

Urszula Poziomek

Nauczanie przedmiotów przyrodniczych w Polsce – diagnoza i wyzwania

Science education in Poland: diagnosis and challenges

The article presents science education in Poland in the context of shaping and developing problem-solving skills by applying rational solutions to the research method, using ICT as well as communicating and collaborating in a group. The paper describes the following aspects: organisation of teaching science subjects ISCED 1, ISCED 2 and ISCED 3 and provisions of the core curriculum for these subjects according to the skills mentioned above; preferences of science teachers regarding the forms and methods of working with students; results of both: science subjects matriculation exams and TIMSS 2019 and PISA 2018 international surveys on science knowledge and skills. At the end of the article, conclusions and recommendations are formulated that can improve science education in Polish schools.

DOI	https://doi.org/10.31268/StudiaBAS.2022.15
Słowa kluczowe	edukacja przyrodnicza, przedmioty przyrodnicze, egzamin maturalny, PISA 2018, TIMSS 2019, nauczyciele, metoda badawcza, umiejętności badawcze, kompetencje społeczne
Keywords	science education, science subjects, matriculation exam, PISA 2018, TIMSS 2019, teachers, research method, research skills, social competences
O autorce	nauczyciel dyplomowany biologii, obecnie nauczyciel konsultant w Mazowieckim Samorządowym Centrum Doskonalenia Nauczycieli w Warszawie, wcześniej ekspert w zakresie egzaminu maturalnego z biologii w Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Warszawie, specjalista ds. badań i analiz w Instytucie Badań Edukacyjnych • ✉ urszula.poziomek@gmail.com • ORCID 0000-0002-5696-4576



Artykuł został udostępniony na licencji Creative Commons – Uznanie Autorstwa 3.0 Polska (CC BY 3.0 PL).

Wstęp

Głównym celem nauczania i uczenia się przedmiotów przyrodniczych¹ jest zrozumienie otaczającej człowieka przyrody – zachodzących w niej procesów, zależności między jej elementami, mechanizmów i prawidłowości nią rządzących. Rozumienie świata przyrody, które jest możliwe przez jej badanie – obserwacje lub doświadczenia – to warunek jej ochrony i otoczenia troską przez człowieka. Te dwie podstawowe metody w naukach przyrodniczych opierają się na określonym porządku logicznym i ustalonych procedurach². Każde badanie wymaga rozumowania, najczęściej złożonego, a umiejętności nabyte w czasie planowania i realizacji procedur badaw-

- 1 Do przedmiotów przyrodniczych zaliczono w opracowaniu pięć przedmiotów: przyrodę, biologię, chemię, fizykę i geografję.
- 2 Ze szczegółowym opisem procedury badawczej oraz cyklu badawczego można zapoznać się m.in. w publikacjach: J. Lilpop *et al.*, *Jak przygotować pracę badawczą na olimpiadę biologiczną?*, „Edukacja Biologiczna i Środowiskowa” 2017, nr 2(63), s. 79–81 oraz P. Bernard *et al.*, *Podstawy metodologii IBSE. Nauczanie przedmiotów przyrodniczych kształtujące postawy i umiejętności badawcze uczniów*, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

czych pozwalają rozwiązywać problemy nie tylko przyrodnicze. Niezbędne są też kompetencje społeczne i technologiczne. Bez umiejętności porozumiewania się, dyskusji, wymiany poglądów i opinii, a także bez wsparcia nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK) nie można współcześnie poznawać przyrody ani jej chronić.

Kształtowanie i rozwijanie umiejętności badawczych, technologicznych i społecznych powinno się odbywać równoległe z powiększaniem zasobu wiedzy ucznia. Priorytet kształtowania i rozwijania umiejętności w kontekście wiedzy jest zgodny z założeniami Europejskiego programu na rzecz umiejętności Komisji Europejskiej³ oraz Strategii umiejętności Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (ang. *Organisation for Economic Cooperation and Development*, OECD)⁴. Polski rząd w 2020 r. przyjął do realizacji *Zintegrowaną strategię umiejętności 2030*⁵ – dokument, w którym podkreślono rolę kształtowania i rozwijania umiejętności w ciągu całego życia oraz uwydatniono znaczenie przedmiotów przyrodniczych i ich związków z matematyką, techniką i ze sztuką (ang. *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*, STEAM). Umiejętności uczniów służące rozwiązywaniu problemów badawczych są też diagnozowane w międzynarodowych badaniach edukacyjnych: Międzynarodowym Badaniu Wyników Nauczania Matematyki i Nauk Przyrodniczych (ang. *Trends in International Mathematics and Science Study*, TIMSS) i Programie Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów (ang. *Programme for International Student Assessment*, PISA).

Celem artykułu jest przedstawienie aktualnego stanu⁶ nauczania przedmiotów przyrodniczych w Polsce w kontekście wyżej wspomnianych umiejętności.

Jakość nauczania i uczenia się zależy nie tylko od czasu przeznaczanego na naukę, lecz także od odpowiedniej organizacji zajęć edukacyjnych, od odpowiednio sformułowanych celów kształcenia i treści nauczania w podstawie programowej oraz merytorycznego, metodycznego i psychologiczno-pedagogicznego przygotowania nauczycieli i ich zaangażowania w pracę⁷. W opracowaniu uwzględniono zatem:

2012, s. 9–17, http://www.zdch.uj.edu.pl/documents/87419401/94513464/1_Podstawy_metodologii_IBSE.pdf [dostęp: 16 maja 2022 r.].

- 3 Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Europejski program na rzecz umiejętności służący zrównoważonej konkurencyjności, sprawiedliwości społecznej i odporności (COM(2020) 274 final).
- 4 Organisation for Economic Cooperation and Development, *OECD Skills Strategy 2019: Skills to Shape a Better Future*, OECD Publishing, Paris 2019, <https://doi.org/10.1787/9789264313835-en>.
- 5 Zintegrowana Strategia Umiejętności 2030 (część szczegółowa). Polityka na rzecz rozwijania umiejętności zgodnie z ideą uczenia się przez całe życie, <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/zintegrowana-strategia-umiejtnosci-2030-czesc-szczegolowa> – dokument-przyjety-przez-rade-ministrow [dostęp: 16 maja 2022 r.].
- 6 Tutaj stan rozumiany zgodnie z definicją słownikową jako „jakość, forma, postać, poziom czegoś, [...] położenie, warunki, w których się [...] coś znajduje [...]”; *Słownik języka polskiego*, red. M. Szymczak, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1981.
- 7 E. Meyer, Ch. Van Klaveren, *The Effectiveness of Extended Day Programs: Evidence from a Randomized Field Experiment in the Netherlands*, „Economics of Education Review” 2013, nr 36, s. 1–11, <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2013.04.002>; V. Lavy, *Do Differences in Schools' Instruction Time Explain International Achievement Gaps? Evidence from Developed and Developing Countries*, „The Economic Journal” 2015, t. 125, nr 588, F397–F424, <https://doi.org/10.1111/eoj.12233>.

- organizację nauczania przedmiotów przyrodniczych w Polsce, w tym czas przeznaczony na ich realizację,
 - zalecenia podstawy programowej przedmiotów przyrodniczych od 2017 r. dotyczące kształcenia, rozwijania oraz pogłębiania wiedzy i umiejętności uczniów, związanych z metodą badawczą (np. formułowanie problemów badawczych, hipotez i wniosków, analiza wyników), komunikowaniem się i wykorzystywaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych,
 - charakterystykę i wybrane aspekty pracy nauczycieli przedmiotów przyrodniczych.
- Efektywność systemu szkolnego ocenia się natomiast na podstawie osiąganych efektów kształcenia, czyli wyników egzaminów i badań. Z tego powodu w opracowaniu uwzględniono również:
- wyniki egzaminu maturalnego z przedmiotów przyrodniczych,
 - wyniki polskich uczniów w obszarze przedmiotów przyrodniczych w międzynarodowych badaniach TIMSS 2019 i PISA 2018.

