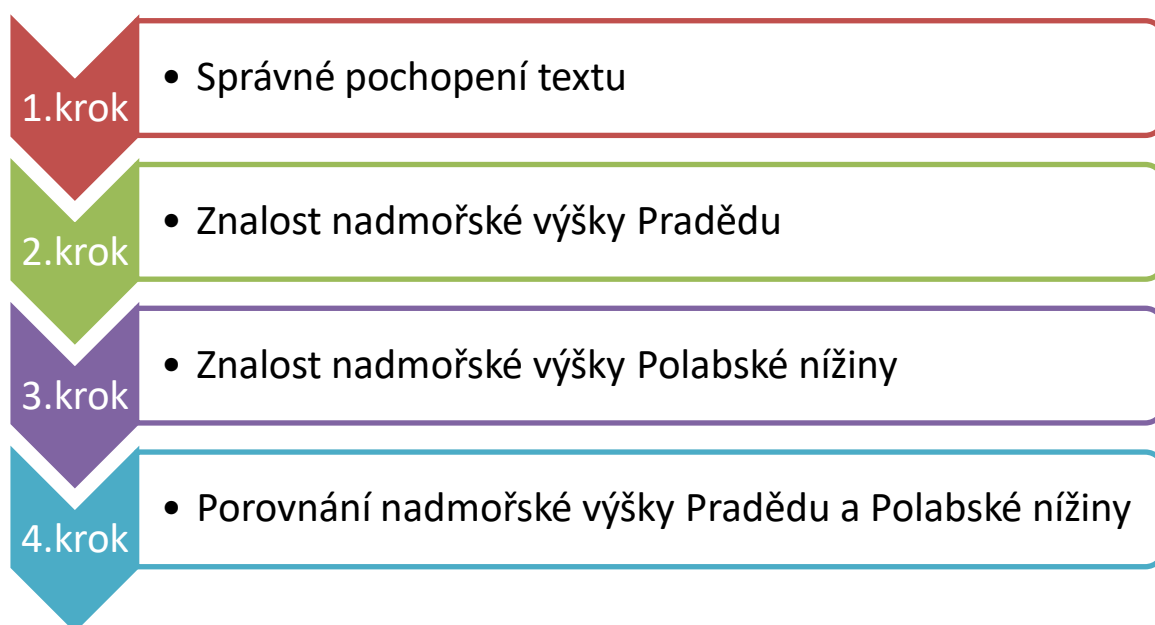
Obr. č. 21 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 16/1, zdroj: vlastní zpracování

Prvním krokem je správné pochopení textu, který je součástí zadání úlohy. Žáci by z tohoto textu měli konkrétně pochopit princip klesání druhové rozmanitosti směrem od rovníku k pólům. Žáci mohou pro vyřešení této úlohy využít znalost přesné polohy daných míst, nebo jim také stačí znalost polohy jednotlivých biomů. Předpokládá se ale, že pokud žáci vědí polohu jednotlivých biomů, měli by také vědět polohu daných míst. Druhým krokem je tedy znalost polohy Malajsie nebo také znalost polohy biomu tropických deštných lesů. Třetí krok je obdobný, ale týká se znalosti polohy Norska, či znalosti polohy výskytu biomu jehličnatých lesů (tzv. tajgy). V posledním kroku by měli žáci porovnat Malajsii (nebo biot tropických deštných lesů) s Norskem (nebo biotem jehličnatých lesů) z hlediska jejich vzdálenosti od rovníku.

Pro tuto podúlohu jsou mimo jiné zapotřebí znalosti a jejich pochopení, které jsou základem k úspěšnému vyřešení. Následně je zapotřebí dané znalosti umět správně aplikovat. Dle Bloomovy taxonomie je tato úloha tedy na úrovni aplikace.

Podúloha 16/2

V podúloze číslo 16/2 mají žáci rozhodnout, zda lze předpokládat vyšší druhovou rozmanitost na vrcholu Pradědu než v Polabské nížině. K vyřešení této úlohy jsou zapotřebí čtyři kroky.



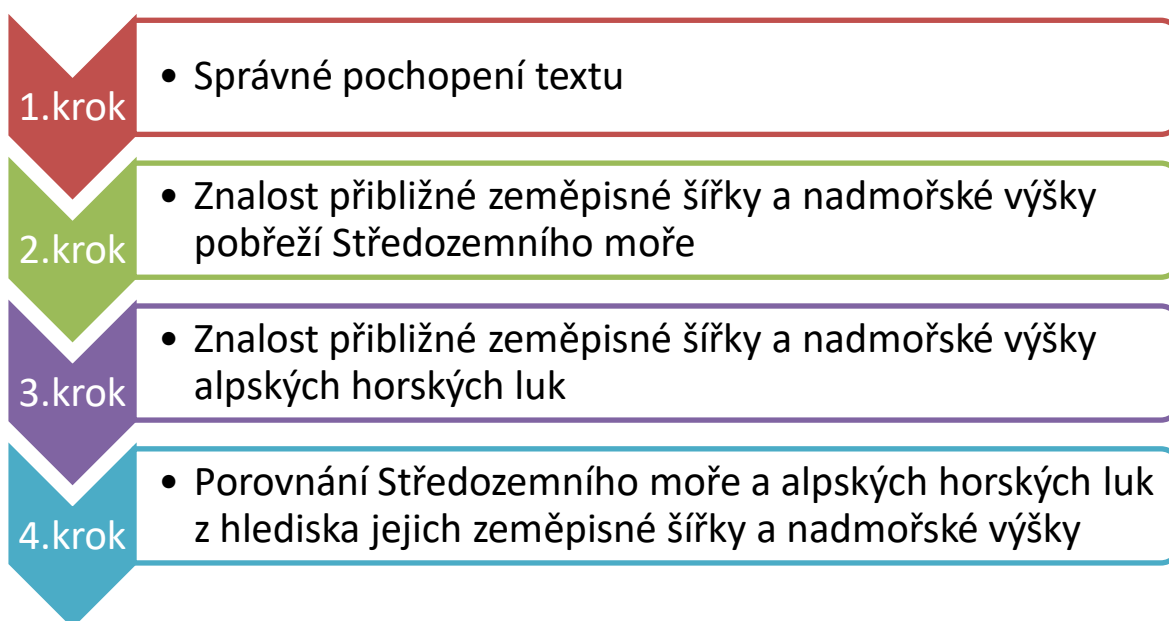
Obr. č. 22 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 16/2, zdroj: vlastní zpracování

Na začátku řešení této podúlohy musí žáci opět správně pochopit text v zadání, a to především pochopit princip poklesu biodiverzity s nadmořskou výškou. Žáci musí v druhém kroku vědět, jakou nadmořskou výšku má vrchol Praděd. Zde tedy odpadá možnost pomoci si znalostí biomů, jako tomu bylo v podúloze číslo 16/1. Třetí krok je obdobný, jen žáci musí znát nadmořskou výšku Polabské nížiny, s kterou poté porovnávají nadmořskou výšku Pradědu v posledním kroku.

K vyřešení této úlohy by měli žáci znát faktory, které ovlivňují druhovou rozmanitost. Tyto faktory jsou nicméně v úvodu testové úlohy uvedené. Daným znalostem je samozřejmě nutné porozumět. Dále by si žáci měli správně uvědomit jednotlivé nadmořské výšky obou zmíněných míst a dané znalosti aplikovat. Tato testová úloha je opět na úrovni aplikace v Bloomově taxonomii vzdělávacích cílů.

Podúloha 16/3

Poslední podúloha, která se věnuje faktorům ovlivňujícím druhovou rozmanitost živé přírody, se zaměřuje na kombinaci všech faktorů. Žáci mají rozhodnout, zda je pravda, že na průměrném hektaru v blízkosti pobřeží Středozevního moře je živá příroda rozmanitější než na průměrném hektaru alpských horských luk (viz obr. č. 20). Otázka se zdá velmi podobná jako otázky předcházející, ale dle autora této práce se zaměřuje na kombinaci faktoru zeměpisné šířky i nadmořské výšky. Počet kroků, které vedou ke splnění této úlohy, byl stanoven opět na číslo 4.



Obr. č. 23 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 16/3, zdroj: vlastní zpracování

Prvním krokem, který musí žáci udělat, je opět správné pochopení textu – tentokrát se jedná o celý text, protože je nutné, aby žáci pochopili princip klesající biodiverzity ve vztahu k zeměpisné šířce, ale i ve vztahu k nadmořské výšce. Žáci si musí uvědomit, že v rozhodování hrají roli oba faktory. K následujícím dvěma krokům jsou zapotřebí znalosti, a to znalost přibližné zeměpisné šířky a nadmořské výšky obou míst, které jsou zadané v úloze. V posledním kroku opět dojde k porovnání obou míst z hlediska zeměpisné šířky a nadmořské výšky.

Žáci pro tuto úlohu potřebují převážně znalosti z oblasti fyzického zeměpisu. Musí znát polohu Středozevního moře a Alp a vědět, že Alpy mají vyšší nadmořskou výšku než pobřeží moře. Důležité je také porozumět daným znalostem. Dle Bloomovy taxonomie tato úloha zcela určitě dosahuje úrovně znalostí, porozumění a následné aplikace.

Úloha 17

Testová úloha číslo 17 se ptá žáků na poněkud odlišnou otázku. V zadání úkolu jsou žáci seznámeni s přesným postupem výzkumu, který vědci zabývající se biodiverzitou provedli v terénu. Tato testová úloha se žáků ptá, jaká z otázek, které jsou v nabídce, byla tímto měřením vědecky ověřována (viz obrázek č. 24).

Úloha 17 [ID361446]

ROZMANITOST ŽIVÉ PŘÍRODY

Pojmem biodiverzita rozumíme rozmanitost živé přírody. Nejčastěji bývá vyjadřována jako biodiverzita druhová (druhová rozmanitost), tedy počet druhů živých organismů, které obývají konkrétní území.

Vědci zabývající se biodiverzitou provedli v terénu následující výzkum: náhodně vybrali pět ploch o velikosti 4 m² v bukových lesích a stejný počet ploch o stejné rozloze v dubových lesích. Na území každé plochy spočítali počet jednotlivých druhů mechorostů, které zde rostou, a následně porovnávali průměrné hodnoty počtu mechorostů v plochách vymezených v dubových a v bukových lesích.

Která z následujících otázek byla tímto měřením vědecky ověřována?

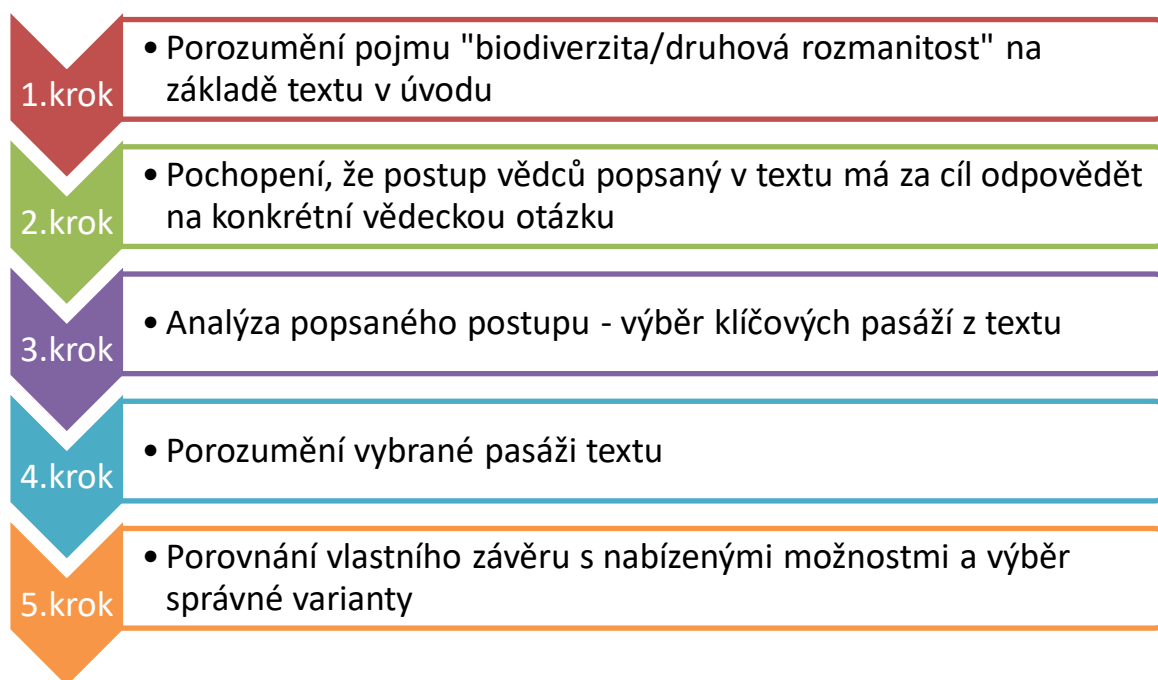
[ID472036]

- Proč je počet druhů mechorostů odlišný v bukových a dubových lesích? (ID1180442)
- Které faktory ovlivňují výskyt mechorostů v různých typech lesů? (ID1180443)
- Je vyšší druhová rozmanitost mechorostů v bukových nebo dubových lesích?** (ID1180445)
- Existuje závislost mezi rozlohou sledované plochy a počtem druhů mechorostů? (ID1180444)

Obr. č. 24 – Zadání testové úlohy číslo 17, zdroj: testové úlohy poskytnuté Českou školní inspekcí

Úloha byla vyhodnocena jako tříoborová – náleží tedy k předmětu přírodopis (kvůli tomu, že se v testové úloze objevují přírodopisné pojmy – např. „mechorost“), zeměpis a velmi okrajově sem zasahuje i matematika (kvůli tomu, že žáci musí vědět, co znamená „průměrný počet“).

