6. kapitola DATOVÁ KAMUFLÁŽ – Odhalujeme zavádějící diagramy, grafy a tvrzení

Vstup do tématu

Kapitolu Datovou kamufláž lze pro žáky 1. stupně považovat za nadstavbovou, ale představuje důležitou součást rozvoje porozumění práci s daty. Při práci s tabulkami, diagramy a grafy totiž nestačí pouze umět údaje správně přečíst a vyhledat. Stejně důležité je naučit se posuzovat, jakým způsobem jsou data zobrazena, jaký dojem jejich zpracování vytváří a zda závěry, které jsou s nimi spojovány, skutečně z uvedených dat vyplývají.

Žáci se s grafickým znázorněním dat stále častěji setkávají i mimo školu – v médiích, reklamě, na sociálních sítích nebo při prezentaci různých výsledků a průzkumů. Graf nebo diagram přitom může působit velmi přesvědčivě a objektivně, i když způsob jeho zpracování některé rozdíly zvýrazňuje, jiné potlačuje nebo čtenářovu pozornost záměrně směruje určitým způsobem. Data přitom nemusí být sama o sobě chybná. Zavádějící může být například volba měřítka a rozsahu os, výběr pouze určité části dat, způsob jejich grafického znázornění nebo tvrzení, kterým je graf doplněn.

Práce s datovou kamufláží proto vede žáky od prostého čtení dat ke kritické interpretaci jejich zobrazení. Žák se učí nevycházet pouze z prvního vizuálního dojmu, ale také kriticky posuzovat způsob zobrazení dat. Postupně si vytváří návyk sledovat nejen samotná data, ale také popis os, jejich měřítko, rozsah zobrazených hodnot, časové období a další okolnosti, které mohou interpretaci ovlivnit.

Důležitou součástí těchto úloh je také zdůvodňování vlastního úsudku. Nestačí tedy pouze označit graf nebo tvrzení za zavádějící, ale je potřeba popsat, co konkrétně tento dojem způsobuje a jaké informace jej podporují. Žáci se tím učí oddělovat svůj první dojem od podloženého závěru a formulovat argumenty založené na důkazech.

V této kapitole je zařazena třetí uvolněná úloha TIMSS 2023, ME71201. S touto obtížnou úlohou si podle výsledků naši žáci poradili velmi dobře. Úspěšnost byla 75,6 %. Největší problém byl v interpretaci úkolu. To je ale problém všech úloh, jejichž řešení je závislé na kvalitě čtení s porozuměním. Proto i ve všech našich úlohách je potřeba si dříve ověřit, že žáci textu a svému úkolu porozuměli dobře.

V úvodním sebehodnotícím listu s kritérii jsou v tabulce kromě dvou předem formulovaných kritérií ponechána také dvě volná políčka. Ta poskytují učiteli prostor pro případné doplnění dalších kritérií společně se žáky, na která by se chtěl v závěru pracovního sešitu v rámci jejich sebehodnocení zaměřit. Kritéria zde mohou být nastavena nejen ve vztahu k obsahu učiva, ale také kompetenčně (např. ve vztahu k měkkým dovednostem), protože na tuto neméně významnou část žákova rozvoje se tento pracovní sešit ve svých výstupech cíleně nesoustředí.

Pracovní list 25

Cíl:

- Žák zvolí vhodný typ diagramu pro řešení dané úlohy.
- Žák rozpozná zkreslení způsobené nevhodně zvoleným počátkem osy a vysvětlí, jak ovlivňuje vizuální dojem z rozdílu hodnot.

Úloha 1 (PL 25)

V první úloze žáci pracují se stejnými daty zachycenými v tabulce, ve sloupcovém a kruhovém diagramu. Jejich úkolem není pouze údaje přečíst, ale především posoudit vhodnost způsobu jejich zobrazení vzhledem k tomu, jakou informaci chceme z dat získat. Protože jednotlivé skupiny odpadu dohromady tvoří 100 kg, tedy jeden celek, je zde vhodná příležitost navázat na předchozí zkušenosti žáků s kruhovým diagramem a vztahem části a celku.

