



Prvé výsledky medzinárodného výskumu vedomostí a zručností žiakov 4. ročníka ZŠ v **matematike** a **prírodných vedách** **TIMSS 2023**

Na zbere dát sa podieľali: žiaci a ich rodičia, učitelia, školskí IKT koordinátori a riaditelia základných škôl SR, Mgr. Andrea Galádová (národný koordinátor štúdie TIMSS), Mgr. Jakub Valovič (data manažér štúdie TIMSS), ostatní zamestnanci realizujúci medzinárodné merania a administratívna podpora NIVaM.

Zostavila: Mgr. Andrea Galádová

Termín zverejnenia: 4. december 2024

Obsah

Podakovanie	4
Úvod	5
1 Charakteristika štúdie TIMSS	6
2 Metódy a nástroje štúdie TIMSS	8
2.1 Elektronické testovanie	8
2.2 Adaptívne testovanie	8
2.3 Environmentálne povedomie	9
2.4 Zabezpečenie kvality mernia	9
2.5 Nástroje štúdie TIMSS	10
2.5.1 Testovacie moduly	10
2.5.1.1 Dizajn testovacích modulov	11
2.5.1.2 Testovací čas	12
2.5.2 Dotazníky	12
3 Rámec štúdie	14
3.1 Matematika	14
3.1.1 Obsahová doména	14
3.1.2 Kognitívna doména	16
3.2 Prírodné vedy	18
3.2.1 Obsahová doména	19
3.2.2 Kognitívna doména	25
4 Výsledky štúdie TIMSS 2023	27
4.1 Medzinárodné porovnanie výsledkov	27
4.3 Trend vo výkone	29
4.3.1 Matematika	29
4.3.2 Prírodné vedy	30
4.4 Porovnanie výkonu dievčat a chlapcov	31
4.5 Medzinárodné úrovne výkonu	32
4.6 Obsahové a kognitívne oblasti	34
4.7 SES – sociálno-ekonomický status žiaka	35
5 Ďalšie zistenia ovplyvňujúce výkon žiaka v TIMSS 2023	40
5.1 Predškolské aktivity	40
5.2 Zručnosti žiaka pred nástupom do školy	41
5.3 Jazyk testu	43
5.3 Vzťah žiaka k matematike a prírodným vedám	45
5.4 Sebadôvera žiaka v matematike a v prírodných vedách	47

Prílohy:

Príloha 1: [TIMSS 2023 – Vedomostné úrovne](#)

Príloha 2: [TIMSS 2023 – Uvoľnené úlohy z matematiky](#)

Príloha 3: [TIMSS 2023 – Uvoľnené úlohy z prírodných vied](#)

PodĎakovanie

Na tomto mieste by sme radi poĎakovali vĎetkým ťkolám, ktoré sa zapojili do medzinárodnej ťtúdie TIMSS 2023 v pilotnom aj hlavnom meraní. Naĥe poĎakovanie patrí riaditeľom ťkôl, ťkolským koordinátorom, ťkolským administrátorom, učiteľom matematiky a prírodovedy a ťiakom a aj ich rodičom za čas a ochotu spolupracovať pri príprave a realizácii merania. Ďakujeme tiež ostatným zamestnancom ťkôl za podporu a trpezlivosť pri zbere údajov v tejto dôležitej medzinárodnej ťtúdii.

Úvod

TIMSS 2023 je v poradí už ôsmym cyklom medzinárodnej štúdie IEA TIMSS – Trends in International Mathematics and Science Study (Trendy v medzinárodnej štúdii matematiky a prírodných vied). Štúdia TIMSS 2023 predstavuje nielen významný míľnik vo vývoji medzinárodných meraní výsledkov vzdelávania, ale zároveň poskytuje informácie vychádzajúce z 28-ročných skúseností realizácie výskumu TIMSS. Štúdia dokončila prechod na plne počítačové meranie a hodnotí výsledky v matematike a prírodných vedách na reprezentatívnych vzorkách vybraných z populácií žiakov štvrtého a ôsmeho ročníka na celom svete.

Okrem údajov o národných vzdelávacích systémoch a kurikule poskytuje aj cenné kontextové údaje zozbierané od žiakov, rodičov, učiteľov a riaditeľov škôl. Medzinárodná komparatívna povaha štúdie tak umožňuje krajinám porovnať výkon participujúcich krajín, čím podporuje globálny dialóg o osvedčených postupoch v matematickom a prírodovednom vzdelávaní.

Zhromažďovanie údajov o výsledkoch žiakov a rôznych súvisiacich kontextových faktoroch poskytuje štúdii TIMSS informácie, ktoré môžu podporiť rozvoj efektívnejších vyučovacích a učebných stratégií, čo v konečnom dôsledku môže prispieť k zlepšeniu výsledkov žiakov a tiež k neustálemu zlepšovaniu vzdelávacích systémov jednotlivých krajín s cieľom pripraviť žiakov na výzvy 21. storočia. Údaje zo štúdie TIMSS 2023 môžu doplniť zistenia z národných meraní, čím umožňujú krajinám robiť kvalifikované rozhodnutia o smerovaní vzdelávania na národnej úrovni.

Pandémia COVID-19 spôsobila výrazné narušenie vzdelávacích systémov na celom svete medzi predchádzajúcim cyklom TIMSS 2019 a TIMSS 2023. Štúdia TIMSS 2023 môže tak poskytnúť cenné informácie o stave matematického a prírodovedného vzdelávania pred pandémiou a po nej a ponúka pohľad na to, ako vzdelávacie systémy reagovali na tento globálny problém. Štúdia TIMSS však nie je navrhnutá tak, aby poskytovala odhady kauzálnych účinkov pandémie na vzdelávacie výsledky žiakov. Hĺbka a šírka údajov dostupných prostredníctvom merania TIMSS poskytuje výskumníkom príležitosť pozrieť sa na rozdiely vo výsledkoch merania v priebehu jednotlivých cyklov, vrátane tých pred a po pandémii.

1 Charakteristika štúdie TIMSS

Štúdia sa realizuje od roku 1995 v pravidelných štvorročných cykloch a Slovenská republika sa do tohto projektu zapojila už v jeho prvom cykle v roku 1995. Cieľovú populáciu štúdie môžu tvoriť dve skupiny žiakov, ktoré sú medzinárodne definované nasledovne: **4. ročník (Populácia 1)**, ktorý reprezentuje štyri roky školského vzdelávania, počítajúc od prvého roku úrovne ISCED 1 za predpokladu, že priemerný vek žiakov v čase testovania je najmenej 9,5 roka; a **8. ročník**, resp. zodpovedajúci ročník viacročných gymnázií (**Populácia 2**), ktorý reprezentuje osem rokov školského vzdelávania, počítajúc od prvého roku úrovne ISCED 1 za predpokladu, že priemerný vek žiakov v čase testovania je najmenej 13,5 roka.

Prvé tri cykly realizované v rokoch **1995, 1999 a 2003** sa v **Slovenskej republike** uskutočnili na vzorke žiakov **8. ročníka**, resp. **zodpovedajúceho ročníka viacročného gymnázia**, posledných päť cyklov v rokoch **2007, 2011, 2015, 2019 a 2023** na vzorke žiakov **4. ročníka ZŠ**. Národným koordinačným centrom výskumu v Slovenskej republike bol od 1. 7. 2022 Národný inštitút vzdelávania a mládeže – NIVaM (do 1. 7. 2022 bol národným koordinačným centrom Národný ústav certifikovaných meraní vzdelávania – NÚCEM).

Štúdia TIMSS sa realizuje pod záštitou **Medzinárodnej asociácie pre hodnotenie výsledkov vzdelávania** IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement), ktorá organizuje rozsiahle komparatívne merania v oblasti vzdelávania od roku 1960. Štúdiu metodicky zastrešuje Lynch School of Education and Human Development **Boston College**, ktorá úzko spolupracuje s **IEA Amsterdam** (riadi účasť krajín, preklad testových nástrojov) a **IEA DPC Hamburg** (výber vzorky a data manažment štúdie). Cyklus TIMSS 2023 bol prvýkrát realizovaný plne elektronicky prostredníctvom počítačov a notebookov.

Štúdia bola realizovaná vo štvrtom a v ôsmom ročníku ZŠ v 65 krajinách a 6 samostatných geografických regiónoch sveta. V roku **2023** sa do testovania vo **4. ročníku** zapojilo **59 krajín¹** a **6 samostatných geografických regiónov sveta** (*Tabuľka 1*). V participujúcich krajinách sa merania vo **4. ročníku** zúčastnilo približne **359 000 žiakov** z približne **12 016 škôl**. Výber vzorky sa uskutočňuje na základe **dvojstupňového stratifikovaného výberu**, kde sa v **prvom kroku** vyberajú **školy** a v **druhom kroku** sa vyberajú **celé triedy** v rámci týchto škôl.

Cieľom štúdie TIMSS je poskytnúť krajinám informácie o výsledkoch vzdelávania ich žiakov v matematike a prírodných vedách, ktoré sa následne môžu použiť na kvalifikované prijímanie rozhodnutí na zlepšenie vzdelávacej politiky a praxe, ktoré sú založené na konkrétnych dátach. Medzinárodná štúdia TIMSS, ktorá sa uskutočňuje každé štyri roky od roku 1995 a každý cyklus je prepojený s predchádzajúcim, tak poskytuje pedagógom a tvorcom politik pravdivé a aktuálne údaje o trendoch vo výsledkoch žiakov v matematike a prírodných vedách.

Štúdia TIMSS pokračuje vo svojej tradícii inovácií v každom cykle. A tak v cykle TIMSS 2019 začal prechod z papierovej formy na digitálnu, pričom približne polovica krajín si zvolila digitálnu formu a polovica si ponechala papierovú formu. V cykle TIMSS 2023 už prevažná časť krajín prešla na elektronickú formu merania. Okrem toho v cykle TIMSS 2023 štúdia prešla na nový dizajn testovania – na tzv. skupinové adaptívne hodnotenie, ktoré je zamerané na širší rozsah náročnosti hodnotenia a tiež na schopnosti žiakov.

¹ Belgicko sa zapojilo do merania po francúzsky aj po flámsky hovoriacou časťou. V tabuľkách sú uvedené obe časti ako nezávislé krajiny: Belgicko (francúzština) a Belgicko (flámčina).

Tabuľka 1 Zoznam krajín zapojených v štúdiu TIMSS 2023 vo 4. ročníku ZŠ

Krajiny OECD (29¹ krajín)		
Austrália	Japonsko	Portugalsko
Belgicko (flámčina)	Kanada	Slovenská republika
Belgicko (francúzština)	Kórejská republika	Slovinsko
Česká republika	Litva	Spojené kráľovstvo (Anglicko)
Čile	Lotyšsko	Spojené štáty americké
Dánsko	Maďarsko	Španielsko
Fínsko	Nemecko	Švédsko
Francúzsko	Nórsko	Taliansko
Holandsko	Nový Zéland	Turecko*
Írsko	Poľsko	
Ďalšie krajiny		
Albánsko	Hong Kong (SAR)	Maroko
Arménsko	Irán	Omán
Azerbajdžan	Irak*	Rumunsko
Bahrajn	Jordánsko	Saudská Arábia
Bosna a Hercegovina	Južná Afrika	Severné Macedónsko
Brazília	Katar	Singapur
Bulharsko	Kazachstan	Spojené arabské emiráty
Cyprus	Kosovo	Srbsko
Čierna hora	Kuvajt	Tai-Pei (SAR)
Gruzínsko	Makao (SAR)	Uzbekistan
Boldom sú označené krajiny Európskej únie (22 krajín). ¹		
Krajiny označené * nie sú zahrnuté vo výsledkoch, pretože dáta nie sú medzinárodne porovnateľné.		
Vybrané regióny sveta		
Abu Dhabi, SAE	Kurdistan (časť Iraku)*	Quebec, Kanada
Dubai, SAE	Ontario, Kanada	Šardžá, SAE

Hlavným poslaním štúdie TIMSS je meranie výsledkov žiakov v matematike a prírodných vedách spôsobom, ktorý objektívne zohľadňuje rozsah a obsah týchto predmetov, ako sa vyučujú v zúčastnených krajinách, a ktorý zároveň monitoruje zlepšovanie alebo zhoršovanie výsledkov krajín sledovaním trendov. Vzhľadom na rôznorodosť krajín, ktoré participujú v štúdiu TIMSS, s rôznymi učebnými osnovami a rôznou úrovňou schopností jednotlivých žiakov, to vždy predstavovalo výzvu. V minulosti štúdia TIMSS ponúkla menej náročné verzie blokov matematiky, ktoré si mohli vybrať krajiny zúčastňujúce sa merania pre žiakov 4. ročníka tzv. TIMSS Numeracy v roku 2015. Tieto snahy boli úspešné a skvalitnili hodnotenie žiakov na dolnej hranici matematických schopností. Takéto paralelné hodnotenia však boli náročné ako z koncepcného hľadiska, tak aj z hľadiska realizácie. A čo je najdôležitejšie, neriešili potrebu náročnejších úloh pre žiakov s očakávanými lepšími výsledkami v matematike, resp. v prírodných vedách.

2 Metódy a nástroje štúdie TIMSS

2.1 Elektronické testovanie

Prechod na elektronické testovanie, ktorý sa začal v rámci TIMSS 2019, dokončili takmer všetky zapojené krajiny v cykle TIMSS 2023. Niekoľko zostávajúcich krajín, ktoré meranie uskutočnili aj v cykle realizovanom v roku 2023 papierovou formou, však môže svoje výsledky porovnať s ostatnými krajinami, a to prostredníctvom tzv. trendov, ktoré boli zachované nielen z predchádzajúceho cyklu TIMSS 2019, ale aj zo skôr realizovaných cyklov.

Elektronické meranie umožňuje používať inovatívnejšie a pútavejšie metódy hodnotenia, ktoré lepšie odrážajú nielen to, ako sa žiaci učia v školách, ale aj ako žiaci čoraz viac využívajú informačno-komunikačné technológie v každodennom živote. Vďaka využitiu digitálnych nástrojov a platforiem je meranie TIMSS 2023 schopné obsiahnuť širšiu škálu rôznych typov položiek vrátane interaktívnych prvkov, multimodálnych úloh a príležitostí na bádanie a experimentovanie, čím je pre žiakov vytvorený pohlcujúcejší a dynamickejší zážitok z testovania. Meranie založené na počítačových technológiách umožňuje aj bezpečnejšiu administráciu testov, spoľahlivejšie a porovnateľnejšie hodnotenie, efektívnejšie ukladanie, prenos a analýzu údajov, čo pedagógom a tvorcom politík poskytne spoľahlivejšie a porovnateľnejšie údaje o dosiahnutých výsledkoch žiakov. Okrem toho elektronický formát umožňuje pokročilú analýzu pomocou moderných metódik, ako je strojové učenie, vrátane získavania údajov o procesoch, na identifikáciu vzorcov a trendov v odpovediach žiakov, čo umožňuje lepšie pochopiť ich silné a slabé stránky a vzdelávacie potreby.

TIMSS 2023 obsahuje rôznorodé **typy položiek**. Okrem **tradičných** úloh, ktoré hodnotia celý rad matematických a prírodovedných pojmov, obsahuje meranie aj tzv. **PSI úlohy** (Problem-Solving and Inquiry Task). Tieto inovatívne úlohy sú komplexnejšie a sú zamerané na riešenie problémov a bádateľské aktivity žiakov vedúce k riešeniu problémov. Tieto inovatívne úlohy boli prvýkrát predstavené v TIMSS 2019 a sú navrhnuté tak, aby simulovali scenáre z reálneho sveta a predstavujú pre žiakov komplexné výzvy, ktoré od nich vyžadujú kritické, tvorivé a analytické myslenie. Tým, že úlohy PSI napodobňujú autentické skúsenosti s riešením problémov, vrátane simulácií, ktoré majú žiaci pozorovať, podnecujú žiakov k tomu, aby sa zapájali do vedeckého bádania, modelovali matematické vzťahy a vyvíjali riešenia praktických problémov. Napríklad úloha PSI môže od žiakov vyžadovať, aby navrhli experiment na testovanie vplyvu pH na rast rastlín, alebo aby optimalizovali tvar nádoby tak, aby sa maximalizoval jej objem a zároveň minimalizoval jej povrch. Pri riešení týchto interaktívnych úloh žiaci preukážu svoju schopnosť aplikovať matematické a prírodovedné pojmy v reálnom svete, logicky myslieť a efektívne komunikovať svoje myšlienky. Zahnutie položiek PSI do TIMSS 2023 poskytuje komplexnejší obraz o výsledkoch vzdelávania žiakov, ktorý presahuje rámec jednoduchých vedomostí o obsahu a hodnotí zručnosti a kompetencie žiakov potrebné na dosiahnutie úspechu v čoraz zložitejšom svete.

2.2 Adaptívne testovanie

Keďže väčšina krajín TIMSS 2023 prešla na elektronickú formu testovania, skupinové adaptívne hodnotenie pre TIMSS 2023 je k dispozícii len pre meranie realizované v elektronickej podobe. Pre nové alebo trendové krajiny, ktoré nie sú pripravené na digitálnu formu, je k dispozícii papierová forma.

TIMSS 2023 zavádza adaptívne testovanie prostredníctvom prispôsobenia rotácií testovacích modulov na úrovni krajiny tak, aby zodpovedalo populácii žiakov a náročnosti merania, s cieľom zvýšiť tak efektívnosť a optimalizovať zapojenie žiakov. Tradičný dizajn rotácie testových modulov bol pre TIMSS 2023 vylepšený, aby umožnil rotáciu menej a viac náročných modulov v rámci krajín. Jednotlivé položky boli rozdelené do klastrov a zostavené do modulov tak, aby odrážali určitý stupeň náročnosti. Moduly boli administrované tak, aby sa pravidelne striedali medzi žiakmi v danej krajine. Vo väčšine krajín sa ťažšie a menej ťažké moduly striedali rovnako. V niektorých krajinách, kde sa predpokladalo, že žiaci by mohli mať problém odpovedať na mnohé náročnejšie úlohy, sa tak menej náročné moduly vyskytovali vo väčšej miere. V niektorých krajinách s predpokladaným vysokým dosiahnutým skóre sa, naopak, zvýšil počet náročnejších modulov. Rotačný prístup umožňuje, aby meranie pokrylo celú škálu obsahu a zručností a zároveň znížilo počet položiek, ktoré musí každý žiak vyplniť. Diferencovaná rotácia viac alebo menej náročných modulov zlepšila súlad medzi náročnosťou položiek a rozložením schopností žiakov v rámci krajín. Výsledkom bolo, že žiaci ľahšie zvládli meranie, čo pomohlo minimalizovať únavu a frustráciu z testovania a maximalizovať ich zapojenie, motiváciu a úsilie. Adaptívny dizajn na úrovni krajiny umožnil aj spoľahlivejší odhad výsledkov žiakov na úrovni krajiny. Vďaka takejto optimalizácii testovania sa stáva TIMSS 2023 efektívnejším a komplexnejším nástrojom hodnotenia žiakov, čím poskytuje pedagógom a tvorcom politik presnejšie informácie o výsledkoch vzdelávania žiakov.

2.3 Environmentálne povedomie

Vychádzajúc z úspechu zavedenia škály environmentálneho povedomia, ktorá bola zavedená v TIMSS 2019, TIMSS 2023 naďalej rozširuje svoj rozsah o hodnotenie environmentálnych vedomostí a postojov žiakov. Táto súčasť TIMSS 2023 poskytuje cenné informácie o tom, ako žiaci rozumejú environmentálnym otázkam vrátane zmeny klímy, biodiverzity a ochrany prírody. Skúmaním vedomostí žiakov o týchto témach štúdia ozrejmuje ich schopnosť rozpoznať vzájomnú prepojenosť ľudských a prírodných systémov a ich schopnosť kriticky uvažovať o vplyve ľudských činností na životné prostredie. V TIMSS 2023 sú informácie o environmentálnych vedomostiach žiakov doplnené zberom údajov o ich postojoch k prírodnému prostrediu a zapojení sa do environmentálne zodpovedného správania. Hodnotením vedomostí aj postojov štúdia poskytuje komplexnejšie pochopenie environmentálnej gramotnosti žiakov, ktorá je nevyhnutná na to, aby žiaci mohli prijímať informované rozhodnutia o trvalej udržateľnosti a aktívne sa podieľať na riešení globálnych environmentálnych výziev. Tieto údaje môžu byť zdrojom informácií pre politiku a prax v oblasti vzdelávania a pomôcť identifikovať oblasti, v ktorých môžu vzdelávacie systémy lepšie podporovať rozvoj environmentálneho povedomia.

2.4 Zabezpečenie kvality merania

Medzinárodné centrum štúdie TIMSS 2023 vyvinulo maximálne úsilie, aby zabezpečilo zodpovedajúcu kvalitu a porovnateľnosť údajov prostredníctvom starostlivého plánovania a zdokumentovania štandardizovaných operačných postupov, implementácie medzinárodného programu kontroly kvality a vykonávania prísnych procesov overovania a validácie údajov. Tím TIMSS pre výber vzorky (RTI International a IEA Hamburg) spolupracoval s národnými koordinátormi výskumu vo všetkých fázach činností výberu vzorky, aby sa tak zabezpečilo dodržiavanie medzinárodných kritérií, či už na výber vzorky, alebo účasť

žiakov a škôl, a prípadne sa zdokumentovali všetky vzniknuté odchýlky od požadovaného štandardu.

IEA Amsterdam spolupracovala s medzinárodným centrom TIMSS na riadení adaptácií a verifikácií prekladov, aby bola zabezpečená medzinárodná porovnateľnosť prekladov jednotlivých položiek a dotazníkov. Ďalej medzinárodné centrum vytvorilo podmienky pre realizáciu medzinárodného programu zabezpečenia kvality merania (monitor kvality) prostredníctvom návštev zapojených škôl s cieľom monitorovať administráciu a následne poskytnúť o nej informácie. IEA Hamburg počas projektu úzko spolupracovala s národnými koordinátormi výskumu pri organizovaní zberu údajov, kontrole všetkých údajov z hľadiska ich presnosti a konzistentnosti v rámci jednotlivých krajín a navzájom medzi nimi.

Úplná dokumentácia mnohých technických činností potrebných na realizáciu TIMSS 2023 je uvedená v technickej správe TIMSS 2023. Tento zväzok obsahuje podrobné informácie o procesoch použitých na vývoj a realizáciu TIMSS 2023 vrátane výberu vzorky, overovania prekladov, zberu údajov, škálovania, prepojenia a analýzy údajov.

2.5 Nástroje štúdie TIMSS

2.5.1 Testovacie moduly

Skupinový adaptívny dizajn v štúdiu TIMSS 2023 preberá hlavné aspekty skupinového adaptívneho dizajnu zavedeného v štúdiu PIRLS 2021 a zároveň zachováva zvyčajný 14-modulový² dizajn štúdie TIMSS s cieľom minimalizovať jeho vplyv na vývoj položiek, klastrov a zostavovanie modulov. Skupinový adaptívny dizajn TIMSS 2023 má tri úrovne obťažnosti klastrov – ťažkú, strednú a ľahkú, ktoré sú spojené do dvoch úrovní obťažnosti modulov. Každá krajina administruje celé hodnotenie, ale pomer ťažších a menej ťažkých modulov sa mení podľa úrovne dosiahnutých výsledkov v matematike a prírodných vedách žiakov v danej krajine. Cieľom štúdie TIMSS 2023 je zlepšiť súlad medzi náročnosťou úloh a schopnosťami žiakov v jednotlivých krajinách tým, že v krajinách s relatívne vysokou úspešnosťou bude väčší podiel náročnejších modulov a v krajinách s relatívne nízkou úspešnosťou bude väčší podiel menej náročných modulov. V súlade s tým nový dizajn maximalizuje získané informácie a zároveň obmedzuje zmeny v dizajne štúdie TIMSS.

