

PISA 2025: Ukázkové přírodovědné úlohy jako inspirace pro rozvoj vědecké gramotnosti

EVA HEJNOVÁ

Přírodovědecká fakulta Univerzity J. E. Purkyně, Ústí nad Labem

Cílem šetření PISA¹⁾ je pravidelně zjišťovat, do jaké míry dokážou žáci na konci povinné školní docházky aplikovat znalosti a dovednosti v běžných životních situacích tak, aby se mohli plnohodnotně zapojit do společnosti. Předmětem hodnocení přitom není primárně školní učivo, ale tzv. funkční gramotnosti, tedy znalosti a dovednosti využitelné v reálném životě. Důraz je kladen zejména na kompetence potřebné pro občanskou participaci při řešení globálních výzev, jako jsou technologické změny, ekologické problémy nebo fenomén dezinformací. K těmto klíčovým dovednostem patří kritické myšlení a řešení problémů. Státy, které se do programu zapojí, tak mohou zjistit, jaké jsou silné a slabé stránky jejich vzdělávacího systému, a na zjištěné nedostatky pak cíleně reagovat.

V roce 2025 byla přírodovědná gramotnost po deseti letech opět hlavní sledovanou oblastí mezinárodního šetření PISA, stejně jako v letech 2006 a 2015. Každý cyklus bývá doplněn o tzv. inovativní doménu – v roce 2025 šlo o oblast učení v digitálním světě [1].

Koncepce přírodovědné gramotnosti se v rámci šetření PISA postupně vyvíjí. V roce 2015 koncepční rámec hodnocení rozlišoval tři základní typy znalostí – obsahové, procedurální a epistemické – a soustředil se na tři klíčové dovednosti [2]:

1. vysvětlovat jevy vědecky,

¹⁾Program pro mezinárodní hodnocení žáků PISA (Programme for International Student Assessment) se zaměřuje na zjišťování čtenářské, matematické a přírodovědné gramotnosti patnáctiletých žáků. Šetření se koná zpravidla v tříletých cyklech, přičemž v každém z nich je kladen důraz na jednu z těchto tří gramotností. Česká republika se tohoto šetření účastní pravidelně již od jeho počátku v roce 2000.

2. vyhodnocovat a navrhovat přírodovědný výzkum,
3. vědecky interpretovat data a důkazy.

Ukázalo se, že čeští žáci dosahují vysoké úspěšnosti v úlohách vyžadujících interpretaci dat a obsahové znalosti, avšak nízké v úlohách zaměřených na procedurální a epistemické znalosti [3]. K nižší úspěšnosti přispívá i neobvyklá forma zadání testových úloh, která se liší od běžných školních úloh a klade vysoké nároky na čtenářskou gramotnost žáků.

1. Koncepční rámec PISA 2025 pro oblast přírodních věd

Přípravy nového cyklu šetření PISA v roce 2025 byly započaty již v roce 2022, koncepční rámec pro oblast přírodovědy vypracovala společnost Oxford University Press [4]. V následujícím roce se Česká republika spolu s dalšími zúčastněnými zeměmi zapojila do vývoje nových testových přírodovědných úloh. V rámci pilotního šetření, které proběhlo na jaře 2024 na 63 českých školách, byla ověřena kvalita úloh i funkčnost nově vyvinuté online platformy pro testování. Hlavní sběr dat proběhl v měsících duben a květen 2025, první část výsledků šetření bude zveřejněna v září 2026.

Jak uvádí dokument PISA 2025 [5], v předchozích koncepčních rámcích byla pro oblast přírodních věd za hlavní výsledek vzdělávání a ústřední koncept pro hodnocení přírodovědných znalostí a dovedností považována přírodovědná gramotnost. Koncepce šetření PISA 2025 se však posouvá k širšímu pojetí. Primárně se nezaměřuje pouze na přírodovědnou gramotnost, ale na obecné výsledky přírodovědného vzdělávání s cílem harmonizovat koncepční rámec pro oblast přírodních věd s koncepčními rámci pro matematiku a čtení.

Nový koncepční rámec pro oblast přírodních věd zdůrazňuje nejen porozumění přírodním vědám, ale též schopnost hodnotit vědecké informace ve vztahu k problémům, jako je životní prostředí nebo zdravotní péče, a porozumění způsobům, jakým přírodní vědy poskytují spolehlivé vědecké znalosti. Podle nového rámce by přírodovědně vzdělaný člověk měl být schopen se zapojit do věcné debaty o přírodních vědách, udržitelnosti a technologiích a zdůvodnit tak své jednání.

