

Nauczanie matematyki na różnych etapach edukacyjnych – perspektywa uczniów

Joanna Kaźmierczak



Jednym z ważniejszych zagadnień podejmowanych w ramach badań PISA i TIMSS są opinie uczniów na temat ich podejścia do matematyki, nauczania matematyki i wsparcia oferowanego przez nauczycieli w uczeniu się. Badania umożliwiają spojrzenie na lekcje tego przedmiotu właśnie z perspektywy uczniów.

Podejście do nauczania matematyki na poszczególnych etapach edukacyjnych jest różne. Potwierdzają to m.in. deklaracje uczniów biorących udział we wspomnianych badaniach¹. Większość czwartoklasistów wskazuje, że na lekcjach matematyki uczy się wielu ciekawych rzeczy i że lubi rozwiązywać zadania z matematyki. Znaczna część czwartoklasistów w Polsce ocenia, że zazwyczaj dobrze sobie radzi z nauką matematyki (Wasilewska, 2024). Z kolei piętnastolatki częściej martwią się i denerwują, kiedy myślą o matematyce – obawiają się, że lekcja będzie dla nich zbyt trudna, czują się bezradni i denerwują się, gdy mają rozwiązać zadanie lub odrobić pracę domową z matematyki, a także że dostaną złą ocenę lub nie zdadzą do następnej klasy (Sułowska i Marciniak, 2024).

Ale w deklaracjach polskich uczniów widoczne są także pewne podobne elementy. Na obu etapach edukacyjnych ocena przystępności nauczania, a przede wszystkim wsparcia udzielanego uczniom przez nauczycieli jest niska na tle rówieśników z innych krajów. Widać także istotne pogorszenie tych ocen w porównaniu do poprzednich edycji badań.

Czwartoklasiści w Polsce coraz mniej lubią lekcje matematyki i charakteryzują się relatywnie niską pewnością siebie w przedmiocie (Wasilewska, 2024). Z kolei odpowiedzi uczniów szkół ponadpodstawowych wskazują na niski poziom motywacji oraz wysokie poczucie stresu i lęku związanego z matematyką. Piętnastolatki są również znacznie bardziej krytyczni w ocenie swoich umiejętności matematycznych niż ich koledzy z innych krajów (Sułowska i Marciniak, 2024).

Choć wyniki polskich uczniów w zakresie umiejętności matematycznych są na tle innych krajów stosunkowo wysokie, to właśnie ich postawy względem przedmiotu stanowią ważne wyzwanie. W tym kontekście kwestie związane z przystępnością nauczania i wsparciem udzielanym przez nauczycieli mają szczególne znaczenie.

Pomiar umiejętności matematycznych w badaniach PISA i TIMSS

W badaniu **PISA** udział biorą piętnastolatki. W każdej edycji badanie obejmuje pomiar podstawowych dziedzin: umiejętności rozumienia czytanego tekstu, umiejętności matematycznych oraz rozumowania w naukach przyrodniczych, a także pomiar umiejętności w dziedzinach dodatkowych.

Badanie **TIMSS** mierzy umiejętności matematyczne i przyrodnicze uczniów w czwartym i ósmym roku edukacji szkolnej, przy czym w Polsce do tej pory dotyczyło wyłącznie tej młodszej grupy².

¹ Informacje o tematyce i uczestnikach badań PISA i TIMSS znajdują się w punkcie poniżej.

² Badanie TIMSS 2027 po raz pierwszy będzie prowadzone w Polsce także wśród ósmoklasistów.

Dzięki wynikom obu badań mamy pogłębiony wgląd w opinie uczniów na temat lekcji matematyki w ich szkołach i sposobów nauczania matematyki, które są kluczowe z perspektywy kształtowania umiejętności matematycznych i budowania postaw uczniów wobec tego przedmiotu.

Wyniki badania PISA 2022

W każdej z trzech podstawowych dziedzin badania (rozumienie czytanego tekstu, umiejętności matematyczne, rozumowanie w naukach przyrodniczych) wyniki polskich uczniów są wyższe niż średnia dla 26 krajów Unii Europejskiej (w badaniu nie wziął udziału Luksemburg) oraz średnia dla wszystkich 81 krajów i regionów biorących udział w badaniu. Średni wynik polskich uczniów w zakresie umiejętności matematycznych wyniósł 489 punktów. Wśród krajów Unii Europejskiej jedynie uczniowie z Estonii osiągnęli wynik lepszy. Wynik polskich uczniów jest zbliżony do wyników 11 innych krajów i zarazem wyższy niż średnia dla 26 krajów UE (474). Najwyższe wyniki na świecie uzyskiwali piętnastolatki z krajów i regionów Azji – Singapuru, Makau (Chiny), Tajwanu, Hongkongu (Chiny), Japonii i Korei Południowej (Kaźmierczak i Bulkowski, 2024).

Podobnie jak w poprzedniej edycji badania w roku 2022 w Polsce nie zaobserwowano statystycznie istotnej różnicy między wynikami chłopców i dziewcząt. Różnica taka utrzymuje się jednak w krajach OECD – chłopcy osiągają wyższe wyniki niż dziewczęta.

PISA jest badaniem cyklicznym. Schemat badania umożliwia porównywanie wyników pomiędzy jego edycjami. Spadki wyników w stosunku do poprzedniej edycji badania z obszaru matematyki odnotowano w większości krajów OECD. W Polsce wynik z zakresu umiejętności matematycznych uczniów w 2022 r. był znacząco niższy niż w poprzedniej edycji badania w 2018 r. (różnica 27 punktów).

Analizując wyniki badania PISA 2022, należy brać pod uwagę to, że na systemy edukacji na całym świecie ogromny wpływ miała trwająca w latach 2020–2022 pandemia COVID-19. Stosowane obostrzenia rzutowały na funkcjonowanie szkół, a brak bezpośredniego kontaktu z nauczycielami i rówieśnikami oraz wprowadzenie nauki zdalnej mogły przełożyć się na skuteczność kształcenia umiejętności sprawdzanych w badaniu.