W niektórych przypadkach wykorzystano wyniki badań przeprowadzonych w ramach projektu systemowego „Badanie jakości i efektywności edukacji oraz instytucjonalizacja zaplecza badawczego” w Instytucie Badań Edukacyjnych (IBE) w latach 2010–2015. Odnoszą się one częściowo do nieistniejących już przedmiotów (przyroda w klasach IV–VI szkoły podstawowej) i typów szkół (6-letnia szkoła podstawowa, gimnazjum), ale są nadal aktualne – większość nauczycieli przedmiotów przyrodniczych nadal ich naucza.

W podsumowaniu sformułowano wnioski oraz rekomendacje, które mogą przyczynić się do doskonalenia edukacji przyrodniczej w polskich szkołach.

Organizacja nauczania przedmiotów przyrodniczych w Polsce

Czas przeznaczony na naukę przedmiotów przyrodniczych w polskiej szkole nie różni się znacząco od tego, który obowiązuje w większości państw europejskich. Polska znajduje się w grupie państw, w których zarówno czas obowiązkowego szkolnego, jak i czas przeznaczony na zajęcia szkolne jest przeciętny i mieści się w wartościach średnich czasu przeznaczanego na te przedmioty w państwach europejskich⁸. Liczbę godzin lekcyjnych w cyklu nauczania przeznaczonych na realizację zajęć edukacyjnych z przedmiotu określono w rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej (MEN) w sprawie ramowych planów nauczania⁹. Przedmioty szkolne nauczane na danym etapie edukacyjnym wskazano w rozporządzeniu MEN z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej (SP) i branżowej szkoły I stopnia¹⁰ oraz w rozporządzeniu MEN z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy

8 European Commission, *Recommended Annual Instruction Time in Full-time Compulsory Education in Europe – 2018/19. Eurydice – Facts and Figures*, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2019, s. 10, <https://doi.org/10.2797/714725>.

9 Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 r. w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz.U. 2019, poz. 639) (dalej: rozporządzenie MEN w sprawie ramowych planów nauczania).

10 Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia

programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia¹¹.

Szkolna edukacja przyrodnicza w Polsce rozpoczyna się w I klasie szkoły podstawowej. Przez pierwsze trzy lata nauki jest elementem zintegrowanej edukacji wczesnoszkolnej, obok edukacji matematycznej, polonistycznej i artystycznej. Treści nauczania koncentrują się na środowisku naturalnym, zdrowiu człowieka oraz orientowaniu się w przestrzeni geograficznej. Czas przeznaczony na naukę o przyrodzie jest elastyczny i wchodzi w zakres 20 godzin tygodniowo przeznaczonych na wszystkie zajęcia.

W IV klasie SP następuje przejście do nauczania przedmiotowego i realizowany jest przedmiot przyroda, na którego naukę przeznaczono 2 godziny lekcyjne tygodniowo.

W klasach V i VI SP są realizowane dwa przedmioty przyrodnicze będące kontynuacją przyrody – biologia i geografia. W klasach VII i VIII uczniowie uczą się – równolegle z biologią i geografią – chemii i fizyki. Na nauczanie biologii i geografii przeznaczono po 5 godzin w cyklu nauczania (od klasy V do VIII), natomiast na nauczanie fizyki i chemii po 4 godziny w cyklu nauczania (od klasy VII do VIII)¹².

W liceum ogólnokształcącym i technikum przedmioty przyrodnicze – geografia, biologia, chemia i fizyka – są realizowane w zakresie podstawowym jako obowiązkowe dla wszystkich uczniów. Zainteresowani naukami przyrodniczymi realizują te przedmioty w zakresie rozszerzonym w ramach przygotowań do egzaminu maturalnego.

W 4-letnim liceum ogólnokształcącym na nauczanie przedmiotów przyrodniczych w zakresie podstawowym przeznaczono po 4 godziny w cyklu nauczania (np. na biologię po 2 godziny tygodniowo w klasach I i II). Na naukę w zakresie rozszerzonym przewidziano w sumie 22 godziny w cyklu nauczania, a o ich przeznaczeniu decyduje dyrektor szkoły na podstawie wyborów dokonywanych przez uczniów¹³.

W technikum zaplanowano w sumie 16 godzin na nauczanie biologii, chemii, fizyki i geografii w cyklu nauczania w zakresie podstawowym, a o podziale tych godzin między poszczególne przedmioty decydują dyrektor i wychowawcy klas po uwzględnieniu zainteresowań uczniów. Na przedmioty w zakresie rozszerzonym, do wyboru przez uczniów, przeznaczono w sumie 8 godzin¹⁴. W branżowej szkole I stopnia przewidziano 6 godzin lekcyjnych w cyklu nauczania na dwa przedmioty przyrodnicze wybrane spośród czterech, z uwzględnieniem typu szkoły¹⁵.

W branżowej szkole II stopnia przedmioty przyrodnicze nie są nauczane.

ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz.U. 2017, poz. 356) (dalej: rozporządzenie MEN w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego).

11 Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. 2018, poz. 467) (dalej: rozporządzenie MEN w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego).

12 Załącznik nr 1 do rozporządzenia MEN w sprawie ramowych planów nauczania.

13 Załącznik nr 4 do rozporządzenia MEN w sprawie ramowych planów nauczania.

14 Załącznik nr 5 do rozporządzenia MEN w sprawie ramowych planów nauczania.

15 Załącznik nr 7 do rozporządzenia MEN w sprawie ramowych planów nauczania.

Podstawa programowa przedmiotów przyrodniczych – kształtowanie i pogłębianie umiejętności ucznia

Szkoła podstawowa

Jednym z czynników wpływających na efektywność kształcenia jest realizacja dobrze skonstruowanych celów i treści podstawy programowej przedmiotu. Od 2017 r. obowiązuje nowa podstawa programowa dla ośmioletniej szkoły podstawowej¹⁶. W dokumencie podkreśla się znaczenie kształcenia i rozwijania umiejętności badawczych uczniów, korzystania z technologii informacyjno-komunikacyjnych oraz współpracy w zespole i sprawnego komunikowania się¹⁷. Spiralny układ treści nauczania ułatwia ich integrowanie na kolejnym etapie edukacyjnym. Ta zasada dotyczy również celów i treści odnoszących się do rozumowania naukowego i stosowania metody badawczej. Treści nauczania zawarte w podstawie programowej przyrodniczej edukacji wczesnoszkolnej i przedmiotu przyroda wskazują, że w dużo większym stopniu skupiono się jednak na przyswajaniu wiadomości niż na rozwijaniu umiejętności badawczych.

Przykład – przyrodnicza edukacja wczesnoszkolna

Jednym z zadań szkoły jest „organizowanie sytuacji edukacyjnych i zajęć, które będą umożliwiały eksperymentowanie, wykonywanie eksperymentów naukowych, przeprowadzanie badań czy rozwiązywanie problemów”¹⁸.

Korespondują z tym zadaniem cele kształcenia:

„W zakresie poznawczego obszaru rozwoju uczeń osiąga: [...]