Hlavným dôsledkom ambiciózných cieľov štúdie TIMSS je, že na získanie čo najkvalitnejších dát je potrebných oveľa viac otázok, než môže byť zodpovedaných jedným žiakom v testovacom čase, ktorý je k dispozícii. TIMSS preto využíva maticový prístup k výberu položiek, čo znamená, že jednotlivé úlohy pre hodnotenie matematiky a prírodovedných predmetov sa zaradia na každej úrovni do testovacích modulov. Každá položka sa objavuje v dvoch moduloch, čo poskytuje mechanizmus na prepojenie odpovedí žiakov z rôznych modulov. Na uľahčenie procesu tvorby testovacích modulov TIMSS zoskupuje jednotlivé úlohy do série blokov, tzv. klastrov, pričom v každom bloku je 10 až 14 úloh. Rozloženie položiek v jednotlivých obsahových a kognitívnych doménach v rámci každého klastra sa v čo najväčšej miere zhoduje s rozložením v celom súbore.

Aby sa znížilo zaťaženie každého žiaka pri testovaní na minimum, každému žiakovi sa predloží len jeden testovací modul. Po zbere údajov sa odpovede žiakov na jednotlivé položky

² Pre papierovú formu merania sme namiesto pojmu testovací modul používali pojem testovací zošit.

zosumarizujú a prepočítajú na škálu TIMSS – či už v matematike, alebo prírodných vedách – a získa sa tak komplexný obraz o výsledkoch merania pre každú krajinu.

Jednou z hlavných predností štúdie TIMSS je meranie trendov v čase. Na základe zavedenej škály môžu krajiny porovnávať pokrok žiakov v matematike a prírodných vedách medzi jednotlivými cyklami. Škály hodnotenia v matematike a prírodných vedách boli vytvorené počas prvého cyklu štúdie v roku 1995, a to samostatne pre každý predmet. Jednotky škály boli stanovené tak, aby 100 bodov na škále zodpovedalo jednej štandardnej odchýlke rozdelenia výsledkov vo všetkých krajinách, ktoré sa zúčastnili na TIMSS 1995, a aby sa stredný bod škály 500 nachádzal v strede tohto medzinárodného rozdelenia výsledkov.

Na základe položiek, ktoré boli administrované v cykle v roku 1995 aj 1999, sa na zavedenej škále vyhodnotili údaje z cyklu TIMSS 1999 a krajiny tak mohli posúdiť zmeny vo výsledkoch žiakov v matematike a prírodných vedách od roku 1995. Podobnými postupmi boli na škále TIMSS vyhodnotenú údaje aj z nasledujúcich cyklov v rokoch 2003, 2007, 2011, 2015, 2019, ako aj údaje z TIMSS 2023. Vďaka tomu majú krajiny, ktoré sa zúčastnili na štúdiu od jej vzniku, porovnateľné údaje o výsledkoch za 28-ročné obdobie.

Okrem celkových škál úspešnosti v matematike a prírodných vedách sa v rámci cyklu TIMSS 2023 vytvorili škály na vykazovanie výkonu žiakov v každej z obsahových a kognitívnych domén, či už z matematiky, alebo prírodných vied. Keďže papierová forma TIMSS 2023 je obmedzená len na bloky trendov z cyklu 2019, poskytuje krajinám len celkové výsledky dosiahnuté v matematike a prírodných vedách.

2.5.1.1 Dizajn testovacích modulov

V rámci štúdie TIMSS sa každému žiakovi náhodne prideli testový modul, ktorý pozostáva z dvoch blokov z matematiky a dvoch blokov z prírodných vied. V cykle v roku 2023 bolo vytvorených 14 klastrov z matematiky a 14 klastrov z prírodných vied usporiadaných do 14 modulov. Každý klaster sa nachádzal v dvoch moduloch a zakaždým sa spájal s inými blokmi. Ak boli klaster zaradené do rôznych obťažností v tom istom module, ľahší z nich bol vždy na prvom mieste.

14 testovacích modulov bolo rozdelených do dvoch úrovní náročnosti:

- **ťažšie moduly** (7) pozostávajú buď z dvoch ťažkých klastrov, alebo z jedného stredne ťažkého a jedného ťažkého klastra pre každý predmet;
- **menej náročné moduly** (7) pozostávajú buď z dvoch ľahkých klastrov položiek, alebo z jedného ľahkého a jedného stredne ťažkého klastra položiek pre každý predmet.

Moduly 1 až 7 boli navrhnuté ako ťažšie a moduly 8 až 14 ako menej náročné.

V cykle TIMSS 2023 bolo pre matematiku aj prírodné vedy zaradených do testovania 8 trendových blokov a 6 nových blokov položiek.

Aby sa zabezpečilo, že v každej krajine sú výsledky hodnotenia merania posudzované spravodlivo, všetkých 14 modulov skupinového adaptívneho dizajnu bolo distribuovaných v každej krajine; ale s rôznym pomerom viac a menej náročnejších modulov v závislosti od priemerných dosiahnutých výsledkov. Tie sa odhadli na základe výsledkov z predchádzajúcich cyklov alebo pilotného merania v prípade tých krajín, ktoré sa zúčastnili štúdie TIMSS prvýkrát. Krajinám s priemerne vyšším dosiahnutým výkonom bolo priradených proporcionálne viac náročnejších modulov, zatiaľ čo krajinám s nižším dosiahnutým výkonom bolo priradených

proporcionálne viac menej náročných modulov s cieľom dosiahnuť lepší súlad medzi náročnosťou a schopnosťami žiakov v každej krajine.

Všeobecným cieľom je náhodne prideliť krajinám s vyšším priemerným výkonom (nad 550 bodov na škále úspešnosti TIMSS v matematike a prírodných vedách) proporcionálne viac ťažších modulov (70 %) a menej menej ťažkých modulov (30 %). Krajinám s výkonom medzi 450 a 550 bodmi by mal byť pridelený rovnaký podiel ťažších a menej ťažkých modulov. Krajinám s nižším priemerným výkonom (pod 450 bodov v matematike a prírodných vedách) by malo byť priradených proporcionálne menej ťažších modulov (30 %) a viac menej náročných modulov (70 %).

Keďže cyklus v roku 2023 je len prechodným cyklom k splneniu dlhodobých cieľov skupinového adaptívneho dizajnu testovania, cieľom pre rok 2023 bolo, aby skupinový adaptívny dizajn ovplyvnil menej krajín počas tohto prechodného cyklu. Na tento účel sa väčšine krajín zúčastňujúcich sa TIMSS 2023 priradil rovnaký podiel ťažších a menej ťažkých modulov. Krajinám s výkonom nad 565 bodov bolo pridelených viac ťažších modulov a krajinám s výkonom nižším ako 435 bodov bolo priradených viac menej náročných modulov.

2.5.1.2 Testovací čas

Každý žiak vyplnil jeden testovací modul, ktorý pozostával z dvoch častí, jedna časť sa týkala matematiky a druhá bola venovaná prírodným vedám. 7 modulov sa začínalo časťou z matematiky, po ktorej nasledovala prírodovedná časť, a v 7 moduloch to bolo naopak – matematika bola zaradená po prírodovednej časti. Po ukončení riadneho testovania nasledoval Dotazník pre žiaka. Riadna administrácia testovania pozostávala z dvoch 36-minútových častí oddelených krátkou prestávkou (10 – 15 min.), po ktorých nasledovalo vyplnenie Dotazníka pre žiakov v trvaní približne 30 minút.

2.5.2 Dotazníky

Štúdia TIMSS 2023 pre populáciu 1 (žiaci 4. ročníka) obsahuje štyri kontextové dotazníky.

- **Dotazník pre rodičov** vyplňajú rodičia alebo zákonní zástupcovia žiakov, ktorí sa zúčastňujú štúdie TIMSS 2023. Tento dotazník zhromažďuje informácie o domacom prostredí žiakov vrátane navštevovania predprimárneho vzdelávania; predškolských aktivitách zameraných na čítanie, písanie a počítanie; začiatkoch navštevovania školy; o škole; o jazyku, ktorým sa doma hovorí; o vzdelaní a profesijnom zázemí rodičov/zákonných zástupcov. Dĺžka vyplnenia dotazníka je asi 20 minút.
- **Dotazník o škole** vyplní riaditeľ každej zúčastnenej školy zaradenej do vzorky TIMSS 2023. V tomto dotazníku sa získavajú informácie o škole vrátane demografických údajov o žiakoch a charakteristike školy; o zdrojoch a technickom vybavení; o dôraze školy na trvalú udržateľnosť životného prostredia; o disciplíne a bezpečnosti v škole; školskej zrelosti žiakov; vzdelávaní a skúsenostiach riaditeľa. Vyplnenie dotazníka si vyžaduje približne 30 minút.
- **Dotazník pre učiteľov** vyplňajú učitelia matematiky a prírodných vied. Zvyčajne ide o jedného učiteľa pre jednu triedu žiakov štvrtého ročníka, resp. jednotlivých učiteľov učiacich matematiku a prírodovedné predmety. V tomto dotazníku sa zisťujú informácie o prostredí školy a triedy; o prístupe k vyučovaniu matematiky a prírodovedných predmetov; o používaní a integrácii IKT do vyučovania; ako aj

charakteristiky učiteľa vrátane jeho prípravy a spokojnosti s profesijnou kariérou a možnosťami profesijného rozvoja. Vyplnenie dotazníka trvá približne 35 minút.

- **Dotazník pre žiaka** vyplňajú všetci žiaci štvrtého ročníka, ktorí sa zúčastňujú na štúdiu TIMSS. Vyplnenie dotazníka nasleduje po ukončení riadneho testovania matematiky a prírodných vied. V tomto dotazníku sa zisťujú informácie ako o domácom prostredí žiakov, napríklad o zdrojoch na učenie, tak aj o ich škole (napr. pocit spolupatričnosti so školou, šikanovanie), o vyučovaní a o postojoch žiakov k matematike a prírodným vedám. Vyplnenie dotazníka trvá do 30 minút.

3 Rámec štúdie

3.1 Matematika

Každá položka testovania je zaradená do konkrétnej obsahovej domény a meria jednu z troch kognitívnych oblastí. Položky pokrývajúce témy v danej obsahovej oblasti sú situované do rôznych kontextov. Najmenej 15 % položiek je prezentovaných bez kontextu a zvyšných 85 % položiek sa viaže na riešenie problémov v jednoduchých situáciách až po komplexné rozšírené scenáre v tzv. PSI³ úlohách.

Tabuľka 2 Percentuálne zastúpenie obsahových a kognitívnych domén v matematike (TIMSS 2023, 4. ročník)

Obsahové oblasti	% úloh	Kognitívne oblasti	% úloh
čísla	50 %	poznatky	40 %
geometrické tvary a meranie	30 %	aplikácia	40 %
zobrazovanie údajov	20 %	uvažovanie	20 %

3.1.1 Obsahová doména

Čísla

Čísla sú základnými stavebnými prvkami matematiky na prvom stupni základnej školy. Obsahovú oblasť čísla tvoria nasledovné tri tematické okruhy:

- prirodzené čísla (25 %),
- výrazy, jednoduché rovnice a vzťahy (15 %),
- zlomky a desatinné čísla (10 %).

Prirodzené čísla sú dominantnou zložkou matematiky na prvom stupni ZŠ, preto je nevyhnutné, aby žiaci boli schopní počítať s prirodzenými číslami primeranej veľkosti. Súčasťou merania TIMSS je aj pochopenie základných algebrických pojmov vrátane používania premenných (neznámych) v jednoduchých rovniciach a základného porozumenia vzájomným vzťahom medzi veličinami. Keďže však predmety a množstvá často nie sú uvedené prirodzenými číslami, je dôležité, aby žiaci rozumeli aj zlomkom a desatinným číslam. Žiaci by mali vedieť porovnávať, sčítať a odčítať aj jednoduché zlomky a desatinné čísla.

Prirodzené čísla

1. Rozpoznať hodnotu rádu pre maximálne šesťciferné čísla, vyjadrovať čísla slovne, pomocou symbolov a diagramov, vrátane znázornenia na číselnej osi; porovnávať čísla.
2. Sčítať a odčítať až štvorciferné čísla.
3. Násobiť (3-ciferné čísla 1-ciferným a 2-ciferné čísla 2-ciferným číslom) a deliť (3-ciferné čísla 1-ciferným číslom).
4. Riešiť úlohy obsahujúce nepárne a párne čísla, násobky a delitele čísel, zaokrúhľovanie čísel (na najbližšie mocniny 10) a urobiť odhad.
5. Kombinovať dve alebo viac vlastností čísel alebo matematických operácií na vyriešenie úlohy.

³ Problem Solving and Inquiry tasks

Výrazy, rovnice a vzťahy

1. Nájsť chýbajúce číslo alebo matematickú operáciu v číselnom zápise (napr. $17 + w = 29$).
2. Priradiť alebo napísať výrazy alebo číselné zápisy vyjadrujúce problémové situácie, ktoré môžu obsahovať neznáme.
3. Priradiť, opísať alebo použiť vzťahy v presne definovanom číselnom rade (napr. vyjadriť vzťah medzi susednými členmi postupnosti alebo vytvoriť dvojice prirodzených čísel na základe zadaného pravidla).

Zlomky a desatinné čísla

1. Porožumenie zlomku ako časti celku alebo časti súboru; vyjadriť zlomok slovne, číslom alebo modelom); porovnávať zlomky; sčítať a odčítať jednoduché zlomky s menovateľmi 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 alebo 100.
2. Vyjadriť desatinné čísla slovne, číselne alebo modelom; porovnávať a usporadúvať desatinné čísla, chápať prepojenie desatinných čísel so zlomkami; zaokrúhľovať desatinné čísla; sčítať a odčítať desatinné čísla (do dvoch desatinných miest).

Meranie a geometria

V bežnom živote nás obklopujú predmety rôznych tvarov a veľkostí a geometria nám pomáha vizualizovať a pochopiť vzťahy medzi dvojrozmernými (rovinné útvary) a trojrozmernými útvarmi (priestorové telesá), veľkosťami, plochou a objemom. Meranie predstavuje proces kvantifikácie vlastností predmetov a javov (napr. dĺžky, času).

Obsahová oblasť Meranie a geometria sa delí na dva tematické okruhy:

- meranie (15 %),
- geometria (15 %).

Vo štvrtom ročníku ZŠ by žiaci mali vedieť používať pravítko na meranie dĺžky; riešiť úlohy týkajúce sa dĺžky, hmotnosti, objemu a času; vypočítať obsah (plochu) útvarov umiestnených v mriežke; vypočítať obvody mnohoúholníkov a používať kocky na určenie objemov. Žiaci by mali vedieť určiť vlastnosti a charakteristiky priamok, uhlov a rôznych rovinných útvarov a priestorových telies. Priestorové cítenie je neoddeliteľnou súčasťou štúdia geometrie a žiaci by mali byť schopní opísať a nakresliť rôzne geometrické útvary. Mali by tiež vedieť analyzovať geometrické vzťahy a používať tieto vzťahy na vyvodzovanie záverov o geometrických objektoch.

Meranie

1. Meranie, odhadovanie, sčítanie a odčítanie dĺžok (milimetre, centimetre, metre, kilometre).
2. Sčítať a odčítať hmotnosť (gramy a kilogramy), objem (mililitre a litre) a čas (minúty a hodiny); vedieť si vybrať vhodné druhy a veľkosti jednotiek a čítať mierky.
3. Určiť obvody mnohoúholníkov, plochy obdĺžnikov, plochy útvarov pokrytých štvorcami alebo neúplnými štvorcami a objemy vyplnené kockami.

Geometria

1. Rozpoznať a narysovať rovnobežné a kolmé priamky, pravé uhly a uhly menšie alebo väčšie ako pravý uhol; porovnať relatívnu veľkosť uhlov.
2. Používať základné vlastnosti vrátane osovej súmernosti a otáčania na opis a tvorbu bežných rovinných útvarov (kruh, trojuholník, štvoruholník a iné mnohoúholníky).

3. Používať elementárne vlastnosti na opis priestorových telies (kocky, kvádre, kužele, valce a gule), rozdiely medzi nimi a ich vzťah k ich dvojrozmerným zobrazeniam.

Zobrazovanie údajov

Nárast množstva rôznych údajov v dnešnej informačnej spoločnosti vedie k rôznym vizuálnym zobrazeniam kvantitatívnych informácií. Často ide o internet, noviny, časopisy, učebnice, príručky a články, v ktorých sú dáta zobrazené v diagramoch, tabuľkách a grafoch. Žiaci musia pochopiť, že grafy a tabuľky pomáhajú organizovať informácie alebo kategórie a poskytujú spôsob akým môžeme porovnávať rôzne údaje.

Obsahová oblasť Zobrazovanie údajov sa delí na dva tematické okruhy:

- čítanie a zobrazovanie údajov (10 %),
- interpretácia, kombinovanie a porovnávanie údajov (10 %).

Žiaci vo štvrtom ročníku by mali byť schopní čítať a vytvárať rôzne spôsoby zobrazenia údajov. Mali by byť schopní vyvodit' závery zo zobrazených údajov a použiť údaje z jedného alebo viacerých zdrojov na zodpovedanie otázok, ktoré ich zaujímajú.

Čítanie a zobrazovanie údajov

1. Čítať údaje z tabuliek, piktogramov, stĺpcových, čiarových a kruhových grafov.
2. Vytvoriť alebo doplniť tabuľky, piktogramy, stĺpcové grafy, čiarové grafy a kruhové diagramy.

Interpretácia, kombinovanie a porovnávanie údajov

1. Vedieť interpretovať údaje a použiť ich na zodpovedanie otázok, ktoré presahujú rámec priameho čítania zobrazených údajov.
2. Kombinovať alebo porovnávať údaje z dvoch alebo viacerých zdrojov a vyvodzovať závery na základe dvoch alebo viacerých súborov údajov.

3.1.2 Kognitívna doména

Aby mohli žiaci správne odpovedať na jednotlivé testové položky štúdie TIMSS, musia mať nielen vedomosti z matematiky, ale musia využívať aj celý rad kognitívnych zručností. Medzi ne patrí napríklad schopnosť vybrať si a vykonať vhodne zvolený postup, použiť svoje vedomosti na riešenie problémov, logicky uvažovať a dokázať, resp. zdôvodniť svoje tvrdenie. Opis týchto zručností zohráva pri vypracovaní hodnotenia kľúčovú úlohu, pretože zabezpečuje, aby meranie pokrývalo primeraný rozsah kognitívnych zručností v rámci jednotlivých obsahových domén.

Prvá oblasť – **poznatky**, zahŕňa fakty, pojmy a postupy, ktoré musia žiaci poznať, zatiaľ čo druhá oblasť – **aplikácia**, sa zameriava na schopnosť žiakov uplatňovať vedomosti a porozumenie pojmom v rôznych situáciách, pri riešení úloh a zodpovedaní otázok. Tretia oblasť – **uvažovanie**, zahŕňa logické a systematické myslenie, ktoré žiaci musia používať na vytváranie a zdôvodňovanie riešení problémov, vyvodzovanie záverov a porozumenie zložitejším vzťahom medzi danými matematickými objektmi. Poznatky, aplikácia a uvažovanie sa uplatňujú v rôznej miere, keď žiaci uplatňujú svoje matematické kompetencie, ktoré presahujú obsahové znalosti. Tieto kognitívne oblasti TIMSS zahŕňajú kompetencie poskytovať matematické argumenty na podporu stratégie alebo riešenia, matematicky reprezentovať situáciu (napr. pomocou symbolov a grafov), vytvárať matematické modely problémovej situácie a používať nástroje ako pravítko alebo kalkulačka. Každá položka je zaradená do jednej z týchto troch oblastí.

Poznatky

Schopnosť aplikovať matematiku alebo uvažovať o matematických situáciách závisí od znalosti rôznych matematických pojmov a plynulosti matematického riešenia. Čím má žiak viac relevantných vedomostí a rozumie širšiemu rozsahu pojmov, tým má väčší potenciál riešiť širokú škálu problémových úloh.

Bez prístupu k vedomostiam, ktoré umožňujú ľahké zapamätanie si jazyka a základných faktov a konvencií o číslach, symbolickom znázorňovaní a priestorových vzťahoch, by žiaci nedokázali nájsť účelné a vhodné riešenie problému. Vedomosti poskytujú základný jazyk matematiky, ako aj základné matematické pojmy a vlastnosti, ktoré tvoria základ matematického myslenia.

Postupy tvoria základ matematiky potrebnej na riešenie problémov, najmä tých, s ktorými sa mnohí ľudia stretávajú v každodennom živote. Plynulé používanie postupov v podstate znamená zapamätanie si množiny činností a spôsob ich vykonania. Žiaci musia byť efektívni a presní pri používaní rôznych výpočtových postupov a nástrojov pri relatívne známých a rutinných úlohách. Musia vedieť, že konkrétne postupy možno použiť na riešenie celej širokej škály rôznorodých problémov, nielen na riešenie jednotlivých jednoduchších úloh.

Vybaviť si	Spomenúť si na definície, terminológiu, vlastnosti čísel a jednotky merania, geometrické vlastnosti a spôsoby matematického zápisu (napr. $a \cdot b = ab$, $a + a + a = 3a$).
Rozpoznať	Rozpoznať čísla, výrazy, množstvá a tvary. Rozpoznať, kedy sú zápisy matematicky ekvivalentné (napr. zlomky, desatinné čísla, percentá, jednoduché geometrické útvary). Čítať informácie z grafov, tabuliek, textov alebo iných zdrojov.
Usporiadať	Usporiadať a triediť čísla, výrazy, množstvá a tvary podľa ich spoločných vlastností.
Vypočítať	Vypočítať aritmetické operácie s prirodzenými číslami, zlomkami, desatinnými číslami, a celými číslami pomocou jednotlivých algoritmických postupov. Vykonávať jednoduché algebrické výpočty.

Aplikácia

Oblasť aplikácie zahŕňa použitie matematiky v rôznych situáciách. Riešenie problémov je pre túto oblasť kľúčové. Žiaci si budú musieť vybrať vhodné operácie, stratégie a nástroje na riešenie úloh. Mnohé z úloh sú zasadené do reálnych životných situácií, čo si vyžaduje, aby žiaci dokázali sformulovať problém prostredníctvom matematických vyjadrení ešte predtým, ako budú realizovať riešenie. V týchto úlohách žiaci potrebujú uplatniť matematické vedomosti, fakty, zručnosti a postupy alebo pochopenie matematických pojmov na vytvorenie matematických modelov. Vyjadrovanie myšlienok tvorí jadro matematického myslenia a komunikácie a schopnosť vytvárať ekvivalentné vyjadrenia je základom úspechu v tomto predmete.

Ďalšie problémy sa môžu týkať čisto matematických otázok, ktoré obsahujú napr. číselné alebo algebrické výrazy, funkcie, rovnice, geometrické útvary alebo štatistické súbory údajov. Pri týchto úlohách môže byť zadané matematické znázornenie a žiaci budú musieť interpretovať alebo vytvoriť ekvivalentnú reprezentáciu, aby mohli problém vyriešiť.

Určiť	Určiť účinné/vhodné operácie, stratégie a nástroje na riešenie problémov.
Implementovať	Implementovať vhodné stratégie a operácie na vytvorenie riešení problémov.
Vykonať	Zobrazovať údaje v tabuľkách alebo grafoch; vytvárať rovnice, nerovnice, geometrické útvary alebo diagramy, ktoré modelujú dané problémové situácie, vytvárať ekvivalentné vyjadrenia pre dané matematické skutočnosti alebo vzťahy.

Uvažovanie

Matematické uvažovanie vyžaduje logické a systematické myslenie. Zahŕňa intuitívne a induktívne uvažovanie vychádzajúce z opakujúcich sa vzorov a pravidiel, ktoré možno využiť pri riešení problémov. Dôkazom procesov uvažovania môže byť vysvetlenie alebo zdôvodnenie spôsobu riešenia alebo vyvodenie platných záverov na základe informácií a dôkazov. Zdôvodňovanie je potrebné pri analýze alebo zovšeobecňovaní matematických vzťahov.