Doporučujeme nechat žáky nejprve rozhodnout samostatně, který diagram by pro daný účel zvolili, a teprve poté jejich volbu společně diskutovat. Podstatnější než samotná volba je její zdůvodnění.

Závěrečná otázka, zda více než polovinu směsného odpadu tvořil odpad, který bylo možné vytřídit, umožňuje propojit grafické znázornění s číselnými údaji. Žáci mohou k odpovědi dojít různými cestami – sečtením jednotlivých kategorií tříditelného odpadu, využitím skutečnosti, že celek tvoří 100 kg, nebo vizuálním posouzením kruhového diagramu. Je vhodné nechat jednotlivé strategie zaznít a porovnat jejich efektivitu.

Metodicky zde není nutné, aby hlavním cílem bylo dospět k tvrzení, že jeden typ diagramu je obecně „lepší“. Důležitější je pro žáky zkušenost, že vhodnost diagramu závisí na tom, co chceme z dat zjistit.

Úloha 2 (PL 25)

Úloha 2 přináší první výraznější zkušenost s jevem, který jsme nazvali datovou kamufláží. Žáci pracují s údaji, které jsou samy o sobě správné, ale způsob jejich grafického zobrazení vytváří dojem mnohem výraznějšího rozdílu mezi množstvím tříditelného a netříditelného odpadu, než jaký odpovídá skutečným hodnotám.

Doporučujeme žákům nejprve diagram pouze ukázat a nechat je spontánně popsat, jaký dojem v nich vyvolává. Teprve potom by měli začít zkoumat, proč tento dojem vzniká. Tím se dobře zdůrazní rozdíl mezi prvním vizuálním dojmem a následným hlubším zkoumáním způsobu zobrazení dat.

Zásadní je, aby žáci nezůstali pouze u konstatování, že „graf klame“, ale dokázali své tvrzení podložit konkrétními důkazy. Mohou tak například uvést, že příčinou je, že osa nezačíná nulou, ale hodnotou 40, zatímco skutečné hodnoty jsou 44 kg a 56 kg. Rozdíl mezi těmito hodnotami obou sloupců je pouze 12 kg, přesto neúplností škály svislé osy sloupce na první pohled působí, jako by jedna hodnota byla několikanásobně větší.

V této úloze je vhodné otevřít také důležitou myšlenku, že zavádějící diagram nemusí nutně obsahovat nepravdivá data. Pro žáky bývá právě toto zjištění podstatné. Číselné údaje mohou být správné, přesto může způsob jejich grafického zobrazení ovlivnit naše vnímání.

Úloha 3 (PL 25)

Ve třetí úloze žáci zavádějící zobrazení sami upravují. Stejné hodnoty 44 kg a 56 kg zakreslí do připraveného pruhového diagramu, jehož osa začíná nulou. Nejde tedy pouze o procvičení konstrukce diagramu, ale především o ověření, jak změna měřítka ovlivní vizuální dojem ze stejných dat. Po zakreslení hodnot by se žáci měli k oběma zobrazením vrátit a porovnat je.

Za velmi důležité považujeme, aby si žáci po této trojici úloh neodnesli pouze jednoduché pravidlo, že „osa musí začínat nulou“, ale především hlubší porozumění principům interpretace diagramů. Při jejich posuzování je totiž třeba sledovat nejen to, jaká čísla jsou zobrazena, ale také způsob, jakým jsou v diagramu zachycena. Právě způsob znázornění může významně ovlivnit následnou interpretaci prezentovaných dat.

Pracovní list 26

Cíl:

- Žák porovná různá zobrazení stejných dat a posoudí, jak volba měřítka ovlivňuje jejich interpretaci a tvrzení, které je grafem podporováno.