W wyniku reformy polskiego systemu edukacji z 2017 r. większość piętnastolatków biorących udział w badaniu PISA 2022 znalazła się w trzech typach szkół ponadpodstawowych, już po podziale na różne ścieżki kształcenia. We wcześniejszych edycjach PISA uczestniczyli głównie uczniowie trzeciej klasy gimnazjum, którzy o rok dłużej podlegali obowiązkowej edukacji ogólnokształcącej. W przypadku gimnazjów wydłużony był czas pracy z podstawą programową wspólną dla wszystkich, z tymi samymi przedmiotami i ich zakresem godzinowym. Ponadto gimnazjaliści uczestniczący w badaniu

PISA byli w szczególnym okresie mobilizacji i kumulacji wiedzy tuż przed egzaminem gimnazjalnym, który obejmował szerokie spektrum przedmiotów i zagadnień, i którego wynik miał wpływ na rekrutację do szkół ponadgimnazjalnych. Piętnastolatki biorący udział w badaniu PISA w 2022 r., uczący się w I klasach szkół ponadpodstawowych byli w innej sytuacji edukacyjnej niż ich poprzednicy. Mierzyli się z wieloma wyzwaniami związanymi z nowym etapem edukacji – zmianą szkoły i grupy rówieśniczej, nowym trybem uczenia się i innymi wymaganiami nauczycieli.

Wyniki badania TIMSS 2023

W zakresie umiejętności matematycznych mierzonych w ramach badania TIMSS w 2023 r. istotnie lepszy wynik niż Polska osiągnęło tylko 7 krajów. Wśród 10 krajów o najwyższej pozycji w rankingu znalazły się trzy kraje europejskie – kolejno: Litwa, Anglia i Polska. Spośród 58 krajów i regionów biorących udział w badaniu najwyższe wyniki w zakresie umiejętności matematycznych osiągnęli uczniowie z Singapuru, Tajwanu, Korei, Hongkongu i Japonii. Chłopcy uzyskali istotnie wyższe wyniki niż dziewczęta. Polska należy do grupy krajów, których wynik w badaniu TIMSS 2023 jest wyższy od wyniku z poprzednich dwóch edycji badania – w 2019 i 2015 r. (Dobosz-Leszczynska, 2024).

Deklaracje uczniów na temat nauczania i uczenia się matematyki

W opracowaniu przeanalizowano odpowiedzi uczniów na pytania dotyczące matematyki, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów związanych z lekcjami tego przedmiotu i pomocą, jakiej udzielają uczniom ich nauczyciele. Zestawiono odpowiedzi polskich uczniów z odpowiedziami ich rówieśników ze wszystkich krajów biorących udział w badaniach oraz z krajów Unii Europejskiej. Przeanalizowano także, jak zmieniły się odpowiedzi uczniów w Polsce w porównaniu z wcześniejszymi edycjami badania, co było możliwe w przypadku pytań, które na przestrzeni lat pozostały w niezmienionej formie.

Kluczowe z perspektywy analiz pytanie z badania PISA 2022 zawierało szereg stwierdzeń dotyczących działań podejmowanych przez nauczycieli matematyki, do których odnosili się uczniowie. Stwierdzenia dotyczyły wsparcia oferowanego przez nauczyciela, jego zainteresowania postępami uczniów i tłumaczenia materiału uczniom do momentu, gdy go zrozumieją.

Wykres 1. Pomoc w uczeniu się ze strony nauczyciela matematyki – opinie piętnastolatków w Polsce na temat nauczania na lekcjach matematyki w badaniu PISA 2022

Nauczyciel pomaga uczniom w nauce



Nauczyciel tłumaczy tak długo, aż uczniowie zrozumieją



Nauczyciel interesuje się postępami w nauce każdego dziecka



Nauczyciel oferuje uczniom dodatkową pomoc w nauce, kiedy tego potrzebują



■ Na każdej lekcji ■ Na większości lekcji ■ Na niektórych lekcjach ■ Nigdy lub prawie nigdy

Ze względu na zaokrąglenia niektóre wyniki mogą nie sumować się do 100%.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PISA 2022.

O podobne kwestie pytani byli czwartoklasiści uczestniczący w badaniu TIMSS. W 2023 r. zostali poproszeni o odniesienie się do dziewięciu stwierdzeń związanych z tym, jakie działania nauczyciele matematyki podejmują na lekcjach, dotyczących m.in. kwestii związanych z jasnym i zrozumiałym dla uczniów przekazywaniem treści, monitorowaniem, czy uczniowie je rozumieją, uwzględnianiem różnych sposobów uczenia, odwoływaniem się do wcześniejszej wiedzy uczniów, udzielaniem wspierającej informacji zwrotnej i wyjaśnień.

Wykres 2. Przystępność nauczania – opinie czwartoklasistów w Polsce na temat nauczania na lekcjach matematyki w badaniu TIMSS 2023

Wiem, czego Pani/Pan od matematyki wymaga ode mnie



Rozumiem wszystko, co mówi Pani/Pan od matematyki



Pani/Pan od matematyki jasno odpowiada na moje pytania



Pani/Pan od matematyki dobrze tłumaczy matematykę



Pani/Pan od matematyki stosuje różne sposoby, żeby pomóc nam się uczyć



Pani/Pan od matematyki wyjaśnia ponownie, jeśli czegoś nie rozumiemy



Pani/Pan od matematyki przekazuje mi pomocne informacje na temat mojej pracy



Pani/Pan od matematyki prosi mnie o pokazanie tego, czego się nauczyłam/nauczyłem



Pani/Pan od matematyki prosi mnie o wytłumaczenie mojej odpowiedzi



■ Zdecydowanie się zgadzam ■ Raczej się zgadzam ■ Raczej się nie zgadzam ■ Zdecydowanie się nie zgadzam

Ze względu na zaokrąglenia niektóre wyniki mogą nie sumować się do 100%.