Aj keď mnohé z kognitívnych zručností uvedených v oblasti uvažovanie možno využiť pri zamyslení sa nad zložitými problémami a pri ich riešení, každá sama o sebe predstavuje hodnotný výsledok matematického vzdelávania s potenciálom ovplyvniť myslenie žiakov vo všeobecnosti. Napríklad uvažovanie zahŕňa schopnosť pozorovať a vyslovovať domnienky. Zahŕňa aj logické usudzovanie na základe špecifických predpokladov a pravidiel a zdôvodňovanie výsledkov.

Analyzovať	Analyzovať, opisovať alebo používať vzťahy medzi číslami, výrazmi, množstvami a tvarmi.
Prepájať	Prepojiť rôzne prvky vedomostí, spôsoby vyjadrenia a postupy pri riešení problémov.
Zovšeobecňovať	Vyjadriť vzťahy všeobecnejším a široko aplikovateľným spôsobom.
Zdôvodňovať	Uviesť matematické argumenty na podporu stratégie alebo riešenia.

3.2 Prírodné vedy

Dnešné deti prežili celý svoj doterajší život vo svete ovplyvnenom vedou a technikou. Možno viac ako ktorákoľvek predchádzajúca generácia majú neobmedzené možnosti venovať sa aktivitám a získavať informácie, ktoré môžu uspokojiť ich prirodzenú zvedavosť o svete a o ich mieste v ňom. Prírodovedné vzdelávanie v základnej škole využíva túto zvedavosť a uvádza žiakov na cestu systematického skúmania sveta, v ktorom žijú. Ako sa rozvíja ich porozumenie vedeckým poznatkom, žiaci sú stále viac schopní robiť informované rozhodnutia o sebe a svojom svete, takže sa z nich v dospelosti môžu stať informovaní a vedecky gramotní občania schopní rozlíšiť vedecké fakty od fikcie a môžu pochopiť vedecký základ dôležitých sociálnych, ekonomických a environmentálnych problémov. Na celom svete je dnes zvýšený dopyt po tých, ktorí majú kvalifikáciu v oblasti vedy a techniky, aby mohli pokračovať v inováciách potrebných na riešenie globálnych problémov (napr. zmierňovanie

environmentálnych dopadov ľudskej činnosti, zvyšovanie prístupu k čistej vode, zdravým potravinám), rast ekonomiky a zlepšenie kvality života. Na uspokojenie tohto dopytu je čoraz dôležitejšie pripraviť žiakov na vstup do ďalšieho štúdia v týchto oblastiach.

Rámec prírodovednej gramotnosti bol aktualizovaný tak, aby odrážal skutočnosť, že TIMSS 2023 bol realizovaný v digitálnom prostredí, vrátane využitia inovatívnych technologických prístupov k hodnoteniu výskumu. TIMSS 2023 využíva výhody digitálneho hodnotenia, ako sú:

- začlenenie rôznych technologicky vylepšených formátov položiek na podporu motivácie žiakov,
- simulované situácie z reálneho sveta a pokusov v laboratóriu, v ktorých môžu žiaci integrovať a aplikovať procesné zručnosti a vedomosti na vykonávanie vedeckých experimentov,
- zlepšenie merania kognitívnych procesov vyššieho rádu pomocou interaktívnych scenárov, ktoré prezentujú žiakom spôsoby riešenia vedeckých problémov.

V cykle TIMSS 2023 sú do hodnotenia prírodovednej gramotnosti zahrnuté aj vedecké postupy. Tieto postupy zahŕňajú zručnosti z každodenného života a aktivít v škole, ktoré žiaci systematicky využívajú na vedecké bádanie a skúmanie a ktoré sú základom všetkých vedných disciplín. V súčasných učebných osnovách, štandardoch a rámcoch prírodovedných predmetov sa v mnohých krajinách kladie čoraz väčší dôraz na vedecké postupy a vedecké skúmanie. Niektoré položky v hodnotení prírodovedy vo štvrtom ročníku hodnotili jeden alebo viacero z dôležitých vedeckých postupov spolu s obsahom špecifikovaným v obsahových doménach a procesoch myslenia špecifikovaných v kognitívnych doménach. Vedecké postupy sa však hodnotia predovšetkým prostredníctvom úloh PSI. V PSI žiaci vykonávajú rozšírené bádanie v oblasti prírodovedného obsahu a používajú pri tom jeden alebo viacero z vedeckých postupov. Nasledujúca tabuľka ukazuje percentuálne zastúpenie jednotlivých obsahových a kognitívnych domén v prírodných vedách.

Tabuľka 3 Percentuálne zastúpenie obsahových a kognitívnych domén v prírodných vedách (TIMSS 2023, 4. ročník)

Obsahové oblasti	% úloh	Kognitívne oblasti	% úloh
Živá príroda	45 %	poznatky	40 %
Neživá príroda	35 %	aplikácia	40 %
Náuka o Zemi	20 %	uvažovanie	20 %

3.2.1 Obsahová doména

Živá príroda

Štúdium živej prírody vo štvrtom ročníku poskytuje žiakom príležitosť zúročiť svoju vrodenu zvedavosť a začať chápať živý svet okolo nich. V TIMSS 2023 je doména živá príroda zastúpená piatimi tematickými oblasťami:

- vlastnosti a životné procesy organizmov,
- životné cykly, rozmnožovanie a dedičnosť,
- organizmy, prostredie a ich vzájomné interakcie,
- ekosystémy,
- ľudské zdravie.

Žiaci štvrtého ročníka by si mali vybudovať základ vedomostí o všeobecných vlastnostiach organizmov, ako fungujú a v akom vzťahu sú s inými organizmami a ich prostredím. Žiaci by tiež mali byť oboznámení so základnými vedeckými konceptmi týkajúcimi sa životných cyklov, dedičnosti a ľudského zdravia, ktoré v neskorších ročníkoch povedú k sofistikovanejšiemu pochopeniu, ako funguje ľudské telo.

Vlastnosti a životné procesy organizmov

1. Rozdiely medzi živými organizmami a neživými vecami a čo živé organizmy potrebujú k životu:
 - A. Rozpoznať a opísať rozdiely medzi živými organizmami a neživými vecami (napr. živé organizmy sa môžu rozmnožovať, rásť a vyvíjať, reagovať na podnety a zomierať; a neživé veci nemôžu).
 - B. Určiť, čo živé organizmy potrebujú k životu (t. j. vzduch, potravu alebo živiny, vodu a prostredie, v ktorom žijú).
2. Fyzické vlastnosti a spôsoby správania sa hlavných skupín živých organizmov:
 - A. Porovnať fyzikálne vlastnosti a spôsoby správania sa nasledujúcich hlavných skupín živých organizmov (t. j. hmyz, vtáky, cicavce, ryby, plazy, kvitnúce rastliny); rozlíšiť skupiny živočíchov s chrbticou od skupín živočíchov bez chrbtice.
 - B. Rozoznať a uviesť príklady členov hlavných skupín živých organizmov (napr. hmyz, vtáky, cicavce, ryby, plazy a kvitnúce rastliny).
3. Funkcie hlavných orgánov/častí živých organizmov:
 - A. Priradiť hlavné orgány živočíchov k ich funkciám (napr. kosti podopierajú telo, pľúca prijímajú vzduch, srdce zabezpečuje cirkuláciu krvi, žalúdok trávi potravu, svaly pohybujú telom).
 - B. Priradiť hlavné časti rastlín k ich funkciám (napr. korene absorbujú vodu a živiny a upevňujú rastlinu, listy vytvárajú potravu, stonka podporuje rastlinu a prenáša vodu, potravu a živiny, okvetné lístky lákajú opeľovače, kvety produkujú semená a zo semien vznikajú nové rastliny).

Životné cykly, rozmnožovanie a dedičnosť

1. Fázy životných cyklov bežných rastlín a živočíchov a rozdiely medzi nimi:
 - A. Určiť hlavné fázy životných cyklov kvitnúcich rastlín (t. j. klíčenie, rast a vývoj, rozmnožovanie a šírenie semien).
 - B. Rozpoznať, porovnať a popísať životné cykly známych rastlín a živočíchov (napr. stromy, fazuľa, človek, žaby, motýle).
2. Dedičnosť a rozmnožovanie:
 - A. Rozpoznať, že rastliny a živočíchy sa rozmnožujú s jedincami svojho druhu a ich potomstvo má vlastnosti, ktoré sa veľmi podobajú vlastnostiam rodičov; rozlišovať medzi vlastnosťami rastlín a živočíchov, ktoré sa dedia od rodičov (napr. počet okvetných lístkov, farba okvetných lístkov, farba očí, farba vlasov), a tými, ktoré sa nededia (napr. niektoré zlomeniny konárov na strome, dĺžka ľudských vlasov).
 - B. Identifikovať a opísať rôzne stratégie, ktoré zvyšujú počet prežívajúcich potomkov (napr. rastlina produkujúca veľa semien, cicavce starajúce sa o svoje mláďatá).

Organizmy, prostredie a ich vzájomné interakcie

1. Telesné vlastnosti alebo správanie živých organizmov, ktoré im pomáhajú prežiť v ich prostredí:

- A. Priradiť fyzikálne vlastnosti rastlín a živočíchov k prostrediu, v ktorom žijú, a opísať, ako im tieto vlastnosti pomáhajú prežiť (napr. hrubá stonka, voskový povlak a hlboký koreň pomáhajú rastlinám prežiť v prostredí s malým množstvom vody; sfarbenie živočíchov pomáha maskovať sa pred predátormi).
 - B. Priradiť správanie živočíchov k prostrediu, v ktorom žijú, a opísať, ako im toto správanie pomáha prežiť (napr. migrácia alebo hibernácia pomáhajú živočíchom prežiť v období, keď je nedostatok potravy).
2. Reakcie živých organizmov na podmienky prostredia:
 - A. Rozpoznať a opísať, ako rastliny reagujú na podmienky prostredia (napr. množstvo dostupnej vody, množstvo slnečného svetla).
 - B. Rozpoznať a opísať, ako rôzne živočíchy reagujú na zmeny prostredia (napr. svetlo, teplota, nebezpečenstvo); rozpoznať a opísať, ako ľudské telo reaguje na zmeny podmienok prostredia a ako reaguje na fyzickú aktivitu (napr. cvičenie).
 3. Vplyv človeka na životné prostredie:
 - A. Uvedomiť si, že ľudské správanie môže mať negatívny, ale aj pozitívny vplyv na životné prostredie (napr. negatívne účinky znečistenia ovzdušia a vody, pozitívne účinky pri znížení znečistenia ovzdušia a vody); uviesť všeobecné opisy a príklady účinkov znečistenia na ľudí, rastliny a zvieratá.

Ekosystémy

1. Bežné ekosystémy:
 - A. Priradiť bežné rastliny a živočíchy (napr. vřdyzelené stromy, žaby, levy) do pre nich bežných ekosystémov (napr. lesy, rybníky, lúky).
2. Vzťahy v jednoduchých potravinových reťazcoch:
 - A. Uvedomiť si, že rastliny potrebujú (slnečné) svetlo, vzduch a vodu na zabezpečenie energie pre svoje životné procesy. (t. j. rast a vývoj, pohyb a rozmnožovanie); vysvetliť, že živočíchy sa živia rastlinami alebo inými živočíchmi, aby získali potravu, ktorú potrebujú na dodanie energie pre svoje životné procesy (t. j. rast, rozmnožovanie, vývoj, pohyb).
 - B. Doplniť model jednoduchého potravinového reťazca, ktorý obsahuje bežné rastliny a živočíchy žijúce v bežných ekosystémoch (napr. les, púšť, rieka, oceán).
 - C. Opísať úlohy živých organizmov v jednotlivých článkoch jednoduchého potravinového reťazca (napr. rastliny produkujú svoje vlastné živiny; niektoré živočíchy sa živia rastlinami, zatiaľ čo iné živočíchy sa živia živočíchmi, ktoré sa živia rastlinami).
 - D. Identifikovať bežné predátory a ich korisť a opísať ich vzájomné vzťahy.
3. Konkurencia v ekosystémoch:
 - A. Rozpoznať a vysvetliť, že niektoré živé organizmy v ekosystéme súťažia s inými o zdroje (napr. potravu, svetlo, priestor).

Ľudské zdravie

1. Spôsobu udržiavania dobrého zdravia:
 - A. Opísať každodenné správanie, ktoré prispieva k zachovaniu dobrého zdravia (napr. vyvážená strava, cvičenie, pravidelné čistenie zubov, dostatok spánku, používanie opaľovacích krémov); identifikovať bežné potraviny, ktoré sú súčasťou vyvázenej stravy (napr. ovocie, zelenina, obilniny).

- B. Uviesť do súvislosti prenos bežných infekčných chorôb pri kontaktoch s ľuďmi (napr. dotyk, kýchanie, kašeľ); identifikovať alebo opísať niektoré metódy prevencie chorôb (napr. očkovanie, umývanie rúk, udržiavanie fyzickej vzdialenosti od ľudí, ktorí sú chorí).

Neživá príroda

Vo štvrtom ročníku sa žiaci naučia, že mnohé prírodovedné javy, ktoré pozorujú v každodennom živote, sa dajú vysvetliť prostredníctvom prírodovedných pojmov. Tematické okruhy pre doménu neživá príroda sú:

- triedenie a vlastnosti látok a ich zmeny,
- formy a prenos energie,
- sila a pohyb.

Žiaci štvrtého ročníka by mali mať prehľad o skupenstvách látok (pevné, kvapalné a plynné), ako aj o ich bežných zmenách, čo tvorí základ pre štúdium chémie a fyziky vo vyšších ročníkoch. Na tejto úrovni by žiaci mali tiež poznať bežné formy a zdroje energie a ich praktické využitie a rozumieť základným pojmom o svetle, zvuku, elektrine a magnetizme. Štúdium síl a pohybu kladie dôraz na pochopenie síl v súvislosti s pohybom, ktoré môžu žiaci bežne pozorovať, ako je napríklad pôsobenie gravitácie alebo tlačenie a ťahanie.

Triedenie a vlastnosti látok a ich zmeny

1. Skupenstvá látok a charakteristické rozdiely medzi nimi:
 - A. Identifikovať a popísať tri skupenstvá látok (t. j. pevná látka zachováva tvar a objem, kvapalná látka zachováva objem, ale nezachováva tvar, a plynná látka nezachováva ani tvar, ani objem).
2. Fyzikálne vlastnosti látok ako základ ich triedenia:
 - A. Porovnávanie a triedenie predmetov a látok na základe ich fyzikálnych vlastností (napr. hmotnosť, objem, skupenstvo, schopnosť viesť teplo alebo elektrinu, schopnosť plávať alebo klesať vo vode, schopnosť priťahovania/odpuďzovania magnetom).
 - B. Identifikovať vlastnosti kovov (t. j. vedenie elektriny a vedenie tepla) a prepojiť tieto vlastnosti s použitím kovov (napr. medený elektrický vodič, železný hrniec na varenie).
 - C. Opísať príklady zmesí a spôsoby ich fyzikálneho oddelenia (napr. preosievanie, filtrácia, odparovanie, magnetické pôsobenie).
3. Magnetická príťažlivosť a odpudivosť:
 - A. Uvedomiť si, že magnety majú dva póly a že rovnaké póly sa odpudzujú a opačné póly sa priťahujú.
 - B. Rozpoznať, že magnety možno použiť na priťahovanie niektorých kovových predmetov.
4. Fyzikálne zmeny pozorované v každodennom živote:
 - A. Identifikovať pozorovateľné zmeny látok, ktoré nemajú za následok vznik nových látok s odlišnými vlastnosťami (napr. rozpúšťanie, drvenie hliníkovej plechovky).
 - B. Rozpoznať, že látka sa môže meniť z jedného stavu do druhého zahrievaním alebo ochladzovaním; opísať zmeny skupenstiev vody (t. j. topenie, mrznutie/tuhnutie, var, vyparovanie a kondenzácia).
 - C. Identifikovať spôsoby, ako zvýšiť rýchlosť rozpúšťania pevnej látky v danom množstve vody (t. j. zvýšenie teploty, miešanie a rozdrvenie pevnej látky na menšie časti); rozlíšiť

slabé a silné koncentrácie jednoduchých roztokov (napr. voda osladená jednou kockou a dvoma kockami cukru).

5. Chemické zmeny pozorované v každodennom živote:
 - A. Identifikovať pozorovateľné zmeny látok, ktoré vytvárajú nové látky s odlišnými vlastnosťami (napr. rozklad, ako je kazenie potravín; horenie; hrdzavenie).

Formy a prenos energie

1. Bežné zdroje a využitie energie:
 - A. Identifikovať zdroje energie (napr. Slnko, tečúca voda, vietor, uhlie, ropa, plyn) a uvedomiť si, že energia je potrebná na pohyb a prepravu, výrobu, vykurovanie, osvetlenie a napájanie elektronických zariadení.
2. Svetlo a zvuk v každodennom živote:
 - A. Spojiť bežné fyzikálne javy (t. j. tieň, odraz, dúha) s vlastnosťami svetla.
 - B. Spojiť bežné fyzikálne javy (t. j. vibrujúce predmety, ozvena) s tvorbou a vlastnosťami zvuku.
3. Prenos tepla:
 - A. Opísať, čo sa stane, keď sa horúci predmet a studený predmet dostanú do kontaktu (t. j. teplota horúceho predmetu sa zníži a teplota studeného predmetu sa zvýši).
4. Elektrina a jednoduché elektrické obvody:
 - A. Uvedomiť si, že elektrická energia v obvode sa môže premeniť na iné formy energie (napr. teplo, svetlo, zvuk).
 - B. Vysvetliť, že jednoduché elektrické obvody (napr. baterka) fungujú len vtedy, keď je elektrický obvod uzavretý (nep prerušený).

Sily a pohyb

1. Známe sily a pohyb telies:
 - A. Identifikovať gravitáciu ako silu, ktorá priťahuje predmety k Zemi.
 - B. Uvedomiť si, že sily (t. j. tlačenie a ťahanie) môže uviesť teleso do pohybu alebo spôsobiť, že teleso zmení smer pohybu; porovnať účinky síl (tlačenie a ťah), ktoré v rovnakom alebo opačnom smere pôsobia na teleso; rozpoznať, že trecia sila pôsobí proti smeru pohybu (napr. trenie pôsobiacie proti tlaku alebo ťahu telesa tak obmedzuje pohyb telesa po povrchu).
2. Jednoduché stroje:
 - A. Uvedomiť si, že jednoduché stroje (napr. páka, kladka, koleso, naklonená rovina) pomáhajú uľahčiť pohyb telesa (napr. uľahčujú zdvíhanie vecí, znižujú množstvo potrebnej sily, menia vzdialenosť, menia smer pôsobenia sily).

Náuka o Zemi

Doména Náuka o Zemi sa venuje Zemi a jej miestu v Slnčnej sústave a vo štvrtom ročníku sa zameriava na štúdium javov a procesov, ktoré môžu žiaci pozorovať vo svojom každodennom živote. Aj keď neexistuje jediný obraz toho, čo tvorí kurikulum domény náuky o Zemi, ktoré by sa vzťahovalo na všetky krajiny, tri tematické oblasti zahrnuté v tejto doméne sa vo všeobecnosti považujú za dôležité, aby im žiaci štvrtého ročníka rozumeli, keď sa učia o planéte, na ktorej žijú, a jej umiestnení v Slnčnej sústave:

- fyzické charakteristiky, zdroje a história Zeme,
- počasie a podnebie Zeme,

- Zem v Slnovej sústave.

Na tejto úrovni by žiaci mali mať určité všeobecné vedomosti o stavbe a fyzikálnych vlastnostiach zemského povrchu a o využívaní najdôležitejších zdrojov Zeme. Žiaci by tiež mali byť schopní opísať niektoré procesy na Zemi z hľadiska pozorovateľných zmien a pochopiť časový rámec, v ktorom k takýmto zmenám došlo. Žiaci štvrtého ročníka by tiež mali preukázať určité porozumenie umiestneniam Zeme v slnovej sústave na základe pravidelných pozorovaní zmien, ktoré pozorujeme na Zemi a na oblohe.

Fyzikálne vlastnosti Zeme, zdroje a jej história

1. Fyzikálne vlastnosti zemského systému:
 - A. Uvedomiť si, že zemský povrch je tvorený pevninou a vodou v nerovnakom pomere (viac vody ako pevniny) a je obklopený vzduchom; opísať, kde sa nachádza sladká a slaná voda.
2. Prírodné zdroje Zeme:
 - A. Identifikovať niektoré prírodné zdroje Zeme, ktoré sa využívajú v každodennom živote (napr. voda, vietor, pôda, les, ropa, zemný plyn, nerasty).
 - B. Vysvetliť dôležitosť zodpovedného využívania obnoviteľných a neobnoviteľných zdrojov Zeme (napr. fosílna palivá, lesy, voda).
3. História Zeme:
 - A. Uvedomiť si, že vietor a voda menia povrch Zeme a že niektoré krajinné prvky Zeme (napr. hory, údolia riek) sú výsledkom zmien, ku ktorým dochádza veľmi pomaly počas dlhého času.
 - B. Uvedomiť si, že niektoré pozostatky (fosílie) živočíchov a rastlín, ktoré žili na Zemi už dávno, sa nachádzajú v skalách a ľade a urobiť jednoduché závery o zmenách na zemskom povrchu na základe umiestnenia týchto pozostatkov.

Počasia a podnebie Zeme

1. Počasie a podnebie na Zemi:
 - A. Aplikovať poznatky o zmenách skupenstva vody na bežné poveternostné javy (napr. tvorba oblačnosti, tvorba rosy, vyparovanie mláka, sneh, dážď).
 - B. Popísať, ako sa môže počasie (t. j. denné zmeny teploty, vlhkosti, zrážok vo forme dažďa alebo snehu, oblačnosti a vetra) meniť v závislosti od geografickej polohy.
 - C. Popísať, ako sa priemerná teplota a zrážky môžu meniť v závislosti od ročného obdobia a polohy; uvedomiť si, že priemerná teplota na Zemi sa za posledné storočie zvýšila a poznať niektoré dôsledky tohto zvýšenia na fyzikálne vlastnosti Zeme (napr. hladina oceánov sa zvýšila, ľadové čiapky sa roztopili, rieky vyschli, púšte sa zväčšili).

Zem v Slnovej sústave

1. Objekty v Slnovej sústave a ich pohyb:
 - A. Opísať slnčnú sústavu, Slnko a planéty, ktoré okolo neho obiehajú; rozpoznať, že Zem má svoj mesiac, ktorý obieha okolo nej, a vedieť že počas kalendárneho mesiaca sa mení tvar Mesiaca na oblohe.
2. Pohyb Zeme a jeho dôsledky pozorované na Zemi:
 - A. Vysvetliť, ako súvisí deň a noc s otáčaním Zeme okolo svojej osi a použiť meniaci sa vzhľad tieňov počas dňa ako dôkaz tejto rotácie.
 - B. Uvedomiť si, že ročné obdobia na severnej a južnej pologuli Zeme súvisia s ročným pohybom Zeme okolo Slnka (a so sklonom zemskej osi).

3.2.2 Kognitívna doména

Kognitívna doména je rozdelená do troch oblastí, ktoré opisujú procesy myslenia, ktoré musia žiaci využiť, keď sa stretnú s prírodovednými úlohami použitými v štúdiu TIMSS 2023. Prvá oblasť – **poznatky**, sa týka schopnosti žiakov spomenúť si, rozpoznať, opísať a poskytnúť príklady faktov, pojmov a postupov, ktoré sú nevyhnutné pre štúdium prírodných vied. Druhá oblasť – **aplikácia**, sa zameriava na využitie týchto vedomostí na porovnávanie, klasifikáciu skupín predmetov, živých organizmov alebo látok; na prepájanie poznatkov o vedeckom koncepte s konkrétnym kontextom; k tvorbe vysvetlení a na riešenie praktických problémov. Tretia oblasť – **uvážovanie**, zahŕňa používanie dôkazov a vedeckého porozumenia na analýzu, syntézu a zovšeobecňovanie často pre žiaka v neznámych situáciách a zložitých kontextoch.