Počet kroků, které vedou k jejímu vyřešení, byl stanoven na číslo pět a jsou uvedeny v obrázku níže.



Obr. č. 25 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 17, zdroj: vlastní zpracování

Prvním krokem, který je důležitý pro splnění tohoto úkolu, je žákovo porozumění pojmu „biodiverzita“ neboli „druhová rozmanitost“, s kterým se žák setkává již v úvodním textu. Následuje pochopení toho, že postup vědců popsany v textu má za cíl odpovědět na konkrétní vědeckou otázku. Ve třetím kroku musí žáci analyzovat popsany postup – musí tedy vybrat klíčovou pasáž z textu. V tomto případě je to tedy pasáž: „porovnávali průměrné hodnoty počtu mechorostů v plochách vymezených v dubových a v bukových lesích“. V dalším kroku musí žáci této pasáži porozumět – musí vědět, že vědci porovnávají druhovou rozmanitost mechorostů v dubových a bukových lesích. Posledním krokem je samotné porovnání vlastního závěru s nabízenými možnostmi a následný výběr správné varianty.

V zadání této testové úlohy bylo poměrně hodně pojmů, které by žáci měli znát a kterým by měli porozumět. Prvním pojmem je například „mechorost“ nebo pojem „biodiverzita“. Kromě znalostí a porozumění těmto znalostem, musí žáci provést poměrně rozsáhlou analýzu textu, zadání i nabízených možností. Celkově by autor práce tuto úlohu zařadil na úroveň analýzy a syntézy v Bloomově taxonomii.

Úloha 19

V úloze číslo 19 mají žáci za úkol pracovat s grafem, který zobrazuje vývoj délky dne v průběhu roku. Na ose x je zobrazeno datum a na ose y délka dne v hodinách. V grafu jsou dále zaneseny čtyři křivky, které symbolizují délku dne během roku ve čtyřech vybraných městech po světě (viz obrázek č. 26). Úkolem žáků je přiřadit ke každé křivce správné odpovídající město. Mají na výběr z Quita v Ekvádoru, Dubrovniku v Chorvatsku, Brna v České republice a Oulu ve Finsku.

Úloha 19 [ID361444]

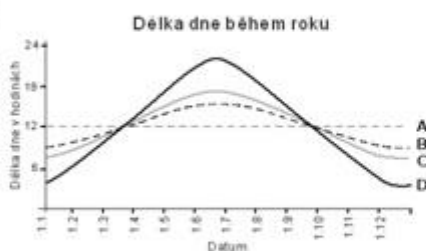
DÉLKA DNE

Délka dne závisí na zeměpisné poloze místa a kolísá i v průběhu roku.

Na obrázku je čtyřmi grafy znázorněno, jak se mění délka dne během roku ve čtyřech různých městech světa.

Jednotlivé grafy jsou odlišeny čtyřmi různými typy čar. Města, k nimž grafy přísluší, jsou (v abecedním pořadí):

Brno, Dubrovnik v Chorvatsku, **Oulu** ve Finsku, **Quito** v Ekvádoru ve Střední Americe.



Přiřaď ke každé křivce správně odpovídající město.

Quito **Dubrovnik** **Brno** **Oulu**

křivka A

Správné odpovědi: **Quito** (ID1180426)

[ID472026]

křivka B

Správné odpovědi: **Dubrovnik** (ID1180427)

[ID472027]

křivka C

Správné odpovědi: **Brno** (ID1180428)

[ID472028]

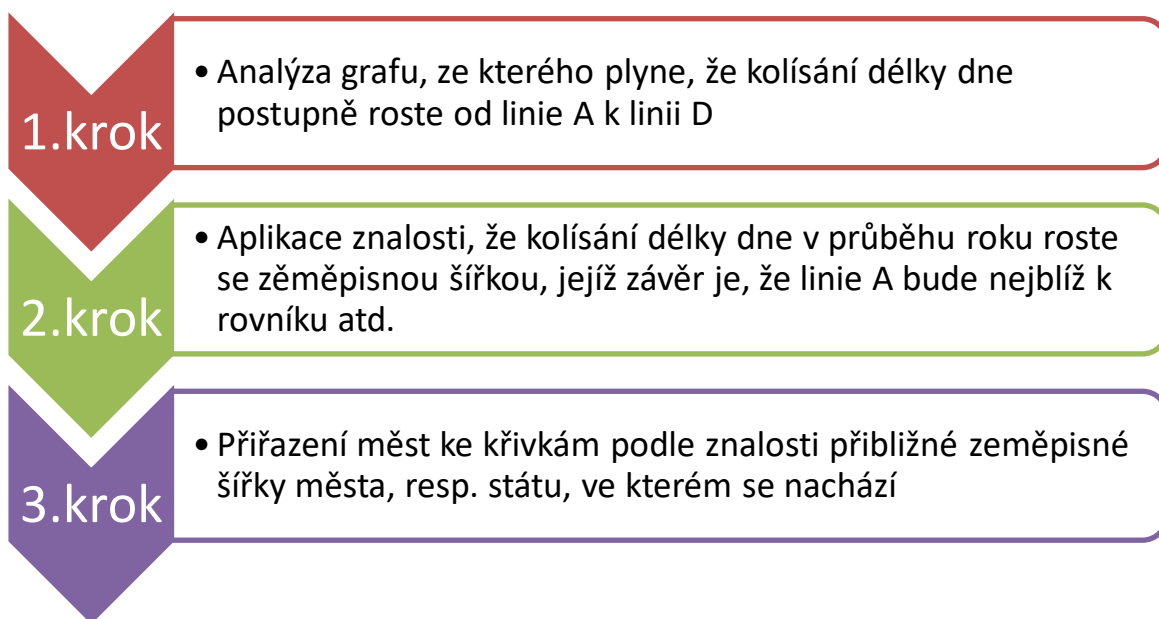
křivka D

Správné odpovědi: **Oulu** (ID1180429)

[ID472029]

Obr. č. 26 – Zadání testové úlohy číslo 19, zdroj: testové úlohy poskytnuté Českou školní inspekcí

Úloha se týká zeměpisu, a tak se dá charakterizovat jako jednooborová. Počet kroků ke splnění tohoto úkolu byl stanoven na tři a jsou popsány v obrázku níže.



Obr. č. 27 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 19, zdroj: vlastní zpracování

Prvním krokem, který musí žáci udělat, je zorientovat se v grafu, který je pro daný úkol stěžejní a ze kterého plyne, že kolísání délky dne postupně roste od linie A k linii D. Následuje aplikace znalostí o rostoucím kolísání délky dne v průběhu roku se zeměpisnou šířkou. Žáci si tedy musí uvědomit, jaká linie v grafu (A, B, C, nebo D) bude nejbliž k rovníku a podle toho také určit linie zbývající. Na základě znalosti přibližné zeměpisné šířky měst (států), které se v úlohách vyskytují, již žáci v posledním kroku přiřadí jednotlivá města ke křivkám.

Pro tuto testovou úlohu jsou důležité znalosti, které žák potřebuje k jejímu vyřešení. Žák by měl ovládat práci s grafem a schopnost orientovat se v grafu. Je také nutné, aby žáci věděli, kde se přibližně jednotlivá města na mapě nacházejí a mohli tak určit jejich vzdálenost od rovníku. Následně musí žáci daným znalostem dobře porozumět a aplikovat je. Dle Bloomovy taxonomie tato úloha spadá ještě na vyšší úroveň, a to úroveň analýzy. Žáci musí nejprve analyzovat graf a také analyzovat závislost kolísání délky dne na poloze daného města.

Úloha 20

V následující testové úloze mají žáci za úkol dále pracovat s grafem, který se již objevil v úloze předchozí. Úloha číslo 20 se skládá ze čtyř podúloh. Úkolem žáka je vždy rozhodnout, zda na každou z uvedených čtyř podúloh lze odpovědět „ano“ nebo „ne“ s využitím informací ve zmíněném grafu (viz obrázek č. 28).

Úloha 20 [ID361443]



Pro každou z následujících otázek rozhodni, zda na ni lze (ANO), nebo nelze (NE) odpovědět s využitím informací v grafu délky dnů ve městech Brno, Dubrovník, Oulu a Quito.

Kdy se mění běžný čas na letní? __ (1) __

- (1) ANO (ID1180418) [ID472022]
NE (ID1180419)

V jakém časovém pásmu město leží? __ (2) __

- (2) ANO (ID1180420) [ID472023]
NE (ID1180421)

Zda bývá ve městě slunečné počasí? __ (3) __

- (3) ANO (ID1180422) [ID472024]
NE (ID1180423)

Jak rychle se mění délka dne v období kolem rovnodennosti? __ (4) __

- (4) ANO (ID1180425) [ID472025]
NE (ID1180424)

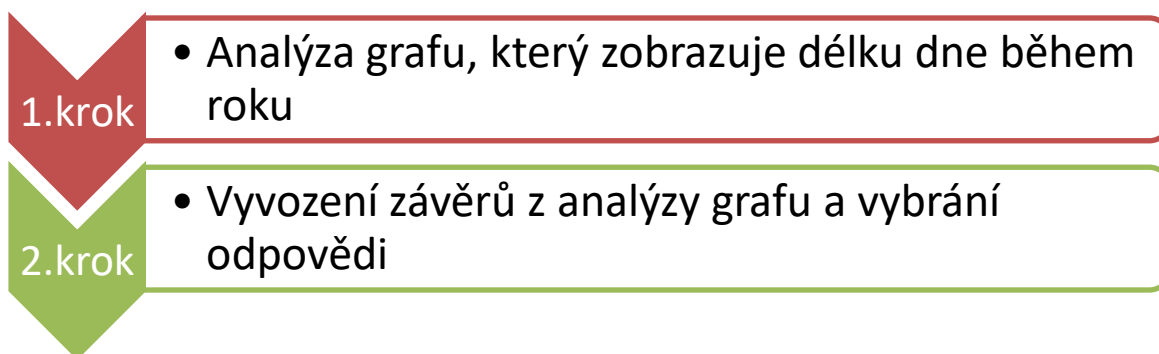
Obr. č. 28 – Zadání testové úlohy číslo 20, zdroj: testové úlohy poskytnuté Českou školní inspekcí

Tato úloha se týká pouze zeměpisu, a tak byla zařazena do kategorie jednooborových úloh. Podúlohy číslo 1-3 budou okomentovány všechny dohromady z důvodu stejných kroků, které vedou k jejich vyřešení. Podúloha číslo 4 bude následně okomentována zvlášť.