K tomu jsou podle koncepčního rámce zapotřebí tři následující dovednosti. Třetí z nich byla do rámce doplněna nově, protože informační zdroje z internetu, z nichž mnohé mají vědecký charakter, hrají ve vzdělávání žáků důležitou roli:

1. vysvětlovat jevy vědecky,

2. vytvářet a vyhodnocovat návrhy přírodovědného zkoumání a kriticky interpretovat přírodovědná data a důkazy,
3. vyhledávat, vyhodnocovat a využívat vědecké informace k rozhodování a jednání.

V tomto pojetí se nový koncepční rámec posouvá k obecněji pojatému konceptu *vědecké gramotnosti* [6], který klade důraz na kritické myšlení, aplikaci vědeckých znalostí a dovedností v reálných situacích a aktivní participaci ve společenském životě jako informovaný občan. Tím překonává výhradní svázání přírodovědné gramotnosti pouze s přírodními vědami.

Koncepční rámec šetření PISA 2025 nicméně stále představuje užší pojetí toho, co znamená „porozumět přírodním vědám a tomu, jakým způsobem nám přírodní vědy poskytují spolehlivé vědecké znalosti“ [4], neboť nezahrnuje samotné poznání vědecké praxe. Vědecká informace, k jejímuž „vyhledávání, vyhodnocování a využívání“ má být žák veden, je v tomto rámci chápána jako něco předem daného a známého – viz formulace třetí dovednosti „vyhledávat, vyhodnocovat a využívat vědecké informace k rozhodování a jednání“. Do konceptu vědecké gramotnosti však kromě samotných poznatků patří i procesy jejich vytváření (viz např. [7]).

Řadu souvisejících dovedností, které jsou zahrnuty v klíčových kompetencích a svým obsahem prakticky a inovativně směřují k naplnění konceptu vědecké gramotnosti, lze nalézt také v revidovaném rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání (revRVP ZV) [8]. Pro oblast vědecké gramotnosti má zásadní význam zejména klíčová kompetence k řešení problémů. V tab. 1 jsou k této kompetenci uvedeny její dvě vybrané složky²⁾ a očekávané výsledky učení na úrovni 9. ročníku. V posledním sloupci je uveden popis základní a minimální úrovně, které mají žáci dosáhnout [8].

2. Metodologie výzkumu

Pro účely testování byly vybrány dvě úlohy z příkladů, které byly zveřejněny jako ilustrace zaměření koncepčního rámce pro oblast přírodních věd PISA 2025 [4]. Konkrétně šlo o třetí část úlohy *Nebezpečí kouření* a úlohu *Komu máme věřit?* Obě úlohy dobře korespondují se dvěma vybranými složkami klíčové kompetence k řešení problémů uvedenými v tab. 1 a také s třetí dovedností definovanou v koncepčním rámci pro oblast přírodních věd PISA 2025, tj. „vyhledávat, vyhodnocovat a užívat vědecké informace k rozhodování a jednání“.

²⁾Složky klíčové kompetence k řešení problémů byly vybrány zejména s ohledem na zaměření úloh, které jsou v článku prezentovány.

Závazná část revRVP ZV		Nezávazná část revRVP ZV
Složka klíčové kompetence	Očekávaný výsledek učení (9. ročník)	Úroveň
Kritické hodnocení a využití vědeckého poznání	Analyzuje při rozhodování a řešení problémů objektivní informace a prezentované závěry vědeckého poznání.	<p><i>Splněno</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozlišuje mezi faktickými tvrzeními, názory a hypotézami ve složitějších sděleních s vědeckým obsahem. • Zohledňuje společenský dopad vědy a to, jak může vědecký výzkum pozitivně i negativně ovlivnit společnost. • Využívá tvrzení s vědeckým obsahem z různých zdrojů, aby ověřil jejich spolehlivost. <p><i>Minimální doporučená úroveň</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozliší základní fakta od názorů při řešení každodenních situací.
Práce s informacemi a kritické myšlení	Kriticky hodnotí informace z různých zdrojů	<p><i>Splněno</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivně pracuje s daty, zdroji, informacemi, vytváří si k nim postoje, názory. • Definuje podstatu sdělení jednotlivých informací. • Posuzuje informace vzhledem k základním poznatkům lidstva. <p><i>Minimální doporučená úroveň</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Porovná dvě protichůdné informace týkající se známé situace či jevu a vybere tu věrohodnější.