6) umiejętność stawiania pytań, dostrzegania problemów, zbierania informacji potrzebnych do ich rozwiązania, planowania i organizacji działania, a także rozwiązywania problemów; [...]

8) [...] wykonywania eksperymentów i doświadczeń, a także umiejętność formułowania wniosków i spostrzeżeń”.

Kolejne zapisy dotyczące rozwijania umiejętności badawczych znajdują się w części IV treści nauczania pt. *Edukacja przyrodnicza*:

„Uczeń: 5) prowadzi proste hodowle roślin [...]; 6) planuje, wykonuje proste obserwacje, doświadczenia i eksperymenty dotyczące obiektów i zjawisk przyrodniczych, tworzy notatki z obserwacji, wyjaśnia istotę obserwowanych zjawisk według procesu przyczynowo-skutkowego i czasowego”.

Zapisy te są zbyt ogólne, nie odnoszą się do konkretnych procesów ani zjawisk przyrodniczych, które powinny być badane. Pozostałe treści nauczania koncentrują się natomiast na fragmentarycznych wiadomościach o budowie i działaniu organizmu człowieka, o jego zdrowiu,

¹⁶ Eurydice, *Krótką informacją o polskim systemie edukacji 2021/22*, <https://eurydice.org.pl/krotka-informacja-o-polskim-systemie-edukacji/> [dostęp: 16 maja 2022 r.].

¹⁷ Załącznik nr 2 do rozporządzenia MEN w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego, s. 32, 33.

¹⁸ *Ibidem*, s. 16, 17.

o najbliższym krajobrazie, zagrożeniach ze strony przyrody, w tym jadowitych zwierzętach i trujących roślinach. Taki przekaz budzi w dziecku lęk przed przyrodą, który może zastąpić naturalną chęć jej badania i poznawania.

Przykład – przyroda

Przedmiot przyroda realizowany w klasie IV szkoły podstawowej ma na celu „przybliżenie uczniowi najbliższego otoczenia, stworzenie możliwości poznania składników krajobrazu i zależności zachodzących w przyrodzie”¹⁹. „Sposoby osiągnięcia tego celu to obserwacja, badanie, doświadczanie i komunikowanie się z innymi”²⁰. Wśród umiejętności rozwijanych na lekcjach przyrody jest „dokonywanie obserwacji i pomiarów w terenie oraz prowadzenia obserwacji i doświadczeń”. Dział treści nauczania pt. *Sposoby poznawania przyrody* zawiera opis umiejętności ucznia warunkujących bezpieczne posługiwanie się metodą badawczą. Pozostałe treści nauczania, podobnie jak w edukacji wczesnoszkolnej, nie odnoszą się do badania przyrody, ale głównie do zdobycia wiadomości. Świadczą o tym czasowniki operacyjne określające czynności ucznia: „opisuje”, „podaje”, „wskazuje”, „wymienia”, „rozpoznaje”, „nazywa”, „prezentuje”, „wyjaśnia”. W części pt. *Warunki i sposób realizacji* znajduje się lista ćwiczeń zalecanych do wykonania w czasie zajęć terenowych, brak natomiast listy obserwacji i doświadczeń.

Wydaje się, że autorzy podstawy programowej założyli, że badaczem przyrody może zostać tylko uczeń, który przekroczył pewną granicę wieku. Taka koncepcja stoi w sprzeczności z wnioskami płynącymi z wielu publikacji, które dowodzą, że młodsi uczniowie dobrze czują się w roli badacza przyrody i skutecznie zdobywają wiedzę o przyrodzie przez obserwację i doświadczenia²¹.

W podstawie programowej przedmiotów przyrodniczych przeznaczonych do realizacji w klasach V–VIII szkoły podstawowej jest widoczny wzrost znaczenia kształtowania i rozwijania umiejętności badawczych w stosunku do przyrodniczej edukacji wczesnoszkolnej i przyrody.

Przykład – biologia

Celem nauczania biologii jest, między innymi, „rozwijanie u uczniów chęci poznawania świata”²². Takie umiejętności ucznia, jak „analizowanie różnorodnych źródeł informacji, planowanie i przeprowadzanie prostych doświadczeń oraz obserwacji w szkole i w terenie” określone są w dokumencie jako wiedza praktyczna, „warunkująca stawianie pytań oraz wyszukiwanie od-

¹⁹ *Ibidem*, s. 23.

²⁰ *Ibidem*.

²¹ R. Michalak, *Konstruktywistyczna perspektywa wczesnej edukacji przyrodniczej*, „Problemy Wczesnej Edukacji” 2020, nr 4(51), <https://doi.org/10.26881/pwe.2020.51.08>; U. Poziomek et al., *Edukacja przyrodnicza małych dzieci – opis przyrody czy jej badanie?*, „Edukacja Biologiczna i Środowiskowa” 2015, nr 4(57); M. Banaszak, *Rola nauczyciela edukacji wczesnoszkolnej w kształtowaniu (się) przyrodniczej wiedzy naukowej dziecka*, „Studia Edukacyjne” 2017, nr 44, s. 387–398, <https://doi.org/10.14746/se.2017.44.24>; A. Jelinek, *Grzechy edukacji przyrodniczej, których korzenie sięgają wychowania przedszkolnego i nauczania w klasach I–III*, „Edukacja Biologiczna i Środowiskowa” 2017, nr 2(63).

²² Załącznik nr 2 do rozporządzenia MEN w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego, s. 24.

powiedzi, zgodnie z metodą naukową²³. W celach kształcenia doprecyzowano te umiejętności w punkcie II pt. *Planowanie i przeprowadzanie obserwacji oraz doświadczeń; wnioskowanie w oparciu o ich wyniki*²⁴. Treści nauczania zawierają listę doświadczeń i obserwacji, które powinny być przeprowadzone w trakcie nauki szkolnej przez ucznia.

Przykład – fizyka

Jednym z celów kształcenia jest „planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników”²⁵. W ramach wymagań przekrojowych uszczegółowiono umiejętności, które powinien opanować uczeń, a do których należą: rozróżnianie obserwacji, pomiaru i doświadczenia; wyróżnianie kluczowych kroków i sposobów postępowania w trakcie badania, znajomość roli przyrządów czy rozumienie pojęcia niepewności pomiarowej²⁶. Kolejnym dopełnieniem nadającym spójność zapisom podstawy programowej tego przedmiotu są listy obserwacji i pomiarów do wykonania i interpretacji przez uczniów, obecne w pozostałych działach treści nauczania.

Szkoła ponadpodstawowa

Jednym z celów kształcenia ogólnego zapisanym w podstawie programowej dla liceum i technikum jest pogłębianie i rozwijanie umiejętności rozumowania naukowego, posługiwania się metodami badawczymi i technologią informacyjną, a także współpracy w grupie i sprawnego komunikowania się²⁷. W opisie nauczanych w liceum i technikum przedmiotów przyrodniczych podkreślono znaczenie kształtowania umiejętności samodzielnego lub zespołowego rozwiązywania problemów badawczych przez planowanie i realizację obserwacji oraz doświadczeń, a także przeprowadzania pomiarów oraz krytycznej analizy wyników, interpretacji pozyskanych danych, rozumowania i wnioskowania²⁸. Zwrócono również uwagę na rozwijanie umiejętności doboru odpowiednich metod badawczych²⁹. Wzmocnieniem tych zaleceń są przedmiotowe cele kształcenia i treści nauczania przedmiotów przyrodniczych, zawierające między innymi pomiary, doświadczenia i obserwacje, które ma przeprowadzić uczeń.