Podúlohy 20/1, 20/2 a 20/3

V prvních podúlohách majú žiaci rozhodnúť, či môžeme z grafu zistiť, kedy sa mení zimný čas na letný. Druhá podúloha sa žiakov pta na otázku, či môžeme z grafu vyčítať, v akom časovom pásme mesto leží. V tretej podúlohe majú žiaci rozhodnúť, či zistíme z uvedeného grafu fakt, či býva v meste slnečné počasie (viz obr. č. 28).

K vyriešeniu nasledujúcich podúloh sú, dle autora tejto práce, zapotrebné dva kroky. Tieto kroky sú uvedené v obrázku nižšie.



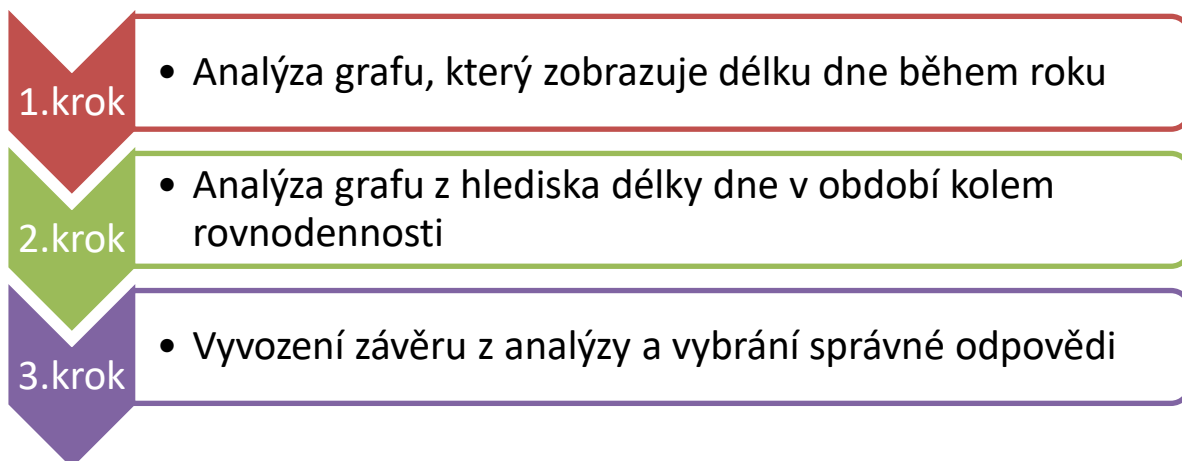
Obr. č. 29 – Analýza počtu krokov testových podúloh číslo 20/1, 20/2 a 20/3, zdroj: vlastní zpracování

Prvým krokom, ktorý vedie k vyriešeniu podúloh, je analýza grafu, ktorý majú žiaci k dispozícii v zadání úlohy číslo 20. Graf zobrazuje dĺžku dňa během roku. Z následnej analýzy tohoto grafu by mali byť žiaci schopní vyvodit závery a následne odpovedať na jednotlivé otázky v podúlohách číslo 1-3.

Z hľadiska Bloomovej taxonomie je nutné, aby žiaci umeli pracovať s grafom. Žiaci musia analyzovať jednotlivé časti grafu, aby porozumeli tomu, aké informácie z neho lze vyčítať. Následne analyzujú, či je možné z grafu vyčítať také informácie, na ktoré sa autoři otázek pta v jednotlivých podúlohách, a z tejto analýzy vyvodí závery. Táto úloha byla vyhodnocena z hľadiska taxonomie jako úloha na úrovni analýzy a syntézy.

Podúloha 20/4

Poslední podúloha testové úlohy číslo 20 sa zaoberá témom rovnodennosti a pta se, či môžeme pomocou grafu zistiť, ak rýchlo sa mení dĺžka dňa v období kolem rovnodennosti. Jelikož je to jediná podúloha, na ktorú žiaci môžu nájsť odpoveď v grafu, byla analyzována samostatně. Počet krokov k jejímu splnění byl stanoven na číslo tři.



Obr. č. 30 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 20/4 , zdroj: vlastní zpracování

První krok této podúlohy zůstává stejný jako v podúlohách předešlých. Nejdříve je důležité, aby žáci graf analyzovali jako celek. V druhém kroku je uvedena analýza grafu z hlediska délky dne v období kolem rovnodennosti, tzn., že se budou žáci zaměřovat už jen na to, zda graf zobrazuje i fakt, jak rychle se mění délka dne v období kolem rovnodennosti. Poté následuje vyvození závěrů z provedených analýz tohoto grafu a vybrání správné odpovědi.

Pro tuto podúlohu je opět důležitá dovednost práce s grafem. Následně je zapotřebí, aby žáci věděli, co znamená pojem „rovnodennost“ a kdy nám rovnodennost nastává. Úloha tedy prochází úrovněmi znalostí, porozumění, aplikace, analýzy a syntézy v Bloomově taxonomii vzdělávacích cílů.

Úloha 21

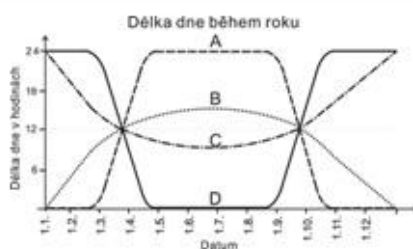
Testová úloha číslo 21, se stejně jako dvě úlohy předchozí, zabývá změnou délky dne během roku. Žáci mají opět za úkol pracovat s příloženým grafem. Tentokrát se úkol zabývá polárním dnem a polární nocí na nejvyšší sopce Antarktidy - Mount Erebus. V grafu délky dne během roku jsou zaneseny čtyři křivky, které jsou pojmenované A, B, C, D. Úkolem žáků je vybrat křivku, která odpovídá tomu, jak se mění délka dne během roku na Mount Erebus v Antarktidě. V úvodu úlohy mají žáci k dispozici popis od kdy do kdy zde nastává polární den (25.10-18.2) a polární noc (27.4. -17. 8.) (viz obrázek č. 31).

Úloha 21 [ID361442]

DÉLKA DNE

Délka dne závisí na zeměpisné poloze místa a kolísá i v průběhu roku.

V Antarktidě je průběh dne a noci zajímavý proto, že tento světadíl leží za jižním polárním kruhem. Můžeme zde pozorovat polární den a polární noc. Na nejvyšší sopce Antarktidy, Mount Erebus, trvá polární den od 25. října do 18. února a polární noc od 27. dubna do 17. srpna.



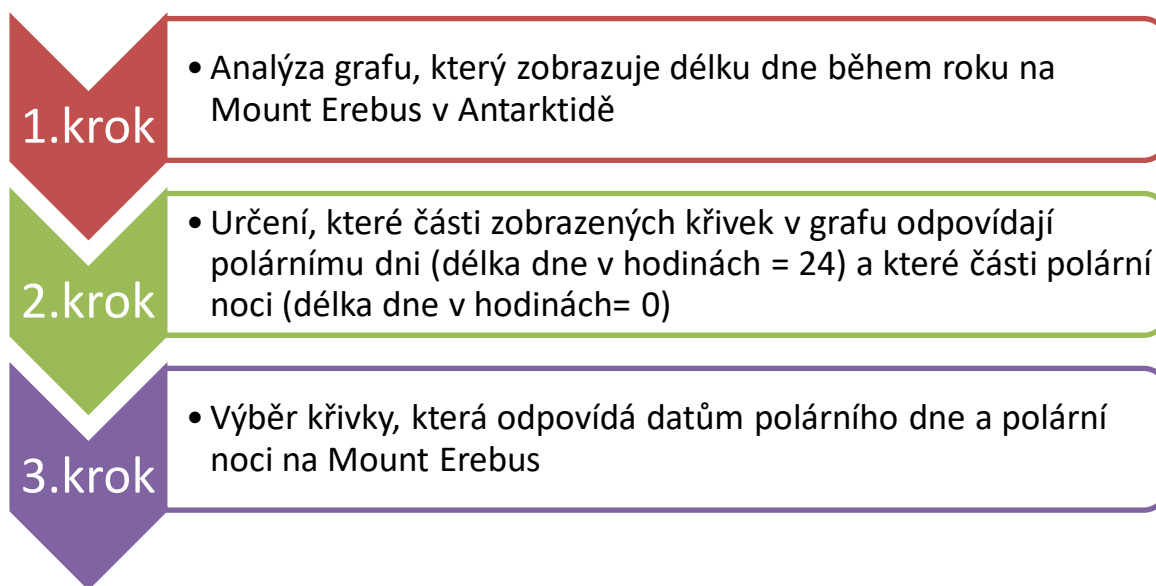
Která z následujících křivek odpovídá tomu, jak se mění délka dne během roku na Mount Erebus v Antarktidě?

[ID472021]

- křivka A (ID1180414)
- křivka B (ID1180415)
- křivka C (ID1180416)
- křivka D (ID1180417)

Obr. č. 31 – Zadání testové úlohy číslo 21, zdroj: testové úlohy poskytnuté Českou školní inspekcí

Úloha se opět týká předmětu zeměpis a byla charakterizována jako jednooborová. Počet kroků, které vedou k jejímu splnění, byl stanoven na číslo tři. Jednotlivé kroky jsou popsány v obrázku níže.



Obr. č. 32 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 21, zdroj: vlastní zpracování

Prvním krokem, který by žáci měli udělat při plnění tohoto úkolu, je analýza a orientace v grafu. Celkově musí žáci vědět, co daný graf znázorňuje. V druhém kroku by měli žáci určit, které části zobrazovaných křivek v grafu odpovídají polárnímu dni a které části polární noci. Určení provedou na základě znalosti délky dne v hodinách během polárního dne a polární noci. V posledním kroku tohoto úkolu by již měli být žáci schopni vybrat křivku, která odpovídá datům polárního dne a polární noci, které nastanou vždy v určitém období během roku a jsou uvedeny v textu nad grafem.

Pro tuto testovou úlohu je velmi důležitá žáková dovednost pracovat s grafem. Žáci musí být schopni graf analyzovat a hledat vztah mezi jednotlivými prvky v grafu. Následně žáci musí znát pojem „polární den“ a „polární noc“. Žáci musí vědět, co daný pojem znamená, co se během polární noci a polárního dne děje, a jak tyto pojmy souvisí s délkou dne během roku. Dle autora práce tato testová úloha vyžaduje znalosti, porozumění a zcela určitě aplikaci daných znalostí. Úloha ale spadá ještě do vyšších úrovní Bloomovy taxonomie, protože vyžaduje analýzu jednotlivých prvků grafu, a byla tedy zařazena na úroveň analýzy.

Úloha 22

Následující testová úloha se zaměřuje na větrnou energii a fungování větrných elektráren jako zdroj energie. Žáci mají za úkol vybrat správnou odpověď, která nejlépe vysvětluje, proč by výkon větrné elektrárny ve vyšších nadmořských výškách při stejné rychlosti větru byl nižší než v nížinách. K dispozici jsou čtyři odpovědi, které jsou všechny obecně správně. Žáci ale mají za úkol vybrat tu odpověď, která nejlépe vysvětluje snížení výkonu elektrárny ve vyšších nadmořských výškách (viz obrázek č. 33).

Úloha 22 [ID361441]

VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY

Větrná energie je obecně považována za zdroj energie, který může nahradit výrobu elektřiny spalováním uhlí a ropy. Stavby na obrázku jsou větrné elektrárny, jejichž lopatkami otáčí vítr. Lopatky roztáčejí generátory, které vyrábějí elektřinu.



Vyber správnou odpověď.