Tabulka 1 Klíčová kompetence k řešení problémů v revRVP ZV (vybrané části)

Naším záměrem bylo, aby zadávání úloh nebylo ve školní praxi časově náročné. Zároveň jsme vzhledem k délce textů i jejich méně obvyklé formě nechtěli žáky zatěžovat zbytečně rozsáhlým testem³⁾. Zároveň jsme také nevolili úlohy obsahující obrázky, které by po kopírování mohly být hůř čitelné. Na rozdíl od ostrého testování v šetření PISA probíhajícího elektronicky, kde se používají barevné obrázky, jsme zvolili tištěnou podobu úloh. Zařadili jsme též pouze úlohy s výběrem odpovědi, neboť z dřívějších výzkumů vyplývá [9], že žáci úlohy s otevřenou odpovědí často vynechávají a neřeší je. Z těchto důvodů byly pro testování vybrány pouze dvě úlohy, které obsahují některé typické argumentační chyby.

Obě vybrané úlohy byly obsahově zaměřeny na oblast zdraví a zdravotních rizik, konkrétně na problematiku očkování a škodlivosti kouření. Cílem těchto ukázkových úloh nebylo zjišťovat, zda si žáci pamatují fakta nebo dokážou vědecky jev vysvětlit (např. popsat biologické mechanismy, proč kouření škodí), ale zjistit, zda umí posoudit relevanci a věrohodnost dostupných informací, zvážit souvislosti a limity vědeckých výsledků a rozlišit logicky podloženou námitku od nepodloženého či zavádějícího tvrzení, což je pro rozhodování v každodenním životě klíčové.

Níže jsou uvedeny texty úloh ve znění, v jakém byly žákům zadány. V obou případech mohli žáci vybírat ze sedmi nabízených argumentů, přičemž mohli zvolit více než jen jedno tvrzení.

Úloha 1: Nebezpečí kouření

O kouření se ví, že je nebezpečné, ale jak jsme to zjistili? Z následujících tvrzení zaškrtni ta, která lze použít jako vědecký důkaz, že je kouření nebezpečné.

- Váš blízký přítel nebo příbuzný dlouhodobě kouří a teď onemocněl.
- Statistiky ukazují, že kuřáci umírají v průměru v mladším věku než nekuřáci.
- Existují protikuřácké kampaně.
- V novinách se objevují články o lidech, kteří onemocněli v důsledku kouření.
- Je prokázáno, že kuřáci jsou častěji nemocní a neschopní pracovat než nekuřáci.
- V restauracích a kavárnách bude zakázáno kouření.
- Statistiky ukazují, že lidé s vyšším vzděláním méně kouří.

³⁾Při šetření PISA mají žáci na řešení testu 120 minut. Po testu následuje dotazníkové šetření, které je zaměřeno na získání dalších informací o žácích, jejich prostředí a postojích.

Úloha 2: Komu máme věřit?

Na Facebooku se objevil článek, který tvrdí, že jsou vakcíny nebezpečné. Který z následujících důvodů v tobě budí pochybnosti o jeho pravdivosti? Zaškrtni všechny důvody, které by tě mohly nutit o článku pochybovat:

- Článek je zveřejněn v časopise na internetu.
- Článek nebyl recenzován.
- Článek neodpovídá názoru vědců.
- Autor je vědec specializující se na jadernou fyziku.
- Autor uvádí, že nedovolil naočkovat své děti.
- Článek není v souladu s převládajícím vědeckým názorem.
- Mezi vědci vždy panují neshody.

3. Výzkumný soubor

Výzkumný soubor tvořilo 367 žáků ve věku 15–16 let z několika devátých ročníků základních škol (dále jen ZŠ), prvních ročníků gymnázií (dále jen G) a jednoho středního odborného učiliště strojírenského (dále jen SOU). Zastoupené školy se nacházely v Ústeckém, Karlovarském a Středočeském kraji. Průměrný věk respondentů činil 15,4 roku⁴⁾. Podrobný přehled počtu žáků podle typu školy je uveden v tab. 2. Testování žáků bylo realizováno na začátku dubna 2025.