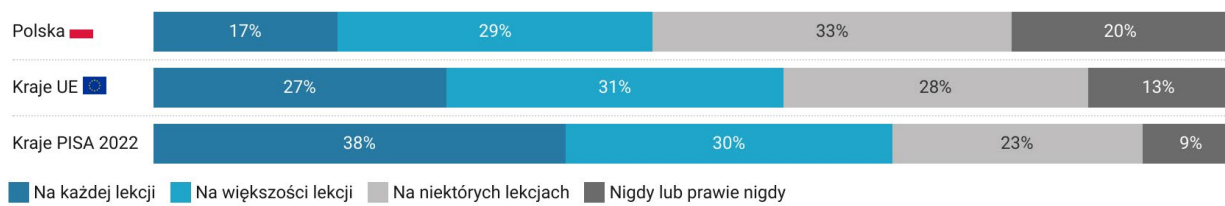
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych TIMSS 2023.

Do bardziej szczegółowej analizy wybrano kilka wykorzystanych w badaniach PISA 2022 i TIMSS 2023 stwierdzeń, które odnoszą się do podobnych aspektów nauczania matematyki:

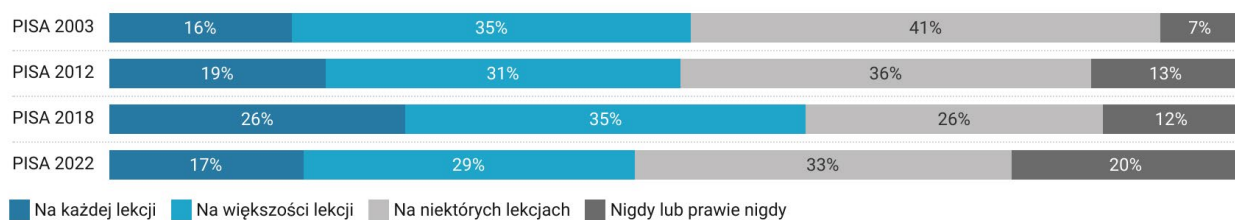
- Nauczyciel interesuje się postępami w nauce każdego ucznia (PISA 2022).
- Nauczyciel oferuje uczniom dodatkową pomoc w nauce, kiedy tego potrzebują (PISA 2022).
- Nauczyciel pomaga uczniom w nauce (PISA 2022).
- Nauczyciel tłumaczy tak długo, aż uczniowie zrozumieją (PISA 2022).
- Pani/Pan od matematyki stosuje różne sposoby, żeby pomóc nam się uczyć (TIMSS 2023).
- Pani/Pan od matematyki wyjaśnia ponownie, jeśli czegoś nie rozumiemy (TIMSS 2023).
- Pani/Pan od matematyki przekazuje mi pomocne informacje na temat mojej pracy (TIMSS 2023).

Zaczynając od pierwszego stwierdzenia i wyników badania PISA, widzimy, że jedynie niecała połowa polskich piętnastolatków ma poczucie, że nauczyciele matematyki regularnie interesują się postępami w nauce każdego ucznia: 17% wskazywało, że nauczyciele interesują się postępami w nauce uczniów na każdej lekcji, zaś 29%, że dzieje się tak na większości lekcji (Sułowska i Marciniak, 2024). Gdy porównamy te dane z wynikami dla innych krajów, widzimy, że deklaracje polskich uczniów znacząco odbiegają od deklaracji ich rówieśników – średnio we wszystkich krajach 38% uczniów wskazywało, że ich nauczyciele interesują się postępami uczniów na każdej lekcji, kolejne 30%, że na większości lekcji. Dla krajów UE odsetki te wyniosły odpowiednio 27% i 31%. Jednocześnie aż 20% polskich piętnastolatków wskazywało, że nauczyciele nigdy lub prawie nigdy nie interesują się postępami w nauce wszystkich uczniów. W krajach UE było to 13%, a średnio w krajach biorących udział w badaniu PISA 2022 znacznie mniej, bo jedynie 9%.

Wykres 3. Zainteresowanie nauczyciela postęпами w nauce każdego ucznia – wyniki badania PISA 2022



Wykres 4. Zainteresowanie nauczyciela postęпами w nauce każdego ucznia – porównanie między edycjami badania PISA



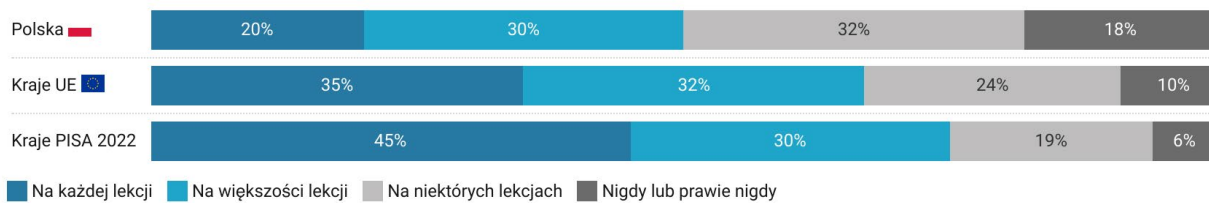
Ze względu na zaokrąglenia niektóre wyniki mogą nie sumować się do 100%.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PISA 2022.

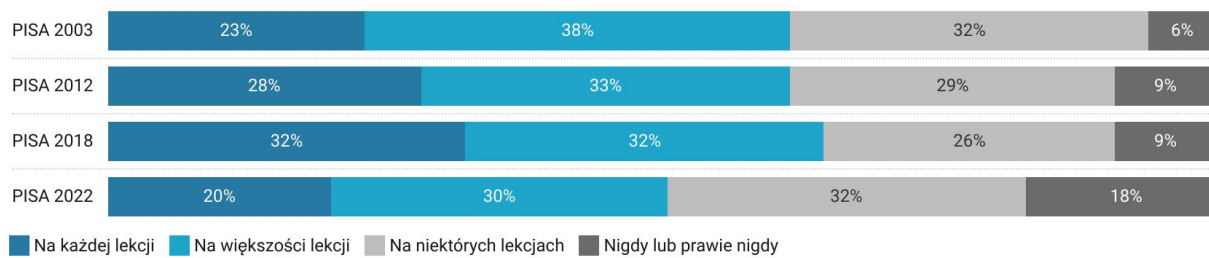
Pytanie to zostało zadane uczniom również we wcześniejszych edycjach badania PISA. Okazuje się, że wówczas częściej wskazywali oni na zainteresowanie nauczycieli postęпами w nauce. W szczególności wysoki odsetek widoczny był w poprzedniej edycji badania w 2018 r. – 61% uczniów uważało, że dzieje się tak na każdej lekcji lub na większości z nich, w badaniach PISA 2012 i PISA 2003 było to około połowy uczniów, podczas gdy w badaniu PISA 2022 dotyczyło to 46% z nich (Sułowska i Marciniak, 2024). Warto dodać, że do 2022 r. w badaniach PISA w większości brali udział uczniowie piętnastoletni uczący się w gimnazjach. W 2022 r., po reformie struktury systemu oświaty z 2017 r., piętnastolatkowie uczestniczący w badaniu PISA uczyli się w większości w szkołach ponadpodstawowych.