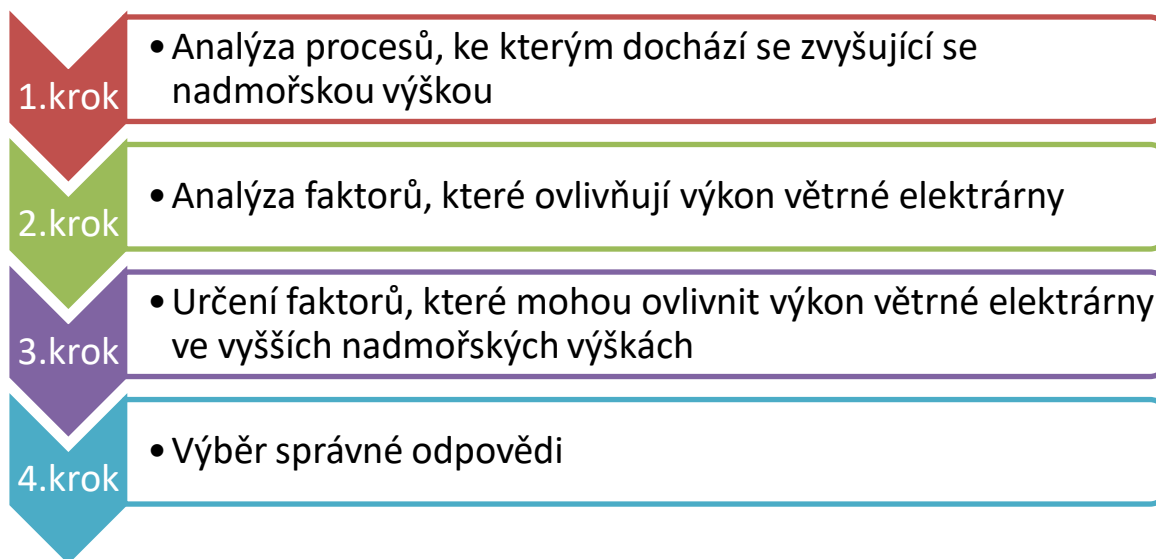
Které z následujících zdůvodnění nejlépe vysvětluje, proč by výkon těže větrné elektrárny ve vyšších nadmořských výškách při stejné rychlosti větru byl nižší než v nížinách?

[ID472020]

- S rostoucí nadmořskou výškou má vzduch menší hustotu. (ID1180413)
- S rostoucí nadmořskou výškou klesá teplota. (ID1180410)
- S rostoucí nadmořskou výškou se zmenšuje gravitace. (ID1180411)
- S rostoucí nadmořskou výškou častěji prší. (ID1180412)

Obr. č. 33 – Zadání testové úlohy číslo 22, zdroj: testové úlohy poskytnuté Českou školní inspekcí

Úloha byla ohodnocena jako dvouoborová – týkající se předmětu zeměpis a fyzika. Počet kroků k vyřešení této úlohy byl stanoven na číslo čtyři.



Obr. č. 34 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 22, zdroj: vlastní zpracování

Žáci by měli v prvním kroku určit, jaké změny nastanou při rostoucí nadmořské výšce. Druhým krokem je určení faktorů, které ovlivňují výkon větrné elektrárny. Žáci by měli dát dohromady všechny faktory, které mohou způsobit snížení výkonu větrné elektrárny a v následujícím kroku tyto faktory aplikovat přímo na větrnou elektrárnu, která se nachází ve vyšších nadmořských výškách. Posledním krokem je výběr odpovědi, která odpovídá předchozím úvahám/analýzám.

K této testové úloze žáci potřebují dostatek znalostí. Žáci by měli být seznámeni s tím, jak fungují větrné elektrárny – konkrétně na jakém principu, k čemu slouží a jak získávají energii. Základní informace o větrných elektrárnách mají žáci napsané v zadání této testové úlohy. Dále jsou nutné znalosti o tom, co vše se mění při rostoucí nadmořské výšce. Tyto znalosti by měli žáci získat převážně v předmětu zeměpis. Z fyziky je nutná znalost pojmů „hustota“, a to konkrétně hustota vzduchu, dále pojem „výkon“ a „gravitace“, které je nutné znát pro splnění tohoto úkolu. Mimo tyto znalosti je důležité znalostem porozumět a poté je aplikovat. Tato úloha sahá ještě do vyšší úrovně Bloomovy taxonomie a dala by se zařadit až na úroveň syntézy. Žáci musí v tomto úkolu analyzovat danou situaci větrných elektráren a poté podle dané analýzy vyvodit závěry.

Úloha 25

Poslední testová úloha, která bude v této práci analyzována, se věnuje opět problematice větrných elektráren a tentokrát řeší průměrnou rychlost větru během roku. K dispozici jsou čtyři grafy, které znázorňují čtyři různá místa s různou průměrnou rychlostí větru během roku (viz obrázek č. 35). Žáci mají za úkol vybrat místo, které by bylo nejvhodnější pro stavbu větrné elektrárny.

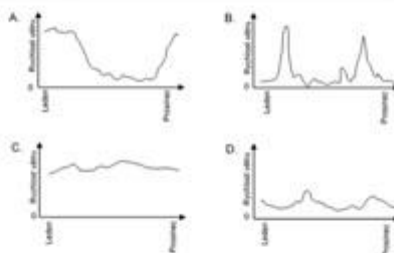
Úloha 25 [ID361438]

VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY

Větrná energie je obecně považována za zdroj energie, který může nahradit výrobu elektřiny spalováním uhlí a ropy. Stavby na obrázku jsou větrné elektrárny, jejichž lopatkami otáčí vítr. Lopatky roztáčí generátory, které vyrábějí elektřinu.



Grafy zobrazují průměrnou rychlost větru během roku na čtyřech různých místech.



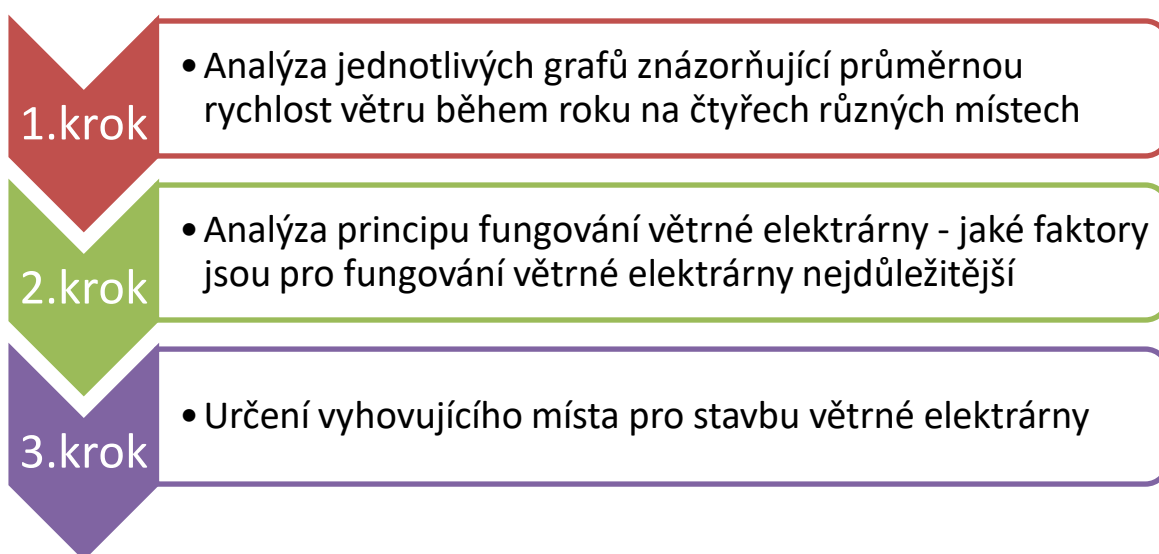
Který z grafů znázorňuje nejvhodnější místo pro stavbu větrné elektrárny?

[ID472017]

- A (ID1180397)
- B (ID1180398)
- C (ID1180400)
- D (ID1180399)

Obr. č. 35 – Zadání testové úlohy číslo 25, zdroj: testové úlohy poskytnuté Českou školní inspekcí

Úloha byla charakterizována jako úloha dvouoborová. Svým obsahem spadá z velké části do předmětu zeměpis. Vzhledem k tomu, že se v úloze řeší princip výroby energie, obsahem spadá i do předmětu fyzika. Počet kroků k vyřešení této testové úlohy byl stanoven na číslo tři (viz obrázek č. 36).



Obr. č. 36 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 25, zdroj: vlastní zpracování

První krok této testové úlohy zahrnuje analýzu poskytnutých grafů – tzn. podívat se, co znázorňuje osa x a osa y a co graf konkrétně zobrazuje. V druhém kroku by si měli žáci uvědomit, jaké faktory jsou pro fungování větrné elektrárny zásadní (rychlost větru a její stálost v čase.) Posledním krokem je již určení nejvíce vyhovujícího místa pro stavbu větrné elektrárny, na základě předchozí analýzy

Aby mohli žáci vyhovující místo vybrat, musí mít určité znalosti a dovednosti. V první řadě musí umět žáci pracovat s grafem, tzn. umět rozpoznat, co graf znázorňuje a analyzovat jednotlivé vazby mezi prvky v grafu. V druhé řadě musí být žáci seznámeni s tím, na jakém principu větrné elektrárny fungují, což je ale uvedeno v úvodu úlohy (viz obrázek č. 35). Žáci také musí vyjít z předpokladu, že pro fungování větrné energie je jednak důležitá rychlost větru (čím vyšší, tím lepší), ale i stálost větru. Dále musí žáci znát pojem „průměr“ a vědět, co znamená průměrná rychlost větru. Těmto znalostem musí porozumět a následně je aplikovat při výběru odpovědi. Dle autora práce by se dala následně tato testová úloha, z hlediska Bloomovy taxonomie, zařadit na úroveň analýzy a syntézy, neboť žáci při jejím řešení musí analyzovat danou situaci s rychlostí větru a následně vyvodit určité závěry.

6 Výsledky práce

Následující kapitola komentuje výsledky testových úloh na základě procentuální úspěšnosti. Pro lepší představu jsou k dispozici tabulky a grafy, které zobrazují celkovou procentuální úspěšnost u každé skupiny úloh, ale i procentuální úspěšnost u každé testové úlohy zvlášť.

6.1 Procentuální úspěšnost úloh z hlediska počtu oborů

Průměrná procentuální úspěšnost správných odpovědí všech jednooborových úloh byla přes 59 %. Nejvíce dělala žákům problémy úloha číslo 21, ve které mají žáci za úkol pracovat s přiloženým grafem délky dne během roku na nejvyšší sopce Antarktidy Mount Erebus (viz obr. č. 31, str. 59). Tato úloha měla jen 34% úspěšnost řešení. Z jednooborových úloh si žáci naopak nejlépe vedli u úlohy číslo 10, která se zabývá zvýšením hladiny na dolním toku řeky Moravy (viz obr. č. 18, str. 46). Úloha měla procentuální úspěšnost přes 87 %.

číslo úlohy	počet oborů	procentuální úspěšnost
úloha 6	1 - Z	45,84
úloha 8	1 - Z	35,06
úloha 9/1	1 - Z	76,05
úloha 9/2	1 - Z	64,76
úloha 9/3	1- Z	46,64
úloha 9/4	1- Z	84,14
úloha 9/5	1 - Z	81,90
úloha 10/1	1 - Z	70,55
úloha 10/2	1 - Z	54,82
úloha 10/3	1 - Z	59,22
úloha 10/4	1 - Z	84,43
úloha 10/5	1 - Z	82,65
úloha 10/6	1 - Z	87,07
úloha 19/1	1 - Z	39,64
úloha 19/2	1 - Z	50,46
úloha 19/3	1 - Z	31,74
úloha 19/4	1 - Z	43,75
úloha 20/1	1 - Z	36,60
úloha 20/2	1 - Z	48,92
úloha 20/3	1- Z	75,34
úloha 20/4	1 - Z	72,19
úloha 21	1 - Z	34,36
Průměr		59,37

Tabulka č. 3 – Procentuální úspěšnost jednooborových úloh, zdroj: vlastní zpracování na základě dat od České školní inspekce

U dvouoborových úloh byla průměrná procentuální úspěšnost žáků přes 70 %. Žákům dělala největší problém úloha číslo 5, která vyžaduje znalosti ze zeměpisu a matematiky. V této úloze měli žáci za úkol vypočítat souřadnice hory Kančendženga (viz obrázek č. 6, str. 35). Procentuální úspěšnost úlohy číslo 5 byla jen 39 %. Naopak vysokou míru úspěšnosti vykazuje úloha číslo 25 zabývající se průměrnou rychlostí větru během roku (viz obrázek č. 35, str. 63) a spadající do oboru zeměpis a fyzika. Tato úloha měla 91% úspěšnost řešení.