Poznatky

Položky zaradené do tejto kognitívnej oblasti overujú prírodovedné vedomosti žiakov o prírodovedných faktoch, vzťahoch, procesoch, konceptoch. Presné a široké faktické vedomosti tvoria základ, na ktorý sa môžu žiaci spoľahnúť, aby úspešne zapojili aj zložitejšie kognitívne činnosti nevyhnutné pre vedecké bádanie.

Vybaviť si a rozpoznať	Rozoznať alebo uviesť fakty, vzťahy a pojmy. Identifikovať vlastnosti konkrétnych organizmov, predmetov, látok alebo procesov. Použiť vhodné vedecké vybavenie a postup. Poznať a používať vedeckú slovnú zásobu, symboly, skratky, jednotky a stupnice.
Popísať	Popísať alebo určiť správny popis vlastností, štruktúr a funkcií živých organizmov a látok; vzťahov medzi organizmami, látkami, procesmi a javmi.
Uviesť príklad	Uviesť príklady živých organizmov, látok a procesov, ktoré majú určité špecifické vlastnosti. Doložiť tvrdenia, fakty alebo pojmy vhodnými príkladmi.

Aplikácia

Položky zaradené do tejto kognitívnej oblasti overujú vedomosti žiakov o prírodovedných faktoch, vzťahoch, procesoch, konceptoch a pomôckach. Presné a správne informácie tvoria základ, z ktorého môžu žiaci čerpať, aby sa úspešne vysporiadali s kognitívne zložitejšími činnosťami nevyhnutnými pre vedecké bádanie.

Porovnanie, rozlíšenie a triedenie	Určiť alebo popísať podobnosti a rozdiely medzi skupinami živých organizmov, látok alebo procesov. Rozlíšiť, rozriediť alebo usporiadať predmety, látky, organizmy a procesy podľa ich znakov a vlastností.
Hľadanie súvislostí	Prepojiť vedomosti základného prírodovedného konceptu s pozorovanými alebo odvodenými vlastnosťami, správaním alebo použitím predmetov, živých organizmov alebo látok.
Použitie modelov	Použiť diagram alebo iný model na demonštráciu vedomostí o prírodovedných konceptoch, na ilustráciu procesov, cyklov, vzťahov alebo systémov alebo na nájdenie riešení vedeckých problémov.
Interpretácia informácií	Využiť vedomosti prírodovedných konceptov na interpretáciu relevantných textových, tabuľkových, obrázkových a grafických informácií
Vysvetľovanie	Poskytnúť alebo vybrať vysvetlenie pozorovanej situácie alebo prírodného javu s využitím prírodovedného konceptov alebo zákonov.

Uvažovanie

Úlohy zaradené do tejto kognitívnej oblasti vyžadujú, aby žiaci analyzovali údaje a informácie, vyvodzovali závery a rozšírili si svoje poznatky v nových situáciách. Prírodovedné uvažovanie zahŕňa aj vývoj a tvorbu hypotéz, ako aj navrhovanie vedeckých modelov a výskumov. Na rozdiel od priamej aplikácie prírodovedných faktov a konceptov, ktorých príklady sú uvedené v kognitívnej oblasti aplikácia, úlohy v kognitívnej oblasti uvažovanie môžu obsahovať aj menej bežný alebo komplikovanejší kontext. Odpovedanie na takéto otázky môže obsahovať viac ako jeden prístup alebo stratégiu.

Predpovedať	Sformulovať otázky, na ktoré možno odpovedať vedeckým skúmaním a predpovedať výsledky výskumu na základe informácií o navrhnutom postupe. Používať vedecké dôkazy a porozumieť návrhom na vytváranie predpovedí, ktoré sú dôsledkom zmien biologických alebo fyzikálnych podmienok výskumu. Sformulovať testovateľné predpoklady založené na koncepčnom chápaní, vedomostiach, skúsenostiach, pozorovaní a/alebo analýze vedeckých informácií.
Navrhnuť	Navrhovať a plánovať výskum alebo postupy vhodné na zodpovedanie vedeckých otázok alebo testovanie hypotéz. Popísať alebo rozpoznať vlastnosti dobre navrhnutého výskumu z hľadiska meraných a kontrolných premenných a vzťahov medzi príčinou a dôsledkom. Navrhnuť plán, ktorý bude uplatňovať vedecké princípy, vhodné postupy a pomôcky na vyriešenie problému.
Vyhodnotiť	Vyhodnotiť alternatívne vysvetlenia. Zvážiť výhody a nevýhody pri rozhodovaní sa o použití alternatívnych postupov, resp. látok. Vyhodnotiť modely z hľadiska ich výhod a obmedzení a tiež vyhodnotiť výsledky výskumu s ohľadom na dostatočné množstvo údajov, ktoré podporujú závery. Vyhodnotiť plánovaný návrh výskumu z hľadiska kritérií úspechu a obmedzení.
Vyvodiť závery	Urobiť platné závery na základe pozorovaní, dôkazov a/alebo pochopenia prírodovedných konceptov. Vyvodiť vhodné závery, ktoré sa týkajú daných otázok alebo hypotéz. Preukázať pochopenie príčiny a následku.
Analyzovať	Identifikovať prvky prírodovedného problému a použiť relevantné informácie, koncepty, vzťahy a súbory údajov na zodpovedanie otázok a vyriešenie problému.
Syntetizovať	Odpovedať na otázky, ktoré si vyžadujú zváženie množstva rôznych faktorov alebo súvisiacich pojmov.
Zovšeobecňovať	Urobiť všeobecné závery, ktoré presahujú experimentálne alebo dané podmienky a aplikovať závery na nové situácie.
Odôvodniť	Použiť dôkazy a prírodovedné poznatky na podporu zmysluplného vysvetlenia, riešenia problémov a záverov z výskumu.

4 Výsledky štúdie TIMSS 2023

V Slovenskej republike bolo v elektronickej forme testovania zapojených **162 škôl**. 152 základných škôl bolo s vyučovacím jazykom slovenským (z nich bolo 8 špeciálnych základných škôl) a 10 škôl s vyučovacím jazykom maďarským, **4 788 žiakov** (2 381 dievčat a 2 407 chlapcov) s priemerným vekom v čase testovania 10,5 roku. Výskumu sa tiež zúčastnili rodičia testovaných žiakov, ale aj **162 riaditeľov** a **336 učiteľov** týchto žiakov. **Hlavné meranie** bolo v Slovenskej republike administrované **15. – 26. mája 2023**.

4.1 Medzinárodné porovnanie výsledkov

V *Tabuľke 4* uvádzame priemerné dosiahnuté skóre na škále TIMSS⁴ a štandardnú chybu všetkých krajín zapojených v štúdiu TIMSS 2023 v matematike a prírodných vedách. Výsledky krajín sa pohybovali v matematike v rozpätí od 615 bodov (Singapur) do 362 bodov (Južná Afrika) a až 32 krajín dosiahlo v medzinárodnej štúdiu TIMSS 2023 v oblasti matematiky významne vyššie skóre, ako je medzinárodný priemer TIMSS – 503 bodov. V oblasti prírodných vied sa dosiahnuté skóre pohybovalo od 607 bodov (Singapur) po 308 bodov (Južná Afrika) a významne vyššie skóre ako medzinárodný priemer TIMSS – 494 bodov dosiahlo 32 krajín.

V oblasti **matematiky** dosiahli žiaci v **Slovenskej republike** skóre **515 bodov**, čo je výsledok významne **vyšší ako priemer krajín TIMSS** (503 bodov), ale zároveň **významne nižší ako je priemerný výsledok krajín EÚ** (524 bodov) a aj **krajín OECD** (525 bodov). Porovnateľný výkon ako slovenskí žiaci dosiahli žiaci v 10 krajinách. Z krajín EÚ/OECD porovnateľný výsledok ako žiaci SR dosiahli žiaci v Belgicku (flámčina) (521 bodov), v Maďarsku (520 bodov), Portugalsku (517 bodov), Spojených štátoch amerických (517 bodov), na Cypre (516 bodov), v Slovinsku (514 bodov) a Taliansku (513 bodov). Z krajín EÚ/OECD dosiahli signifikantne nižší výkon ako žiaci SR žiaci z Kanady (504 bodov), Španielska (498 bodov), Nového Zélandu (490 bodov), Belgicka (francúzština) (489 bodov), Francúzska (484 bodov) a Čile (444 bodov). Naopak, významne vyššie skóre dosiahli žiaci v 18 krajinách EÚ/OECD.

Žiaci v **Slovenskej republike** dosiahli v **prírodných vedách** skóre na úrovni **521 bodov**, čo je výsledok štatisticky **významne vyšší ako je priemer krajín TIMSS** (494 bodov) a zároveň **porovnateľný s priemerným výsledkom krajín EÚ** (518 bodov) aj **OECD** (526 bodov). Porovnateľný výkon ako slovenskí žiaci dosiahli žiaci v 11 krajinách, a to v Bulharsku (530 bodov), Rumunsku (526 bodov), Českej republike (526 bodov), Slovinsku (526 bodov), Lotyšsku (526 bodov), Maďarsku (524 bodov), Dánsku (522 bodov), Kanade (521 bodov), na Novom Zélande (517 bodov), v Holandsku (517 bodov) a Nemecku (515 bodov). Z krajín

⁴ Vysvetlenie pojmu **Priemer škály TIMSS**: Dosiahnuté výsledky krajín v štúdiu TIMSS sú uvedené na škále 0 až 1 000 bodov, s **priemerom škály stanoveným v roku 1995 na 500 bodov** a so štandardnou odchýlkou 100 bodov. Tento rozsah je založený na výsledkoch prvého cyklu štúdie a výsledky všetkých ďalších cyklov sú prepočítavané na rovnakú škálu. **Priemerná hodnota škály je presne daná**. Do škály sú zahrnuté položky z predchádzajúcich cyklov štúdie a zároveň aj nové položky. To umožňuje krajinám porovnať ich výkon v priebehu času, rozdiel v ich výkone oproti priemeru škály pre TIMSS a zároveň porovnanie s ktoroukoľvek krajinou zapojenou do štúdie.

EÚ/OECD dosiahli signifikantne nižší výkon ako žiaci v SR žiaci v 8 krajinách a naopak, významne vyššie skóre dosiahli žiaci v 12 krajinách EÚ/OECD.

Tabuľka 4 Výsledky krajín TIMSS 2023 matematika a prírodné vedy

krajina	priemerná úspešnosť MATEMATIKA	EÚ	OECD	krajina	priemerná úspešnosť PRÍRODNÉ VEDY	EÚ	OECD
³ Singapur	615 (2,9) ▲			³ Singapur	607 (2,8) ▲		
Tai-Pei (SAR)	607 (1,7) ▲			Kórejská republika	583 (2,5) ▲		▲
Kórejská republika	594 (2,6) ▲		▲	Tai-Pei (SAR)	573 (1,7) ▲		
† Hong Kong (SAR)	594 (4,0) ▲			³ Turecko (5)	570 (3,4) ▲		▲
Japonsko	591 (2,3) ▲		▲	² Anglicko	556 (2,6) ▲		▲
Macao (SAR)	582 (1,0) ▲			Japonsko	555 (2,4) ▲		▲
² Litva	561 (2,9) ▲	▲	▲	² Poľsko	550 (2,2) ▲	▲	▲
³ Turecko (5)	553 (4,1) ▲		▲	Austrália	550 (2,3) ▲		▲
² Anglicko	552 (2,7) ▲		▲	† Hong Kong (SAR)	545 (3,8) ▲		
² Poľsko	546 (2,0) ▲	▲	▲	Fínsko	542 (2,9) ▲	▲	▲
Írsko	546 (2,9) ▲	▲	▲	² Litva	537 (2,9) ▲	▲	▲
² Rumunsko	542 (4,8) ▲	▲		Macao (SAR)	536 (1,4) ▲		
† Holandsko	537 (2,0) ▲	▲	▲	² Švédsko	533 (3,2) ▲	▲	▲
Lotyšsko	534 (2,8) ▲	▲	▲	² † Spojené štáty americké	532 (2,8) ▲		▲
² Nórsko (5)	531 (2,0) ▲		▲	Írsko	532 (3,2) ▲	▲	○
² Česká republika	530 (2,2) ▲	▲	▲	² Nórsko (5)	530 (2,6) ▲		○
² Švédsko	530 (2,8) ▲	▲	○	Bulharsko	530 (4,8) ▲	▲	
Bulharsko	530 (3,6) ▲	○		² Rumunsko	526 (4,8) ▲	▲	
Fínsko	529 (2,5) ▲	▲	○	² Česká republika	526 (2,3) ▲	▲	○
Austrália	525 (2,6) ▲		○	Slovinsko	526 (2,3) ▲	▲	○
priemer krajín OECD	525 (0,5)			Lotyšsko	526 (3,0) ▲	▲	○
priemer krajín EÚ	524 (0,6)			priemer krajín OECD	526 (0,5)		
Nemecko	524 (2,1) ▲	○	○	Maďarsko	524 (3,2) ▲	○	○
† Dánsko	524 (2,1) ▲	○	○	† Dánsko	522 (2,6) ▲	○	○
² Srbsko	523 (3,3) ▲			¹ ³ Kanada	521 (2,0) ▲		▼
² † Belgicko (flámčina)	521 (2,4) ▲	○	○	Slovenská republika	521 (3,3) ▲	○	○
Maďarsko	520 (3,6) ▲	○	○	priemer krajín EÚ	518 (0,7)		
Portugalsko	517 (2,8) ▲	▼	▼	² † Nový Zéland	517 (2,8) ▲		▼
² † Spojené štáty americké	517 (3,1) ▲		▼	† Holandsko	517 (2,9) ▲	○	▼
² Cyprus	516 (2,5) ▲	▼		Nemecko	515 (2,8) ▲	○	▼
Slovenská republika	515 (3,1) ▲	▼	▼	Portugalsko	511 (2,3) ▲	▼	▼
Slovinsko	514 (1,8) ▲	▼	▼	² Taliansko	511 (2,5) ▲	▲	▼
² Taliansko	513 (2,8) ▲	▼	▼	² Srbsko	510 (3,2) ▲		
² Arménsko	513 (2,8) ▲			² Španielsko	504 (2,1) ▲	▲	▼
² Albánsko	512 (4,9) ○			Spojené arabské emiráty	495 (1,8) ○		
¹ ³ Kanada	504 (2,0) ○		▼	priemer TIMSS 2023	494 (0,4)		
priemer TIMSS 2023	503 (0,4)			² Albánsko	491 (4,5) ○		
² Španielsko	498 (2,1) ▼	▼	▼	² † Belgicko (flámčina)	488 (2,6) ▼	▼	▼
Spojené arabské emiráty	498 (1,2) ▼			² Francúzsko	488 (3,0) ▼	▼	▼
¹ Gruzínsko	498 (3,1) ○			² Cyprus	487 (3,1) ▼	▼	
Azerbajdžan	494 (3,5) ▼			² Belgicko (francúzština)	481 (2,8) ▼	▼	▼
² † Nový Zéland	490 (2,6) ▼		▼	² † Čile	479 (2,7) ▼	▼	▼
² Belgicko (francúzština)	489 (2,4) ▼	▼	▼	Bahrajn	475 (3,9) ▼		
² Kazachstan	487 (3,6) ▼			Katar	472 (3,6) ▼		
² Francúzsko	484 (2,9) ▼	▼	▼	² Kazachstan	467 (3,5) ▼		
² Čierna Hora	477 (2,1) ▼			¹ Gruzínsko	465 (3,4) ▼		
Severné Macedónsko	474 (3,6) ▼			² Čierna Hora	461 (2,0) ▼		

Katar	464	(3,5)	▼	▲ ² Arménsko	457	(2,7)	▼
Bahrajn	462	(4,1)	▼	▲ ¹ Bosna a Hercegovina	448	(3,7)	▼
▲ ² Kosovo	451	(3,4)	▼	Severné Macedónsko	439	(3,9)	▼
▲ ¹ Bosna a Hercegovina	447	(3,2)	▼	Omán	433	(4,2)	▼
▲ ² † Čile	444	(2,8)	▼	Irán	432	(4,5)	▼
Uzbekistan	443	(3,2)	▼	▲ ³ Saudská Arábia	428	(4,0)	▼
Jordánsko	427	(5,3)	▼	▲ ² Brazília	425	(3,5)	▼
Omán	421	(4,0)	▼	Azerbajdžan	422	(3,3)	▼
ψ Irán	420	(4,2)	▼	Jordánsko	418	(4,9)	▼
▲ ³ Saudská Arábia	420	(4,2)	▼	Uzbekistan	412	(3,5)	▼
▲ ² ψ Brazília	400	(3,4)	▼	▲ ² Kosovo	403	(3,6)	▼
Maroko	393	(4,6)	▼	Maroko	390	(5,3)	▼
Kuvajt	382	(4,4)	▼	ψ Kuvajt	373	(5,5)	▼
Južná Afrika	362	(3,5)	▼	✱ Južná Afrika	308	(4,7)	▼

Krajiny, ktoré dosiahli štatisticky porovnateľný výsledok ako Slovenská republika, sú v tabuľkách zvýraznené tučným písmom (boldom).

▲ Priemerné skóre krajiny je významne vyššie ako priemer krajín TIMSS, EÚ alebo OECD.

○ Priemerné skóre krajiny je porovnateľné s priemerom krajín TIMSS, EÚ alebo OECD.

▼ Priemerné skóre krajiny je významne nižšie ako priemer krajín TIMSS, EÚ alebo OECD.

ψ Pochybnosti o spoľahlivosti priemerného výkonu žiakov, pretože percento žiakov s príliš nízkym skóre presiahlo 15 %, ale nepresiahlo 25 %.

() Štandardné chyby (S.E) sa zobrazujú v zátvorkách. Niektoré výsledky sa môžu zdať skreslené v dôsledku zaokrúhľovania.

Pre vysvetlenie poznámok 1, 2 a 3 pozrite Prílohu (Appendix) B.2 Medzinárodnej správy TIMSS 2023.

Ohľadom pokrytia cieľovej populácie pozrite poznámky †, ‡ a ≡ v Prílohe (Appendix) B.5 Medzinárodnej správy TIMSS 2023.

Publikácie sú dostupné na: <http://timss.bc.edu/>.

4.3 Trendy vo výkone

4.3.1 Matematika

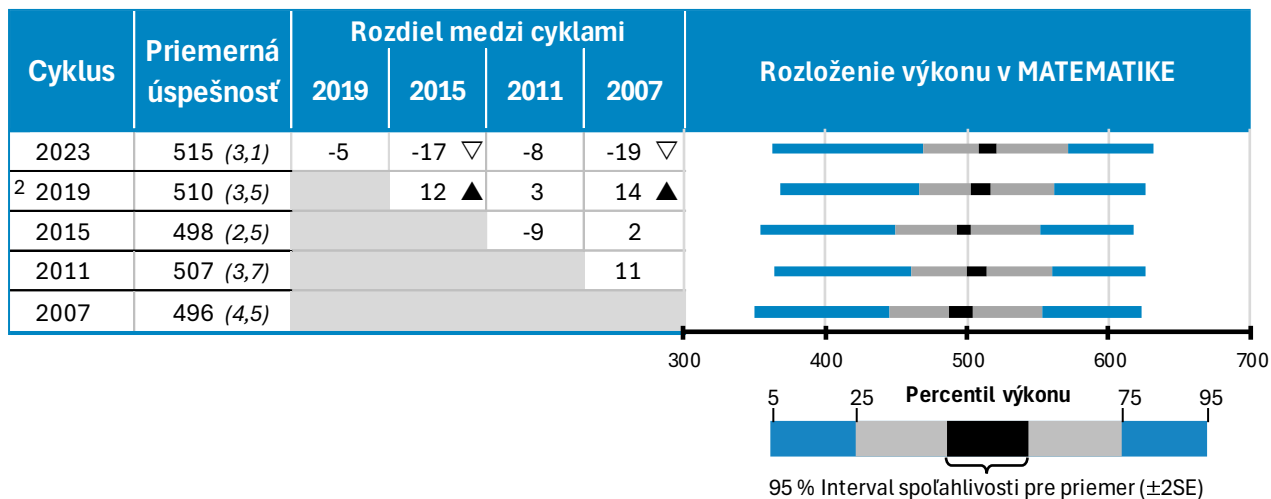
49 krajín má možnosť porovnať svoj dosiahnutý výkon v matematike v cykle 2023 s výkonom v predchádzajúcom cykle realizovanom v roku 2019. 14 krajín v TIMSS 2023 dosiahlo vyšší výkon, 13 krajín nižší výkon a 22 krajín vrátane Slovenska dosiahlo porovnateľný výsledok v matematike ako v cykle TIMSS 2019.

Výsledky žiakov v SR tiež môžeme porovnávať nielen s výsledkami z predchádzajúceho cyklu, ale aj v priebehu 16 rokov, počas ktorých sa Slovenská republika zapojila do štúdie TIMSS realizovanej pre žiakov 4. ročníka ZŠ. V priebehu tohto obdobia sa SR zapojila do 5 cyklov štúdie, a to v rokoch 2007, 2011, 2015, 2019 a 2023. Na základe získaných výsledkov môžeme porovnávať tzv. trend výkonu žiakov.

V **matematike** (*Tabuľka 5, Graf 1*) v cykle v roku **2023** (515 bodov) dosiahli žiaci v SR **porovnateľné** skóre ako v cykle v roku **2019** (510 bodov) a v cykle v roku **2011** (507 bodov), zároveň je to výsledok **signifikantne vyšší** ako v roku **2015** (498 bodov) a **2007** (496 bodov). V časti *Tabuľky 5* – rozloženie výkonu v matematike sú uvedené intervaly spoľahlivosti pre priemernú úspešnosť jednotlivých cyklov. Grafické znázornenie percentilov poskytuje vizualizáciu rozdelenia a ukazuje rozsah dosiahnutých výsledkov, ktoré sú pozorované v každom cykle.

Pri **porovnaní s priemerným** výsledkom krajín **EÚ/OECD** (EÚ 524 bodov, OECD 525 bodov) dosiahli **slovenskí žiaci počas všetkých piatich cyklov** testovania štúdie TIMSS **signifikantne nižší výsledok** (Graf 1).