Úloha 1 (PL 26)

Úloha 1 navazuje na zkušenost z předchozího pracovního listu a posouvá pozornost od samotného grafického zpracování dat k tomu, jak jsou data využita k podpoře určitého tvrzení. Žák zde pracuje jak s grafem, tak s celým sdělením – titulkem, textem článku, grafem a komentářem, který graf interpretuje. Učí se tak rozlišovat mezi tím, co skutečně ukazují data, jaký dojem vytváří jejich zobrazení a jaký závěr z nich autor vyvozuje. Doporučujeme nechat žáky článek nejprve přečíst jako celek a zachytit jejich první dojem. Teprve následně obrátit pozornost ke konkrétním hodnotám v grafu. Otázky c) až e) záměrně vedou žáka zpět od celkového vizuálního dojmu k číslům: nejnižší hodnota je 3 000 l, nejvyšší 3 500 l a s každou další třídou se spotřeba zvyšuje vždy o 100 l. Žák tak může porovnat skutečný rozdíl hodnot s dojmem „prudkého nárůstu“, který graf a článek vyvolávají.

V diskusi je vhodné zaměřit pozornost na velikost jednotky na svislé ose, která má posunutý počátek do hodnoty 2 900 l. Rozdíl 500 l proto zabírá téměř celou výšku grafu a vizuálně působí výrazněji. Na rozdíl od sloupcového diagramu však není vhodné vytvářet pravidlo, že osa spojnicového grafu musí vždy začínat nulou. Zkrácení osy může být při sledování změn hodnot užitečné. Podstatné je, zda způsob zobrazení odpovídá účelu, pro který byl graf vytvořen, a zda není využíván k vytváření zkresleného dojmu.

Dalším důležitým tématem je kauzalita, rozlišování příčiny a důsledku. Zobrazená data ukazují, že se s rostoucím počtem tříd zvyšovala spotřeba vody. Data sama o sobě však nedokazují tvrzení článku, že za nárůstem stojí právě malování vodovými barvami, namáčení štětců nebo vymývání kelímků. Učitel může položit otázku: *Co bychom ještě*

potřebovali vědět, abychom mohli příčinu skutečně posoudit? Žáci tak získávají zkušenost, že problém nemusí spočívat v nesprávných datech, ale také v příliš silném závěru, který je na jejich základě formulován.

Metodicky může být užitečné společně rozdělit informace z článku do tří skupin: Co víme z grafu – co tvrdí autor – co z uvedených dat nevíme. Tím žáci získají konkrétní postup, který mohou později využívat i při kritickém čtení grafů v médiích.

Úloha 2 (PL 26)

V úloze 2 žáci pracují se stejným souborem dat zobrazeným různými způsoby. Mohou tak přímo sledovat, že změnou způsobu konstrukce grafu se nezmění žádná z hodnot, ale může se výrazně změnit dojem, který graf vytváří. Úloha je proto důležitým pokračováním předchozího zkoumání – žák již zavádějící dojem pouze neodhaluje, ale hledá konkrétní grafické prostředky, které jej způsobují.

Doporučujeme neprozrazovat žákům předem, v čem rozdíl spočívá. Mohou si nejprve všechny tři grafy porovnat a popsat, jak na ně jednotlivá zobrazení působí. Teprve poté hledají, co se změnilo. Pozornost by měla směřovat především na svislou osu a měřítko na ní, ale také k poměru výšky a šířky grafu. I graf se stejným rozsahem os může v úzkém a vysokém provedení působit dramatičtěji než graf roztažený do šířky. Žáci tak mohou zjistit, že způsob vizualizace dat zahrnuje více rozhodnutí než pouze volbu hodnot na ose. Podstatnou zkušeností žáka má být, že při interpretaci grafu musí sledovat nejen průběh čáry, ale také měřítko, rozsah os a celkové grafické uspořádání.

Pracovní list 27

Cíl:

- Žák rozpozná, že výběr pouze určitého úseku dat může vytvořit zavádějící obraz jejich celkového vývoje.

Úloha 1 (PL 27)

V úloze 1 se pozornost přesouvá od způsobu konstrukce grafu k další časté podobě datové kamufláže – výběru pouze takové části dat, která podporuje určité tvrzení. Samotné hodnoty uvedené v grafu nejsou chybné a také jeho měřítko není zavádějící. Problematické je především to, jaké časové období bylo pro prezentaci vybráno a jaký obecný závěr je na jeho základě formulován.