číslo úlohy	počet oborů	procentuální úspěšnost
úloha 4/4	2 - Z, F	72,55
úloha 4/5	2 - Z, F	69,07
úloha 5	2 - Z, M	39,11
úloha 16/1	2 - Z, PŘ	84,16
úloha 16/2	2 - Z, PŘ	78,40
úloha 16/3	2 - Z, PŘ	59,77
úloha 22	2 - F, Z	71,14
úloha 25	2 - F, Z	91,18
Průměr		70,67

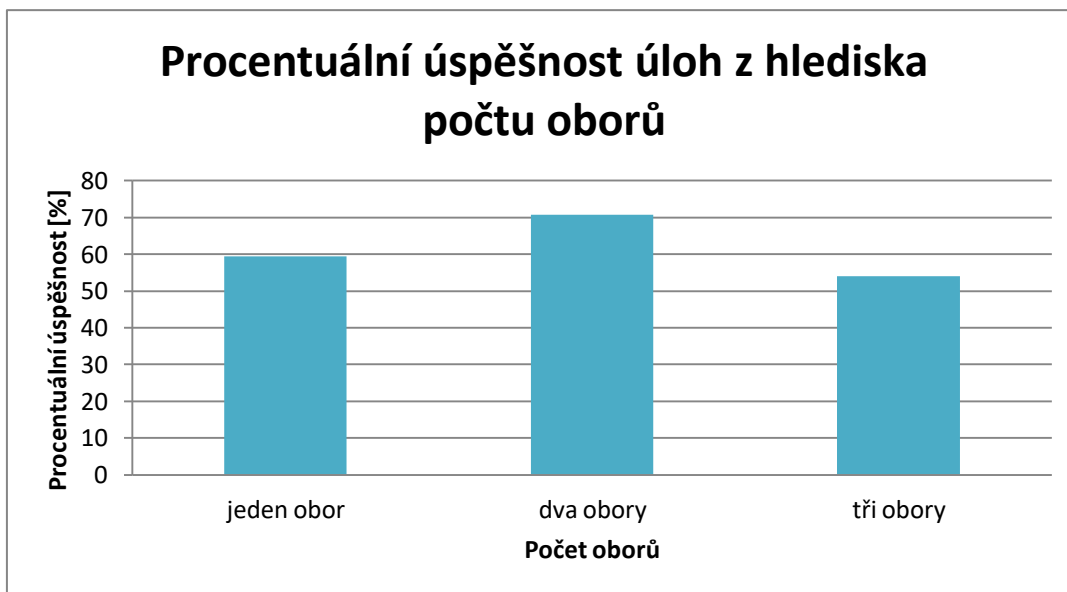
Tabulka č. 4 – Procentuální úspěšnost dvouoborových úloh, zdroj: vlastní zpracování na základě dat od České školní inspekce

Poslední skupinou byly tříoborové úlohy, konkrétně jen jedna úloha, která spadá do předmětů zeměpis, přírodopis a matematika. Jedná se o úlohu číslo 17, která se zabývá rozmanitostí živé přírody a termínem vědecký výzkum (viz obrázek č. 24, str. 52). Procentuální úspěšnost byla 54 %.

číslo úlohy	počet oborů	procentuální úspěšnost
úloha 17	3 - Z, PŘ, M	54,00

Tabulka č. 5 – Procentuální úspěšnost tříoborových úloh, zdroj: vlastní zpracování na základě dat od České školní inspekce

Graf č. 1 zobrazuje srovnání procentuální úspěšnosti jednotlivých skupin úloh z hlediska počtu oborů. Nejnižší úspěšnost měly tříoborové úlohy. Úlohy dvouoborové měly naopak úspěšnost nejvyšší. Jak již plyne z grafu č. 1, mezi jednotlivými skupinami se nevyskytovaly velké rozdíly v procentuální úspěšnosti.



Graf č. 1 – Procentuální úspěšnost úloh z hlediska počtu oborů, zdroj: vlastní zpracování na základě analýzy jednotlivých úloh z hlediska počtu oborů

6.2 Procentuální úspěšnost úloh z hlediska počtu kroků

Na základě analýzy z hlediska počtu kroků, které jsou dle autora práce zapotřebí k vyřešení vybraných úloh, vyšlo najevo, že úlohy, které vyžadují nejmenší počet kroků k jejich vyřešení, tedy dva, mají průměrně necelou 52% úspěšnost. Nejnáročnější pro žáky byla úloha číslo 8, u které byla procentuální úspěšnost jen 35 %. V této úloze žáci vybírají správné tvrzení o stoleté vodě (viz obrázek č. 10, str. 38). Podúloha číslo 20/3 byla pro žáky naopak nejvíce úspěšnou úlohou v této skupině. V této podúloze mají žáci na základě grafu délky dne během roku rozhodnout, zda na uvedenou otázku lze odpovědět s využitím informací ve zmíněném grafu (viz obrázek č. 28, str. 56).

číslo úlohy	počet kroků	procentuální úspěšnost
úloha 4/5	2	69,07
úloha 6	2	45,84
úloha 8	2	35,06
úloha 20/1	2	36,60
úloha 20/2	2	48,92
úloha 20/3	2	75,34
Průměr		51,80

Tabulka č. 6 – Procentuální úspěšnost úloh vyžadujících dva kroky k vyřešení, zdroj: vlastní zpracování na základě dat od České školní inspekce

Úlohy, které vyžadují k vyřešení tři kroky, měly průměrnou procentuální úspěšnost necelých 50 %. Úloha číslo 25 měla velkou procentuální úspěšnost a to přes 91 %. Žáci měli v této úloze vybrat nejvhodnější místo pro stavbu větrné elektrárny (viz obrázek č. 35, str. 63). Úloha číslo 19 naopak dělala žákům problémy. V úloze žáci pracovali s grafem délky dne v jednotlivých městech v průběhu roku. Procentuální úspěšnost u této úlohy byla necelých 40 %.

číslo úlohy	počet kroků	procentuální úspěšnost
úloha 5	3	39,11
úloha 9/3	3	46,64
úloha 19/1	3	39,64
úloha 19/2	3	50,46
úloha 19/3	3	31,74
úloha 19/4	3	43,75
úloha 20/4	3	72,19
úloha 25	3	91,18
úloha 21	4	34,36
Průměr		49,90

Tabulka č. 7 – Procentuální úspěšnost úloh vyžadujících tři kroky k vyřešení, zdroj: vlastní zpracování na základě dat od České školní inspekce

Nejvíce bylo úloh, které vyžadují čtyři kroky k jejich vyřešení. Tyto úlohy mají průměrnou procentuální úspěšnost přes 72 %. Žáci neměli problémy s řešením podúlohy číslo 10/6, která měla až 87% úspěšnost řešení. Úloha se týkala povodně na dolním toku řeky Moravy a konkrétně se jednalo o rozhodnutí, zda se v důsledku mimořádně velké povodně na dolním toku řeky Moravy, zvýší hladina jedné nebo více řek v Turecku. Podúloha číslo 10/2 byla pro žáky naopak nejvíce problematická v této skupině a vyřešilo ji přes 54 % žáků (viz tabulka č. 8). V této podúloze žáci tentokrát rozhodovali, zda se v důsledku mimořádně velké povodně na dolním toku řeky Moravy, zvýší hladina jedné nebo více řek v Polsku.

číslo úlohy	počet kroků	procentuální úspěšnost
úloha 4/4	4	72,55
úloha 9/2	4	64,76
úloha 10/1	4	70,55
úloha 10/2	4	54,82
úloha 10/3	4	59,22
úloha 10/4	4	84,43
úloha 10/5	4	82,65
úloha 10/6	4	87,07
úloha 16/1	4	84,16
úloha 16/2	4	78,40
úloha 16/3	4	59,77
úloha 22	4	71,14
Průměr		72,46

Tabulka č. 8 – Procentuální úspěšnost úloh vyžadující čtyři kroky k vyřešení, zdroj: vlastní zpracování na základě dat od České školní inspekce

Předposlední skupinou úloh jsou úlohy, které byly zařazeny do skupiny pěti kroků potřebných k jejich vyřešení. Do této skupiny patří tři úlohy – úloha číslo 17, podúloha číslo 9/4 a 9/5. Průměrná úspěšnost těchto úloh je přes 73 %. Úloha číslo 17, která se zabývala rozmanitostí živé přírody, byla pro žáky nejnáročnější a její úspěšnost je jen 54 %.

číslo úlohy	počet kroků	procentuální úspěšnost
úloha 17	5	54,00
úloha 9/4	5	84,14
úloha 9/5	5	81,90
Průměr		73,35

Tabulka č. 9 – Procentuální úspěšnost úloh vyžadující pět kroků k vyřešení, zdroj: vlastní zpracování na základě dat od České školní inspekce

Do poslední skupiny úloh s šesti kroky potřebnými k jejímu vyřešení spadá jen podúloha číslo 9/1. Tato úloha měla 76% úspěšnost a týkala se tématu povodní.

číslo úlohy	počet kroků	procentuální úspěšnost
úloha 9/1	6	76,05

Tabulka č. 10 – Procentuální úspěšnost úlohy vyžadující šest kroků k vyřešení, zdroj: vlastní zpracování na základě dat od České školní inspekce

Graf č. 2 opět zobrazuje srovnání úspěšnosti úloh z hlediska počtu kroků v jednotlivých skupinách. Z grafu vyplývá, že úlohy, které vyžadují čtyři, pět a šest kroků mají podobně vysokou úspěšnost pohybující se kolem 70 %. Nejnižší úspěšnost mají úlohy, které vyžadují tři kroky ke splnění a podobně jako úlohy, které vyžadují kroky dva, mají procentuální úspěšnost kolem 50 %.



Graf č. 2 – Procentuální úspěšnost úloh z hlediska počtu kroků, zdroj: vlastní zpracování na základě analýzy jednotlivých úloh z hlediska počtu kroků

6.3 Procentuální úspěšnost úloh z hlediska úrovně Bloomovy taxonomie

Z hlediska úrovně Bloomovy taxonomie, kterou jednotlivé úlohy vyžadují, byly všechny úlohy rozděleny celkem do pěti skupin. První skupinou je úloha na nejnižší úrovni, která byla zapotřebí, a to porozumění. Do této skupiny spadá jen podúloha číslo 4/5, která má 69% úspěšnost řešení.

číslo úlohy	úroveň Bloomovy taxonomie	procentuální úspěšnost
úloha 4/5	porozumění	69,07

Tabulka č. 11 – Procentuální úspěšnost úlohy na úrovni porozumění, zdroj: vlastní zpracování na základě dat od České školní inspekce

Úlohy, které jsou na úrovni aplikace v Bloomově taxonomii vzdělávacích cílů, mají průměrnou procentuální úspěšnost přes 60 %. Nejúspěšnější byli žáci při řešení úlohy číslo 16, kde žáci určují pravdivost tvrzení o rozmanitosti živé přírody (viz obrázek č. 20, str. 48). Nejvíce ale dělala žákům opět problémy úloha číslo 8, která se týkala výběru správného tvrzení o stoleté vodě.

číslo úlohy	úroveň Bloomovy taxonomie	procentuální úspěšnost
úloha 6	aplikace	45,84
úloha 8	aplikace	35,06
úloha 16/1	aplikace	84,16
úloha 16/2	aplikace	78,40
úloha 16/3	aplikace	59,77
Průměr		60,65

Tabulka č. 12 – Procentuální úspěšnost úloh na úrovni aplikace, zdroj: vlastní zpracování na základě dat od České školní inspekce

Testové úlohy na úrovni analýzy mají průměrnou procentuální úspěšnost necelých 40 %. Úloha číslo 21, která se týkala délky dne během roku na nejvyšší sopce Antarktidy, Mount Erebus, byla v této skupině pro žáky nejnáročnější. Procentuální úspěšnost byla jen přes 34 %.

číslo úlohy	úroveň Bloomovy taxonomie	procentuální úspěšnost
úloha 19/1	analýza	39,64
úloha 19/2	analýza	50,46
úloha 19/3	analýza	31,74
úloha 19/4	analýza	43,75
úloha 21	analýza	34,36
Průměr		39,99

Tabulka č. 13 – Procentuální úspěšnost úloh na úrovni analýzy, zdroj: vlastní zpracování na základě dat od České školní inspekce

Úlohy na úrovni syntézy v Bloomově taxonomii měly přes 66% úspěšnost. Úloha číslo 25 v této skupině byla opět pro žáky neúspěšnější a její procentuální úspěšnost byla přes 91 %. Jak již bylo zmíněno, úloha se zabývala výběrem nejvhodnějšího místa pro stavbu větrné elektrárny.