Przykład – chemia

W celach kształcenia dotyczących chemii podkreślono znaczenie nabywania umiejętności posługiwania się metodą badawczą:

„5) [Uczeń] wykorzystuje wiedzę i dostępne informacje do rozwiązywania problemów chemicznych z zastosowaniem podstaw metody naukowej; [...]

²³ *Ibidem*, s. 24, 25.

²⁴ *Ibidem*, s. 130.

²⁵ *Ibidem*, s. 153.

²⁶ *Ibidem*.

²⁷ Załącznik nr 1 do rozporządzenia MEN w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego, s. 2, 3.

²⁸ *Ibidem*, s. 15, 18, 19.

²⁹ *Ibidem*, s. 15.

2) projektuje i przeprowadza doświadczenia chemiczne, rejestruje ich wyniki w różnej formie, formułuje obserwacje, wnioski oraz wyjaśnienia³⁰.

W treściach nauczania tego przedmiotu zastosowano zróżnicowane czasowniki operacyjne, które opisują szeroki wachlarz umiejętności, również badawczych i rozumowania, takie jak: „projektuje” i „przeprowadza doświadczenie”, „weryfikuje”, „interpretuje”, co powoduje, że są one spójne z celami kształcenia, w których postuluje się rozwijanie umiejętności badawczych. Dodatkowo w rozdziale *Warunki i sposób realizacji* umieszczono listę 36 doświadczeń (zakres podstawowy) i 47 doświadczeń (zakres rozszerzony) zalecanych jako minimum do realizacji przez uczniów lub – w formie pokazu – przez nauczyciela.

Przykład – fizyka

Głównym celem nauczania fizyki w szkole ponadpodstawowej jest dostarczenie narzędzi ułatwiających „całościowe postrzeganie różnorodności i złożoności zjawisk otaczającego świata z punktu widzenia nauk przyrodniczych”, a treści nauczania tego przedmiotu zostały poszerzone i uzupełnione w celu „holistycznego kształtowania podstaw rozumowania naukowego³¹”. Jednym z trzech celów kształcenia w przypadku fizyki jest „planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników”. Uzupełniają je umiejętności badawcze ucznia, opisane w poszczególnych działach treści nauczania.

Absolwenci szkoły ponadpodstawowej mogą wykorzystać umiejętności związane z metodą badawczą na egzaminie maturalnym i w czasie studiowania na kierunkach przyrodniczych wyższych uczelni. Przynajmniej jednak mogą je wykorzystywać do rozwiązywania różnorodnych problemów w dorosłym życiu.

Należy zaznaczyć, że również w podstawie programowej dla szkoły branżowej I stopnia na liście umiejętności znalazł się kluczowy dla przedmiotów przyrodniczych zapis o myśleniu naukowym jako „umiejętności wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa³²”.

Nauczyciele przedmiotów przyrodniczych

Polscy nauczyciele prezentują jeden z najwyższych wskaźników wykształcenia w Europie³³. Nauczyciele przyrody w klasie IV SP i przedmiotów przyrodniczych w klasach V–VIII szkoły podstawowej oraz w szkole ponadpodstawowej to w zdecydowanej większości absolwenci studiów wyższych II stopnia o specjalizacji zgodnej z nauczaniem przedmiotem lub osoby po studiach

³⁰ *Ibidem*, s. 236, 249.

³¹ *Ibidem*, s. 19.

³² Załącznik nr 4 do rozporządzenia MEN w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego, s. 237.

³³ K. Hernik *et al.*, *Polscy nauczyciele i dyrektorzy na tle międzynarodowym. Główne wyniki badania TALIS 2013*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014, s. 13; *TIMSS 2019. Wyniki międzynarodowego badania osiągnięć czwartoklasistów w matematyce i przyrodzie*, red. M. Sitek, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2020, s. 148.

podyplomowych w zakresie przedmiotu. Tylko nauczyciele realizujący przyrodniczą edukację wczesnoszkolną nie muszą legitymować się specjalistycznym wykształceniem przyrodniczym³⁴.

72% polskich nauczycieli przyrody biorących udział w badaniu TIMSS 2019 posiadało specjalistyczne wykształcenie w tym przedmiocie i był to najwyższy wskaźnik wśród państw uczestniczących w badaniu³⁵.

Średni wiek nauczycieli uczących w polskiej szkole przedmiotów ogólnokształcących w 2020 r. to 47 lat³⁶. Średni staż pracy polskich nauczycieli przyrody biorących udział w badaniu TIMSS 2019 to 24 lata, podczas gdy w przypadku nauczycieli z pozostałych państw był on znacznie krótszy – wyniósł 17 lat³⁷.

Starzenie się kadry nauczycielskiej, obok niedoboru nauczycieli, to problem nie tylko polskiej szkoły, lecz także większości europejskich systemów oświatowych. Według danych Najwyższej Izby Kontroli (NIK) w latach 2019–2021 w Polsce wystąpił okresowy brak nauczycieli, w tym nauczycieli matematyki, fizyki i chemii (odsetki wskazań ankietowanych przez NIK dyrektorów szkół to odpowiednio 32%, 33% i 24%). Problem został rozwiązany dzięki zatrudnieniu przez dyrektorów szkół nauczycieli-emerytów, a także przez zwiększenie liczby ponadwymiarowych godzin pracy nauczycieli już zatrudnionych³⁸. Z danych uzyskanych w czasie kontroli NIK wynika, że w 2020 r. 73% aktywnych zawodowo nauczycieli realizowało godziny ponadwymiarowe³⁹. Przyczyn starzenia się i niedoborów nauczycieli należy szukać w mało atrakcyjnych zarobkach dla rozpoczynających pracę w zawodzie nauczycieli⁴⁰, co nie koresponduje z ogromną odpowiedzialnością, ze znacznym obciążeniem psychicznym i z dużymi oczekiwaniami społecznymi związanymi z etosem zawodu⁴¹.

Zarówno dojrzały średni wiek nauczycieli, jak i ich przeciążenie pracą przy tablicy mogą przyczynić się do ograniczonego stosowania na zajęciach z przedmiotów przyrodniczych metod badawczych: doświadczeń i obserwacji, których przygotowanie wymaga więcej czasu i dużego zaangażowania.

Te przypuszczenia znalazły odzwierciedlenie w wynikach badań edukacyjnych, a okres pandemii zapewne pogłębił problem. Preferowaną przez nauczycieli przedmiotów przyrodniczych formą prowadzenia zajęć są metody podawcze (np. wykład), a podręcznik to główna pomoc dydaktyczna. Nieczęsto stosowane są TIK i praca w grupie, która rozwija umiejętności współpracy, komunikowania się i współdziałania, ważne w dorosłym życiu i cenione przez pracodawców.

34 Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli (Dz.U. 2017, poz. 1575, ze zm.).

35 TIMSS 2019. Wyniki..., s. 147–148.

36 Najwyższa Izba Kontroli, *Organizacja pracy nauczycieli w szkołach publicznych. Informacja o wynikach kontroli*, Warszawa 2020, s. 9.