Pro didaktický účinek úlohy je vhodné, aby žáci při prvním řešení neviděli graf z úlohy 2. Pokud pracují s celým pracovním listem současně, můžeme je požádat, aby si jeho spodní část zakryli. Žáci tak mají možnost skutečně posoudit pouze informace, které měl k dispozici čtenář youtuberova příspěvku. Při společné diskusi, která může navázat na diskusi nad úlohou ve skupině, je důležité rozlišit dvě otázky: Co skutečně ukazuje graf? Co o videu tvrdí jeho autor? Graf zachycuje pouze šest hodin, konkrétně 43.–48. hodinu od zveřejnění, a v tomto období počet zhlédnutí za hodinu skutečně roste. Z tohoto dílčího pozorování však ještě nelze usuzovat, že sledovanost roste po celou dobu od zveřejnění, nebo že je video obecně „čím dál populárnější“.

Z metodického hlediska je podstatné neoznačit youtuberovo tvrzení ihned za „lež“. V této fázi totiž z předložených dat skutečně nevíme, co se dělo před 43. hodinou. Vhodnější je vést žáky k formulaci, že zobrazená data nejsou dostatečná pro tak obecný závěr. Tím se rozvíjí důležitá dovednost: kromě kontroly toho, co data ukazují, přemýšlet také nad tím, co z nich naopak zjistit nemůžeme.

Úloha 2 (PL 27)

Úloha 2 nabízí žákům širší kontext – vývoj počtu zhlédnutí za hodinu od počátku sledovaného období až do 48. hodiny. Teprve nyní mohou posoudit, nakolik byl výřez zveřejněný youtuberem reprezentativní pro celkový vývoj sledovanosti. Doporučujeme nejprve nechat žáky vyhledat v dlouhodobém grafu právě úsek 43.–48. hodiny a porovnat jej s grafem z první úlohy. Tím se velmi názorně ukáže, že první graf obsahoval pravdivá data – pouze byla vybrána z mnohem delšího průběhu. Žáci mohou tento úsek například barevně označit. V celkovém kontextu pak vidí, že jde o období mírného opětovného růstu po předchozím výrazném poklesu sledovanosti.

Tato úloha tak opět rozšiřuje představu o možnostech manipulace při zobrazování dat. Vedle měřítka a podoby grafu k nim přibývá i výběr toho, která data nezobrazit a která naopak zdůraznit. Při interpretaci dat je proto důležité ptát se nejen na to, co vidíme, ale také na to, jaká data nám zobrazena nejsou.

Pracovní list 28

Cíl:

- Žák při posuzování informací získaných z grafu nebo diagramu vychází nejen z jeho vizuální stránky, ale především zaměřuje pozornost na interpretaci dat ze zobrazených hodnot, měřítka a dalších informací.

Po dokončení série věnované datové kamufláži je vhodné tuto uvolněnou úlohu TIMSS využít jako výstupní. Žák zde již nedostává návod, na jaký způsob zakreslení se má zaměřit, ale musí sám rozpoznat, co je při porovnání dvou diagramů podstatné. Úloha tak může sloužit k ověření, zda dokáže přenést zkušenosti z předchozích pracovních listů do nové situace. Proto ji doporučujeme zadat samostatně, bez předchozí společné analýzy diagramů a bez upozornění na měřítko os. Smyslem není zjistit pouze to, zda žák umí odečíst konkrétní hodnoty, ale především zda již při práci s datovým zobrazením automaticky kontroluje způsob, jakým jsou data prezentována, a nevychází jen z výšky sloupců.

Při vyhodnocení je vhodné sledovat nejen správnost odpovědi, ale také její zdůvodnění. Za plné porozumění lze považovat situaci, kdy žák rozpozná, že oba diagramy používají rozdílné měřítko svislé osy, porovná skutečné hodnoty únorových srážek a vysvětlí, proč pouhé vizuální porovnání výšky sloupců vedlo Julii k chybnému závěru. Odpovědi žáků mohou zároveň učiteli posloužit jako rychlá diagnostika porozumění celé problematice.