číslo úlohy	úroveň Bloomovy taxonomie	procentuální úspěšnost
úloha 4/4	syntéza	72,55
úloha 5	syntéza	39,11
úloha 10/1	syntéza	70,55
úloha 10/2	syntéza	54,82
úloha 10/3	syntéza	59,22
úloha 10/4	syntéza	84,43
úloha 10/5	syntéza	82,65
úloha 10/6	syntéza	87,07
úloha 17	syntéza	54,00
úloha 20/1	syntéza	36,60
úloha 20/2	syntéza	48,92
úloha 20/3	syntéza	75,34
úloha 20/4	syntéza	72,19
úloha 22	syntéza	71,14
úloha 25	syntéza	91,18
Průměr		66,65

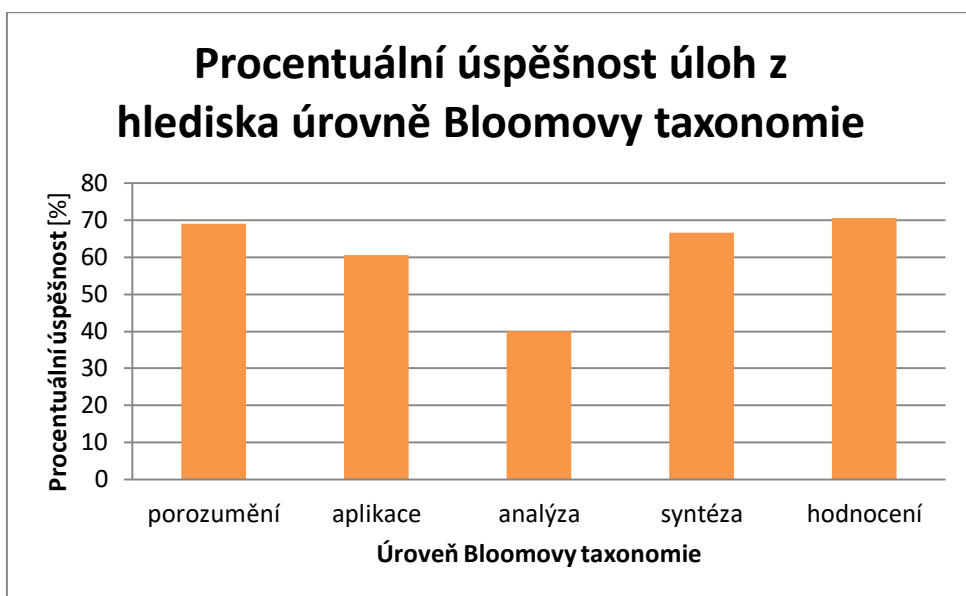
Tabulka č. 14 – Procentuální úspěšnost úloh na úrovni syntézy, zdroj: vlastní zpracování na základě dat od České školní inspekce

Do poslední úrovně Bloomovy taxonomie, tedy hodnocení, byla zařazena pouze úloha číslo 9, která se zabývá povodněmi, a žáci se setkávají s pojmem vědecký výzkum (viz obrázek č. 12, str. 40). Tato testová úloha byla rozdělena do pěti podúloh a průměrná procentuální úspěšnost této celé úlohy je přes 70 %.

číslo úlohy	úroveň Bloomovy taxonomie	procentuální úspěšnost
úloha 9/1	hodnocení	76,05
úloha 9/2	hodnocení	64,76
úloha 9/3	hodnocení	46,64
úloha 9/4	hodnocení	84,14
úloha 9/5	hodnocení	81,90
Průměr		70,70

Tabulka č. 15 – Procentuální úspěšnost úloh na úrovni hodnocení, zdroj: vlastní zpracování na základě dat od České školní inspekce

Graf č. 3 zobrazuje srovnání úspěšnosti skupin úloh v jednotlivých úrovních Bloomovy taxonomie. Z grafu je zřetelný rozdíl mezi úspěšností úloh na úrovni analýzy a ostatních úrovní. Úlohy na úrovni analýzy mají jen 40% úspěšnost, kdežto úlohy na úrovni hodnocení dosahují úspěšnosti kolem 70 %.



Graf č. 3 – Procentuální úspěšnost úloh z hlediska úrovně Bloomovy taxonomie, zdroj: vlastní zpracování na základě analýzy jednotlivých úloh z hlediska úrovní Bloomovy taxonomie

6.4 Vyhodnocení stanovených hypotéz práce

Na začátku této kvalifikační práce byly stanoveny celkem tři hypotézy (viz kapitola 2.1). Následující kapitola se tedy bude věnovat vyhodnocení stanovených hypotéz na základě výsledků jednotlivých statistických metod (viz kapitola 4.4).

První stanovená hypotéza předpokládá, že úlohy, jejichž obsah náleží jen k zeměpisu, vykazují vyšší procento úspěšnosti řešení, než úlohy, jejichž obsah je multioborový. Tato hypotéza tedy předpokládá, že žáci budou mít menší problémy při řešení úloh, které se týkají pouze předmětu zeměpis, než úloh, které souvisejí i s dalšími předměty - např. matematika, fyzika nebo přírodopis.

Hodnota Pearsonova korelačního koeficientu, který byl použit na vyhodnocení míry závislosti mezi proměnnými (počtem oborů a mírou úspěšnosti řešení úloh), dosahovala 0,175. Jedná se tedy o kladnou částečnou závislost mezi oběma proměnnými. Vztah mezi

oběma proměnnými – procentuální úspěšností a počtem oborů je tedy velmi malý, jelikož hodnota funkční závislosti nabývá hodnoty 1. V případě první a druhé hypotézy navíc předpokládáme závislost negativní. Ze statistického hlediska nemůžeme říci, že procentuální úspěšnost jednotlivých úloh závisí na počtu oborů, ke kterým úlohy náleží. První hypotéza tedy nemůže být potvrzena.

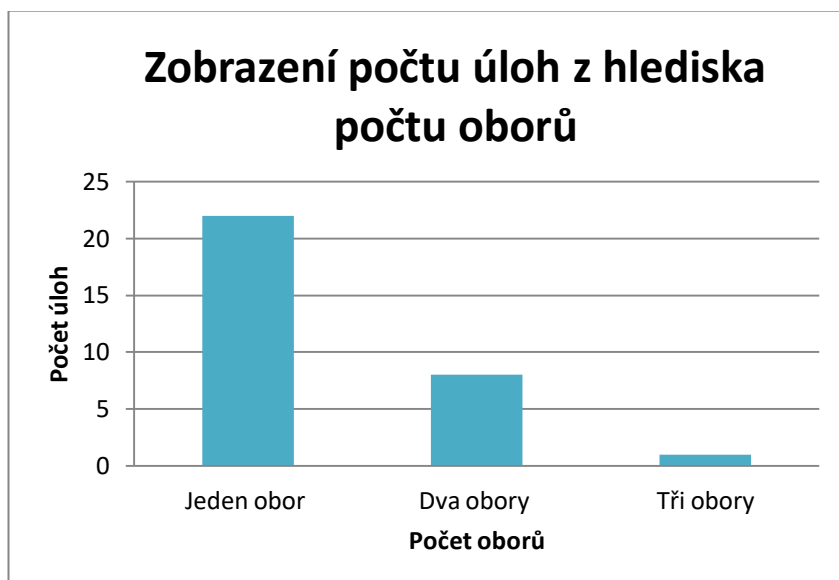
Druhá stanovená hypotéza předpokládá, že úlohy s nižším počtem kroků nutných k vyřešení dané úlohy, vykazují vyšší úspěšnost řešení, než úlohy s vyšším počtem kroků. Opět byla provedena korelační i regresní analýza. Hodnota Pearsonova korelačního koeficientu dosahovala 0,519. Hodnota signalizuje opět kladnou částečnou závislost. Vztah mezi proměnnými – procentuální úspěšností a počtem kroků je zde poněkud větší, než v předchozím případě. Celková závislost ale znovu nedosahuje hodnoty funkční závislosti, tedy hodnoty 1, a indikuje nedostatečnou kladnou závislost mezi proměnnými. Na základě těchto analýz tedy vyšlo najevo, že procentuální úspěšnost nezávisí na počtu kroků při řešení úloh. Je nutné hypotézu opět vyvrátit.

Poslední hypotéza, která byla stanovena na začátku této práce (viz kapitola 2.1) předpokládá, že úlohy, jejichž obtížnost náleží k vyšším úrovním Bloomovy taxonomie cílů, jako je například analýza, syntéza nebo hodnocení, vykazují nižší procento úspěšnosti řešení, než úlohy náležící k nižším úrovním Bloomovy taxonomie (znalosti, porozumění, aplikace). Jak již bylo popsáno v kapitole 4.4, na vyhodnocení této hypotézy byla použita metoda analýzy rozptylu, neboli metoda ANOVA. Tato metoda pracuje s nulovou hypotézou, která zní: úroveň Bloomovy taxonomie nemá vliv na úspěšnost žáků u jednotlivých úloh. Jak již bylo zmíněno, klíčové pro interpretaci výsledků jsou hodnoty F a F krit. V tomto případě bylo zjištěno, že hodnota F (2,950) je větší než hodnota F krit (2,742), nulová hypotéza tedy musí být zamítnuta. Zamítáme tedy, že úroveň Bloomovy taxonomie nemá vliv na úspěšnost žáků, a můžeme říci, že vliv má. Na základě tohoto testu a dostupných dat ale nebylo možné jednoznačně potvrdit nebo vyvrátit poslední stanovenou hypotézu této práce. Hodnoty procentuální úspěšnosti téměř všech úrovní jsou hodně podobné, a tak nemůžeme zcela posoudit, zda zvyšující se úroveň Bloomovy taxonomie má vliv na procentuální úspěšnost při řešení testových úloh (viz graf č. 3).

7 Diskuze

Při statistickém vyhodnocení dat bylo zjištěno, že data, s kterými se v této práci pracovalo, mohou být zkreslená. Přestože se autor práce snažil co nejvíce zachovat jednotnost v rámci hodnocení jednotlivých hledisek, je možné, že třídění do skupin nemusí být zcela korektní. Nesprávným přidělením počtu kroků (nebo počtu oborů) a nesprávným odhadnutím úrovně Bloomovy taxonomie tak mohlo dojít ke zkreslení dat. Zkreslení dat mohlo dále vést k tomu, že se nepodařilo potvrdit hypotézy této práce. Pokud by třídění úloh do jednotlivých skupin, podle jednotlivých hledisek, provádělo více osob s příslušnou odborností nezávisle na sobě, mohlo by na závěr dojít ke zprůměrování přidělených počtů oborů (respektive kroků). U Bloomovy taxonomie by mohla být následně vybrána úroveň s nejvyšší shodou. Tímto způsobem by mohlo dojít k možnému snížení zkreslení dat.

Po podrobných analýzách jednotlivých testových úloh, které byly poskytnuty od České školní inspekce, bylo zjištěno, že v rámci všech úloh vybraných k analýze bylo jednoznačně nejvíce úloh jednooborových – náležících jen k předmětu zeměpis (viz graf č. 1). Konkrétně se jednalo o 22 testových úloh z celkového počtu 31 (počet testových úloh i jednotlivých testových podúloh). Žádné analyzované úlohy nevyžadovaly znalosti z více než tří oborů. Rozdíl mezi počtem úloh náležícím jen k zeměpisu a počtem úloh náležícím k dalším oborům je opravdu veliký, viz graf č. 1. Tato nerovnoměrnost mohla dle mého názoru zkreslit následné výsledky statistického zhodnocení.