Tabuľka 5 Trend výkonu žiakov v matematike v SR⁵ v TIMSS 2007, 2011, 2015, 2019, 2023



4.3.2 Prírodné vedy

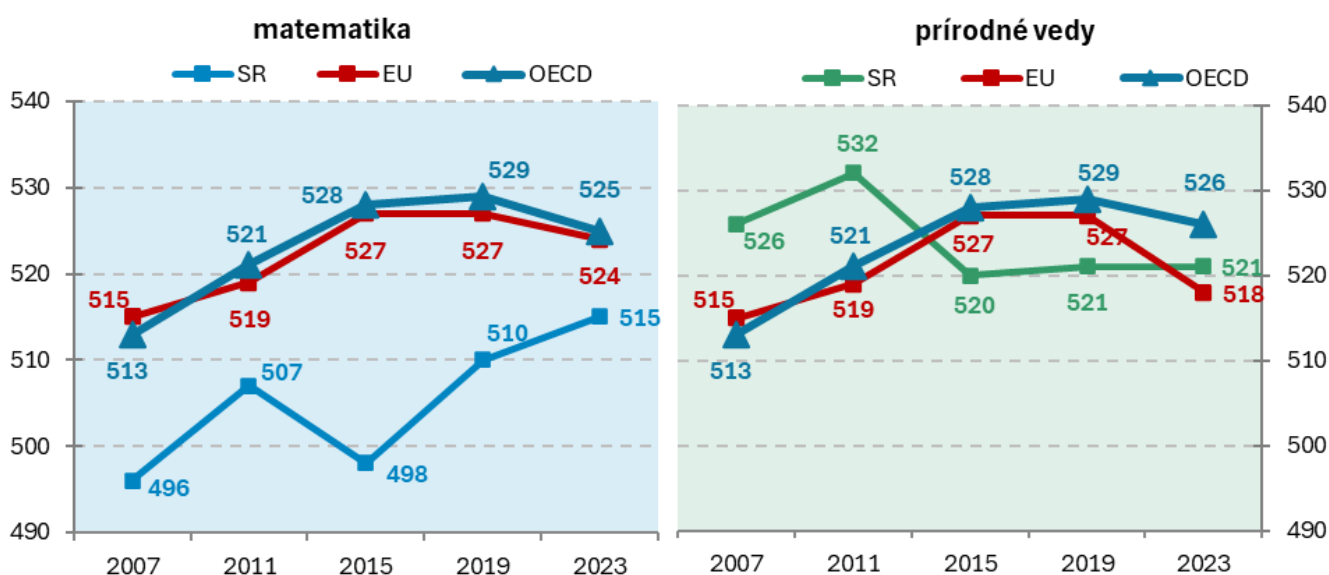
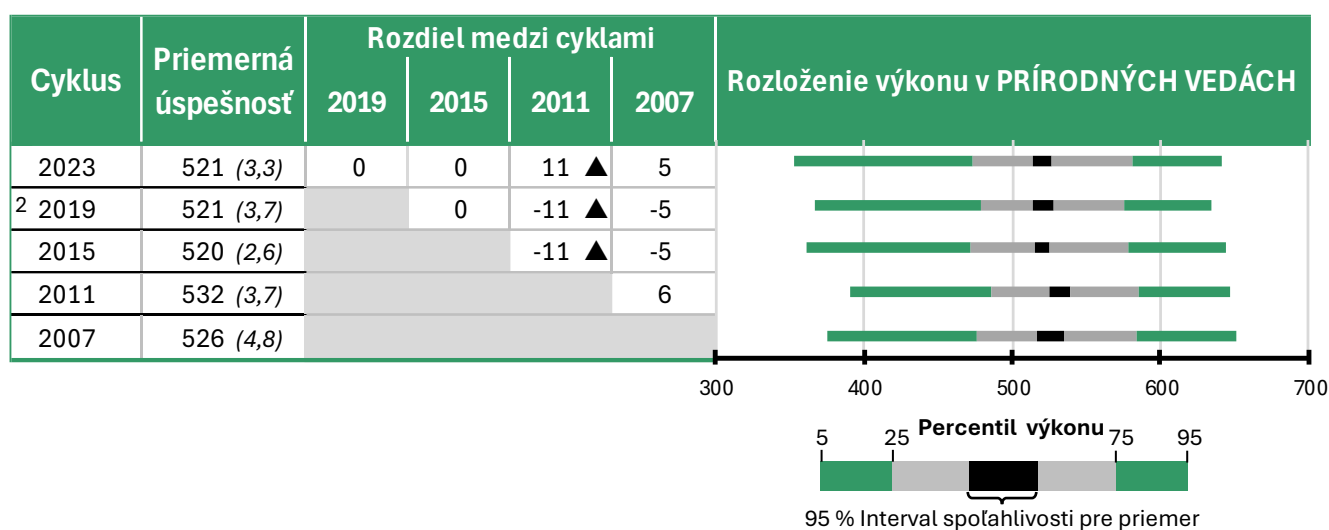
Zo 49 krajín s porovnateľnými údajmi pre cykly realizované v rokoch 2023 a 2019, 15 krajín dosiahlo v cykle 2023 signifikantne vyšší výkon, 13 krajín signifikantne nižší výkon a 21 krajín porovnateľný výkon v prírodných vedách ako v predchádzajúcom cykle TIMSS 2019.

V SR v **prírodných vedách** je situácia mierne odlišná v porovnaní s matematikou (Tabuľka 6, Graf 1). Naši žiaci dosiahli v cykle **v roku 2023** (521 bodov) **výsledok na úrovni roku 2019** (521 bodov), **2015** (520 bodov) a **aj roku 2007** (526 bodov). V **porovnaní** s cyklom v roku **2011** je úroveň **aktuálneho dosiahnutého skóre** žiakov SR **významne nižšia**. V časti *Tabuľky 6* – rozloženie výkonu v prírodných vedách sú uvedené intervaly spoľahlivosti pre priemernú úspešnosť jednotlivých cyklov. Grafické znázornenie percentilov poskytuje vizualizáciu rozdelenia a ukazuje rozsah dosiahnutých výsledkov, ktoré sú pozorované v každom cykle.

Keď porovnáme dosiahnuté priemerné skóre slovenských žiakov s priemerným skóre krajín EÚ/OECD počas piatich realizovaných cyklov, vidíme, že výsledky **SR** boli v cykloch **v rokoch 2007 a 2011 významne vyššie**, ako je **úroveň priemeru krajín EÚ aj OECD**. V cykle v roku **2015** boli výsledky našich žiakov **na úrovni priemeru krajín EÚ** a zároveň **významne nižšie ako priemer krajín OECD**. V cykloch realizovaných v rokoch **2019 a 2023** boli výsledky slovenských žiakov **porovnateľné s priemerom krajín EÚ aj OECD**.

⁵ Niektoré výsledky rozdielu sa môžu zdať v dôsledku zaokrúhľovania skreslené.

Tabuľka 6 Trend výkonu žiakov v prírodných vedách v SR v TIMSS 2007, 2011, 2015, 2019, 2023



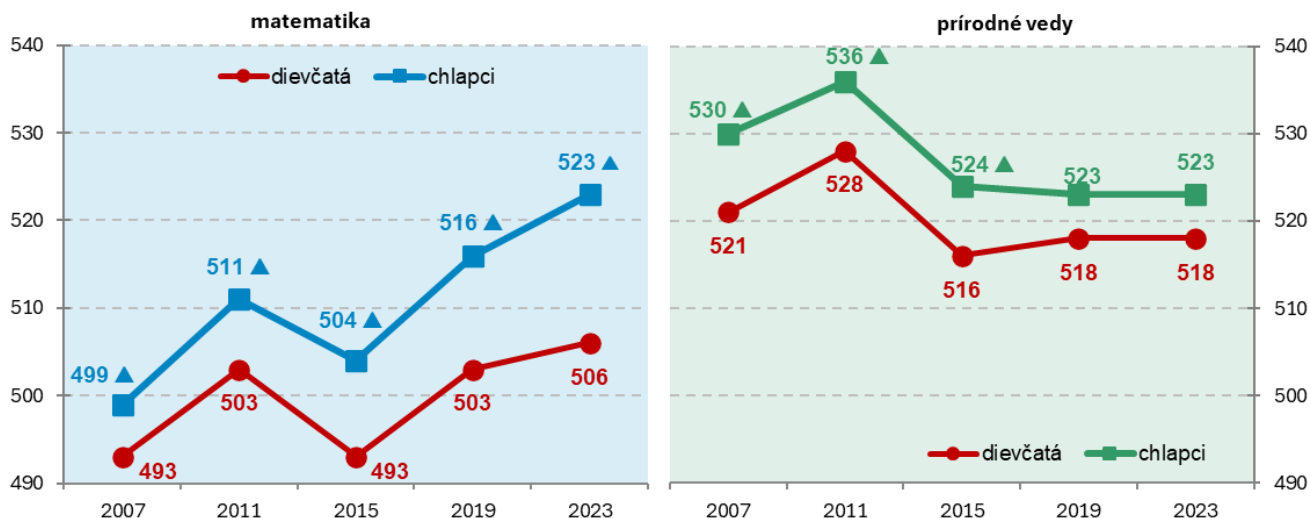
Graf 1 Trendy výkonu žiakov SR, priemer krajín EÚ a OECD v matematike a prírodných vedách TIMSS 2007, 2011, 2015, 2019 a 2023

4.4 Porovnanie výkonu dievčat a chlapcov

V štúdiu TIMSS 2023 možno v jednotlivých krajinách pozorovať rôzne rozdiely v dosiahnutých výsledkoch dievčat a chlapcov v **matematike**. Vo väčšine krajín (40) chlapci dosiahli lepšie priemerné výsledky ako dievčatá, pričom len v jednej krajine dosiahli dievčatá lepšie výsledky ako chlapci (Južná Afrika). 17 krajín nezaznamenalo významný rozdiel v dosiahnutých výsledkoch dievčat a chlapcov. **Slovenská republika** patrí medzi krajiny, v ktorých je **rozdiel vo výkone dievčat a chlapcov signifikantný** a väčší ako 10 bodov (25 krajín EÚ/OECD) **v prospech chlapcov**. Tento rozdiel vo výkone (17 bodov) zostáva na úrovni rozdielu v predchádzajúcom cykle v roku 2019 (12 bodov) (Graf 2).

V **prírodných vedách** v 12 zúčastnených krajinách dosiahli dievčatá signifikantne vyššie skóre ako chlapci (1 krajina EÚ/OECD, a to Fínsko), v 20 krajinách, naopak chlapci dosiahli

významne vyššie skóre ako dievčatá (15 krajín EÚ/OECD), **porovnateľný výkon dievčat a chlapcov** zaznamenalo spolu so **Slovenskom** 26 zúčastnených krajín (16 krajín EÚ/OECD).



Graf 2 Rozdiel vo výkone chlapcov a dievčat v SR v matematike a prírodných vedách v TIMSS 2007, 2011, 2015, 2019 a 2023

4.5 Medzinárodné úrovne výkonu

Výsledky štúdie TIMSS je možné sledovať aj z hľadiska **štyroch vedomostných úrovní**, do ktorých môžeme **výkon žiakov na základe dosiahnutého skóre zaradiť**. Výskum TIMSS poskytuje pre každú úroveň opis poznatkov a schopností⁶, ktoré žiaci na danej úrovni dosahujú, a tak je možné informáciu o dosiahnutom bodovom skóre žiakov zasadiť do kontextu reálnych vedomostí a zručností. Zastúpenie žiakov v jednotlivých referenčných úrovniach sa premieta do celkového dosiahnutého skóre krajiny a poskytuje tak možnosť naznačiť slabiny vzdelávacieho systému, ktoré sa prejavujú hlavne v percentuálnom zastúpení žiakov v rizikovej skupine⁷.

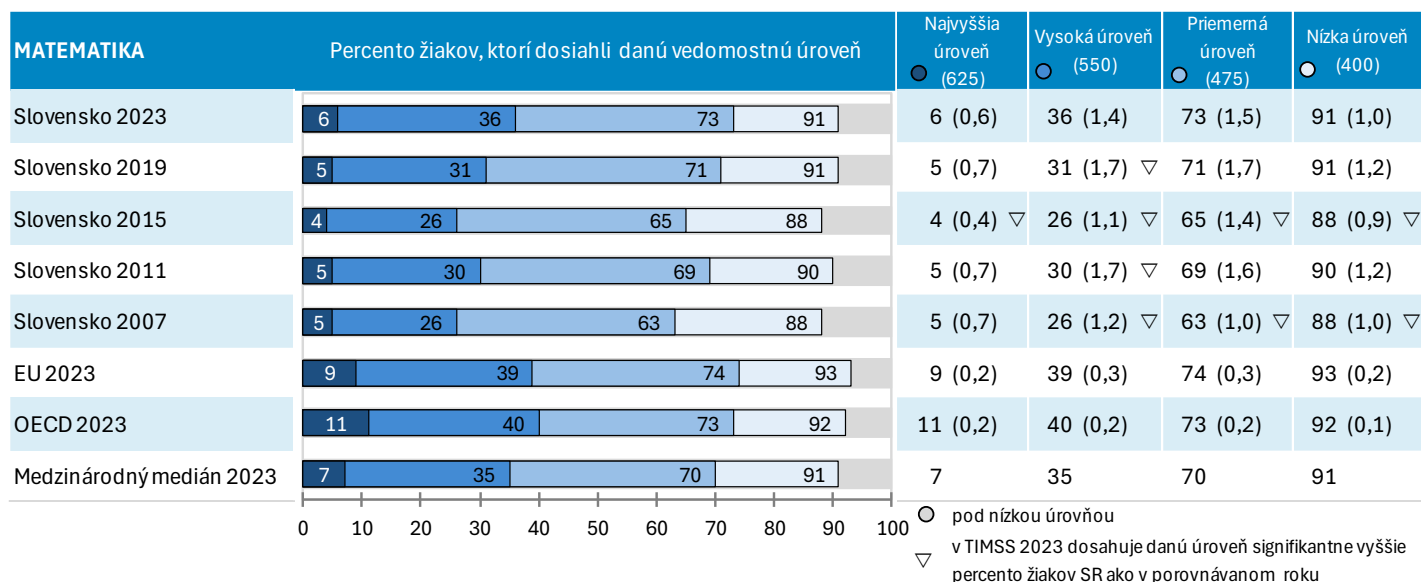
V **matematike** (Tabuľka 7) v štúdiu TIMSS 2023 môžeme konštatovať, že v **Slovenskej republike** sa nachádza v **rizikovej skupine** (27 % žiakov) **porovnateľné množstvo žiakov** v porovnaní s **predchádzajúcim cyklom TIMSS 2019** (29 % žiakov). Stále však do tejto skupiny patrí viac ako štvrtina žiakov 4. ročníka v SR. Približne 18 % žiakov dosahuje len nízku vedomostnú úroveň, ktorá reprezentuje iba ich základné matematické vedomosti a zručnosti, a 9 % žiakov v SR nedosahuje ani nízku vedomostnú úroveň a nemá tak ani základné matematické vedomosti a zručnosti. V matematike v priemere krajín **EÚ** predstavuje rizikovú skupinu **26 %** žiakov a v priemere krajín **OECD** **27 %** žiakov. Medzi najúspešnejších žiakov dosahujúcich tzv. **top skupinu** patrí na **Slovensku 6 % žiakov**, čo je porovnateľné takmer so

⁶ Príloha 2 Medzinárodné úrovne výkonu – matematika, prírodné vedy.

⁷ Za rizikovú skupinu sa v štúdiu TIMSS považujú žiaci, ktorí nedosiahli priemernú úroveň výkonu, t. j. žiaci s nízkou úrovňou výkonu a žiaci nedosahujúci ani nízku úroveň výkonu.

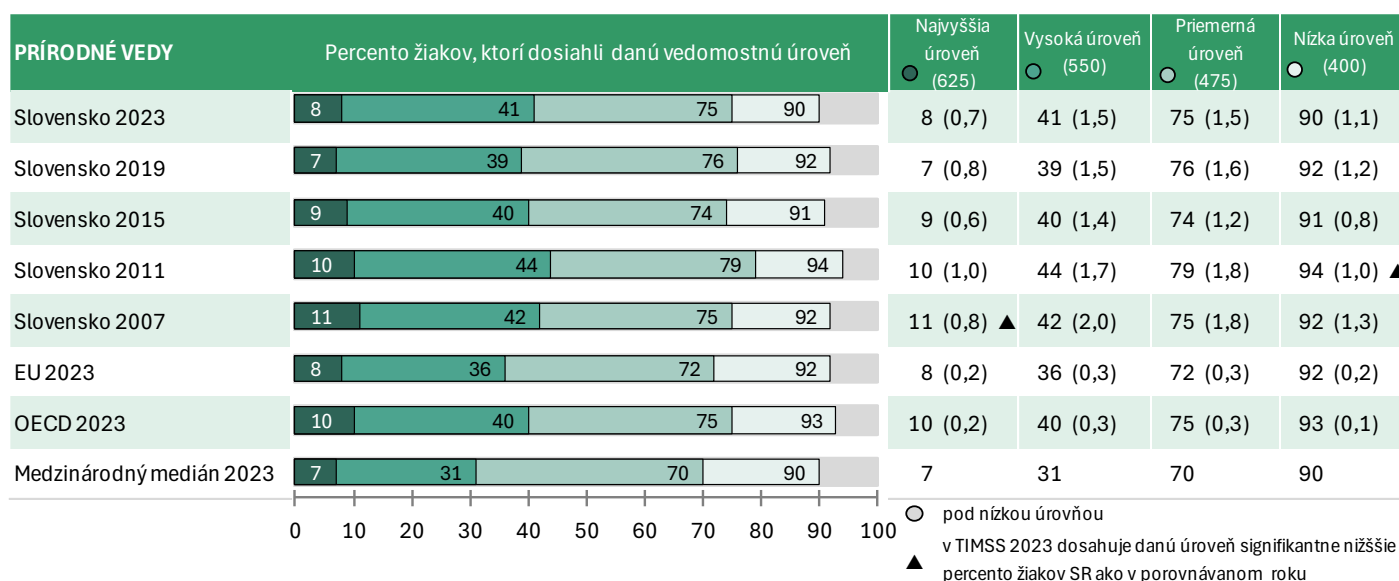
všetkými predchádzajúcimi cyklami, okrem TIMSS 2015 (4 % žiakov). V priemere krajín EÚ do tejto skupiny patrí 9 % žiakov a v priemere krajín OECD až 11 % žiakov. Podiel slovenských žiakov je v top skupine v matematike **signifikantne nižší** ako v priemere krajín EÚ aj OECD.

Tabuľka 7 Percentuálny podiel žiakov SR v jednotlivých vedomostných úrovniach v matematike v TIMSS 2007, 2011, 2015, 2019, 2023 a EÚ/OECD 2023 (údaje v tabuľke aj grafe sú kumulatívne)



V prírodných vedách (Tabuľka 8) je v porovnaní s matematikou percentuálny podiel slovenských žiakov v rizikovej skupine približne rovnaký. **Rizikóvú skupinu** v tejto oblasti tvorí **štvrtina** našich žiakov (25 % žiakov), 15 % žiakov dosahuje len nízku úroveň výkonu a 10 % nedosahuje ani nízku úroveň. V porovnaní s predchádzajúcim cyklom v roku 2019 sa (tak ako v matematike) ani v prírodných vedách **percentuálny podiel** slovenských žiakov v **rizikovej skupine nezmenil**. V prírodných vedách v priemere krajín EÚ patrí do rizikovej skupiny **28 % žiakov** a v priemere krajín OECD **25 % žiakov**. Do **top skupiny** patrí v prírodných vedách **8 % našich žiakov**, čo je podiel porovnateľný s predchádzajúcim cyklom v roku 2019, avšak významne nižší ako v roku 2007. V priemere krajín EÚ, ako aj na Slovensku patrí do top skupiny **8 % žiakov**, čo je však **významne menej ako v priemere krajín OECD (10 %)**.

Tabuľka 8 Percentuálny podiel žiakov SR v jednotlivých vedomostných úrovniach v prírodných vedách v TIMSS 2007, 2011, 2015, 2019, 2023 a EÚ/OECD 2023 (údaje v tabuľke aj grafe sú kumulatívne)



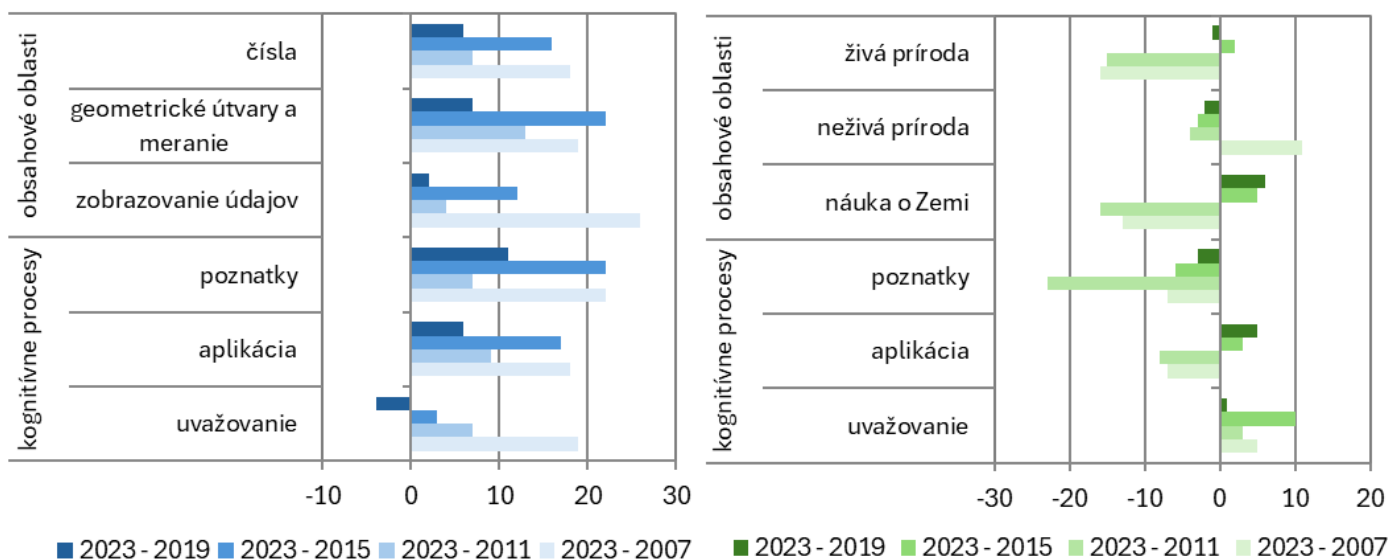
4.6 Obsahové a kognitívne oblasti

Štúdia TIMSS posudzuje dosiahnuté výsledky krajín aj na základe domén zadefinovaných v teoretických východiskách štúdie, v tzv. Rámci štúdie TIMSS. Jednou z nich je obsahová doména a druhou kognitívna doména⁸. Každá testová položka posudzovaná v štúdiu je spojená s jednou obsahovou oblasťou a s jedným kognitívnym procesom, ktorý žiak musel použiť, aby mohol úlohu úspešne vyriešiť.

V porovnaní s celkovými dosiahnutými výsledkami SR v **matematike** (515 bodov) dosiahli slovenskí žiaci **porovnateľné** výsledky v **obsahových** oblastiach **čísla** (518 bodov) a **geometrické útvary a meranie** (513 bodov) a **signifikantne nižšie** výsledky v oblasti **zobrazovanie údajov** (508 bodov). V oblasti **poznávacích** procesov dosiahli naši žiaci v porovnaní s celkovým dosiahnutým skóre štatisticky **porovnateľné výsledky** v **matematike** vo **všetkých poznávacích procesoch poznatky** (513 bodov), **aplikácia** (514 bodov) aj **uvažovanie** (518 bodov).

V porovnaní s **predchádzajúcim cyklom** v roku **2019** dosiahli naši žiaci v roku 2023 vo všetkých obsahových oblastiach v matematike navzájom porovnateľné výsledky. V oblasti kognitívnych procesov v procese poznatky dosiahli v roku 2023 signifikantne vyššie skóre o 11 bodov ako v roku 2019 a v procesoch aplikácia a uvažovanie porovnateľné výsledky s rokom 2019. (Graf 3).

⁸ obsahové oblasti – matematika (čísla, geometrické útvary a meranie, zobrazovanie údajov)
– prírodné vedy (živá príroda, neživá príroda, náuka o Zemi)
kognitívne (poznávacie) oblasti/procesy – poznatky, aplikácia, uvažovanie



Graf 3 Zmeny výkonu v jednotlivých obsahových a kognitívnych doménach v TIMSS 2023 v porovnaní s predchádzajúcimi cyklami TIMSS 2019, 2015, 2011 a 2007

V porovnaní s celkovými dosiahnutými výsledkami SR v **prírodovedných predmetoch** (521 bodov) dosiahli slovenskí žiaci **porovnateľné výsledky** vo **všetkých obsahových oblastiach živá príroda** (519 bodov), **neživá príroda** (523 bodov) a **náuka o Zemi** (519 bodov). V oblasti **poznávacích procesov** dosiahli naši žiaci v porovnaní s celkovým dosiahnutým skóre **porovnateľné výsledky** v prírodných vedách **vo všetkých poznávacích procesoch poznatky** (524 bodov), **aplikácia** (520 bodov) a **uvažovanie** (517 bodov).