	Typ školy			Celkem
	ZŠ	G	SOU	
Počet žáků	134	180	53	367
Průměrný věk	15,07	15,54	15,75	15,40

Tabulka 2 Počet a průměrný věk jednotlivých skupin žáků

4. Výsledky testování a diskuze

Výsledky testování jsou uvedeny v tabulkách 3 a 4. Četnosti volby jednotlivých nabízených odpovědí jsou vyjádřeny v procentech – jednak souhrnně za celý soubor testovaných žáků, a vzhledem k poměrně značné různorodosti souboru také zvlášť pro každou testovanou skupinu žáků. Rozdíly mezi skupinami nebyly vzhledem k omezenému rozsahu výzkumného souboru, zejména u skupiny SOU, ověřovány statistickými testy. Interpre-

⁴⁾V šetření PISA jsou pro testování vybíráni žáci v rozmezí věku 15 let a 3 měsíce až 16 let a 2 měsíce.

taci rozdílů je proto třeba chápat jako orientační, avšak odůvodněnou a podloženou výsledky.

4.1. Výsledky a diskuze k úloze Nebezpečí kouření

O kouření se ví, že je nebezpečné, ale jak jsme to zjistili? Z následujících tvrzení zaškrtni ta, která lze použít jako vědecký důkaz, že je kouření nebezpečné.	Celkem (%)	ZŠ (%)	G (%)	SOŠ (%)
A. Váš blízký přítel nebo příbuzný dlouhodobě kouří a teď onemocněl.	20,4	20,9	17,2	30,2
B. Statistiky ukazují, že kuřáci umírají v průměru v mladším věku než nekuřáci.	85,3	74,6	95,0	79,3
C. Existují protikuřácké kampaně.	18,3	23,9	12,8	22,6
D. V novinách se objevují články o lidech, kteří onemocněli v důsledku kouření.	39,5	45,5	31,7	50,9
E. Je prokázáno, že kuřáci jsou častěji nemocní a neschopní pracovat než nekuřáci.	66,5	55,2	77,8	56,6
F. V restauracích a kavárnách bude zakázáno kouření.	22,1	31,3	12,2	32,1
G. Statistiky ukazují, že lidé s vyšším vzděláním méně kouří.	9,8	11,9	6,7	15,1

Tabulka 3 Výsledky testování úlohy *Nebezpečí kouření*

V této úloze měli žáci kriticky posoudit různé typy argumentů týkající se škodlivosti kouření a rozhodnout, které z nich představují vědecký důkaz – tedy relevantní informaci podporující závěr, že kouření je nebezpečné – a které naopak vycházejí z chybných argumentačních postupů či irrelevantních informací. Klíčová zde byla schopnost žáků rozlišit, které argumenty jsou vědecky podloženy (např. statistickými údaji či robustními studiemi) a kdy se naopak jedná o chybné či zavádějící argumenty (např. podsunutý argument, apel na autoritu, ukvapené zobecnění či zaměňování korelace za kauzalitu).

Výsledky v tab. 3 ukazují výrazné rozdíly v tom, jak jednotlivé skupiny žáků hodnotily, co lze považovat za vědecký důkaz o nebezpečnosti kouření. Nejčastěji byla žáky za relevantní důkaz považována odpověď B („Statistiky ukazují, že kuřáci umírají v průměru v mladším věku než nekuřáci.“) a odpověď E („Je prokázáno, že kuřáci jsou častěji nemocní

a neschopní pracovat než nekuřáci.“). Argument B lze považovat za jeden z nejsilnějších a nejplatnějších vědeckých důkazů, protože vychází ze statistických údajů. Podobně i argument E představuje silný a relevantní vědecký důkaz opřený o data z rozsáhlých studií, což naznačuje i formulace „Je prokázáno. . .“. Na webové stránce [4] není uvedeno autorské řešení ukázkových úloh, nicméně se lze domnívat, že právě tyto dva argumenty B a E autoři úlohy považovali za „správné odpovědi“, tedy za tvrzení, která nejspolehlivěji podporují závěr, že kouření je nebezpečné.⁵⁾

U jednotlivých skupin lze v četnosti volby argumentů B a E sledovat podobný vzorec: za správné je označila většina žáků z gymnázií, poměrně vysoký podíl žáků SOU a o něco nižší podíl žáků ZŠ. Pokud jde o četnost volby těchto odpovědí, gymnazisté výrazně převyšují skupiny ZŠ i SOU, což poukazuje na jejich větší citlivost k relevantním a vědecky podloženým argumentům. Žáci SOU a ZŠ sice dosahují nižších hodnot, ale i tak jde o většinově volené argumenty, což naznačuje alespoň základní povědomí o roli statistiky při prokazování souvislostí. Menší podíl volby argumentu E, zejména u žáků SOU a ZŠ, však může signalizovat, že koncept „prokázání“ a jeho opření o robustní vědecké studie není pro všechny skupiny stejně srozumitelný.