W odniesieniu do stwierdzenia: „Nauczyciel pomaga uczniom w nauce” tylko 20% uczniów w Polsce odpowiedziało, że dzieje się to na każdej lekcji. W krajach biorących udział w badaniu PISA było to aż 45% uczniów, a w krajach UE – 35%. We wcześniejszych edycjach badania PISA piętnastolatkowie częściej wskazywali, że nauczyciel pomaga uczniom w nauce – zwykle nieco ponad 60% uczniów deklarowało, że dzieje się to na każdej lub na większości lekcji. W 2022 r. wskazywało tak 50% piętnastolatków.

Wykres 5. Pomoc nauczyciela uczniom w nauce – wyniki badania PISA 2022



Wykres 6. Pomoc nauczyciela uczniom w nauce – porównanie między edycjami badania PISA



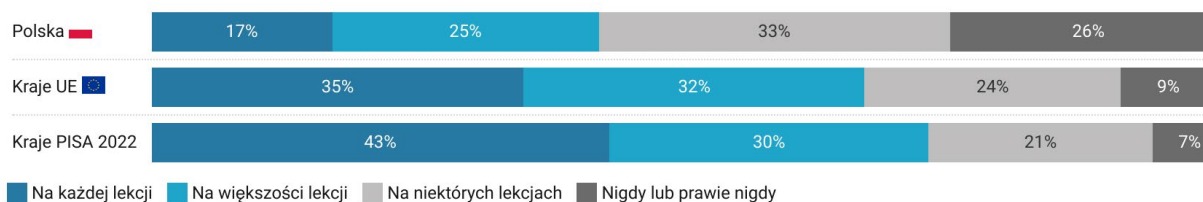
Ze względu na zaokrąglenia niektóre wyniki mogą nie sumować się do 100%.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PISA 2022.

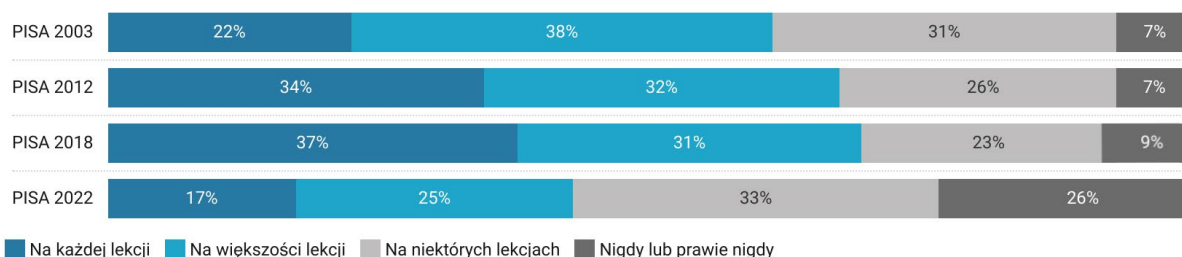
Piętnastolatków pytano również o to, jak często nauczyciel oferuje uczniom dodatkową pomoc w nauce, kiedy tego potrzebują. Tylko 17% piętnastolatków w Polsce deklarowało, że dzieje się to na każdej lekcji. Średnio w krajach biorących udział w badaniu PISA 2022 było ich 43%, zaś w krajach UE 35%, a więc dwukrotnie więcej niż w Polsce.

W przypadku tego pytania widoczna jest bardzo duża zmiana w deklaracjach polskich uczniów w porównaniu z wcześniejszymi edycjami badania (o gotowości nauczyciela do oferowania dodatkowej pomocy na każdej lekcji informowały następujące odsetki piętnastolatków – PISA 2018: 37%, PISA 2012: 34%, PISA 2003: 22%). Jeszcze większe zmiany można obserwować na drugim końcu skali – odsetek piętnastolatków, którzy wskazali, że nigdy lub prawie nigdy nauczyciele nie oferowali dodatkowej pomocy potrzebującym uczniom, jest trzykrotnie wyższy niż wcześniej wśród gimnazjalistów i niż średnio w innych krajach uczestniczących w badaniu.

Wykres 7. Oferowanie uczniom przez nauczyciela dodatkowej pomocy w nauce, kiedy tego potrzebują – wyniki badania PISA 2022



Wykres 8. Oferowanie uczniom przez nauczyciela dodatkowej pomocy w nauce, kiedy tego potrzebują – porównanie między edycjami badania PISA



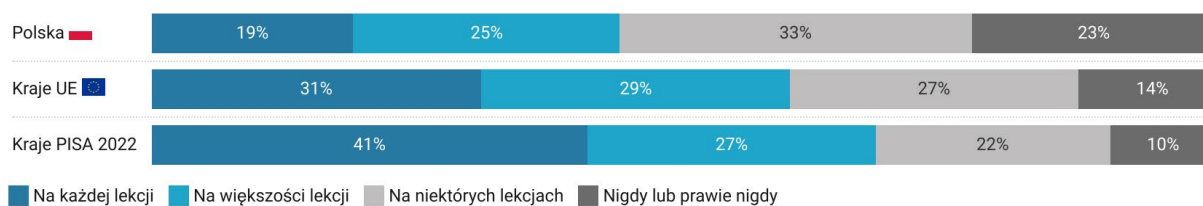
Ze względu na zaokrąglenia niektóre wyniki mogą nie sumować się do 100%.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PISA 2022.