V porovnaní s predchádzajúcim cyklom v roku 2019 dosiahli v roku 2023 slovenskí žiaci vo všetkých obsahových oblastiach aj poznávacích procesoch navzájom porovnateľné skóre (Graf 3).

4.7 SES – sociálno-ekonomický status žiaka

Rôzne medzinárodné výskumy poukazujú na silnú spojitosť medzi výkonom žiaka a jeho rodinným zázemím. V štúdii TIMSS sa tento vzťah opisuje prostredníctvom škály sociálno-ekonomického statusu (SES)⁹ žiaka a má silný vzťah k výsledkom žiakov v matematike a prírodných vedách. Vysoký SES žiaka je spojený s jeho vyššou priemernou úspešnosťou. Škála sociálno-ekonomického statusu vychádza z informácií z dotazníka pre rodičov o počte kníh a detských kníh v domácnosti, ako aj o úrovni najvyššieho dosiahnutého vzdelania a povolania rodičov. Na základe týchto informácií boli žiaci zaradení do kategórie *vysoký, priemerný* alebo *nízky* sociálno-ekonomický status.

⁹ Popis škály nájdete v Prílohe 2

Tabuľka 9 Hodnota indexu SES, percentuálne zastúpenie žiakov a ich výkon v jednotlivých kategóriách SES v krajinách EÚ/OECD v matematike v TIMSS 2023

krajina	vysoký SES		priemerný SES		nízky SES		hodnota indexu
	% žiakov	skóre	% žiakov	skóre	% žiakov	skóre	
Kórejská republika	65 (1,5)	613 (2,5)	32 (1,3)	568 (3,3)	3 (0,4)	517 (10,4)	11,6 (0,05)
Nórsko (5)	s 54 (1,7)	560 (2,5)	42 (1,6)	526 (3,8)	4 (0,5)	486 (9,7)	11,5 (0,05)
Švédsko	r 55 (1,8)	559 (2,3)	39 (1,4)	512 (3,4)	6 (0,6)	482 (4,7)	11,3 (0,07)
Dánsko	49 (1,5)	548 (2,3)	44 (1,2)	509 (2,7)	7 (0,7)	484 (5,1)	11,0 (0,05)
Fínsko	51 (1,5)	556 (2,5)	44 (1,3)	516 (2,4)	6 (0,5)	476 (5,9)	11,0 (0,05)
Írsko	50 (1,7)	573 (2,7)	42 (1,5)	535 (3,2)	7 (0,8)	472 (7,5)	11,0 (0,06)
Česká republika	r 47 (1,1)	562 (3,0)	48 (1,0)	521 (2,2)	5 (0,4)	469 (5,9)	10,9 (0,04)
Maďarsko	s 47 (1,9)	571 (3,2)	40 (1,7)	521 (3,5)	13 (1,7)	440 (12,6)	10,9 (0,09)
Poľsko	47 (1,3)	571 (2,5)	46 (1,1)	533 (1,9)	7 (0,7)	487 (7,2)	10,9 (0,05)
Cyprus	44 (1,0)	548 (2,3)	48 (0,8)	502 (2,7)	8 (0,5)	467 (7,2)	10,8 (0,04)
Nemecko	s 42 (1,5)	568 (2,6)	49 (1,3)	523 (2,2)	9 (0,7)	471 (5,7)	10,8 (0,06)
Slovinsko	45 (1,2)	541 (2,7)	47 (1,1)	501 (2,1)	8 (0,5)	476 (4,7)	10,8 (0,03)
Francúzsko	40 (1,8)	524 (3,3)	49 (1,5)	472 (2,6)	11 (0,9)	430 (4,1)	10,7 (0,07)
Litva	s 42 (1,4)	595 (3,5)	50 (1,2)	556 (3,0)	8 (0,8)	494 (6,5)	10,7 (0,05)
Belgicko (flámčina)	41 (1,4)	552 (2,3)	47 (1,3)	513 (2,7)	13 (0,8)	483 (4,6)	10,6 (0,05)
Belgicko (francúzština)	40 (1,1)	526 (2,6)	46 (0,9)	478 (2,9)	14 (0,7)	447 (4,0)	10,6 (0,04)
Lotyšsko	s 39 (1,5)	566 (4,6)	49 (1,4)	532 (3,4)	12 (1,2)	490 (8,4)	10,6 (0,06)
Španielsko	34 (1,1)	534 (2,7)	47 (0,8)	497 (1,9)	19 (1,0)	455 (3,6)	10,3 (0,05)
Japonsko	25 (1,4)	629 (3,0)	62 (1,2)	586 (2,0)	13 (0,7)	553 (3,7)	10,2 (0,04)
Portugalsko	32 (1,6)	555 (3,2)	46 (1,1)	513 (3,3)	21 (1,2)	476 (4,1)	10,2 (0,07)
Slovenská republika	33 (1,3)	552 (2,5)	48 (1,2)	518 (2,6)	18 (1,2)	440 (8,8)	10,2 (0,06)
Rumunsko	s 31 (2,7)	595 (5,2)	44 (2,4)	556 (3,4)	25 (2,7)	504 (9,1)	10,1 (0,13)
Taliano	26 (1,4)	546 (2,6)	51 (1,2)	513 (3,2)	23 (1,1)	485 (4,3)	10,0 (0,06)
Bulharsko	34 (1,1)	579 (3,3)	39 (1,4)	541 (3,1)	27 (1,6)	457 (7,9)	9,9 (0,08)
Turecko (5)	25 (1,6)	616 (4,3)	48 (1,3)	554 (4,0)	26 (1,8)	501 (5,8)	9,9 (0,08)
Čile	s 10 (0,8)	500 (5,6)	57 (1,4)	453 (3,4)	33 (1,6)	419 (3,7)	9,4 (0,05)
medzinárodný priemer	30 (0,2)	544 (0,8)	48 (0,2)	502 (0,5)	22 (0,2)	459 (0,9)	
Kanada	x 55 (1,2)	542 (3,0)	41 (1,1)	505 (2,9)	4 (0,4)	468 (8,6)	11,3 (0,04)
Nový Zéland	y --	--	--	--	--	--	--
Austrália	--	--	--	--	--	--	--
Anglicko	--	--	--	--	--	--	--
Holandsko	--	--	--	--	--	--	--
Spojené štáty americké	--	--	--	--	--	--	--
EÚ	41 (0,3)	558 (0,7)	46 (0,3)	517 (0,6)	13 (0,2)	471 (1,5)	
OECD	42 (0,3)	560 (0,6)	46 (0,3)	518 (0,6)	12 (0,2)	474 (1,4)	

V medzinárodnom priemere približne 30 % žiakov patrí do kategórie *vysoký*, 48 % je zaradených do kategórie *priemerný* a 22 % žiakov patrí do kategórie *nízky* sociálno-ekonomický status (Tabuľka 9). Na Slovensku patrí do kategórie **vysoký SES 33 % žiakov** (41 % žiakov EÚ, resp. 42 % žiakov OECD), **48 % žiakov** je zaradených do kategórie **priemerný** (46 % žiakov EÚ, resp. 46 % žiakov OECD) a **18 % žiakov** patrí do kategórie **nízky SES** (13 % žiakov EÚ, resp. 12 % žiakov OECD).

V medzinárodnom porovnaní v matematike dosiahli žiaci zaradení do skupiny s **vysokým** sociálno-ekonomickým statusom priemerný výkon na úrovni 544 bodov (SR 552 bodov, EÚ 558 bodov, OECD 560 bodov), žiaci zaradení do skupiny s **priemerným** sociálno-ekonomickým statusom dosiahli výkon 502 bodov (SR 518 bodov, EÚ 517 bodov, OECD 518

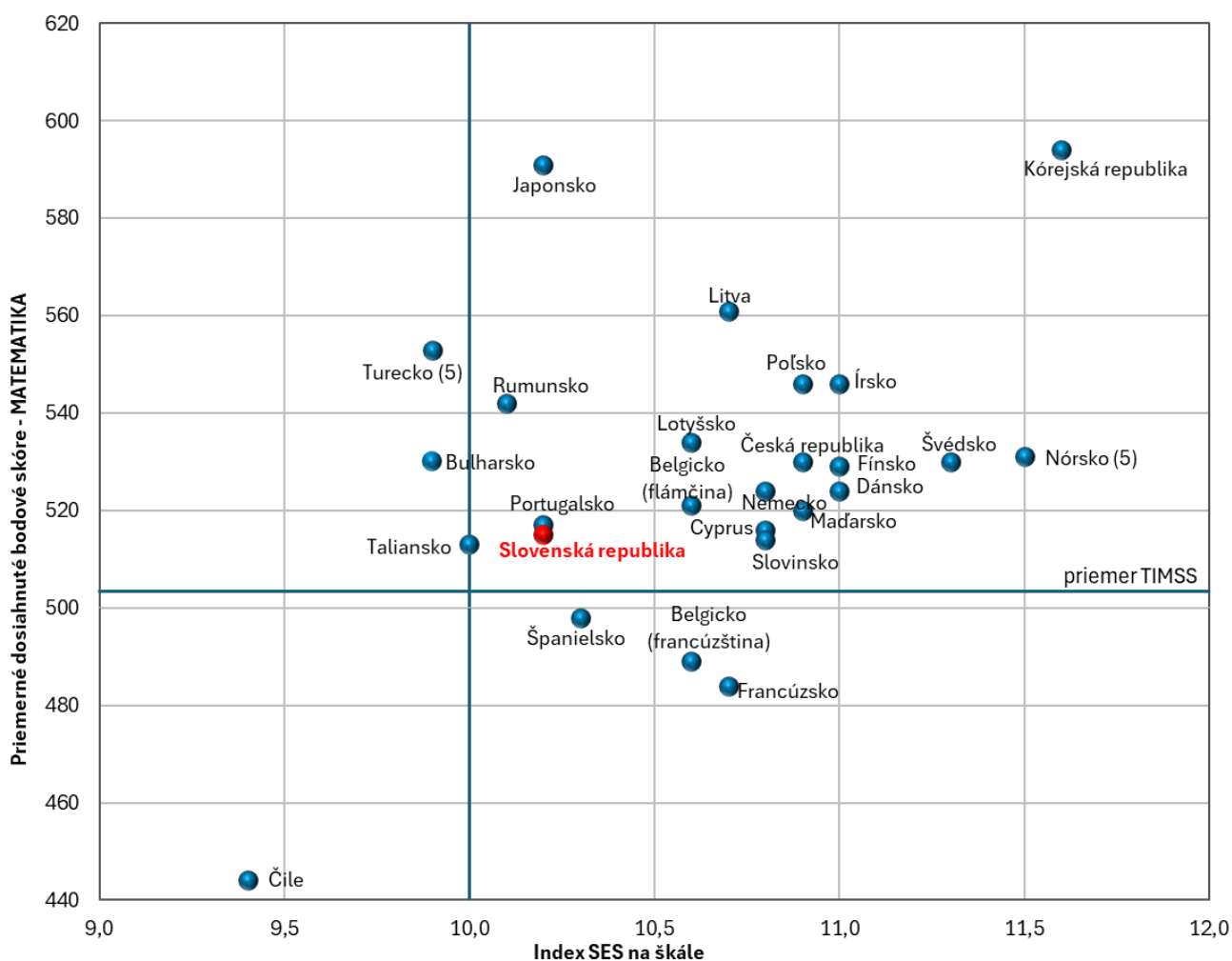
bodov) a žiaci zaradení do skupiny s **nízkym** sociálno-ekonomickým statusom dosiahli priemerný výsledok 459 bodov (**SR 440 bodov**, EÚ 471 bodov, OECD 474 bodov).

Tabuľka 10 Hodnota indexu SES, percentuálne zastúpenie žiakov a ich výkon v jednotlivých kategóriách SES v krajinách EÚ/OECD v prírodných vedách v TIMSS 2023

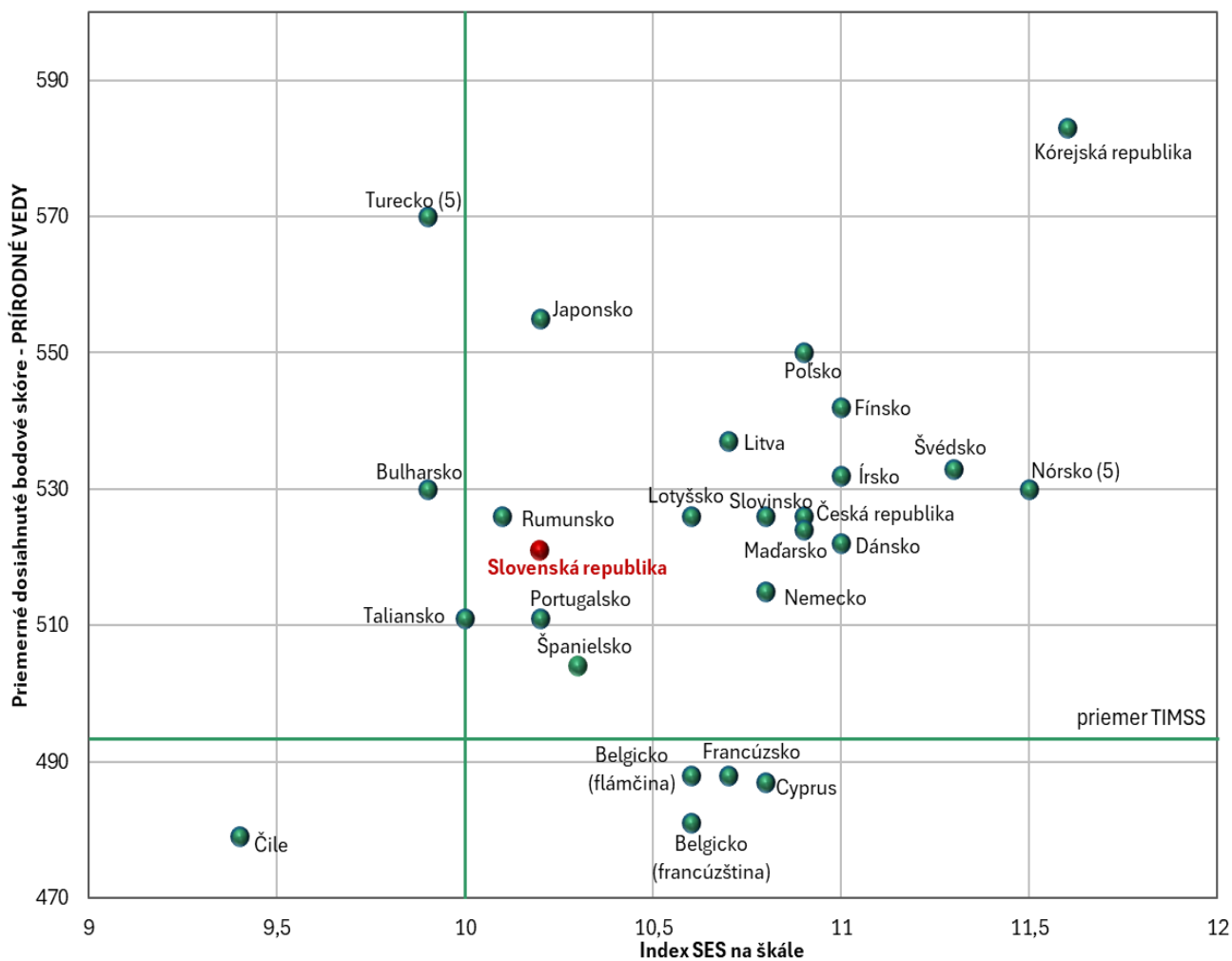
krajina	vysoký SES		priemerný SES		nízky SES		hodnota indexu
	% žiakov	skóre	% žiakov	skóre	% žiakov	skóre	
Belgicko (flámčina)	41 (1,4)	524 (2,3)	47 (1,3)	479 (3,1)	13 (0,8)	436 (5,8)	10,6 (0,05)
Belgicko (francúzština)	40 (1,1)	522 (2,3)	46 (0,9)	467 (3,1)	14 (0,7)	430 (4,6)	10,6 (0,04)
Bulharsko	34 (1,1)	587 (3,7)	39 (1,4)	546 (3,7)	27 (1,6)	440 (11,0)	9,9 (0,08)
Čile	s 10 (0,8)	537 (6,1)	57 (1,4)	490 (3,1)	33 (1,6)	454 (3,2)	9,4 (0,05)
Cyprus	44 (1,0)	525 (3,1)	48 (0,8)	470 (3,2)	8 (0,5)	418 (6,9)	10,8 (0,04)
Česká republika	r 47 (1,1)	557 (3,0)	48 (1,0)	516 (2,3)	5 (0,4)	467 (6,1)	10,9 (0,04)
Dánsko	49 (1,5)	552 (2,6)	44 (1,2)	506 (2,6)	7 (0,7)	467 (5,8)	11,0 (0,05)
Fínsko	51 (1,5)	572 (2,3)	44 (1,3)	528 (3,0)	6 (0,5)	473 (7,0)	11,0 (0,05)
Francúzsko	40 (1,8)	528 (2,9)	49 (1,5)	476 (2,6)	11 (0,9)	432 (4,8)	10,7 (0,07)
Nemecko	s 42 (1,5)	569 (3,1)	49 (1,3)	516 (3,2)	9 (0,7)	443 (7,2)	10,8 (0,06)
Maďarsko	s 47 (1,9)	573 (3,8)	40 (1,7)	525 (3,1)	13 (1,7)	445 (12,7)	10,9 (0,09)
Írsko	50 (1,7)	560 (3,5)	42 (1,5)	518 (3,5)	7 (0,8)	462 (7,3)	11,0 (0,06)
Taliano	26 (1,4)	547 (2,5)	51 (1,2)	511 (2,7)	23 (1,1)	477 (3,7)	10,0 (0,06)
Japonsko	25 (1,4)	592 (3,4)	62 (1,2)	550 (2,1)	13 (0,7)	517 (3,2)	10,2 (0,04)
Kórejská republika	65 (1,5)	601 (2,3)	32 (1,3)	557 (3,0)	3 (0,4)	514 (9,8)	11,6 (0,05)
Lotyšsko	s 39 (1,5)	561 (4,4)	49 (1,4)	523 (3,4)	12 (1,2)	481 (9,5)	10,6 (0,06)
Litva	s 42 (1,4)	568 (3,3)	50 (1,2)	533 (3,4)	8 (0,8)	471 (7,1)	10,7 (0,05)
Nórsko (5)	s 54 (1,7)	565 (2,8)	42 (1,6)	523 (4,2)	4 (0,5)	449 (12,1)	11,5 (0,05)
Poľsko	47 (1,3)	576 (2,8)	46 (1,1)	536 (2,3)	7 (0,7)	491 (6,9)	10,9 (0,05)
Portugalsko	32 (1,6)	544 (2,4)	46 (1,1)	505 (2,7)	21 (1,2)	476 (3,3)	10,2 (0,07)
Rumunsko	s 31 (2,7)	576 (4,9)	44 (2,4)	538 (3,2)	25 (2,7)	498 (8,8)	10,1 (0,13)
Slovenská republika	33 (1,3)	565 (2,8)	48 (1,2)	526 (2,6)	18 (1,2)	429 (9,3)	10,2 (0,06)
Slovinsko	45 (1,2)	558 (2,6)	47 (1,1)	513 (2,9)	8 (0,5)	460 (6,7)	10,8 (0,03)
Španielsko	34 (1,1)	540 (2,7)	47 (0,8)	502 (1,7)	19 (1,0)	464 (3,3)	10,3 (0,05)
Švédsko	r 55 (1,8)	569 (2,7)	39 (1,4)	511 (3,5)	6 (0,6)	458 (5,2)	11,3 (0,07)
Turecko (5)	25 (1,6)	621 (3,3)	48 (1,3)	570 (3,2)	26 (1,8)	529 (5,5)	9,9 (0,08)
medzinárodný priemer	30 (0,2)	535 (0,8)	48 (0,2)	490 (0,5)	22 (0,2)	444 (0,9)	
Kanada	x 55 (1,2)	555 (2,8)	41 (1,1)	515 (2,9)	4 (0,4)	476 (8,2)	11,3 (0,04)
Nový Zéland	y - -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Austrália	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Anglicko	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Holandsko	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Spojené štáty americké	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
EÚ	41 (0,3)	556 (0,7)	46 (0,3)	512 (0,7)	13 (0,2)	458 (1,6)	
OECD	42 (0,3)	561 (0,6)	46 (0,3)	516 (0,6)	12 (0,2)	467 (1,5)	

Podobná situácia je aj v prípade výsledkov v **prírodných vedách** (Tabuľka 10) – žiaci zaradení do kategórie **vysoký** sociálno-ekonomický status v medzinárodnom porovnaní dosiahli priemerný výsledok 535 bodov (**SR 565 bodov**, EÚ 556 bodov, OECD 561 bodov), žiaci zaradení do kategórie **priemerný** sociálno-ekonomický status mali priemerný výsledok 490 (**SR 526 bodov**, EÚ 512 bodov, OECD 516 bodov) a žiaci zaradení do kategórie **nízky** sociálno-ekonomický status dosiahli priemerný výsledok na úrovni 444 bodov (**SR 429 bodov**, EÚ 458 bodov, OECD 467 bodov).

V matematike aj v prírodných vedách sú medzi týmito tromi skupinami pomerne veľké rozdiely v dosiahnutom výkone. Priemerné **rozdiely** v medzinárodných výsledkoch sú obzvlášť veľké medzi skupinami s **vysokým a nízkym sociálno-ekonomickým statusom** (85 bodov v matematike a 91 bodov v prírodných vedách). Na **Slovensku** predstavuje tento rozdiel v **matematike 112 bodov** (EÚ 87 bodov, OECD 86 bodov) a je tretím najväčším rozdielom spomedzi krajín EÚ/OECD. V **prírodných vedách** predstavuje **rozdiel** v dosiahnutom výkone medzi skupinou žiakov s **vysokým a nízkym SES** na Slovensku **135 bodov** (EÚ 98 bodov, OECD 94 bodov) a je druhým najväčším spomedzi krajín EÚ, resp. prvým najväčším v rámci krajín OECD.



Graf 4 Priemerné dosiahnuté skóre v matematike krajín OECD/EÚ s dostupnými údajmi a index SES v TIMSS 2023



Graf 5 Priemerné dosiahnuté skóre v prírodných vedách krajín OECD/EÚ s dostupnými údajmi a index SES v TIMSS 2023

5 Ďalšie zistenia ovplyvňujúce výkon žiaka v TIMSS 2023

5.1 Predškolské aktivity

Zapájanie sa rodičov a ich detí do predškolských vzdelávacích aktivít má mierne pozitívny vzťah k výsledkom žiakov v matematike a prírodných vedách. **Škála predškolských aktivít v oblasti čítania a počítania** sa zameriava na konkrétne aktivity čitateľskej a matematickej gramotnosti a sumarizuje informácie poskytnuté rodičmi žiakov o tom, ako často sa so svojím dieťaťom venovali týmto aktivitám pred nástupom dieťaťa do základnej školy. Na základe odpovedí boli žiaci zaradení do nasledujúcich kategórií škály predškolské aktivity¹⁰: *veľmi často*, *často* a *niekedy*¹¹.

Približne polovica rodičov (priemer TIMSS 53 %) uviedla, že svoje dieťa *často* zapájala do aktivít spojených s rozvojom čitateľskej a matematickej gramotnosti pred nástupom do základnej školy. 21 % percent rodičov uviedlo, že do týchto aktivít zapájalo svoje dieťa *veľmi často* a 26 % rodičov zapájalo svoje dieťa do týchto aktivít *niekedy*.