U argumentů založených na chybném uvažování je patrný nejvyšší podíl u tvrzení D („V novinách se objevují články o lidech, kteří onemocněli v důsledku kouření.“). Tento argument kombinuje apel na autoritu (noviny) a tzv. anekdotický důkaz, který se opírá pouze o jednotlivé, náhodné případy. Poměrně závažným zjištěním je, že značná část žáků ve všech skupinách toto tvrzení považuje za platný vědecký důkaz (ve skupinách ZŠ a SOU jde zhruba o polovinu žáků, u gymnazistů přibližně o třetinu). To ukazuje na nedostatečné pochopení hierarchie zdrojů informací a významu primárních vědeckých dat.

Také argument F („V restauracích a kavárnách bude zakázáno kouření.“) byl často volen, zejména žáky ZŠ a SOU (v obou skupinách zhruba třetinou respondentů). Tento argument představuje typický podsunutý argument. Zákaz kouření je politické rozhodnutí a zdravotní opatření, které je důsledkem již prokázané škodlivosti kouření, nikoli samotným vědec-

⁵⁾Proti relevantnosti argumentu B lze samozřejmě namítnout, že není jasné, o jaké statistiky se konkrétně jedná. Podobně v argumentu E není blíže uvedeno, kým nebo jak bylo prokázáno, že jsou kuřáci častěji nemocní a neschopní pracovat než nekuřáci, ani o jak rozsáhlé studie se tento argument opírá. S ohledem na testovanou věkovou skupinu žáků se však lze domnívat, že určité zjednodušení a menší míra přesnosti formulací je v tomto případě akceptovatelná.

kým důkazem. Vysoká četnost této volby u žáků ZŠ a SOU naznačuje, že zaměňují politické rozhodnutí s vědeckým poznatkem. Studenti gymnázií se zde naopak projevují jako nejméně náchylní k tomuto typu chybného argumentu.

Podsunutý argument představuje také tvrzení C („Existují protikuřácké kampaně.“). Samotná existence kampaní není vědeckým důkazem škodlivosti kouření, ale důsledkem již prokázané škodlivosti. I v tomto případě vykazují žáci ZŠ a SOU vyšší tendenci volit tento chybný argument ve srovnání s gymnazisty, kteří zjevně lépe rozlišují mezi důvodem (prokázání škodlivosti kouření) a důsledkem (protikuřácké kampaně).

Zajímavý je také relativně vysoký podíl žáků SOU a ZŠ, kteří zvolili argument A („Váš blízký přítel nebo příbuzný dlouhodobě kouří a teď onemocněl.“). Tento argument představuje klasický příklad ukvapeného zobecnění z anekdotické zkušenosti, která nemá hodnotu vědeckého důkazu. Žáci SOU přitom vykazují mezi skupinami výrazně vyšší míru náchylnosti k tomuto typu mylného uvažování (třetina respondentů). To naznačuje nedostatečné pochopení nutnosti generalizace z dostatečně robustních datových souborů, nikoli izolovaných případů.

Nejnižší zastoupení ve všech skupinách měla volba argumentu G („Statistiky ukazují, že lidé s vyšším vzděláním méně kouří.“). Toto tvrzení je příkladem falešné kauzality, kdy je zaměňována korelace za kauzalitu – i když existuje korelace mezi vzděláním a kouřením, vzdělání samo o sobě není příčinou škodlivosti kouření. Pozitivní je, že tento argument byl celkově vybírán nejméně; zarážející však může být, že žáci SOU ho volili výrazně častěji než ostatní skupiny. To může ukazovat na slabší porozumění rozdílu mezi korelací a kauzalitou, což je základní koncept statistického uvažování.

4.2. Výsledky a diskuze k úloze Komu máme věřit?

Tato úloha se zaměřovala na rozpoznávání důvěryhodných informací o očkování. Také v této úloze měli žáci posoudit různé typy argumentů, včetně těch, které obsahují chybné argumentační postupy. Podobně jako v předchozí úloze zde byla klíčová schopnost žáků vyhodnotit informace pro posuzování věrohodnosti sdělení, se kterými se mohou setkat v médiích nebo na sociálních sítích, a kriticky zhodnotit různé argumenty, které mohou působit přesvědčivě, ale ve skutečnosti nemají oporu v odborném poznání či metodách vědecké práce. Výsledky uvedené v tab. 4 ukazují, že mezi skupinami žáků lze opět pozorovat výrazné rozdíly ve vnímání argumentů, které mohou vzbuzovat pochybnosti o pravdivosti tvrzení, že vakcíny jsou nebezpečné.