37 TIMSS 2019. Wyniki..., s. 146.

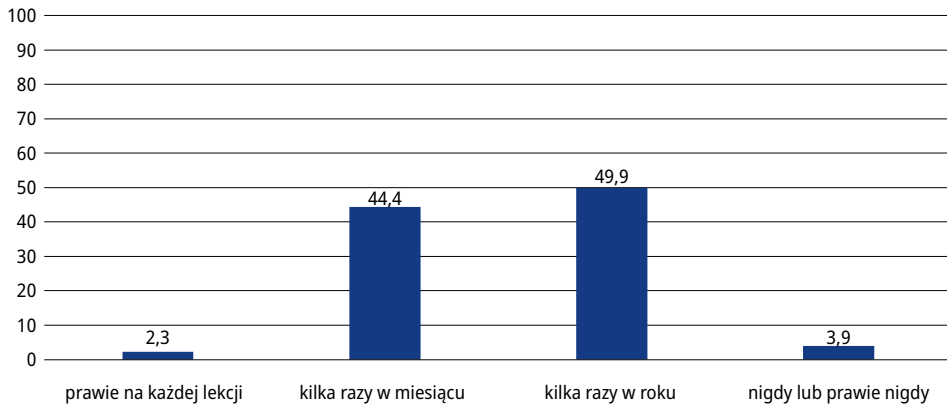
38 Najwyższa Izba Kontroli, *Organizacja pracy...*, s. 29.

39 *Ibidem*, s. 10.

40 European Commission, *Teachers' and School Heads' Salaries and Allowances in Europe – 2019/20. Eurydice Facts and Figures*, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2021, s. 14, <https://doi.org/10.2797/575589>.

41 M. Rusiecki, *Etos zawodu nauczyciela*, „Kieleckie Studia Teologiczne” 2008, nr 7, s. 277–299.

Wykres 1. Odsetek odpowiedzi nauczycieli przyrody na pytanie: „Jak często na prowadzonych przez Panią/Pana lekcjach przyrody uczniowie wykonują doświadczenie w grupach?”



Źródło: W. Grajkowski, *Diagnoza potrzeb nauczycieli przyrody w szkole podstawowej w zakresie wsparcia w prowadzeniu lekcji metodą badawczą*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014.

W badaniu *Diagnoza potrzeb nauczycieli przyrody w szkole podstawowej (DPNP)* z 2013 r. zapytano nauczycieli, jak często uczniowie wykonują doświadczenia przyrodnicze w grupach, a ich odpowiedzi zilustrowano na wykresie 1. Najwyższy odsetek stanowią odpowiedzi „kilka razy w roku” oraz „kilka razy w miesiącu”. Tylko ok. 2% badanych wybrało odpowiedź „prawie na każdej lekcji”⁴².

Wybór odpowiedzi na pytanie: „Jak często wykorzystuje Pan/i na lekcjach przyrody następujące pomoce?” jest potwierdzeniem skłonności nauczycieli przyrody do stosowania nieaktywizujących metod nauczania – na prawie każdej lekcji podręcznik wykorzystuje 91% nauczycieli, zeszyty ćwiczeń – 89% nauczycieli, profesjonalny sprzęt do doświadczeń – 1%, a „domowy” sprzęt do doświadczeń – 7% badanych.

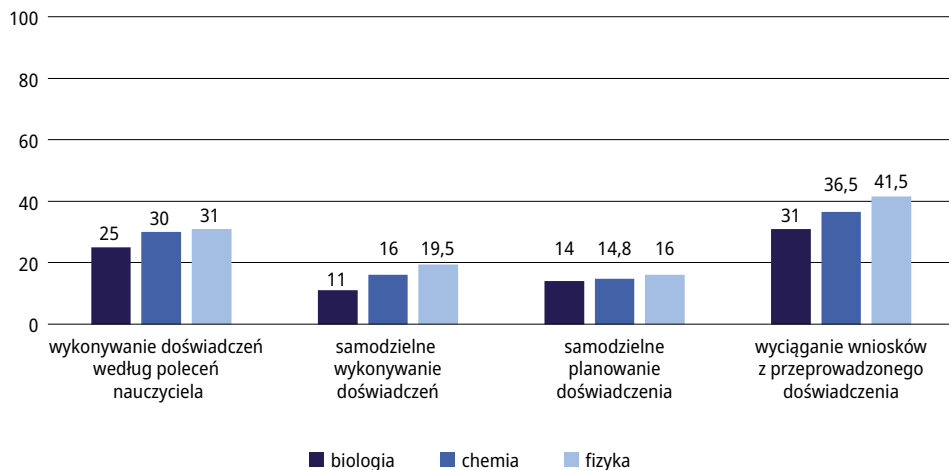
W badaniu *Laboratorium myślenia. Diagnoza nauczania przedmiotów przyrodniczych w Polsce* uczniowie byli pytani o częstotliwość planowania i wykonywania doświadczeń oraz wnioskowania z wyników doświadczenia na lekcjach biologii, chemii i fizyki⁴³. Ich odpowiedzi zilustrowano na wykresie 2.

Prezentowane wyżej wyniki potwierdzono w badaniu TIMSS 2019, w którym pod względem znaczenia metody naukowej w nauczaniu przyrody Polska znalazła się w grupie państw, gdzie ten wskaźnik był relatywnie niski. Oznacza to, że nauczyciele przyrody rzadko stosują tę metodę na lekcjach. Jednocześnie dyrektorzy polskich szkół, częściej niż dyrektorzy szkół z innych

⁴² W. Grajkowski, *Diagnoza potrzeb nauczycieli przyrody w szkole podstawowej w zakresie wsparcia w prowadzeniu lekcji metodą badawczą*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014, s. 27.

⁴³ E.B. Ostrowska, K. Spalik, *Laboratorium myślenia. Diagnoza nauczania przedmiotów przyrodniczych w Polsce 2011–2014*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2015, s. 27–28.

Wykres 2. Odsetek uczniów gimnazjum, którzy deklarowali, że często planowali doświadczenia, wykonywali je i wnioskowali na podstawie doświadczeń przeprowadzonych na lekcjach biologii, chemii i fizyki w 2014 r.



Źródło: Raport z badania *Laboratorium myślenia. Diagnoza nauczania przedmiotów przyrodniczych w Polsce 2011–2014*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2015.

państw, deklarowali w badaniu dostępność pracowni przyrodniczych. Pod tym względem Polska znalazła się na 11. miejscu w badaniu⁴⁴.

Nie wszyscy nauczyciele w Polsce stosują formę pracy w grupie lub w parach na zajęciach edukacyjnych – w badaniu *Polscy nauczyciele i dyrektorzy na tle międzynarodowym. Główne wyniki badania TALIS 2013* ok. 40% nauczycieli zadeklarowało, że stosuje tę formę pracy często, a ok. 50% – czasami. W stosunku do innych krajów europejskich biorących udział w badaniu był to wynik średni – pomiędzy wynikiem Danii i Norwegii (ok. 70% nauczycieli) a wynikiem Chorwacji, Hiszpanii, Flandrii (Belgia), Litwy i Włoch (ok. 33% nauczycieli)⁴⁵.

Nauczyciele przedmiotów przyrodniczych często wykorzystują na lekcjach pomoce multimedialne⁴⁶. W badaniu *Laboratorium myślenia* uczniowie wskazywali, jak często nauczyciele geografii, biologii, chemii i fizyki stosowali pomoce multimedialne „na każdej lub na większości lekcji”. Wyniki to odpowiednio 49%, 47%, 45% i 46%⁴⁷.

Wyniki badań wskazują, że na zajęciach przyrodniczych w polskiej szkole część nauczycieli stosuje metody rozwijające umiejętności badawcze uczniów i umiejętności posługiwania się TIK, a także formy pracy grupowej, rozwijające kompetencje społeczne. Częściej jednak nauczyciele

⁴⁴ TIMSS 2019. *Wyniki...*, s. 159.