Žiaci, ktorých rodičia uviedli, že ich do týchto aktivít zapájali *veľmi často*, dosiahli najvyššie priemerné skóre v matematike aj v prírodných vedách v priemer krajín TIMSS (523, resp. 513 bodov), zatiaľ čo žiaci, ktorých rodičia uviedli, že svoje dieťa do týchto aktivít zapájali *niekedy*, dosiahli najnižšie priemerné skóre aj v matematike, aj v prírodných vedách (487, resp. 475 bodov). Priemerná úspešnosť žiakov, ktorých rodičia *často* zapájali do týchto aktivít, sa nachádzala v oboch oblastiach medzi týmito hodnotami (507 v matematike a 496 v prírodných vedách).

Situácia je veľmi podobná aj pri pohľade na percentuálne zastúpenie a skóre slovenských žiakov v matematike aj prírodných vedách. 26 % rodičov slovenských žiakov uviedlo, že predškolské aktivity so svojím dieťaťom vykonávalo *veľmi často* a títo žiaci dosiahli skóre v matematike 532 bodov (EÚ 542 bodov, OECD 546 bodov) a prírodných vedách 542 bodov (EÚ 537 bodov, OECD 545 bodov), 55 % rodičov uviedlo že tieto aktivity vykonávalo *často* a títo žiaci dosiahli v matematike skóre na úrovni 521 bodov (EÚ 529 bodov, OECD 531 bodov) a v prírodných vedách 530 bodov (EÚ 525 bodov, OECD 530 bodov) a 19 % rodičov slovenských žiakov uviedlo, že tieto aktivity vykonávali *niekedy* a žiaci dosiahli skóre

¹⁰ Priemerná hodnota škály indexu bola nastavená na 10 bodov. Škála bola vytvorená na základe odpovedí rodičov na otázku: „Predtým, ako začalo vaše dieťa navštevovať základnú školu, ako často ste s ním vy alebo niekto iný v domácnosti robili tieto aktivity?“ (Čítali knihy.; Rozprávali mu príbehy.; Spievali piesne.; Hrali sa s hračkami s písmenami (napr.: s kockami s písmenami abecedy).; Rozprávali sa o veciach, ktoré ste spolu robili.; Rozprávali sa o tom, čo ste si spolu prečítali.; Hrali sa slovné hry.; Písali písmená alebo slová.; Čítali nahlas nápisy a názvy.; Hovorili riekanky alebo spievali pesničky zahŕňajúce počítanie.; Hrali sa s hračkami s číslami (napr.: kocky s číslami).; Spočítavali rôzne veci.; Hrali sa hry, ktoré obsahovali tvary (napr.: hračky, ktoré sa triedili podľa tvaru, puzzle).; Hrali sa so skladačkami alebo stavebnicami.; Hrali sa spoločenské alebo kartové hry.; Písali čísla.; Kreslili útvary.; Merali alebo vážili predmety (napr.: pri varení)). Použitá škála odpovedí: často, niekedy, nikdy alebo takmer nikdy.

¹¹ Žiaci, ktorí patria do kategórie škály *veľmi často* mali skóre na škále minimálne na úrovni 12 bodov a rodičia uviedli, že sa venovali 12 zo 16 uvedených aktivít často a vo zvyšných 4 uviedli niekedy. Žiaci patriaci do kategórie *niekedy* mali skóre na škále maximálne 9,1 bodu a ich rodičia uviedli, že sa minimálne do jednej aktivity nezapojili nikdy alebo takmer nikdy, niekedy do 12 zo 16 aktivít a často na zostávajúce 3 aktivity. Všetci ostatní žiaci patrili do kategórie *často*.

v matematike 476 bodov (EÚ 512 bodov, OECD 515 bodov) a v prírodných vedách 471 bodov (EÚ 507 bodov, OECD 514 bodov).

Tabuľka 11 Skóre na škále predškolské aktivity, percentuálny podiel žiakov v jednotlivých kategóriách škály a ich výkon v matematike (M) a prírodných vedách (PV) v krajinách EÚ/OECD s dostupnými výsledkami

krajina	veľmi často			často			niekedy			skóre na škále
	% žiakov	skóre M	skóre PV	% žiakov	skóre M	skóre PV	% žiakov	skóre M	skóre PV	
Belgicko (flámčina)	11 (0,6)	544 (4,2)	511 (3,7)	50 (1,0)	526 (2,8)	495 (3,1)	39 (1,0)	517 (2,5)	482 (3,3)	9,7 (0,03)
Belgicko (francúzština)	15 (0,6)	510 (4,0)	504 (3,7)	55 (0,8)	497 (2,7)	487 (3,0)	30 (0,8)	479 (3,1)	468 (3,4)	10,1 (0,03)
Bulharsko	20 (0,8)	561 (4,2)	563 (5,0)	51 (1,3)	547 (2,7)	552 (3,5)	30 (1,5)	484 (6,9)	476 (9,8)	10,0 (0,10)
Cyprus	25 (0,7)	539 (3,1)	510 (3,8)	52 (0,8)	518 (2,9)	490 (3,4)	23 (0,7)	501 (3,8)	470 (5,3)	10,7 (0,04)
Česká republika	r 22 (0,8)	541 (3,6)	536 (3,6)	60 (0,8)	537 (2,5)	532 (2,8)	18 (0,7)	532 (3,2)	528 (3,1)	10,7 (0,04)
Dánsko	12 (0,6)	541 (4,3)	540 (4,2)	54 (0,8)	527 (2,4)	526 (2,9)	34 (0,8)	520 (2,7)	521 (3,0)	9,9 (0,04)
Fínsko	10 (0,5)	551 (5,1)	558 (4,4)	56 (0,9)	536 (2,7)	551 (3,1)	34 (0,9)	527 (3,2)	539 (3,1)	9,9 (0,03)
Francúzsko	21 (0,9)	509 (4,1)	512 (4,2)	57 (1,0)	488 (3,1)	492 (3,2)	22 (0,9)	466 (4,2)	471 (4,0)	10,5 (0,04)
Nemecko	s 15 (0,8)	551 (4,5)	545 (4,6)	60 (1,1)	537 (2,6)	533 (3,3)	25 (0,9)	529 (3,6)	522 (4,6)	10,3 (0,04)
Maďarsko	s 25 (1,1)	550 (5,0)	548 (4,2)	57 (1,4)	537 (3,1)	542 (3,3)	18 (1,4)	499 (11,9)	506 (12,8)	10,8 (0,09)
Čile	s 23 (0,8)	470 (4,2)	510 (4,6)	51 (0,9)	446 (3,6)	482 (3,3)	26 (0,8)	427 (4,5)	462 (3,9)	10,5 (0,04)
Írsko	33 (1,0)	566 (2,8)	550 (3,6)	50 (1,1)	548 (3,1)	534 (3,4)	17 (0,7)	523 (6,5)	510 (6,2)	11,2 (0,04)
Taliano	21 (0,8)	525 (3,6)	525 (3,3)	60 (0,8)	514 (3,0)	511 (2,6)	19 (0,7)	507 (3,9)	504 (3,8)	10,6 (0,03)
Japonsko	8 (0,4)	614 (4,5)	581 (4,6)	40 (0,8)	600 (2,7)	564 (2,9)	53 (1,0)	584 (2,6)	547 (2,7)	9,2 (0,04)
Kórejská republika	34 (0,9)	615 (2,8)	600 (2,7)	48 (1,0)	592 (3,0)	581 (2,9)	17 (1,0)	567 (4,3)	562 (4,2)	11,1 (0,05)
Lotyšsko	s 24 (1,1)	548 (5,8)	540 (5,4)	58 (1,1)	540 (3,7)	531 (4,3)	18 (0,9)	529 (4,9)	526 (5,4)	10,8 (0,05)
Litva	s 25 (0,9)	576 (4,1)	554 (4,0)	56 (1,0)	565 (3,4)	540 (3,7)	20 (0,8)	561 (4,4)	534 (4,6)	10,7 (0,04)
Nórsko (5)	s 13 (0,8)	558 (5,4)	562 (4,9)	54 (0,9)	544 (2,6)	544 (3,4)	32 (1,0)	533 (4,3)	532 (4,8)	10,1 (0,04)
Poľsko	30 (1,0)	558 (3,0)	562 (2,7)	57 (1,0)	544 (2,3)	548 (2,7)	13 (0,6)	540 (5,1)	544 (4,5)	11,1 (0,03)
Portugalsko	17 (0,5)	538 (3,5)	529 (2,9)	55 (0,8)	523 (3,3)	514 (2,6)	28 (0,8)	499 (3,3)	495 (3,2)	10,3 (0,03)
Rumunsko	s 31 (1,5)	568 (5,4)	549 (5,3)	51 (1,4)	553 (4,8)	538 (4,6)	18 (1,4)	532 (8,9)	524 (8,4)	11,0 (0,09)
Slovenská republika	26 (0,8)	532 (2,9)	542 (3,9)	55 (1,0)	521 (3,0)	530 (2,8)	19 (1,2)	476 (8,2)	471 (9,1)	10,7 (0,09)
Slovinsko	22 (0,9)	525 (3,5)	540 (4,0)	57 (0,8)	518 (2,1)	529 (2,3)	21 (0,7)	509 (3,3)	518 (3,5)	10,6 (0,04)
Španielsko	19 (0,6)	519 (2,8)	524 (2,5)	55 (0,7)	503 (2,2)	509 (2,2)	25 (0,7)	488 (2,7)	492 (3,1)	10,4 (0,03)
Švédsko	r 11 (0,5)	540 (6,0)	545 (5,9)	52 (0,8)	538 (3,3)	541 (3,7)	37 (0,8)	533 (2,6)	538 (2,9)	9,8 (0,03)
Turecko (5)	18 (1,1)	592 (5,3)	603 (4,3)	52 (1,1)	560 (4,3)	576 (3,7)	30 (1,1)	529 (5,7)	549 (5,0)	10,2 (0,07)
medzinárodný priemer	21 (0,1)	523 (0,7)	513 (0,7)	53 (0,1)	507 (0,5)	496 (0,5)	26 (0,1)	487 (0,8)	475 (0,8)	
Kanada	x 34 (0,8)	538 (3,3)	552 (2,9)	48 (0,9)	517 (2,8)	529 (2,8)	18 (0,6)	509 (4,3)	520 (4,6)	11,2 (0,04)
Nový Zéland	y - -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
Austrália	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
Anglicko	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
Holandsko	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
Spojené štáty americké	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	
EÚ	21 (0,2)	542 (0,9)	537 (0,9)	55 (0,2)	529 (0,7)	525 (0,7)	24 (0,2)	512 (1,2)	507 (1,3)	
OECD	21 (0,2)	546 (0,8)	545 (0,8)	54 (0,2)	531 (0,6)	530 (0,6)	25 (0,2)	515 (1,0)	514 (1,0)	

5.2 Zručnosti žiaka pred nástupom do školy

Žiaci, ktorí pri nástupe na základnú školu zvládajú základné úlohy v oblasti čítania a počítania, dosahujú vo štvrtom ročníku zvyčajne lepšie výsledky v matematike a prírodných vedách ako tí, ktorí ich nezvládajú. Škála TIMSS 2023 **Zručnosti žiaka pred nástupom do školy**¹² klasifikuje žiakov na základe informácií z Dotazníka pre rodičov o tom, ako dobre vedeli ich

¹² Priemerná hodnota indexu škály je nastavená na 10 bodov.

deti zvládnuť rôzne činnosti v oblasti čítania a počítania pri nástupe do základnej školy¹³. Na základe dosiahnutého skóre na škále boli zadefinované tri kategórie – *veľmi dobré*, *pomerne dobré* a *slabé* zručnosti¹⁴. Odpovede rodičov naznačujú, že predškolská príprava žiaka má vplyv na dosiahnuté výsledky v matematike aj prírodných vedách.

Tabuľka 12 Skóre na škále zručnosti žiaka pred nástupom do školy, percentuálny podiel žiakov v jednotlivých kategóriách škály a ich výkon v matematike (M) a prírodných vedách (PV) v krajinách EÚ/OECD s dostupnými výsledkami

krajina	veľmi dobré			pomerne dobré			slabé			skóre na škále
	% žiakov	skóre M	skóre PV	% žiakov	skóre M	skóre PV	% žiakov	skóre M	skóre PV	
Belgicko (flámčina)	7 (0,5)	534 (7,2)	481 (7,6)	46 (1,0)	527 (2,8)	490 (3,0)	47 (1,1)	520 (2,4)	495 (3,4)	8,9 (0,04)
Belgicko (francúzština)	6 (0,5)	523 (5,9)	505 (5,8)	51 (0,9)	504 (2,7)	490 (3,1)	43 (0,8)	477 (3,2)	473 (3,2)	9,1 (0,03)
Bulharsko	18 (1,0)	577 (5,1)	577 (5,2)	50 (1,4)	546 (3,0)	549 (3,8)	33 (1,7)	482 (6,8)	478 (9,2)	9,5 (0,08)
Cyprus	18 (1,0)	555 (3,5)	524 (4,6)	57 (0,9)	517 (2,6)	488 (3,5)	24 (0,7)	498 (3,4)	471 (4,1)	10,0 (0,03)
Česká republika	r 11 (1,0)	573 (4,7)	554 (3,7)	53 (0,7)	538 (2,4)	532 (2,7)	36 (0,9)	524 (2,7)	526 (2,6)	9,4 (0,04)
Číle	s 12 (0,7)	499 (4,8)	525 (5,9)	51 (1,2)	454 (3,5)	491 (3,0)	36 (1,2)	416 (4,5)	457 (4,1)	9,4 (0,05)
Dánsko	5 (0,4)	565 (6,0)	546 (6,6)	51 (0,8)	535 (2,4)	531 (2,8)	44 (0,9)	512 (2,5)	519 (2,8)	9,0 (0,02)
Fínsko	23 (0,8)	581 (3,1)	582 (3,4)	49 (0,9)	537 (2,5)	548 (3,2)	28 (0,9)	492 (2,9)	518 (3,0)	10,0 (0,04)
Francúzsko	13 (0,6)	517 (4,2)	512 (4,3)	60 (0,9)	493 (3,3)	495 (3,1)	27 (0,8)	461 (3,7)	473 (3,8)	9,7 (0,03)
Írsko	47 (1,2)	577 (2,8)	559 (3,2)	47 (1,1)	534 (3,0)	521 (3,6)	7 (0,6)	469 (8,4)	466 (9,1)	11,4 (0,05)
Japonsko	24 (0,8)	621 (2,7)	580 (3,2)	63 (0,8)	591 (2,5)	555 (2,7)	12 (0,7)	545 (3,3)	517 (3,4)	10,5 (0,03)
Kórejská republika	60 (1,0)	615 (2,5)	602 (2,5)	36 (0,9)	570 (2,9)	561 (3,0)	4 (0,4)	523 (8,6)	533 (11,2)	12,3 (0,04)
Litva	s 24 (1,0)	610 (3,7)	581 (3,8)	62 (1,0)	562 (3,2)	538 (3,1)	14 (0,9)	518 (4,9)	498 (5,2)	10,4 (0,04)
Lotyšsko	s 32 (1,0)	577 (4,2)	566 (4,0)	58 (1,6)	530 (3,1)	523 (3,7)	10 (1,1)	479 (6,8)	478 (10,2)	10,8 (0,06)
Maďarsko	s 7 (1,0)	587 (8,2)	577 (7,0)	30 (1,1)	547 (4,6)	546 (4,3)	63 (1,3)	522 (4,9)	528 (5,1)	8,3 (0,07)
Nemecko	s 6 (1,0)	554 (7,1)	520 (9,1)	45 (1,1)	542 (3,0)	533 (3,8)	49 (1,1)	530 (2,7)	532 (3,4)	8,9 (0,03)
Nórsko (5)	s 8 (0,5)	587 (5,7)	578 (5,8)	43 (1,4)	554 (3,0)	550 (3,6)	49 (1,3)	524 (3,0)	529 (3,6)	9,0 (0,04)
Poľsko	40 (0,9)	575 (2,3)	572 (2,3)	52 (0,8)	535 (2,7)	543 (2,9)	8 (0,5)	489 (5,1)	501 (6,1)	11,1 (0,03)
Portugalsko	9 (0,6)	552 (5,9)	532 (5,4)	53 (1,0)	525 (3,0)	516 (2,3)	38 (1,0)	502 (3,3)	500 (2,9)	9,3 (0,04)
Rumunsko	s 22 (1,0)	581 (6,4)	560 (5,7)	52 (1,7)	554 (4,5)	540 (4,5)	26 (1,8)	536 (7,3)	524 (7,1)	10,0 (0,07)
Slovenská republika	5 (0,4)	565 (6,0)	563 (6,8)	42 (1,1)	530 (2,9)	537 (2,9)	53 (1,1)	498 (4,1)	505 (4,8)	8,6 (0,06)
Slovinsko	7 (0,5)	565 (4,0)	571 (4,6)	41 (1,0)	527 (2,5)	534 (2,6)	52 (1,0)	504 (2,1)	520 (2,9)	8,8 (0,04)
Španielsko	27 (0,7)	537 (2,5)	537 (2,2)	58 (0,9)	496 (2,2)	502 (2,3)	15 (0,6)	466 (3,2)	476 (3,7)	10,5 (0,03)
Švédsko	r 24 (0,9)	573 (4,1)	571 (4,4)	58 (1,0)	531 (2,9)	535 (3,2)	18 (0,8)	505 (3,9)	516 (4,5)	10,3 (0,04)
Taliano	8 -	539 (7,5)	527 (6,4)	50 (1,0)	520 (3,3)	513 (2,6)	42 (1,0)	504 (3,1)	509 (3,4)	9,1 (0,03)
Turecko (5)	27 -	571 (4,8)	582 (4,2)	45 (1,1)	553 (5,5)	571 (4,5)	28 (1,3)	546 (5,9)	566 (5,2)	10,1 (0,06)
medzinárodný priemer	23 (1,0)	536 (0,7)	520 (0,7)	52 (0,2)	503 (0,5)	492 (0,5)	25 (0,1)	473 (0,8)	465 (0,9)	
Anglicko	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Austrália	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Holandsko	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Kanada	x 28 (0,8)	562 (3,6)	570 (3,3)	53 (0,9)	515 (2,6)	529 (2,9)	19 (0,7)	487 (3,3)	503 (3,6)	10,4 (0,04)
Nový Zéland	y - -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Spojené štáty americké	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
EÚ	17 (0,2)	563 (1,1)	548 (1,2)	51 (0,2)	530 (0,7)	524 (0,7)	32 (0,2)	500 (1,0)	500 (1,2)	
OECD	19 (0,2)	565 (1,0)	554 (1,0)	50 (0,2)	531 (0,6)	529 (0,6)	31 (0,2)	500 (0,9)	507 (1,0)	

¹³ Škála bola vytvorená na základe odpovedí rodičov na otázky: „Nakoľko ovládalo vaše dieťa nasledujúce činnosti, keď začalo navštevovať 1. ročník ZŠ?“ [Rozoznávalo písmená abecedy. Čítalo niektoré slová. Čítalo vety. Čítalo príbehy. Písalo písmená abecedy. Písalo svoje meno. Písalo iné slová než svoje meno. (Použitá škála: veľmi dobre, pomerne dobre, nie veľmi dobre, vôbec nie.)] „Vedelo Vaše dieťa robiť nasledujúce činnosti, keď začalo navštevovať 1. ročník ZŠ?“ [Samostatne počítat; Rozoznávať písané čísla; Písať čísla (Použitá škála: vôbec nie, do 10, do 20, do 100 alebo vyššie.); „Zvládať jednoduché sčítanie; Zvládať jednoduché odčítanie“ (Použitá škála: áno, nie)].

¹⁴ Žiaci, ktorí patria do kategórie *veľmi dobré* zručnosti, mali skóre na škále minimálne na úrovni 11,4 bodu a pri nástupe do školy dosahovali v piatich posudzovaných zručnostiach najvyššiu úroveň, vo zvyšných 4 aspoň druhú úroveň a zvládli jednoduché sčítanie a odčítanie. Žiaci, ktorí patrili do kategórie *slabé zručnosti*, mali skóre na škále maximálne na úrovni 8,7 bodu a pri nástupe do 1. ročníka ZŠ dosahovali v piatich posudzovaných zručnostiach maximálne druhú najnižšiu úroveň, vo zvyšných 4 druhú najvyššiu úroveň a neovládali jednoduché sčítanie a odčítanie. Všetci ostatní žiaci patrili do kategórie *pomerne dobré* zručnosti.

V priemere TIMSS rodičia 23 % žiakov uviedli, že ich dieťa pri nástupe do školy malo v oblasti čítania a počítania *veľmi dobré* zručnosti a dosiahlo skóre v matematike 536 a prírodných vedách 520 bodov, rodičia 52 % žiakov uviedli, že ich dieťa malo *pomerne dobré* zručnosti (matematika 503 bodov, prírodné vedy 492 bodov) a rodičia 25 % žiakov uviedli, že ich dieťa malo *slabé* zručnosti v oblasti čítania a počítania (matematika 473 bodov, prírodné vedy 465 bodov). Percentuálny podiel žiakov sa v jednotlivých kategóriách naprieč krajinami značne líši.

V priemere krajín EÚ/OECD rovnako ako na Slovensku platí, že čím žiak pri nástupe do 1. ročníka ZŠ lepšie zvláda základné úlohy v oblasti čítania a počítania, tým dosahuje vyšší výkon či už v matematike alebo prírodných vedách. Na základe odpovedí rodičov v priemere krajín EÚ/OECD viac ako 17 % žiakov veľmi dobre ovládalo dané činnosti pred nástupom do školy (EÚ 17 % a OECD 21 % žiakov) a ich priemerný výkon bol v matematike na úrovni EÚ 563 bodov, OECD 565 bodov a v prírodných vedách na úrovni EÚ 548 bodov a OECD 554 bodov. Naopak, viac ako 30 % žiakov, ktorí boli zaradení do kategórie *slabé* zručnosti, v priemere krajín EÚ/OECD dosiahlo priemerné skóre v matematike zhodne 500 bodov a prírodných vedách EÚ 500 bodov a OECD 507 bodov. *Slabé* zručnosti dosiahlo v priemere krajín EÚ 32 % žiakov a OECD 31 % žiakov.

Na Slovensku je situácia v percentuálnom zastúpení žiakov v jednotlivých kategóriách škály mierne odlišná. Viac ako polovica našich žiakov (53 %) patrí do kategórie *slabé* zručnosti a ich skóre je v matematike 498 a v prírodných vedách 505 bodov. Do kategórie *veľmi dobré* zručnosti v oblasti čítania a počítania sa na Slovensku radí na základe odpovedí rodičov len 5 % žiakov s výkonom v matematike na úrovni 565 bodov a prírodných vedách 563 bodov.

5.3 Jazyk testu

Vzdelávanie žiakov v jazyku, ktorý im je blízky a zrozumiteľný, je vo vzdelávaní veľmi dôležité. Štúdia TIMSS túto problematiku skúma prostredníctvom odpovedí žiakov na otázku „*Ako často rozprávaš doma jazykom testu*¹⁵?“ Takmer dve tretiny (62 %) všetkých žiakov (EÚ 63 %, OECD 64 % žiakov) odpovedali na túto otázku „*Vždy rozprávam doma jazykom testu.*“ a ich výkon bol v matematike na úrovni EÚ aj OECD 528 bodov a v prírodných vedách EÚ na úrovni 526 bodov a OECD 532 bodov. „*Takmer vždy rozprávam doma jazykom testu.*“ odpovedalo v EÚ aj OECD 18 % žiakov a ich dosiahnuté skóre bolo v matematike EÚ 533 bodov a OECD 535 bodov a prírodných vedách EÚ 527 bodov a OECD 534 bodov. Zhodne 16 % žiakov EÚ aj OECD odpovedalo „*Niekedy rozprávam doma jazykom testu a niekedy iným jazykom.*“ a ich skóre v matematike bolo v krajinách EÚ 507 a OECD 510 bodov a v prírodných vedách 493, resp. 504 bodov. Najmenšiu skupinu tvorili žiaci, ktorí odpovedali, že „*Nikdy nerozprávajú*“

¹⁵ Na Slovensku otázka znela: „Ako často rozprávaš doma po slovensky?“ (žiaci s vyučovacím jazykom slovenským), resp. „Ako často rozprávaš doma po maďarsky?“ (žiaci s vyučovacím jazykom maďarským). Kategórie odpovedí: „Vždy rozprávam doma po slovensky, resp. maďarsky.“; „Takmer vždy rozprávam doma po slovensky, resp. po maďarsky.“; „Niekedy rozprávam doma po slovensky, resp. po maďarsky a niekedy iným jazykom.“; „Nikdy nerozprávam doma po slovensky, resp. po maďarsky.“

doma jazykom testu.“ V EÚ aj OECD to boli 3 % žiakov a ich výkon v matematike bol rovnaký a predstavoval 491 bodov a v prírodných vedách EÚ 462 a OECD 472 bodov.