Na Facebooku se objevil článek, který tvrdí, že jsou vakcíny nebezpečné. Který z následujících důvodů v tobě budí pochybnosti o jeho pravdivosti? Zaškrtni všechny důvody, které by tě mohly nutit o článku pochybovat:	Celkem (%)	ZŠ (%)	G (%)	SOŠ (%)
A. Článek je zveřejněn v časopise na internetu.	36,5	41,0	32,2	39,6
B. Článek nebyl recenzován.	48,5	46,3	50,6	47,2
C. Článek neodpovídá názoru vědců.	71,9	62,7	77,8	75,5
D. Autor je vědec specializující se na jadernou fyziku.	26,4	19,4	30,6	30,2
E. Autor uvádí, že nedovolil naočkovat své děti.	27,3	31,3	23,9	28,3
F. Článek není v souladu s převládajícím vědeckým názorem.	65,9	49,3	80,6	58,5
G. Mezi vědci vždy panují neshody.	25,6	34,3	21,7	17,0

Tabulka 4 Výsledky testování úlohy *Komu máme věřit?*

Nejčastěji žáci napříč skupinami zpochybňovali článek proto, že neodpovídá názoru vědců (argument C) a není v souladu s převládajícím vědeckým názorem (argument F). U gymnazistů byla volba těchto dvou argumentů nejčastější, zatímco u žáků základních škol byly tyto podíly znatelně nižší. Žáci SOU vykazovali znatelně menší podíl zejména při volbě argumentu F.

Argument C („Článek neodpovídá názoru vědců.“) představuje nejrelevantnější důvod k pochybnostem o pravdivosti článku. To koresponduje i s tím, že tento argument byl nejčastější volbou všech skupin žáků, což signalizuje poměrně dobré povědomí o konceptu vědeckého konsensu. Žáci ZŠ však dosáhli nižší četnosti této odpovědi, což poukazuje na obtížnější rozlišování mezi jednotlivými názory a obecně přijímaným vědeckým poznáním.

Argument F („Článek není v souladu s převládajícím vědeckým názorem.“) byl velmi podobný možnosti C, avšak více zdůrazňoval převládající konsensus vědců. Patřil také k nejčastěji voleným odpovědím napříč skupinami. V tomto případě je patrná jasná dominance žáků gymnázií, což ukazuje na jejich silnější orientaci na mainstreamový vědecký názor jako na kritérium pravdivosti. Rozdíly mezi volbou argumentů C a F by mohly být zajímavým předmětem dalšího zkoumání v rámci porozumění nuancím vědeckého konsensu u různých věkových skupin.

Významný je i podíl žáků, kteří zpochybnili článek proto, že nebyl recenzován (argument B). Tento důvod uváděla ve všech skupinách přibližně polovina žáků, nicméně byl preferován méně než argumenty odkazující na shodu s vědeckým názorem (argumenty C a F). To naznačuje, že žáci mají částečné, avšak stále nedostatečné povědomí o významu recenzního řízení.

Zajímavý je také rozdíl mezi skupinami v hodnocení odbornosti autora (argument D: „Autor je vědec specializující se na jadernou fyziku.“). Tento argument zvolila přibližně třetina gymnazistů a žáků SOU, zatímco u žáků ZŠ to byla jen pětina. To by mohlo ukazovat na méně rozvinutou schopnost této skupiny posoudit význam odbornosti autora a důležitost specializace vzhledem k dané problematice.

Ačkoli opět není známo autorské řešení této úlohy, lze se domnívat, že argumenty B, C, D a F představují pravděpodobně ty důvody, které mohou nejvíce vzbuzovat pochybnosti o pravdivosti článku.

Zbývající tvrzení představovala argumentační chyby. Nejčastěji bylo všemi skupinami žáků překvapivě voleno tvrzení A, které se vztahovalo k předsudku vůči formě zveřejnění článku („Článek je zveřejněn v časopise na internetu.“). To naznačuje jistou nedůvěru k online zdrojům, která se nejvýrazněji projevila u žáků základních škol. Může to odrážet jejich menší zkušenost s hodnocením online obsahu nebo také větší důraz na tradiční tištěné zdroje ve výuce.