⁴⁵ K. Hernik, *op. cit.*, s. 19.

⁴⁶ Pomoce multimedialne rozumiane są jako hardware (komputer, projektor, tablica interaktywna) i jako software (oprogramowanie, filmy, prezentacje multimedialne, symulacje i animacje komputerowe).

⁴⁷ E.B. Ostrowska, K. Spalik, *op. cit.*, s. 25.

pracują z całym oddziałem klasowym lub nadzorują indywidualną pracę uczniów z podręcznikiem lub zeszytem ćwiczeń. Okres pandemii zwiększył wykorzystanie pomocy multimedialnych, ale – z przyczyn niezależnych od nauczycieli – ograniczył korzystanie z form pracy grupowej i z metod badawczych. Mimo tych ograniczeń przedmioty przyrodnicze budzą zainteresowanie dużej części uczniów, o czym świadczą między innymi wybory egzaminacyjne młodzieży.

Egzamin maturalny z przedmiotów przyrodniczych

System egzaminów zewnętrznych funkcjonuje w Polsce od 1999 r. Podstawowym zadaniem Centralnej Komisji Egzaminacyjnej (CKE) i siedmiu okręgowych komisji egzaminacyjnych jest przygotowywanie i przeprowadzanie egzaminów, których wyniki określają poziom wiedzy i umiejętności opisanych w podstawie programowej, osiągnięty przez ucznia SP (egzamin ósmoklasisty) lub absolwenta liceum/technikum (egzamin maturalny). Wyniki egzaminów są wykorzystywane w rekrutacji odpowiednio do szkół średnich i na uczelnie wyższe, a przez spełnianie funkcji informacyjnej, diagnostycznej, korekcyjnej i ewaluacyjnej mogą stanowić punkt wyjścia do doskonalenia systemu kształcenia na różnych szczeblach zarządzania oświatą⁴⁸.

Obecnie absolwent szkoły ponadpodstawowej (liceum lub technikum) może zdawać przedmioty przyrodnicze – biologię, geografę, chemię i fizykę – na egzaminie maturalnym jako przedmioty dodatkowe, do wyboru⁴⁹, ale tylko na poziomie rozszerzonym.

Przedmioty przyrodnicze nie są objęte egzaminem ósmoklasisty⁵⁰. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej od roku szkolnego 2021/2022 każdy uczeń klasy VIII ma prawo i obowiązek wyboru jednego przedmiotu dodatkowego zdawanego na egzaminie ósmoklasisty spośród czterech przedmiotów przyrodniczych oraz historii. 21 kwietnia 2021 r. Minister Edukacji i Nauki z powodu pandemii przełożył termin pierwszego egzaminu z przedmiotu do wyboru na 2024 r.⁵¹

Maturzyści, mający do wyboru 13 przedmiotów dodatkowych, najczęściej wybierają przedmioty przyrodnicze, co pokazano na wykresie 3.

Popularność przedmiotów przyrodniczych na maturze świadczy o zainteresowaniu maturzystów dalszym kształceniem na kierunkach medycznych i przyrodniczych uczelni wyższych.

Centralna Komisja Egzaminacyjna rokrocznie publikuje sprawozdania przedmiotowe z przeprowadzanych egzaminów maturalnych, w których prezentuje średnie wyniki w skali kraju, ich analizę oraz wnioski i rekomendacje. Na wykresie 4 przedstawiono średnie wyniki krajowe

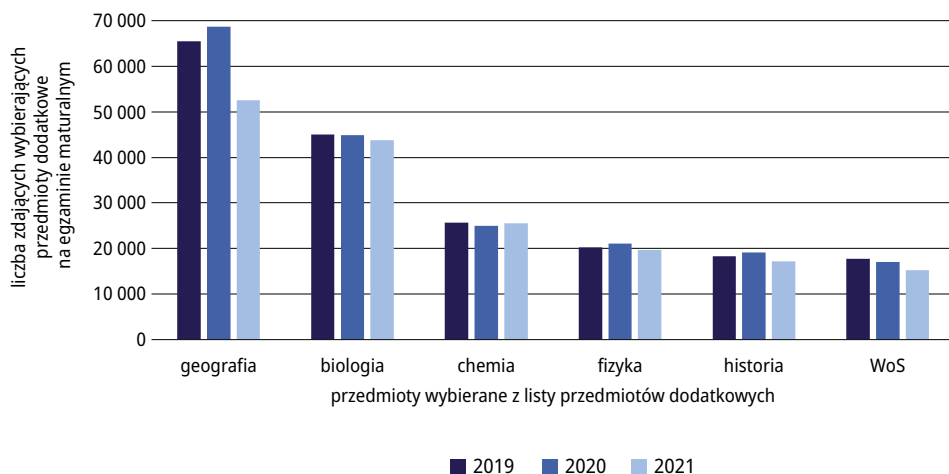
48 Najwyższa Izba Kontroli, *System egzaminów zewnętrznych w oświacie. Informacja o wynikach kontroli*, Warszawa 2019, s. 5.

49 Po ukończeniu szkoły ponadpodstawowej absolwent zdaje przedmioty obowiązkowe: język polski, matematykę i język obcy nowożytny na poziomie podstawowym oraz co najmniej jeden przedmiot dodatkowy na poziomie rozszerzonym.

50 W latach 2022–2023 egzamin ósmoklasisty jest obowiązkowy dla wszystkich uczniów klasy ósmej szkoły podstawowej w zakresie języka polskiego, matematyki i języka obcego nowożytnego.

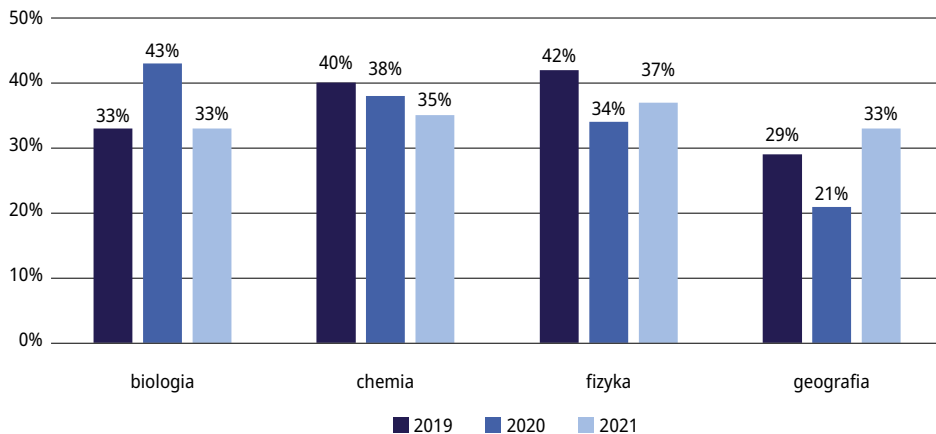
51 Ministerstwo Edukacji i Nauki, *Zasady organizowania i przeprowadzania egzaminów zewnętrznych w latach 2021–2023*, <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/zasady-organizowania-i-przeprowadzania-egzaminow-zewnetrznych-w-latach-2021-2023> [dostęp: 16 maja 2022 r.].

Wykres 3. Najczęściej wybierane przedmioty dodatkowe (z wyłączeniem języka polskiego, matematyki i języka angielskiego) na egzamin maturalny w latach 2019–2021



Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdań przedmiotowych CKE z lat 2019–2021, dostępnych na stronie: <https://cke.gov.pl/egzamin-maturalny/egzamin-w-nowej-formule/wyniki/>.