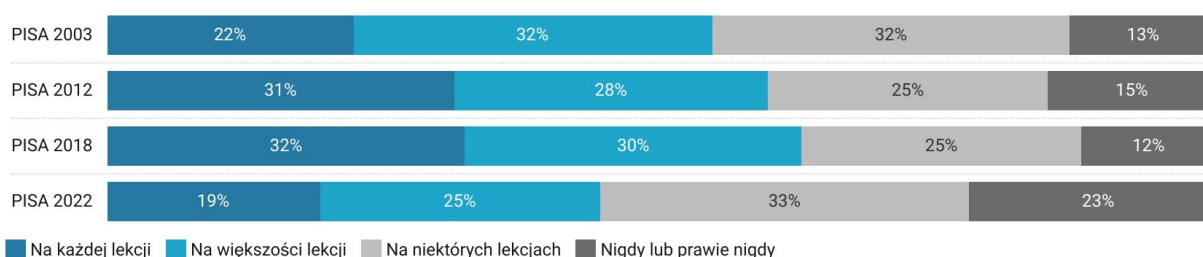
W badaniu PISA 2022 proszono także uczniów o odpowiedź na pytanie, jak często nauczyciel tłumaczy materiał „do skutku”, czyli do momentu, aż uczniowie zrozumieją. Tylko 44% piętnastolatków w Polsce w 2022 r. miało poczucie, że ich nauczyciele na każdej lub prawie każdej lekcji są gotowi tłumaczyć materiał tak długo, jak to jest konieczne, aby uczniowie go zrozumieli. To znacznie niższy odsetek niż średnio w krajach Unii Europejskiej (60%) i średnio we wszystkich krajach uczestniczących w badaniu (68%).

Odsetek odpowiedzi „Nigdy lub prawie nigdy” wśród polskich uczniów w 2022 r. znacząco wzrósł w porównaniu z poprzednimi edycjami badania (23% w PISA 2022, wcześniejsze edycje rzędu 12–15%). Z kolei odsetek piętnastolatków deklarujących, że nauczyciel na każdej lekcji tłumaczy materiał tak długo, aż uczniowie go zrozumieją, wyniósł niespełna 20%. W 2018 i w 2012 r. było to ponad 30%.

Wykres 9. Tłumaczenie przez nauczyciela materiału tak długo, aż uczniowie zrozumieją – wyniki badania PISA 2022



Wykres 10. Tłumaczenie przez nauczyciela materiału tak długo, aż uczniowie zrozumieją – porównanie między edycjami badania PISA



Ze względu na zaokrąglenia niektóre wyniki mogą nie sumować się do 100%.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PISA 2022.

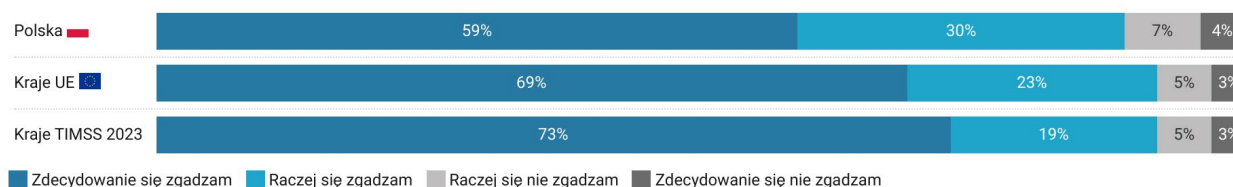
Deklaracje polskich piętnastolatków dotyczące lekcji matematyki nie napawają optymizmem. Uczniowie biorący udział w badaniu PISA w 2022 r. znacznie słabiej oceniają wsparcie nauczycieli w procesie nauczania i uczenia się oraz tłumaczenie przez nich materiału niż ich rówieśnicy z innych krajów oraz polscy piętnastolatkowie uczestniczący w poprzednich edycjach badania. Pomoc w uczeniu się oraz dodatkowa pomoc oferowana przez nauczycieli ma ogromne znaczenie dla dalszych osiągnięć uczniów w zakresie umiejętności matematycznych, zaciekawienia ich matematyką oraz tworzenia atmosfery sprzyjającej uczeniu się – takiej, w której uczniowie czują się swobodnie i chętniej zadają dalsze pytania. Kwestie związane z jasnym i zrozumiałym dla uczniów przekazywaniem treści, monitorowanie, czy uczniowie je rozumieją, udzielanie konstruktywnej informacji zwrotnej i wyjaśnień stanowią podstawę do rozwijania pozytywnych postaw uczniów w stosunku do danego przedmiotu i wzmacniają ich motywację do nauki (Reynolds i in., 2021). Postrzeganie wsparcia nauczycieli jako niewystarczającego może przekładać się na gorsze nastawienie uczniów do uczenia się matematyki, co następnie może mieć wpływ na ich wyniki i podejmowane przez nich dalsze decyzje edukacyjne (Bae i DeBusk-Lane, 2018; Dowker i in., 2016).

A jakie opinie na temat lekcji matematyki mają uczniowie szkół podstawowych, czwartoklasiści uczestniczący w badaniu TIMSS 2023? Z podobnym stwierdzeniem wskazującym, że nauczyciel matematyki tłumaczy zagadnienie ponownie w momencie, gdy uczniowie czegoś nie rozumieją („Pani/Pan od matematyki wyjaśnia ponownie, jeśli czegoś nie rozumiemy”) zgadza się 89%

polskich dziesięciolatków. Średnio w krajach biorących udział w badaniu TIMSS 2023 było to 92% uczniów, dokładnie tyle samo w krajach UE. Różnice w deklaracjach uczniów w Polsce i średnio w krajach TIMSS 2023 oraz w krajach UE, pomimo że niewielkie, są istotne statystycznie. Warto także zwrócić uwagę na znaczące różnice pojawiające się, jeśli weźmiemy pod uwagę odsetki uczniów zdecydowanie zgadzających się z tym stwierdzeniem – w Polsce 59%, średnio w krajach UE – 69%, zaś średnio w krajach TIMSS 2023 – 73%.