Tvrzení E představovalo emocionální apel („Autor nedovolil naočkovat své děti.“), který však oslabuje vědeckou věrohodnost článku. Toto tvrzení zvolila přibližně třetina žáků ZŠ a SOU, což může poukazovat zejména mladších žáků na větší náchylnost k emocionálním argumentům a menší schopnost kriticky oddělit autorovo osobní rozhodnutí od faktických informací. Žáci gymnázií naopak vykazovali větší odolnost vůči takovýmto manipulativním technikám.

Poměrně často bylo žáky voleno také tvrzení G („Mezi vědci vždy panují neshody.“), a to i přibližně pětinou gymnazistů. Ani toto tvrzení však nepředstavuje dostatečný důvod k pochybnostem o pravdivosti článku – jde o chybné zobecnění. Přestože vědci mohou mít na určité otázky různé názory, v klíčových oblastech mezi nimi obvykle panuje konsensus založený na důkazech.

5. Shrnutí diskuze a doporučení pro výuku

Výsledky testování ukazují významné rozdíly v úrovni kritického myšlení a vědecké gramotnosti mezi žáky různých typů škol, což však není příliš překvapivé. Zároveň však ve všech skupinách odhalily nejasnosti v rozlišování správných a chybných argumentů.

Gymnazisté prokazují nejvyšší schopnost odlišit vědecky podložená tvrzení od argumentačních klamů, více spoléhají na odborné argumenty a názor vědecké komunity. Nejčastěji volí odpovědi odkazující na vědecký konsenzus a zároveň jsou nejméně náchylní k emocionálním apelům a chybným zobecněním. Nicméně i část gymnazistů vykazuje náchylnost k některým chybným argumentům, jako je například předsudek vůči formě publikace nebo apel na autoritu či emoce.

Žáci středního odborného učiliště⁶⁾ se v některých aspektech přibližují gymnazistům, zejména v orientaci na vědecký konsenzus. Přesto u nich přetrvává vyšší náchylnost k chybným zobecněním a k argumentům založeným na autoritě či emocích. Svou důvěru také častěji opírají o anekdotickou zkušenost (uvedení jednotlivého případu), která však nepředstavuje vědecký důkaz.

Žáci základních škol častěji podléhají emocionálním apelům, nepodloženým zobecněním a předsudkům vůči formě publikace. To poukazuje na nižší úroveň kritického a logického myšlení a slabší epistemické znalosti, které vedou k větší důvěře v emocionálně nebo subjektivně laděné argumenty a menší schopnosti rozpoznat vědecký konsenzus jako klíčové kritérium hodnocení pravdivosti.

Na základě výsledků testování ukázkových úloh PISA 2025 lze pro školní výuku doporučit několik konkrétních kroků k rozvoji a posílení kritického myšlení a vědecké gramotnosti:

1. Zařazovat diskuse o tom, jak funguje vědecký konsenzus, proč je důležitý a jak vzniká.
2. Trénovat rozpoznávání argumentačních klamů – například emocionální apel, apel na autoritu, podsunutý argument, nepodložené zobecnění či předsudek vůči formě publikace.
3. Posilovat epistemické znalosti a porozumění povaze vědeckého poznání – vysvětlovat žákům, proč nestačí jednotlivý příklad nebo názor autority, ale proč je nutné ověřovat informace na základě důkazů a odborného konsenzu.
4. Rozvíjet mediální gramotnost – učit žáky kriticky číst texty z různých zdrojů, včetně internetu, a hodnotit jejich věrohodnost.
5. Vytvářet příležitosti k diskusi a argumentaci – umožnit žákům obhajovat své názory s oporou o důkazy a reflektovat vlastní argumentační i logické chyby.

⁶⁾Zde je třeba uvést, že testování se účastnili žáci pouze z jedné školy, výsledky lze tedy zobecňovat jen ve velmi omezené míře.

Uvedená doporučení mohou přispět ke snížení náchylnosti žáků k dezinformacím a manipulativním technikám a zároveň podpořit rozvoj schopnosti odlišovat vědecké poznatky od osobních názorů a domněnek. Učitelům mohou jako výukový materiál posloužit například výše uvedené úlohy doplněné komentářem k jejich řešení. Získaná zjištění lze dobře využít i ve výuce fyziky, kde žáci často pracují s daty, interpretují měření a vyvozují závěry. Právě fyzika může díky svému experimentálnímu charakteru nabídnout řadu příležitostí k rozvíjení kritického myšlení a k hlubšímu porozumění povaze vědeckého poznávání. Další inspiraci pro vzdělávací strategie v oblasti kritického myšlení či vědecké gramotnosti mohou čtenáři nalézt v revRVP ZV [8] nebo v odborné literatuře (např. [10], [11], [12]).