Na Slovensku uviedlo 60 % žiakov odpoveď „Vždy rozprávam doma po slovensky/maďarsky.“ a 21 % žiakov uviedlo „Takmer vždy rozprávam doma po slovensky/maďarsky.“ Žiaci, ktorí odpovedali „Vždy rozprávam doma po slovensky/maďarsky.“, dosiahli v matematike skóre 523 bodov a prírodných vedách 530 bodov. Žiaci, ktorí uviedli „Takmer vždy rozprávam doma po slovensky/maďarsky.“, dosiahli skóre v matematike 538 bodov a v prírodných vedách 551 bodov. Vo väčšine krajín EÚ/OECD platí, že mierne vyššie výsledky dosiahli žiaci, ktorí odpovedali, že doma rozprávajú jazykom testu *takmer vždy* v porovnaní s tými, ktorí odpovedali na uvedenú otázku, že doma rozprávajú jazykom testu *vždy*. Žiaci, ktorí doma rozprávajú jazykom testu *vždy* alebo *takmer vždy*, dosahujú signifikantne vyššie skóre či už v matematike, alebo prírodných vedách v porovnaní so žiakmi, ktorí jazykom testu doma rozprávajú *niekedy* alebo *nikdy*.

Tabuľka 13 Percentuálny podiel žiakov a ich skóre v matematike (M) a prírodných vedách (PV) v krajinách EÚ/OECD v jednotlivých kategóriách odpovede na otázku, ako často rozprávajú doma jazykom testu

krajina	vždy			takmer vždy			niekedy			nikdy		
	% žiakov	skóre M	skóre PV	% žiakov	skóre M	skóre PV	% žiakov	skóre M	skóre PV	% žiakov	skóre M	skóre PV
Anglicko	64 (1,8)	549 (2,8)	558 (2,8)	15 (0,8)	574 (6,0)	571 (5,0)	19 (1,3)	551 (6,3)	545 (5,3)	2 ~	~ ~	~ ~
Austrália	64 (1,4)	519 (3,1)	550 (3,0)	15 (0,7)	545 (3,9)	565 (3,6)	20 (1,2)	538 (5,6)	547 (4,3)	1 ~	~ ~	~ ~
Belgicko (flámčina)	56 (1,3)	534 (2,2)	509 (2,6)	15 (0,6)	524 (3,5)	487 (3,6)	25 (1,1)	497 (4,3)	454 (4,3)	4 (0,4)	508 (9,5)	459 (7,4)
Belgicko (francúzština)	55 (1,2)	497 (2,5)	492 (2,6)	19 (0,7)	495 (3,8)	487 (3,6)	23 (1,0)	470 (3,7)	455 (4,8)	3 (0,3)	467 (7,6)	442 (8,2)
Bulharsko	68 (2,0)	543 (3,8)	548 (4,6)	13 (0,7)	549 (5,5)	552 (5,7)	14 (1,2)	496 (8,4)	479 (10,9)	6 (1,1)	433 (17,1)	399 (20,4)
Cyprus	56 (1,1)	518 (2,7)	496 (3,2)	15 (0,7)	532 (3,2)	501 (4,0)	22 (0,9)	510 (4,3)	472 (5,4)	6 (0,5)	500 (6,3)	452 (8,1)
Česká republika	65 (0,7)	530 (2,0)	526 (2,2)	21 (0,6)	540 (3,3)	538 (3,3)	13 (0,5)	520 (4,2)	512 (3,9)	2 ~	~ ~	~ ~
Čile	82 (0,8)	446 (2,6)	482 (2,4)	11 (0,6)	452 (4,9)	490 (6,4)	7 (0,4)	422 (6,4)	462 (7,1)	1 ~	~ ~	~ ~
Dánsko	57 (1,0)	529 (2,5)	533 (2,8)	24 (0,7)	526 (2,9)	524 (3,8)	17 (0,8)	507 (3,6)	492 (4,3)	2 ~	~ ~	~ ~
Fínsko	68 (1,0)	536 (2,1)	554 (2,3)	17 (0,7)	532 (3,8)	550 (3,8)	13 (0,8)	505 (5,3)	493 (6,0)	3 (0,3)	482 (11,8)	447 (11,3)
Francúzsko	64 (1,3)	488 (3,2)	495 (2,8)	15 (0,7)	498 (3,6)	495 (4,9)	19 (0,9)	464 (4,7)	466 (5,0)	2 ~	~ ~	~ ~
Holandsko	63 (1,4)	541 (2,0)	525 (2,9)	16 (0,7)	544 (3,5)	521 (4,8)	18 (0,8)	522 (3,4)	493 (4,7)	3 (0,5)	527 (10,4)	487 (11,1)
Írsko	65 (1,4)	553 (3,2)	540 (3,3)	12 (0,7)	531 (5,2)	524 (5,3)	18 (0,9)	543 (3,4)	525 (4,1)	5 (0,6)	501 (9,8)	480 (10,3)
Japonsko	92 (0,5)	594 (2,4)	558 (2,5)	6 (0,4)	570 (5,5)	537 (5,1)	2 ~	~ ~	~ ~	0 ~	~ ~	~ ~
Kanada	53 (1,1)	497 (2,6)	523 (2,6)	18 (0,6)	524 (3,5)	534 (3,3)	25 (0,9)	507 (3,1)	514 (3,1)	4 (0,4)	513 (9,1)	502 (8,7)
Kórejská republika	56 (1,1)	590 (2,7)	579 (2,5)	27 (1,0)	608 (3,2)	596 (3,3)	17 (0,7)	588 (4,6)	577 (4,8)	0 ~	~ ~	~ ~
Litva	56 (1,0)	560 (3,4)	539 (3,2)	28 (0,9)	573 (3,7)	546 (3,7)	14 (0,7)	543 (3,8)	518 (3,9)	1 ~	~ ~	~ ~
Lotyšsko	53 (1,2)	531 (2,8)	527 (2,7)	29 (0,9)	547 (3,3)	540 (3,2)	15 (0,8)	529 (5,2)	508 (6,1)	3 (0,5)	512 (12,2)	472 (14,1)
Maďarsko	64 (1,1)	517 (4,0)	521 (3,7)	24 (0,9)	542 (4,3)	545 (3,9)	12 (0,6)	504 (6,9)	509 (5,7)	0 ~	~ ~	~ ~
medzinárodný priemer	62 (0,2)	505 (0,5)	499 (0,5)	16 (0,1)	512 (0,7)	502 (0,7)	18 (0,1)	496 (0,8)	483 (0,8)	4 (0,1)	461 (1,8)	441 (1,9)
Nemecko	56 (1,0)	535 (2,3)	535 (2,9)	19 (0,6)	529 (4,5)	523 (5,2)	22 (0,8)	505 (3,8)	480 (4,6)	4 (0,3)	492 (7,7)	450 (9,0)
Nórsko (5)	61 (1,1)	536 (2,3)	540 (2,6)	26 (0,7)	533 (3,5)	533 (4,6)	11 (0,6)	505 (4,8)	489 (5,6)	3 (0,3)	509 (7,2)	505 (7,7)
Nový Zéland	61 (1,2)	488 (2,8)	518 (2,9)	15 (0,7)	508 (4,9)	531 (5,5)	21 (1,0)	489 (4,2)	511 (4,3)	3 (0,3)	480 (11,3)	489 (12,0)
Poľsko	76 (0,8)	543 (2,2)	549 (2,5)	18 (0,8)	565 (3,4)	563 (3,3)	5 (0,4)	531 (7,5)	529 (7,7)	1 ~	~ ~	~ ~
Portugalsko	73 (0,7)	520 (2,9)	513 (2,5)	13 (0,5)	523 (4,3)	518 (3,5)	13 (0,6)	497 (4,7)	495 (4,6)	2 ~	~ ~	~ ~
Rumunsko	77 (1,6)	542 (5,0)	529 (4,5)	15 (0,9)	559 (6,7)	536 (8,2)	7 (0,9)	535 (13,2)	515 (15,4)	1 ~	~ ~	~ ~
Slovenská republika	60 (1,5)	523 (3,2)	530 (3,2)	21 (0,8)	538 (3,7)	551 (3,7)	14 (1,1)	489 (6,5)	486 (8,7)	5 (1,2)	415 (15,4)	398 (17,0)
Slovinsko	66 (0,9)	517 (2,1)	533 (2,4)	17 (0,6)	521 (3,2)	533 (3,6)	12 (0,5)	500 (3,7)	499 (4,7)	5 (0,4)	490 (6,3)	472 (5,7)
Spojené štáty americké	65 (1,1)	521 (3,4)	539 (3,0)	11 (0,4)	535 (4,7)	547 (5,2)	21 (0,9)	503 (4,2)	513 (3,9)	2 ~	~ ~	~ ~
Španielsko	54 (1,0)	506 (2,4)	512 (2,1)	14 (0,6)	509 (4,0)	513 (4,1)	19 (0,6)	487 (3,0)	495 (3,0)	13 (0,7)	474 (3,0)	479 (3,2)
Švédsko	56 (1,7)	542 (2,4)	549 (2,5)	21 (1,0)	530 (3,6)	534 (4,1)	20 (1,6)	500 (6,2)	492 (6,8)	2 ~	~ ~	~ ~
Taliano	68 (1,0)	518 (2,8)	516 (2,5)	14 (0,7)	516 (5,2)	518 (4,6)	15 (0,6)	497 (5,1)	491 (3,6)	3 (0,3)	476 (7,9)	461 (7,8)
Turecko (5)	73 (1,0)	555 (4,5)	572 (3,6)	13 (0,6)	571 (5,5)	584 (4,9)	12 (0,7)	538 (6,8)	557 (6,3)	2 ~	~ ~	~ ~
EÚ	63 (0,3)	528 (0,6)	526 (0,6)	18 (0,2)	533 (0,9)	527 (0,9)	16 (0,2)	507 (1,2)	493 (1,4)	3 (0,1)	491 (2,7)	462 (2,7)
OECD	64 (0,2)	528 (0,5)	532 (0,5)	18 (0,1)	535 (0,8)	534 (0,8)	16 (0,2)	510 (1,0)	504 (1,0)	3 (0,1)	491 (3,4)	472 (3,1)

Tabuľka 14 Percentuálny podiel žiakov a ich skóre v matematike a prírodných vedách v SR v jednotlivých kategóriách odpovede na otázku, ako často rozprávajú doma jazykom testu v cykloch v rokoch 2015, 2019 a 2023

	vždy		takmer vždy		niekedy		nikdy	
	% žiakov	skóre	% žiakov	skóre	% žiakov	skóre	% žiakov	skóre
2015	70	505	15	519	12	465	3	404
2019	68	514	17	528	12	477	3	438
2023	60	523	21	538	14	489	5	415
2015	70	528	15	541	12	489	3	405
2019	68	530	17	535	12	477	3	402
2023	60	530	21	551	14	486	5	398

Z Tabuľky 14 vidíme, že na Slovensku v cykle 2023 podiel žiakov, ktorí doma *vždy rozprávajú po slovensky/po maďarsky* oproti predchádzajúcemu cyklu v roku 2019 signifikantne poklesol, v kategórii *takmer vždy* naopak štatisticky významne narástol, v posledných dvoch kategóriách zaznamenávame síce nesignifikantné, ale postupné zvyšovanie percentuálneho podielu žiakov. To by mohlo naznačovať, že postupom času žiaci na Slovensku častejšie doma rozprávajú aj iným jazykom, ako je ich vyučovací jazyk v škole (slovenský, resp. maďarský jazyk). K signifikantnej zmene výkonu došlo v roku 2023 oproti roku 2019 v matematike len v kategórii žiakov, ktorí doma *vždy rozprávajú po slovensky/maďarsky* (nárast) a v prírodovede v kategórii *takmer vždy rozprávam doma po slovensky/maďarsky* (nárast).

5.3 Vzťah žiaka k matematike a prírodným vedám

Prostredníctvom odpovedí žiakov v Dotazníku pre žiaka môžeme zisťovať napr. postoje žiakov k matematike a prírodným vedám. Na škále¹⁶ *rád sa učím matematiku/prírodovedu* zameranej na to, ako sa žiaci radi učia matematiku, resp. prírodovedu, boli odpovede žiakov zaradené do jednej z troch kategórií¹⁷ *veľmi rád sa učím matematiku/prírodovedu; rád sa učím matematiku/prírodovedu; nerád sa učím matematiku/prírodovedu*. Pretože otázka bola zaradená v dotazníku pre žiaka aj v predchádzajúcich cykloch (2019, 2015 a 2011), môžeme sledovať, ako sa zmenil postoj žiakov v čase.

¹⁶ Priemerná hodnota indexu škály je nastavená na 10 bodov.

¹⁷ Škála bola vytvorená na základe miery súhlasu žiakov s výroky: „Baví ma učiť sa matematiku/prírodovedu. Želám si, aby som sa nemusel/a učiť matematiku/prírodovedu.* Matematika/prírodoveda je nudná.* Na matematike/prírodovede sa naučím veľa zaujímavých vecí. Mám rád/rada matematiku/prírodovedu. Mám rád/rada akékoľvek školské úlohy, ktoré zahŕňajú čísla. (Teším sa na učenie prírodovedy v škole.) Rád/rada riešim matematické úlohy. (Prírodoveda ma učí, ako veci vo svete fungujú.) Teším sa na hodiny matematiky. (Rád/rada robím prírodovedné pokusy.) Matematika/prírodoveda je jeden z mojich obľúbených predmetov.“ (Bola použitá 4-bodová škála od úplne súhlasím po vôbec nesúhlasím; *negatívne formulované výroky boli vyhodnocované obrátene.)

Tabuľka 15 Percentuálny podiel žiakov a ich skóre v matematike a prírodných vedách v SR v jednotlivých kategóriách škály mám rád matematiku/prírodovedu v cykloch v rokoch 2011, 2015, 2019 a 2023

	veľmi rád sa učím matematiku		rád sa učím matematiku		nerád sa učím matematiku			veľmi rád sa učím prírodovedu		rád sa učím prírodovedu		nerád sa učím prírodovedu	
	% žiakov	skóre	% žiakov	skóre	% žiakov	skóre		% žiakov	skóre	% žiakov	skóre	% žiakov	skóre
2011	45	524	37	499	17	482	2011	49	543	37	523	14	524
2015	42	504	38	497	20	490	2015	46	526	38	517	16	517
2019	37	520	39	506	24	500	2019	38	526	43	522	19	512
2023	35	522	36	517	29	510	2023	38	518	37	527	25	525

V matematike aj prírodných vedách môžeme sledovať postupný pokles percentuálneho zastúpenia slovenských žiakov v kategórii *veľmi rád/rada sa učím matematiku/prírodovedu* a naopak nárast percentuálneho podielu žiakov v kategórii *nerád/nerada sa učím matematiku/prírodovedu* (Tabuľka 15). Kým v roku 2011 patrilo na Slovensku do kategórie *veľmi rád/rada sa učím matematiku* 45 % slovenských žiakov (524 bodov), v roku 2015 do tejto kategórie patrilo 42 % žiakov (504 bodov), v roku 2019 37 % žiakov (520 bodov), v roku 2023 je to 35 % žiakov s výkonom na úrovni 522 bodov. Výkon žiakov tejto kategórie sa v priebehu cyklov 2011, 2019 a 2023 nemení. Signifikantný pokles výkonu sme zaznamenali v roku 2015 v porovnaní s predchádzajúcim cyklom. V prírodovede je stav podobný. V roku 2011 patrilo do kategórie *veľmi rád/rada sa učím prírodovedu* 49 % slovenských žiakov (543 bodov), v roku 2015 do tejto kategórie patrilo 46 % žiakov (525 bodov), v roku 2019 38 % žiakov (526 bodov) a v roku 2023 to bolo 38 % žiakov s výkonom na úrovni 518 bodov. Výkon žiakov tejto kategórie sa v prírodovede v priebehu cyklov 2011, 2019 a 2023 nemení. Signifikantný pokles výkonu sme zaznamenali v roku 2015 v porovnaní s rokom 2011.

V TIMSS 2011 patrilo do kategórie *nerád/nerada sa učím matematiku* 17 % slovenských žiakov (482 bodov), v roku 2015 20 % žiakov (490 bodov), v roku 2019 24 % žiakov s výkonom 500 bodov a v roku 2023 29 % žiakov so skóre 510 bodov. Aj v prírodných vedách je to podobné. V roku 2011 svoj názor *nerád/nerada sa učím prírodovedu* vyjadrilo 14 % (524 bodov) slovenských žiakov, v TIMSS 2015 16 % (517 bodov), v TIMSS 2019 19 % žiakov (512 bodov) a v TIMSS 2023 25 % žiakov s výkonom na úrovni 525 bodov. Aj keď v matematike podiel žiakov, ktorí sa neradi učia matematiku, štatisticky významne narastá, ich výkon sa štatisticky významne nemení. V prírodovede, taktiež s významným nárastom počtu žiakov (od roku 2015), ktorí sa neradi učia prírodovedu, zostáva ich výkon medzi nasledujúcimi cyklami navzájom porovnateľný.

5.4 Sebadôvera žiaka v matematike a v prírodných vedách

Sebadôvera žiakov vo svojej schopnosti v matematike má silný pozitívny vzťah k ich výsledkom v matematike aj v prírodných vedách. Žiaci, ktorí uvádzali vyššiu úroveň sebadôvery, dosiahli oveľa vyššie skóre či už v matematike, alebo v prírodovede ako ich menej sebavedomí rovesníci. Škála **Sebadôvera žiakov v matematike/prírodných vedách**¹⁸ vznikla na základe ich odpovedí na otázku „Do akej miery súhlasíš s tvrdeniami o matematike/prírodovede.“¹⁹. Na základe odpovedí boli žiaci zaradení do troch kategórií škály: „veľmi sebaistý“, „trochu sebaistý“ alebo „nesebaistý“ v matematike/prírodovede. Otázka bola zaradená v dotazníku pre žiaka aj v predchádzajúcich cykloch (2019, 2015 a 2011), a tak môžeme sledovať, ako sa zmenil postoj žiakov v čase.

Tabuľka 16 Percentuálny podiel žiakov a ich skóre v matematike a prírodných vedách v SR v jednotlivých kategóriách škály Sebadôvera žiakov v matematike/prírodovede v cykloch v rokoch 2011, 2015, 2019 a 2023

	veľmi sebaistý v matematike		trochu sebaistý v matematike		nesebaistý v matematike			veľmi sebaistý v prírodovede		trochu sebaistý v prírodovede		nesebaistý v prírodovede	
	% žiakov	skóre	% žiakov	skóre	% žiakov	skóre		% žiakov	skóre	% žiakov	skóre	% žiakov	skóre
2011	35	546	43	499	22	461	2011	44	556	35	529	20	488
2015	32	538	45	494	23	453	2015	38	547	40	518	22	481
2019	31	550	47	506	22	463	2019	33	546	46	519	21	487
2023	28	563	42	510	30	481	2023	32	555	37	518	31	494

V matematike aj prírodných vedách môžeme sledovať postupný pokles percentuálneho zastúpenia slovenských žiakov v kategórii *veľmi sebaistý v matematike* a naopak štatisticky významný nárast percentuálneho podielu žiakov v kategórii *nesebaistý v matematike* (Tabuľka 16) medzi cyklami 2019 a 2023. Kým v roku 2011 patrilo na Slovensku do kategórie *veľmi sebaistý v matematike* 35 % slovenských žiakov (546 bodov), v roku 2015 do tejto kategórie patrilo 32 % žiakov (538 bodov), v roku 2019 31 % žiakov (550 bodov), v roku 2023 je to už len 28 % žiakov s výkonom na úrovni 563 bodov. Od roku 2015 môžeme sledovať v tejto kategórii v matematike medzi jednotlivými cyklami významný nárast skóre. V prírodovede v roku 2011 patrilo do kategórie *veľmi sebaistý v prírodovede* 44 % slovenských žiakov (556 bodov), v roku 2015 do tejto kategórie patrilo 38 % žiakov (547 bodov), v roku 2019 33 % žiakov (546 bodov) a v roku 2023 to bolo 32 % žiakov s výkonom na úrovni 555

¹⁸ Priemerná hodnota indexu škály je nastavená na 10 bodov.

¹⁹ Škála bola vytvorená na základe miery súhlasu žiakov s tvrdeniami: „Zvyčajne sa mi v matematike/prírodovede darí. Matematika/Prírodoveda je pre mňa náročnejšia, než pre mnohých mojich spolužiakov.* Nie som dobrý/-á v matematike/prírodovede.* Matematika/Prírodoveda je pre mňa ľahká. Riešenie náročných úloh z matematiky mi ide dobre. Matematika/Prírodoveda je pre mňa ťažšia, než akýkoľvek iný predmet.* Som z matematiky/prírodovedy zmätený/-á.**“ (Bola použitá 4-bodová škála od úplne súhlasím po vôbec nesúhlasím; *negatívne formulované výroky boli vyhodnocované obrátene.)

bodov. Výkon žiakov v prírodovede sa v tejto kategórii medzi jednotlivými cyklami štatisticky významne nemení.

V TIMSS 2011 patrilo do kategórie *nesebaistý v matematike* 22 % slovenských žiakov (461 bodov), v roku 2015 23 % žiakov (453 bodov), v roku 2019 22 % žiakov s výkonom 463 bodov a v roku 2023 30 % žiakov so skóre 481 bodov. Aj v prírodných vedách je to podobné. V roku 2011 svoj názor *nesebaistý v prírodovede* vyjadrilo 20 % (488 bodov) slovenských žiakov, v TIMSS 2015 22 % (481 bodov), v TIMSS 2019 21 % žiakov (487 bodov) a v TIMSS 2023 takmer tretina žiakov 31 % s výkonom na úrovni 494 bodov. V matematike ani v prírodovede sa podiel žiakov, ktorí sa cítia *nesebaistí v matematike/prírodovede*, v cykloch 2011 až 2019 významne nemení rovnako ako ich výkon. V roku 2023 sa oproti predchádzajúcemu cyklu v roku 2019 v matematike signifikantne nielen zvýšil počet žiakov v tejto kategórii, ale zároveň sa signifikantne zvýšil aj ich výkon. V roku 2023 sa v prírodovede oproti predchádzajúcemu cyklu signifikantne zvýšil počet žiakov v tejto kategórii, výkon však zostáva na rovnakej úrovni ako v cykle v roku 2019.

Rozdiel medzi kategóriou *veľmi sebaistý v matematike/prírodovede* a kategóriou *nesebaistý v matematike/prírodovede* predstavuje v matematike v priebehu jednotlivých cyklov viac ako 80 bodov (2023 – 82 bodov, 2019 – 87 bodov, 2015 a 2011 – 85 bodov) a v prírodovede v cykle 2023 61 bodov (2019 – 59 bodov, 2015 – 66 bodov, 2011 – 68 bodov).