Stwierdzenie to zostało użyte po raz pierwszy w badaniu TIMSS w 2019 r. Wówczas zgadzało się z nim 93% polskich dziesięciolatków. Różnica w stosunku do roku 2023 jest istotna statystycznie.

Wykres 11. Ponowne wyjaśnianie materiału przez nauczyciela, jeśli uczniowie czegoś nie rozumieją – wyniki badania TIMSS 2023



Wykres 12. Ponowne wyjaśnianie materiału przez nauczyciela, jeśli uczniowie czegoś nie rozumieją – porównanie między edycjami badania TIMSS



Ze względu na zaokrąglenia niektóre wyniki mogą nie sumować się do 100%.

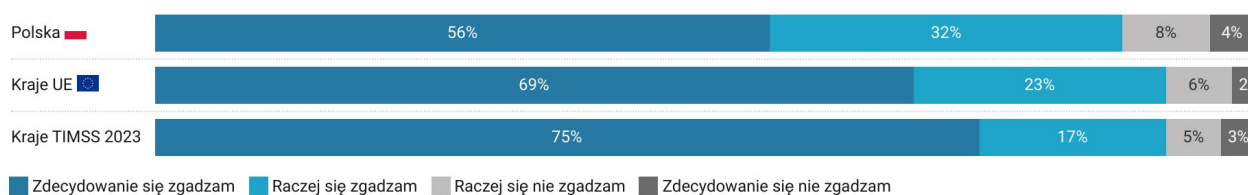
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych TIMSS 2023.

Czwartoklasistów zapytano również o to, czy nauczyciele matematyki wykorzystują różne metody nauczania, by wspierać proces uczenia się. Aż 88% polskich dziesięciolatków zgodziło się ze stwierdzeniem „Pani/Pan od matematyki stosuje różne sposoby, żeby pomóc nam się uczyć”. Średnio w krajach biorących udział w badaniu TIMSS 2023 uczniów tak deklarujących było aż 92%, tyle samo, co w krajach UE. Ponownie różnica pomiędzy deklaracjami polskich uczniów i ich rówieśników w innych krajach może wydawać się niewielka, lecz jest istotna statystycznie, podobnie jak w przypadku porównania odsetków uczniów zdecydowanie zgadzających się z tym stwierdzeniem.

Analizowane stwierdzenie zostało wykorzystane również w badaniach TIMSS 2015 i 2019. W badaniu TIMSS 2023 obserwujemy niższe odsetki uczniów deklarujących, że nauczyciel matematyki stosuje różne sposoby, żeby pomóc czwartoklasistom w nauce matematyki, niż w poprzednich edycjach badania. W 2023 r. uczniów zdecydowanie się zgadzających

lub zgadzających się z tym stwierdzeniem było 88%. W poprzednich edycjach badania, zarówno w 2015, jak i w 2019 r., było to 93% (Sitek, 2020). Różnica w wynikach uczniów pomiędzy rokiem 2023 a wcześniejszymi latami jest istotna statystycznie. Niemniej jednak nie jest ona tak znacząca, jak różnice w deklaracjach piętnastolatków uczących się w szkołach ponadpodstawowych w porównaniu z piętnastolatkami uczącymi się wcześniej w gimnazjach.

Wykres 13. Stosowanie przez nauczyciela różnych sposobów, żeby pomóc uczniom się uczyć – wyniki badania TIMSS 2023



Wykres 14. Stosowanie przez nauczyciela różnych sposobów, żeby pomóc uczniom się uczyć – porównanie między edycjami badania TIMSS



Ze względu na zaokrąglenia niektóre wyniki mogą nie sumować się do 100%.

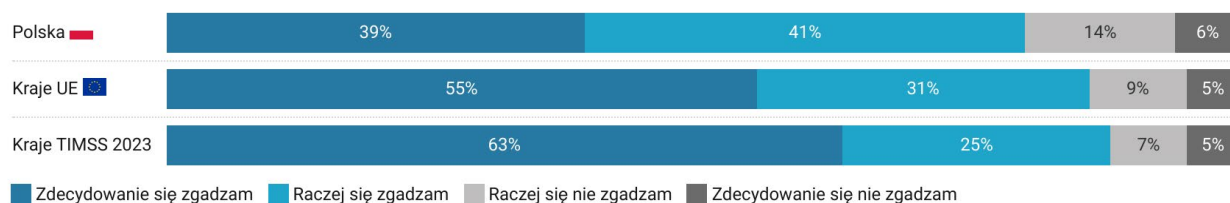
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych TIMSS 2023.

W badaniu TIMSS 2023 po raz pierwszy wykorzystano w kwestionariuszu ucznia stwierdzenie dotyczące informacji zwrotnej na temat pracy ucznia, przekazywanej przez nauczyciela matematyki. O takie kwestie nie byli pytani uczniowie w badaniu PISA. Jednak odpowiedzi czwartoklasistów w badaniu TIMSS są na tyle ciekawe, że warto je tutaj przytoczyć.

Informacja zwrotna (ang. *feedback*) stanowi jeden z dziesięciu najważniejszych czynników wpływających pozytywnie na skuteczność procesu uczenia się (Hattie, 2008 ; Hattie i Temperley, 2007). Informacja ta pomaga uczniom poprawić własne błędy, rozwijać umiejętność rozwiązywania problemów, samodzielność i odpowiedzialność za własną naukę (Brookhart, 2011; Wiggins 2012). Udzielanie konstruktywnej informacji zwrotnej w czasie lekcji matematyki, zwłaszcza jeśli informacja ta dotyczy procesu rozumowania w czasie rozwiązywania zadań, pozwala uczniom zrozumieć, że popełnianie błędów jest naturalną częścią uczenia się, buduje poczucie bezpieczeństwa i wspiera ich samoocenę w zakresie umiejętności matematycznych. Pozytywne komentarze motywują uczniów do nauki i wpływają wzmacniająco na ich nastawienie do matematyki. Udzielanie konstruktywnej informacji zwrotnej wspiera

również uczniów w łagodzeniu lęku przed matematyką (Núñez-Peña i in., 2013; 2015; Smit i in., 2023). Ponadto obowiązek udzielania informacji zwrotnej uczniom przez nauczycieli wynika z zapisów prawa i stanowi najważniejszą formę oceniania bieżącego uczniów³.