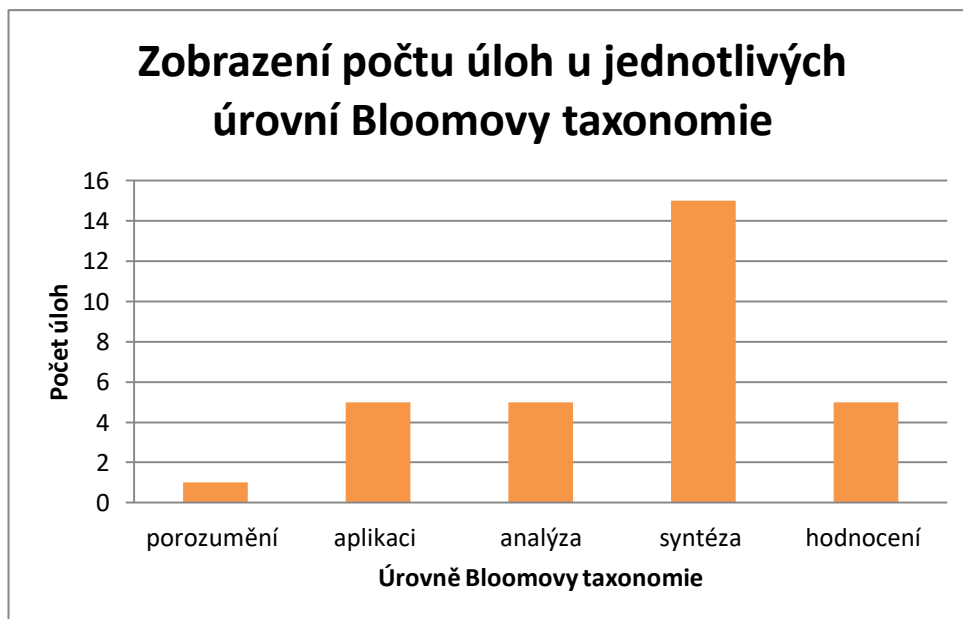
Graf č. 4 – Zobrazení počtu úloh z hlediska počtu oborů, zdroj: vlastní zpracování na základě analýzy jednotlivých úloh z hlediska počtu oborů

Následující graf zobrazuje počet úloh u jednotlivých skupin rozdělených dle počtu kroků. Můžeme si všimnout, že nejvíce úloh vyžadovalo čtyři kroky k jejich splnění. Konkrétně se jednalo o 12 úloh z celkového počtu 31 úloh. Je zde viditelný postupný nárůst počtu úloh, které vyžadují dva, tři a následně čtyři kroky k vyřešení. Zřetelný je také velký skok mezi počtem úloh vyžadující čtyři kroky a počtem úloh vyžadující kroků pět, kam spadaly jen tři testové úlohy. Nejvíce kroků, tedy šest, vyžadovala jen jedna testová úloha (viz graf č. 2). Opět se tedy jedná o nerovnoměrné zastoupení dat v jednotlivých skupinách, což by mohlo mít negativní vliv na statistické vyhodnocení.



Graf č. 5 – Zobrazení počtu úloh z hlediska počtu kroků, zdroj: vlastní zpracování na základě analýzy jednotlivých úloh z hlediska počtu kroků

Velmi zajímavým zjištěním byl fakt, že nejvíce úloh, které byly vybrány k analýze, spadalo na úroveň syntézy v Bloomově taxonomii vzdělávacích cílů. Úlohy na úrovni syntézy se obecně řadí pro žáky k těm náročnějším, a přesto jich mezi testovými úlohami bylo nejvíce. Konkrétně se jednalo o 15 úloh z celkového počtu 31 testových úloh. Na úrovni aplikace, analýzy a hodnocení bylo v každé skupině celkem pět testových úloh (viz graf č. 3). Nejméně bylo naopak testových úloh, které od žáků vyžadují jen porozumění. Konkrétně se jednalo jen o jednu testovou úlohu, a to podúlohu číslo 4/5 (viz obrázek č. 3).



Graf č. 6 – Zobrazení počtu úloh u jednotlivých úrovní Bloomovy taxonomie, zdroj: vlastní zpracování na základě analýzy jednotlivých úloh z hlediska úrovní Bloomovy taxonomie

Zajímavé je také zamyšlení nad tím, zda charakteristiky testu zjištěné analýzou jednotlivých testových úloh odpovídají definici testů, které mají za úkol rozvíjet a ověřovat přírodovědnou gramotnost. V rámci analýzy této práce bylo zjištěno, že v testování se nacházelo velké množství jednooborových úloh (viz graf č. 4), což z velké části neodpovídá povaze testových úloh, které by měly testovat/rozvíjet přírodovědnou gramotnost. Testové úlohy, které mají rozvíjet přírodovědnou gramotnost, jsou charakteristické svojí multioborovostí. Propojují tedy vědomosti a dovednosti z několika přírodovědných předmětů (Blažek, 2017, str. 5). Na druhou stranu prostřednictvím analýzy úloh z hlediska Bloomovy taxonomie cílů se ukázalo, že testy cílí na vyšší úrovně Bloomovy taxonomie, což odpovídá povaze úloh, které by měly přírodovědnou gramotnost testovat. V publikaci s uvolněnými úlohami z mezinárodního šetření PISA 2015 autor Blažek (2017) uvádí, že oproti úlohám běžně používaným v našich školách se v šetření PISA obvykle netestují znalosti, ale schopnost práce s nimi, tedy vyšší úroveň myšlenkových operací.

Problematikou didaktických testů se zabývala již řada kvalifikačních i jiných prací, nicméně tato diplomová práce se věnuje podobné problematice jako diplomová práce „Analýza vybraných zeměpisných testů“ od autora Macháčka (2010). Tato práce si mimo jiné klade za cíl na základě určitých parametrů (testové položky, intelektová náročnost,

obsah tematických okruhů, způsobu skórování a zdrojů dat v testových položkách) posoudit a porovnat vybrané zeměpisné testy. První druhem testu, s kterým autor práce pracuje, je ilustrační test státní maturity ze zeměpisu. Relevantní část pro tuto práci je analýza intelektové náročnosti. Autor práce pracuje s revidovanou verzí Bloomovy taxonomie a na základě analýzy intelektové náročnosti došel k výsledku, že státní maturitní test ze zeměpisu má největší podíl testových otázek na zapamatování, ale kromě aplikace jsou v testových otázkách zastoupeny i další úrovně. Autor tedy zhodnotil, že tento test je z hlediska revidované Bloomovy taxonomie poměrně kvalitně připraven. Druhým typem testu jsou zeměpisné testy, které se používají v běžné praxi. Opět byla provedena analýza z hlediska intelektové náročnosti a autor došel k výsledku, že největší podíl testových otázek je na úrovni zapamatování. Autor práce spojuje tento výsledek s povědomím o tom, že většina běžných zeměpisných testů, které se na školách používají, testují především znalosti. Dále doplňuje, že jeden z důvodů je ten, že vytvářet takové testy je daleko jednodušší a rychlejší.

Výsledky této diplomové práce se poněkud liší od výsledků výše zmíněné diplomové práce, jelikož v testových úlohách, které jsou předmětem analýzy této práce, bylo nejvíce testových úloh na vyšším stupni Bloomovy taxonomie, a to především na úrovni syntézy. Výsledky analýzy testových úloh od České školní inspekce jsou tedy více podobné výsledkům analýzy státních maturitních testů ze zeměpisu než běžným zeměpisným testům.

Analýzou testových úloh z hlediska úrovně Bloomovy taxonomie se zabývali také autoři článku, který byl publikován v akademickém žurnálu „Advanced Science Letters“ v roce 2017 (originální název článku: „Cognitive Process Analysis of PISA, TIMSS, and UN Science Items Based on Revised Bloom Taxonomy“). Autoři (Wasis, Sukarmin a Muji Sri Prastiwise) se zabývali analýzou testových úloh z mezinárodního šetření PISA v roce 2006, šetření TIMSS v roce 2007 a testových úloh z mezinárodního testování v Indonésii (UN Science) v roce 2012/2013. Autoři článku pracovali s revidovanou verzí Bloomovy taxonomie a úlohy přiřazovali na úrovně – zapamatovat, rozumět, aplikovat, analyzovat, hodnotit a tvořit. Následně autoři porovnávali výsledky šetření mezi sebou. Šetření PISA, 2006, které obsahovalo 76 testových úloh, dopadlo v porovnání s šetřením TIMSS, 2007 a UN Science nejlépe, jelikož obsahovalo nejvíce úloh (cca 55 %) na nejvyšších úrovních revidované Bloomovy taxonomie (analyzovat, hodnotit a tvořit). Na druhém místě se poté umístilo šetření TIMSS, 2007, jehož největší podíl testových položek byl na úrovni

aplikace. Šetření UN Science, které se skládalo ze 40 testových položek, obsahovalo nejvíce testových úloh na úrovni zapamatování a porozumění. Vyšších úrovní Bloomovy taxonomie dosahovalo daleko méně testových úloh. Autoři článku také konstatují, že obsah testových úloh v šetření PISA, 2006 a TIMSS, 2007 je daleko více zasazen do kontextu reálného každodenního života, než testové úlohy v šetření UN Science.

Výsledky této diplomové práce se poté dají porovnat spíše s výsledky z mezinárodního šetření PISA, 2006, kde autoři článku analyzovali nejvíce úloh na úrovni hodnocení revidované Bloomovy taxonomie (neboli syntézy v původní podobě Bloomovy taxonomie).

Studie „Kritická místa kurikula na základní škole pohledem mezinárodního šetření TIMSS a českých učitelů – poznatky z fyziky“ od autora Kohout a kol.(2019), která byla již v této práci zmíněna, se zabývá také analýzou testových úloh. Autoři ve své práci analyzují testové úlohy mezinárodního šetření TIMSS ve snaze identifikovat problematické úlohy, analyzovat příčiny jejich kritičnosti a spojit je s kritickými místy kurikula. Autoři práce tedy pracují s testovými úlohami zaměřenými na přírodovědnou gramotnost, ale orientují se jen na úlohy týkající se fyziky. V práci autoři nejprve na základě vybraných kritérií zvolí 19 problémových úloh, s kterými dále pracují. U každé testové úlohy následně odhadují příčinu kritičnosti. Jedná se například o časovou tíseň z důvodu zařazení tématu na konec ročníku, ztráta motivace nebo nedostatečné matematické znalosti žáků. U vybraných třech úloh provedou analýzu z hlediska odhadovaných myšlenkových postupů žáků při řešení problému metodou sémanticko-logických sítí.

V porovnání s touto diplomovou prací se jedná o detailní schémata, která zobrazují přesný předpokládaný postup žáků zahrnující i myšlenkové operace, které mohou být příčinou chybného řešení. Stejně jako v této diplomové práci, autoři provedou analýzu myšlenkových postupů bez přímého zapojení žáků nebo rozboru jejich prací.

8 Závěry práce

Tato diplomová práce si kladla za cíl analyzovat testové úlohy České školní inspekce zaměřené na přírodovědnou gramotnost na základě předem stanovených parametrů. Prvním parametrem byla analýza testových úloh dle příslušnosti k jednomu nebo více oborům, druhým parametrem byla analýza počtu kroků, které vedou k vyřešení dané úlohy, a v poslední řadě analýza testových úloh podle Bloomovy taxonomie vzdělávacích cílů.

Bylo zjištěno, že nejvíce vybraných testových úloh spadá jen do jednoho oboru a přísluší tedy pouze zeměpisu. Paradoxně měly nejvyšší procentuální úspěšnost testové úlohy vyžadující znalosti ze dvou oborů. Nejčastěji to byla kombinace zeměpisu a fyziky, ale často se také objevila kombinace zeměpis-přírodopis. Pomocí statistických metod bylo vyhodnoceno, že v tomto případě počet oborů, do kterých testové úlohy spadají, nemá vliv na výslednou procentuální úspěšnost řešení.

Dále bylo v této práci zjištěno, že z vybraných testových úloh potřebovalo nejvíce testových úloh k vyřešení čtyři kroky a nejméně poté pět a šest kroků. Prostřednictvím vybraných statistických metod, bylo vyhodnoceno, že počet kroků při řešení testových úloh nemá vliv na procentuální úspěšnost, a z toho důvodu bylo nutné vyvrátit druhou hypotézu této práce.

V poslední řadě byly v práci zjištěny výsledky na základě analýzy testových úloh z hlediska úrovní Bloomovy taxonomie. Analyzované testové úlohy se nepohybovaly jen na nižších úrovních taxonomie, jako je například porozumění, ale největší část úloh spadala až na úroveň syntézy. Tato úroveň se řadí téměř na nejvyšší pozici v Bloomově taxonomii a vyžaduje po žácích složitější myšlenkové operace. Paradoxně tato skupina úloh neměla nejnižší procentuální úspěšnost ze všech skupin, naopak měla třetí nejvyšší. Nejnižší procentuální úspěšnost měly úlohy, které byly zařazeny na úroveň analýzy. I tyto hodnoty byly vyhodnoceny pomocí statistické metody, díky které ale nebylo možné jednoznačně určit, zda zvyšující se úroveň Bloomovy taxonomie má vliv na úspěšnost řešení úloh.