Wykres 4. Średnie wyniki krajowe z egzaminów maturalnych z biologii, chemii, fizyki i geografii w latach 2019–2021

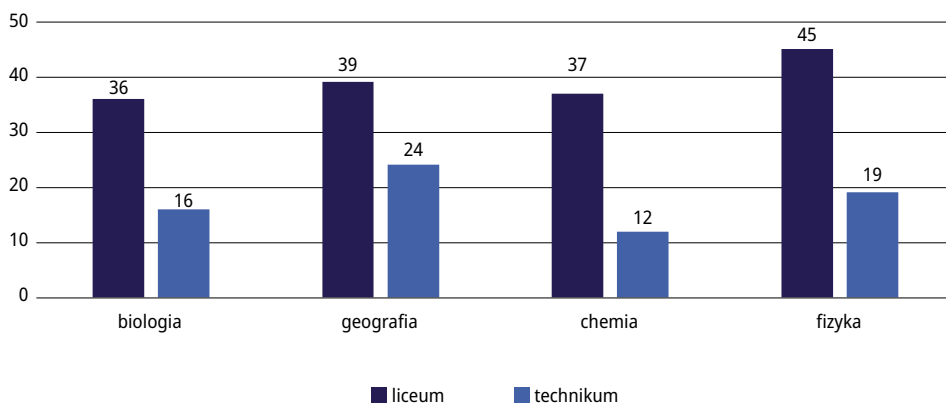


Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdań przedmiotowych CKE z lat 2019–2021, dostępnych na stronie: <https://cke.gov.pl/egzamin-maturalny/egzamin-w-nowej-formule/wyniki/>.

egzaminów maturalnych z biologii, chemii, fizyki i geografii w latach 2019–2021. Wyniki nie przekroczyły wartości 45% punktów do zdobycia, co wskazuje, że były to egzaminy trudne dla zdających.

Egzaminy z tych przedmiotów były szczególnie trudne dla absolwentów techników, których średnie wyniki były dużo niższe niż te osiągnięte przez absolwentów liceów ogólnokształcących. Na wykresie 5 zestawiono średnie wyniki z 2021 r. z matury z czterech przedmiotów przyrodniczych dla tych dwóch typów szkół.

Wykres 5. Porównanie średnich wyników matury (%) z biologii, geografii, chemii i fizyki absolwentów liceum ogólnokształcącego i technikum w 2021 r.



Źródło: opracowanie własne na podstawie sprawozdań przedmiotowych CKE z 2021 r. dostępnych na stronie: <https://cke.gov.pl/egzamin-maturalny/egzamin-w-nowej-formule/wyniki/>.

W przypadku egzaminu maturalnego z biologii stopień trudności jest niepokojący – analiza wyników tego egzaminu z lat 2016–2021 w woj. mazowieckim wykazała, że tylko jeden zdający uzyskał w tym okresie maksymalny wynik równy 100% pkt⁵².

Dlaczego egzaminy maturalne z przedmiotów przyrodniczych są tak trudne dla zdających? W opinii członków CKE główne przyczyny leżą po stronie zdających i są to niewystarczająco opanowane przez nich umiejętności, głównie złożone, takie jak rozwiązywanie nowego problemu lub znanego problemu w nowym kontekście, rozwiązywanie zadań złożonych i wieloetapowych, poprawne argumentowanie, uzasadnianie, wyjaśnianie związków przyczynowo-skutkowych, ale też umiejętności podstawowe, przykładowo klarowne zapisywanie toku rozumowania czy posługiwanie się poprawną terminologią przedmiotu⁵³.

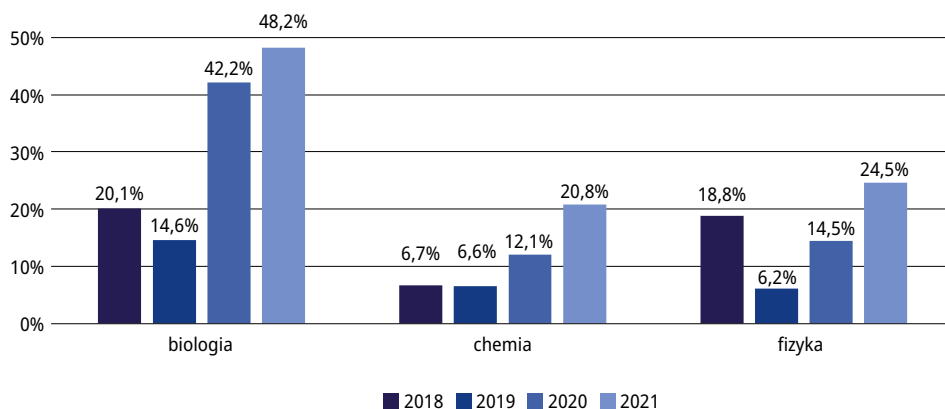
⁵² Oprócz tego jednego ucznia maksymalne wyniki równe 100% pkt w tym czasie otrzymali na świadectwie tylko finaliści i laureaci olimpiady biologicznej z woj. mazowieckiego, zwolnieni ze zdawania egzaminu maturalnego z tego przedmiotu.

⁵³ Sprawozdania krajowe CKE z egzaminu maturalnego z biologii, chemii, fizyki i geografii z lat 2018–2021 dostępne na stronie: <https://cke.gov.pl/egzamin-maturalny/egzamin-w-nowej-formule/wyniki/>.

Na egzaminie maturalnym okazuje się, że większość zdających nie może wykazać się opanowaniem wspomnianych umiejętności w satysfakcjonującym stopniu. Czy przyczyny tkwią tylko w niedoskonałym procesie dydaktycznym i wynikającym z niego niewystarczającym przygotowaniu się zdających do egzaminu, czy należy ich szukać w strukturze arkuszy, w konstrukcji zadań egzaminacyjnych czy w koncepcji egzaminu maturalnego? W raporcie NIK z 2019 r. część egzaminatorów wskazała na między innymi „nieprecyzyjne, zbyt rozbudowane polecenia, niedopracowane, niespójne schematy oceniania”, a nawet na „wykraczanie zadań poza podstawę programową”⁵⁴. Warto dodać, że co roku powtarzają się negatywne opinie pracowników dydaktycznych wyższych uczelni na temat poziomu przygotowania studentów I roku, którzy przecież dostali się na studia dzięki uzyskaniu najlepszych wyników na maturze⁵⁵.

Niepokojącym zjawiskiem w systemie egzaminów zewnętrznych, w tym z przedmiotów przyrodniczych, jest rosnąca z roku na rok liczba składanych przez zdających wniosków o weryfikację sumy punktów z egzaminu. Na wykresie 6 przedstawiono zmiany odsetka liczby wniosków w odniesieniu do liczby wglądów do prac maturalnych z przedmiotów przyrodniczych w woj. mazowieckim, obszarze działania Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej w Warszawie (OKE Warszawa).

Wykres 6. Zmiany odsetka wniosków o weryfikację sumy punktów w odniesieniu do liczby wglądów do prac maturalnych z biologii, chemii i fizyki w OKE Warszawa w latach 2018–2021, woj. mazowieckie



Źródło: opracowanie własne na podstawie niepublikowanych danych z OKE Warszawa.