Wykres 15. Przekazywanie uczniom przez nauczyciela pomocnych informacji na temat ich pracy – wyniki badania TIMSS 2023



Ze względu na zaokrąglenia niektóre wyniki mogą nie sumować się do 100%.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych TIMSS 2023.

Deklaracje czwartoklasistów dotyczące przekazywania informacji zwrotnej przez nauczycieli matematyki wpisują się w prawidłowości obserwowane w przypadku wcześniejszych stwierdzeń. Choć 80% polskich czwartoklasistów zdecydowanie się zgadza lub zgadza się ze stwierdzeniem, że nauczyciel matematyki przekazuje im pomocne informacje na temat ich pracy, to średnio w krajach biorących udział w badaniu TIMSS 2023 jest to ponad 88%, a w krajach UE 86%. Różnice te są również istotne statystycznie; wyższe różnice występują także w przypadku odpowiedzi „zdecydowanie się zgadzam”.

W kontekście analizy powyższych stwierdzeń wykorzystywanych w badaniu TIMSS warto dodać, że na podstawie tego, jak uczniowie odnosili się do siedmiu z przedstawionych na wykresie 2 dziesięciu stwierdzeń utworzono skalę przystępności nauczania na lekcjach matematyki. Spośród wszystkich krajów uczestniczących w badaniu TIMSS 2023 to właśnie w Polsce wartość na skali była najniższa, można więc powiedzieć, że polscy czwartoklasiści najmniej pozytywnie ocenili przystępność nauczania na lekcjach matematyki (Wasilewska, 2024).

³ Podstawą prawną w tym zakresie jest Obwieszczenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 10 listopada 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych.

Podsumowanie

Choć większość polskich czwartoklasistów dość pozytywnie ocenia wsparcie swoich nauczycieli matematyki w procesie nauczania, to jeśli zestawimy te oceny z deklaracjami ich rówieśników z innych krajów, okazuje się, że polscy nauczyciele wypadają w oczach uczniów gorzej. Rzadziej wyjaśniają niezrozumiałe zagadnienia ponownie oraz rzadziej stosują różnorodne sposoby nauczania, by wesprzeć uczniów w uczeniu się matematyki. W Polsce pomoc nauczycieli matematyki i wsparcie z ich strony w procesie uczenia się słabiej oceniają uczniowie szkół ponadpodstawowych niż podstawowych. Oceny te są znacznie niższe niż średnio w innych krajach.

Naturalne w procesie nauczania w szkołach średnich jest przejście do podejścia skoncentrowanego na uczniu, pozostawienie mu większej decyzyjności co do sposobów uczenia się oraz przygotowanie go do indywidualnej nauki w czasie studiów. Uczeń staje się osobą, która przejmuje odpowiedzialność za swoją naukę i wyznaczanie celów (Topping, 2011). Nauka nie powinna się jednak odbywać bez wsparcia i opieki nauczyciela.

Ważnym podejściem w kontekście nauczania jest idea *mastery learning*, czyli uczenia się do osiągnięcia mistrzostwa (Bloom, 1971). W tym modelu nauczyciel dostosowuje nauczanie do potrzeb uczniów. Zamiast przechodzić do kolejnych zagadnień, zanim wszyscy uczniowie opanują poprzednie, nauczyciel zapewnia różnorodne formy wsparcia – dodatkowe wyjaśnienia, ćwiczenia utrwalające, konsultacje czy prace projektowe – aż do momentu, gdy każdy uczeń osiągnie pełne zrozumienie materiału (EEF, 2018; Kampen, 2019). Takie nauczanie sprzyja rozwijaniu samodzielności, pewności siebie i motywacji wewnętrznej uczniów. Nauczyciel nie tylko przekazuje wiedzę, lecz staje się także partnerem w procesie uczenia się, wspierającym rozwój kompetencji uczniów. Jest to szczególnie ważne w matematyce, gdzie kluczową rolę odgrywa rozumowanie matematyczne – proces, który uczeń musi wykonać sam. Nauczyciel moderuje rozwój tej umiejętności, wskazując uczniowi kierunek działania (Turnau, 2020).

W poprzednich edycjach badania PISA uczniowie piętnastoletni, uczący się w większości w trzeciej klasie gimnazjum, oceniali motywującą rolę nauczycieli i zakres udzielanego przez nich wsparcia znacząco wyżej niż piętnastolatki, którzy uczęszczali w trakcie badania do pierwszej klasy szkoły ponadpodstawowej (PISA 2022).

Istotne znaczenie w tym kontekście wydaje się mieć zarówno zmiana struktury systemu edukacji, jak i inne podejście nauczycieli gimnazjów do uczniów. Wiele wskazuje na to, że praca w systemie gimnazjalnym umożliwiała nauczycielom lepsze poznanie możliwości i potrzeb ucznia oraz większe wsparcie go w obszarach najbardziej tego wymagających. W przypadku piętnastolatków badanych we wcześniejszych edycjach PISA okres badania przypadał na trzeci rok ich kontaktu z tymi samymi nauczycielami matematyki, a biorący obecnie udział w badaniu niecały rok pracują z nowymi dla nich nauczycielami, którzy mieli mniej czasu na poznanie ich potrzeb.

Niższy poziom wsparcia ze strony nauczycieli matematyki, deklarowany przez uczniów szkół ponadpodstawowych w 2022 r., może skutkować rzadszym angażowaniem się przez nich w lekcje matematyki, wkładaniem mniejszego wysiłku w rozwiązywanie zadań, a w konsekwencji być może niższymi umiejętnościami matematycznymi. To, jak uczniowie odbierają klimat w klasie szkolnej (np. dyscyplina, wsparcie nauczyciela) ma bowiem wpływ na ich motywację i osiągnięcia (McMahon i in., 2009).

Postrzeganie nauczycieli matematyki jako oferujących niewielką gotowość do pomocy uczniom w nauce może mieć wiele przyczyn i na taki obraz może się składać wiele czynników. Ważne wydaje się wypracowanie modelu łączącego z jednej strony dążenie do podniesienia umiejętności matematycznych uczniów, a z drugiej umożliwiającego wsparcie ich w procesie nauczania i uczenia się oraz budowanie motywacji i pozytywnego nastawienia do przedmiotu i pokonywania lęku przed matematyką.