Závěr

Cílem článku bylo na dvou vybraných ukázkových úlohách z aktuálního šetření PISA 2025 ilustrovat zaměření koncepčního rámce pro oblast přírodních věd a ukázat prevalenci některých typických chyb, kterých se žáci v argumentaci a logickém uvažování dopouštějí. Testování se účastnili žáci 9. ročníků základních škol a žáci prvního ročníků gymnázií a středního odborného učiliště strojírenského; jejich průměrný věk byl 15,4 roku.

Výsledky testování ukázaly, že rozvoj kritického myšlení a vědecké gramotnosti představuje důležitou výzvu pro všechny stupně vzdělávání, přičemž nejvíce podpory potřebují žáci základních škol a středního odborného učiliště. Právě u těchto dvou skupin se nejčastěji objevuje náchylnost k argumentačním klamům a slabší epistemické znalosti, které vedou k větší důvěře v emocionálně nebo subjektivně laděné argumenty a k menší schopnosti rozpoznat vědecký konsenzus jako klíčové kritérium hodnocení pravdivosti. Uvedené rozdíly mezi skupinami je třeba chápat jako orientační, neboť nebyly ověřeny statistickými testy; přesto však naznačují významné tendence v úrovni kritického myšlení a vědecké gramotnosti.

Systematickou součástí vzdělávání by proto mělo být posilování schopnosti rozlišovat mezi vědeckými fakty, jednotlivými názory a dezinformacemi, stejně jako rozpoznávání manipulativních technik. Klíčovou roli v tomto procesu sehrává učitel, který může pomoci žákům porozumět tomu, jak vědecké poznání vzniká, jak lze odlišit fakta od názorů a hypotéz a jak uplatňovat kritické myšlení v běžném životě. Učitelé tak mohou významně přispět k budování odolnosti vůči dezinformacím a k výchově občanů, kteří dokážou samostatně a kriticky uvažovat o složitých tématech současného světa.

Literatura

- [1] ČŠI: O šetření PISA. [online]. [cit. 2025-08-03]. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/cz/Mezinarodni-setreni/PISA/0-setreni-PISA>.
- [2] ČŠI: PISA 2015 koncepční rámec. [online]. [cit. 2025-08-03]. Dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezinárodní_šetření/PISA_2015_koncepcni_ramec_prgr.pdf.
- [3] ČŠI: Publikace s uvolněnými úlohami z mezinárodního šetření PISA. [online]. [cit. 2025-08-03]. Dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezinárodní_šetření/PISA_2015_up_2019_final_web.pdf.
- [4] PISA 2025: Koncepční rámec pro oblast přírodních věd. [online]. [cit. 2025-08-03]. Dostupné z: https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/cze_ces/.
- [5] PISA 2025 Science Framework (Draft). [online]. [cit. 2025-08-03]. Dostupné z: https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/assets/docs/PISA_2025_Science_Framework.pdf.
- [6] Hejnová, E.: Rozšířené pojetí vědecké gramotnosti jako příležitost (nejen) pro fyzikáře. In: Kéhar, O. (ed.), *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 11*. [online]. Západočeská univerzita v Plzni, 2025, s. 91–95. Dostupné z: https://kof.zcu.cz/ak/trendy/11/sbor/ModerniTrendy11_sbornik.pdf.
- [7] Maršálek, J., Konopásek, Z., Zámečník, L.: Kolik fyziky se vejde do vývěvy (a co všechno do fyziky)? *Československý časopis pro fyziku*, roč. 72 (2022), č. 4, s. 245–258.
- [8] *Rámcové vzdělávací programy*. [online]. [cit. 2025-08-03]. Dostupné z: <https://revize.rvp.cz/zv>.
- [9] Mandíková, D.: Vývoj výsledků českých žáků v historii výzkumů TIMSS a PISA. In: Kéhar, O. (ed.), *Moderní trendy v přípravě učitelů fyziky 9*. [online]. Západočeská univerzita v Plzni, 2019, s. 122–129. Dostupné z: https://kof.zcu.cz/ak/trendy/9/sbor/ModerniTrendy9_sbornik.pdf
- [10] Novotný, J., Svobodová, J.: *Jak pracuje věda*. Burian a Tichák, Olomouc, 2021.
- [11] Gazda, J., Liška, V., Marek, B.: *Kritické myšlení*. Grada, Praha, 2019.
- [12] Šedý, J.: *Kritické myšlení*. Galén, Praha, 2021.