Cizojazyčné resumé

This master thesis deals with the analysis of the Czech school inspectorate's test tasks focused on scientific literacy. From all the received tasks, there were selected only the tasks connected even to the small extent to the geography. The selected test tasks were analysed from the point of view of number of subjects they belong to, from the point of view of number of steps which leads to solving the tasks and from the point of view of levels of Bloom's taxonomy. Afterwards, the test tasks were divided into particular groups – according to the number of subjects, the number of steps and the level of Bloom's taxonomy. Together with the test tasks, the results of the tested pupils were received, according to which the percentage success rate of each individual test task was calculated.

It was found out that the number of the subjects same as the number of the steps does not affect the final success rate of the tasks' solution. From the point of view of Bloom's taxonomy, most tasks were on the level of the synthesis, but the lowest success rate had the tasks that required the analysis by the pupils. Eventually, it was found out that it cannot be unequivocally stated whether the raising level of Bloom's taxonomy affects the success rate of the test tasks' solution.

Seznam použité literatury a zdrojů dat

BLAŽEK, Radek a Silvie PŘÍHODOVÁ. *Mezinárodní šetření PISA 2015: národní zpráva: přírodovědná gramotnost*. Praha: Česká školní inspekce, 2016. ISBN 978-80-88087-08-3.

BLAŽEK, Radek. *Publikace s uvolněnými úlohami z mezinárodního šetření PISA 2015: úlohy z přírodovědné gramotnosti a metodika tvorby interaktivních úloh* [online]. Praha: Česká školní inspekce, 2017 [cit. 2020-06-21]. ISBN 978-80-88087-12-0.

BLOOM, B. S. (Ed.). *Taxonomy of Educational Objectives*. New York: David McKay, 1956.

BYČKOVSKÝ, Petr a Karel ZVÁRA. *Konstrukce a analýza testů pro přijímací řízení*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2007. ISBN 978-80-7290-331-3.

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

ČÁBALOVÁ, PhDr. Dagmar, Ph.D. *Pedagogika* [online]. Praha: Grada, 2011 [cit. 2020-04-28]. ISBN 978-80-247-7517-3.

ČERNOCKÝ, Bohumil. *Přírodovědná gramotnost ve výuce: příručka učitele se souborem úloh*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV), divize VÚP, 2011. ISBN 978-80-86856-83-4.

DAVIDSON, Donald. *On the Very Idea of a Conceptual Scheme*. The American Philosophical Association, 1973.

HRABAL, Vladimír, Zdena LUSTIGOVÁ a Ludmila VALENTOVÁ. *Testy a testování ve škole*. Praha: Pedagogická fakulta UK. ISBN 0862-156.

CHRÁSKA, Miroslav. *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno: Paido, 1999. Edice pedagogické literatury. ISBN 80-859-3168-0.

CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada, 2016. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-5326-3.

JAROŠOVÁ, Eva a Darja NOSKIEVIČOVÁ. *Pokročilejší metody statistické regulace procesu*. Praha: Grada Publishing, 2015. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5355-3.

JEŘÁBEK, Ondřej a Martin BÍLEK. *Teorie a praxe tvorby didaktických testů* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010 [cit. 2020-04-30]. ISBN 978-80-244-2494-1.

KOLEKTIV AUTORŮ. *Gramotnosti ve vzdělávání: Soubor studií*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, červen 2011. ISBN 978-80-87000-74-8.

- MAREŠ, Svatopluk. *Dračí dovednosti: rozvoj čtenářské, matematické, přírodovědné a sociální gramotnosti na 2. stupni ZŠ*. Praha: Raabe, 2014. Dobrá škola. ISBN 978-80-7496-100-7.
- MACHÁČEK, Štěpán. *Analýza vybraných zeměpisných testů*. Praha, 2010. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze. Vedoucí práce RNDr. Dana Řezníčková, Ph.D.
- MAŇÁK, Josef, Tomáš JANÍK a Vlastimil ŠVEC. *Kurikulum v současné škole*. Brno: Paido, 2008. Pedagogický výzkum v teorii a praxi. ISBN 978-80-7315-175-1.
- MAZÁČOVÁ, Nataša. *Vybrané problémy obecné didaktiky* [online]. V Praze: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014 [cit. 2020-04-28]. ISBN 978-80-7290-677-2.
- PALEČKOVÁ, Jana a Dana MANDÍKOVÁ. *Netradiční přírodovědné úlohy*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání - Divize nakladatelství TAURIS, 2003. ISBN 80-211-0460-0.
- PISA 2015: Koncepční rámec hodnocení přírodovědné gramotnosti*. Praha: Česká školní inspekce, 2017.
- PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ. *Pedagogický slovník*. 7., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0403-9.
- PULPÁN, Zdeněk. *Základy sestavování a klasického vyhodnocování didaktických testů*. Hradec Králové: KOTVA, 1991. ISBN 80-900254-4-7.
- RÝPAROVÁ, Alena. *Využití problémové metody v geografickém vzdělávání*. Brno, 2015. Diplomová práce. Masaryková univerzita. Vedoucí práce RNDr. Vladimír Herber, CSc.
- SKALKOVÁ, Jarmila. *Aktivita žáků ve vyučování*. 2. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 1974. ISBN (váz.).
- SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1821-7.
- STRAKOVÁ, Jana a Ludmila KAŠPÁRKOVÁ. *Matematická a přírodovědná gramotnost v třetím mezinárodním výzkumu matematického a přírodovědného vzdělávání*. Praha. ISBN 80-211-0323-X.
- STRAKOVÁ, Jana. *Vědomosti a dovednosti pro život: čtenářská, matematická a přírodovědná gramotnost patnáctiletých žáků v zemích OECD*. Praha: Ústav pro informace ve vzdělávání, 2002. ISBN 80-211-0411-2.
- TOMÁŠEK, Vladislav a Mgr. Eva POTUŽNÍKOVÁ. *NETRADIČNÍ ÚLOHY: Problémové úlohy mezinárodního výzkumu PISA*. Ústav pro informace ve vzdělávání, 2004. ISBN 80-211-0484-8.

TOMÁŠEK, Vladislav, Josef BASL a Svatava JANOUŠKOVÁ. *Mezinárodní šetření TIMSS 2015: národní zpráva*. Praha: Česká školní inspekce, 2016. ISBN 978-80-88087-07-6.

ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Praha: Grada, 2014. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4590-9.

Internetové zdroje

Advanced Science Letters [online]. 23. 2017 [cit. 2020-06-22]. ISSN 1936-6612. Dostupné z: <http://www.ingentaconnect.com/content/10.1166/asl.2017.10575>

KOHOUT, Jiří, Marie MOLLEROVÁ, Pavel MASOPUST, Lukáš FEŘT a Jan SLAVÍK. Kritická místa kurikula na základní škole pohledem mezinárodního šetření TIMSS a českých učitelů – poznatky z fyziky. *Pedagogická orientace* [online]. 2019, 29 [cit. 2020-06-11].

Koncepce přírodovědné gramotnosti ve výzkumu PISA 2006 [online]. Praha: Oddělení mezinárodních výzkumů, Ústav pro informace ve vzdělávání, 2006 [cit. 2020-06-21]. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/getattachment/cz/O-nas/Mezinarodni-setreni-archiv/PISA/PISA-2006/Koncepce-prirod-gramot-v-PISA-2006.pdf>

ROSER, Max a Esteban ORTIZ-OSPINA. Literacy. *Our World in Data* [online]. Oxford: Our World in Data, 2013, 2013 [cit. 2020-06-24]. Dostupné z: <https://ourworldindata.org/literacy>

Soubor testových úloh poskytnutých Českou školní inspekcí (nepublikováno)

ŠKODA, Jiří, Pavel DOULÍK a Lenka HAJEROVÁ-MÜLLEROVÁ. *Zásady správné tvorby, použití a hodnocení didaktických testů v přípravě budoucích učitelů: Interaktivní cvičebnice tvorby a hodnocení didaktických testů*. [online]. In: Ústí nad Labem: Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem, 2006 [cit. 2020-05-01].

Seznam obrázků

- Obr. č. 1 – Základní druhy testových úloh
- Obr. č. 2 – Mapa míry gramotnosti v roce 2015
- Obr. č. 3 – Zadání testové úlohy číslo 4
- Obr. č. 4 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 4/4
- Obr. č. 5 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 4/5
- Obr. č. 6 – Zadání testové úlohy číslo 5
- Obr. č. 7 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 5
- Obr. č. 8 – Zadání testové úlohy číslo 6
- Obr. č. 9 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 6
- Obr. č. 10 – Zadání testové úlohy číslo 8
- Obr. č. 11 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 8
- Obr. č. 12 – Zadání testové úlohy číslo 9
- Obr. č. 13 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 9/1
- Obr. č. 14 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 9/2
- Obr. č. 15 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 9/3
- Obr. č. 16 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 9/4
- Obr. č. 17 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 9/5
- Obr. č. 18 – Zadání testové úlohy číslo 10
- Obr. č. 19 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 10
- Obr. č. 20 – Zadání testové úlohy číslo 16
- Obr. č. 21 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 16/1
- Obr. č. 22 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 16/2
- Obr. č. 23 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 16/3
- Obr. č. 24 – Zadání testové úlohy číslo 17

- Obr. č. 25 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 17
- Obr. č. 26 – Zadání testové úlohy číslo 19
- Obr. č. 27 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 19
- Obr. č. 28 – Zadání testové úlohy číslo 20
- Obr. č. 29 – Analýza počtu kroků testových podúloh číslo 20/1, 20/2 a 20/3
- Obr. č. 30 – Analýza počtu kroků testové podúlohy číslo 20/4
- Obr. č. 31 – Zadání testové úlohy číslo 21
- Obr. č. 32 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 21
- Obr. č. 33 – Zadání testové úlohy číslo 22
- Obr. č. 34 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 22
- Obr. č. 35 – Zadání testové úlohy číslo 25
- Obr. č. 36 – Analýza počtu kroků testové úlohy číslo 25

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 – Druhy didaktických testů

Tabulka č. 2 – Bloomova taxonomie kognitivních cílů

Tabulka č. 3 – Procentuální úspěšnost jednooborových úloh

Tabulka č. 4 – Procentuální úspěšnost dvouoborových úloh

Tabulka č. 5 – Procentuální úspěšnost tříoborových úloh

Tabulka č. 6 – Procentuální úspěšnost úloh vyžadující dva kroky k vyřešení

Tabulka č. 7 – Procentuální úspěšnost úloh vyžadující tři kroky k vyřešení

Tabulka č. 8 – Procentuální úspěšnost úloh vyžadující čtyři kroky k vyřešení

Tabulka č. 9 – Procentuální úspěšnost úloh vyžadující pět kroků k vyřešení

Tabulka č. 10 – Procentuální úspěšnost úlohy vyžadující šest kroků k vyřešení

Tabulka č. 11 – Procentuální úspěšnost úlohy na úrovni porozumění

Tabulka č. 12 – Procentuální úspěšnost úloh na úrovni aplikace

Tabulka č. 13 – Procentuální úspěšnost úloh na úrovni analýzy

Tabulka č. 14 – Procentuální úspěšnost úloh na úrovni syntézy

Tabulka č. 15 – Procentuální úspěšnost úloh na úrovni hodnocení

Seznam grafů

Graf č. 1 – Procentuální úspěšnost úloh z hlediska počtu oborů

Graf č. 2 – Procentuální úspěšnost úloh z hlediska počtu kroků

Graf č. 3 – Procentuální úspěšnost úloh z hlediska úrovně Bloomovy taxonomie

Graf č. 4 – Zobrazení počtu úloh z hlediska počtu oborů

Graf č. 5 – Zobrazení počtu úloh z hlediska počtu kroků

Graf č. 6 – Zobrazení počtu úloh u jednotlivých úrovní Bloomovy taxonomie