Joanna Kaźmierczak kieruje badaniem PISA 2025, wcześniej PISA 2022 i PIRLS 2021, posiada bogate doświadczenie w zarządzaniu badaniami międzynarodowymi i krajowymi. Autorka i współautorka raportów i publikacji na temat edukacji, w szczególności międzynarodowych badań porównawczych, kompetencji kluczowych i umiejętności uczniów.

Bibliografia

Bae, C. L., DeBusk-Lane, M. (2018). Motivation belief profiles in science: Links to classroom goal structures and achievement. *Learning and Individual Differences*, 67, 91–104.

<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.08.003>

Bloom, B. S. (1971). Mastery learning. W: J. H. Block (red.), *Mastery learning, theory and practice* (s. 47–63). Holt, Rinehart, and Winston.

Brookhart, S. (2017). *How to give effective feedback to your students* (wyd. 2). ASCD.

Dobosz-Leszczyńska, W. (red.). (2024). *Osiągnięcia matematyczne i przyrodnicze czwartoklasistów. TIMSS 2023: trendy, wyzwania, perspektywy*. Instytut Badań Edukacyjnych.

Dowker, A., Sarkar, A., Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? *Frontiers in Psychology*, 7, 1–16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>

Education Endowment Foundation (2018). *Mastery Learning*.

<https://educationendowmentfoundation.org.uk/evidence-summaries/teaching-learning-toolkit/mastery-learning/>

Hattie, J. (2008). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge.

Hattie, J., Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), s. 81–112.

Kampen, M. (2019). *How mastery learning helps every student succeed*. Prodigy Education.

<https://www.prodigygame.com/main-en/blog/mastery-learning/>

Kaźmierczak, J., Bulkowski, K. (red.). (2024). *Polscy piętnastolatki w perspektywie międzynarodowej. Wyniki badania PISA 2022*. Instytut Badań Edukacyjnych.

McMahon, S. D., Wernsman, J., Rose, D. S. (2009). The relation of classroom environment and school belonging to academic self-efficacy among urban fourth- and fifth-grade students. *The Elementary School Journal*, 109(3), 267–281.

<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/592307>

Núñez-Peña, M. I., Bono, R., Suárez-Pellicioni, M. (2015). Feedback on students' performance: A possible way of reducing the negative effect of math anxiety in higher education. *International Journal of Educational Research*, 70, 80–87. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.02.005>

Núñez-Peña, M. I., Suárez-Pellicioni, M., Bono, R. (2013). Effects of math anxiety on student success in higher education. *International Journal of Educational Research*, 58, 36–43.

<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2012.12.004>

Obwieszczenie Ministra Edukacji i Nauki z dnia 10 listopada 2023 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Edukacji Narodowej w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz.U. 2023 poz. 2572). <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20230002572/O/D20232572.pdf>

Reynolds, K. A., Mullis, I. V. S., Martin, M. O. (2021). TIMSS 2023 Context Questionnaire Framework. W: I. V. S. Mullis, M. O. Martin, M. von Davier (red.), *TIMSS 2023 Assessment Frameworks* (s. 46–70). <https://timssandpirls.bc.edu/timss2023/frameworks/index.html>

Sitek, M. (2020), Nauczyciele i proces kształcenia, W: M. Sitek (red.), (2020). *TIMSS 2019. Wyniki międzynarodowego badania osiągnięć czwartoklasistów w matematyce i przyrodzie* (s. 145–173). Instytut Badań Edukacyjnych.

Smit, R., Bachmann, P., Dober, H., Hess, K. (2023). Feedback levels and their interaction with the mathematical reasoning process. *The Curriculum Journal*, 35(2), 184–202. <https://doi.org/10.1002/curj.221>

Sułowska, A., Marciniak Z. (2024), Umiejętności matematyczne, W: J. Kaźmierczak, K. Bulkowski (red.), (2024). *Polscy piętnastolatki w perspektywie międzynarodowej. Wyniki badania PISA 2022* (s. 41–121). Instytut Badań Edukacyjnych.

Topping, K. (2011). Primary–secondary transition: Differences between teachers’ and children’s perceptions. *Improving Schools*, 14(3), 268–285. <https://doi.org/10.1177/1365480211419587>

Turnau, S. (2020). Celem jest poprawne rozumowanie. *Refleksje. Zachodniopomorski Dwumiesięcznik Oświatowy*, 2, 4–10.

Wasilewska, O. (2024), Uczenie się i nauczanie matematyki i przyrody, W: W. Dobosz-Leszczyńska (red.), (2024). *Osiągnięcia matematyczne i przyrodnicze czwartoklasistów. TIMSS 2023: trendy, wyzwania, perspektywy* (s. 173–204). Instytut Badań Edukacyjnych.

Wiggins, G. (2012). Seven keys to effective feedback. *Educational Leadership*, 70 (1), 10–16.

Autorka: Joanna Kaźmierczak

Opracowanie wykresów: Paweł Maranowski

Redakcja językowa i korekta: Jacek Łęgiewicz

Projekt okładki i skład: Marcin Kot

Zdjęcie na okładce: Shutterstock

Wydawca:



INSTYTUT BADAŃ
EDUKACYJNYCH
Państwowy Instytut Badawczy

Instytut Badań Edukacyjnych – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Górczewska 8, 01-180 Warszawa
tel. (22) 241 71 00; www.ibe.edu.pl



https://x.com/ibe_edu



<https://www.facebook.com/IBEPiB/>



www.linkedin.com/company/ibe_edu

Warszawa 2025

DOI: 10.24131/ a20251124

Wzór cytowania:

Kaźmierczak, J. (2025). *Nauczanie matematyki na różnych etapach edukacyjnych – perspektywa uczniów*. Instytut Badań Edukacyjnych – Państwowy Instytut Badawczy.

Opracowanie przygotowano w ramach projektu „Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów (PISA 2025) w Polsce”, finansowanego z budżetu państwa.