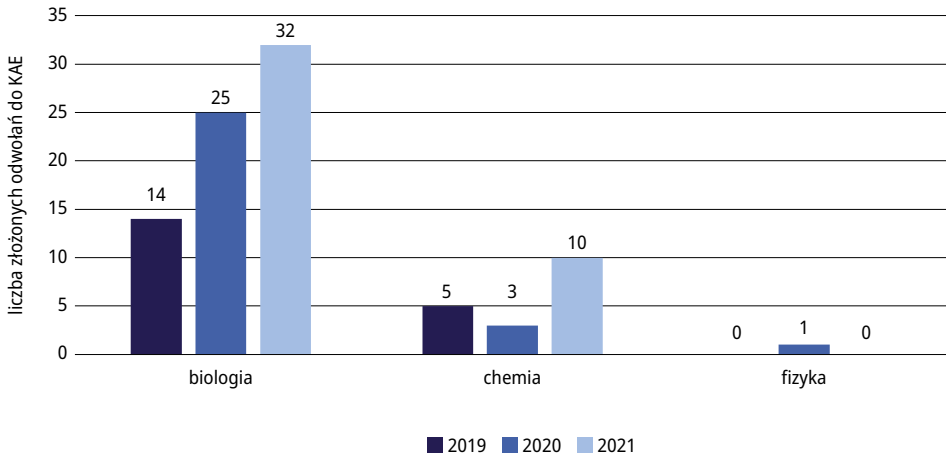
W podobnym tempie rośnie liczba odwołań do Kolegium Arbitrażu Egzaminacyjnego (KAE)⁵⁶. Na wykresie 7 zilustrowano wzrost liczby odwołań do KAE na obszarze działania OKE Warszawa.

⁵⁴ Najwyższa Izba Kontroli, *System egzaminów...*, s. 85.

⁵⁵ J.R. Paśko, *Szkoła dla studiów czy studia pod dyktando szkoły?*, „Edukacja Biologiczna i Środowiskowa” 2016, nr 3(60).

⁵⁶ Kolegium Arbitrażu Egzaminacyjnego – zespół specjalistów z różnych dziedzin nauki, powoływanych przez Ministerstwo Edukacji Narodowej od 2017 r., którzy rozstrzygają odwołania zdających pisemny egzamin

Wykres 7. Liczba odwołań złożonych przez zdających egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki do Kolegium Arbitrażu Egzaminacyjnego w latach 2019–2021, woj. mazowieckie



Źródło: opracowanie własne na podstawie niepublikowanych danych z OKE Warszawa.

Należy zaznaczyć, że w zdecydowanej większości (od 96% do 75%) zarówno wnioski o weryfikację sumy punktów, jak i odwołania zdających są bezpodstawne i kończą się podtrzymaniem pierwotnego wyniku egzaminu⁵⁷.

Możliwe, że przyczyną wzrostu liczby wniosków i odwołań jest coraz większa świadomość praw przysługujących zdającym, zjawisko może też być wyzwalane specyfiką prawa, które reguluje procedury odwoławcze. Zgodnie bowiem z art. 44zzz ust. 6 oraz ust. 21 ustawy o systemie oświaty⁵⁸ dyrektor okręgowej komisji ustala nowy wynik egzaminu maturalnego tylko wtedy, gdy suma punktów w wyniku weryfikacji została podwyższona. W ustawie nie uwzględniono sytuacji, w której w wyniku weryfikacji następuje obniżenie liczby punktów z powodu błędu za wyższenia oceny przez egzaminatora. Zdający maturę w Polsce, który złoży wniosek o weryfikację

maturalny od wyniku weryfikacji sumy punktów ustalonego przez dyrektora Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej. Skład KAE w danej sesji ustala dyrektor CKE. Decyzja KAE jest ostateczna i nie można się od niej odwołać do sądu administracyjnego.

57 Uśrednione dane pochodzą z corocznych niepublikowanych analiz, przeprowadzanych przez Wydział Egzaminów z Zakresu Kształcenia Ogólnego Okręgowej Komisji Egzaminacyjnej; Najwyższa Izba Kontroli, *System egzaminów...*, s. 12.

58 Art. 44zzz ust. 6: „Jeżeli w wyniku przeprowadzonej weryfikacji suma punktów została podwyższona, dyrektor okręgowej komisji egzaminacyjnej ustala nowe wyniki odpowiednio: [...]”

21. Jeżeli w wyniku:

1) rozstrzygnięcia, o którym mowa w ust. 18, lub

2) uwzględnienia w części odwołania, o którym mowa w ust. 11

– suma punktów została podwyższona, dyrektor okręgowej komisji egzaminacyjnej ustala nowy wynik części pisemnej egzaminu maturalnego. Przepis ust. 6 pkt 2 stosuje się odpowiednio”.

lub odwołanie do KAE, nie ponosi zatem ryzyka obniżenia liczby punktów po wykazaniu błędu zawyżenia oceny. Inaczej jest przykładowo w Wielkiej Brytanii, gdzie jednym z warunków przyjęcia odwołania od oceny jest wyrażenie przez absolwenta zgody na podwyższenie, obniżenie lub utrzymanie pierwotnej oceny w wyniku weryfikacji⁵⁹. Rozwiązanie obowiązujące w Polsce powoduje, że błędy zawyżenia są świadomie nieweryfikowane i mogą zachęcać absolwentów do składania odwołań. Wzrost liczby wniosków i odwołań jest natomiast poważnym obciążeniem dla systemu egzaminacyjnego, ponieważ okręgowe komisje egzaminacyjne są zobowiązane do sporządzania w określonym terminie pisemnych, merytorycznych uzasadnień zmiany lub utrzymania pierwotnego wyniku egzaminu w przypadku każdego wniosku zdającego, również tego pozbawionego logiki i argumentów merytorycznych.

Problem błędów wykwalifikowanych egzaminatorów w ocenie prac maturalnych pojawił się w raporcie NIK. Według instytucji w latach 2014–2018 ok. 25% wniosków o weryfikację sumy punktów okazało się zasadnych, tzn. stwierdzono zaniżenie liczby punktów przyznanych przez egzaminatora, co skutkowało zmianą wyniku na korzyść zdającego i wymianą świadectwa. W raporcie wskazano kilka niedoskonałości procedur odwoławczych powodujących nierówne traktowanie maturzystów, którzy wystąpili o wgląd do pracy, i tych, którzy nie skorzystali z tej możliwości⁶⁰. Niestety, brak w raporcie NIK wskazania na niesymetryczność prawa dotyczącego procesu weryfikacji.

Błędy w ocenie prac maturalnych, szczególnie w ocenie zadań otwartych, o złożonej konstrukcji i niejednoznacznych lub nieprecyzyjnych zasadach oceniania, mają – podobnie jak inne błędy pomiaru edukacyjnego – wiele źródeł. Analiza ich przyczyn nie powinna ograniczać się tylko do oceny pracy egzaminatorów, ale musi uwzględniać jakość arkuszy egzaminacyjnych i zasad ich oceniania⁶¹. Ponadto zwiększenie udziału technologii informatycznych w procesie sprawdzania umożliwiłoby szybką korektę błędów egzaminatorów, tak jak to jest w przypadku sprawdzania prac w międzynarodowych badaniach edukacyjnych.

Badania międzynarodowe – wyniki i pozycja Polski na tle Europy i świata w przedmiotach przyrodniczych

Polska uczestniczy w dwóch międzynarodowych badaniach diagnozujących poziom wiedzy i umiejętności przyrodniczych uczniów:

- od 2015 r.⁶² uczniowie klas IV biorą udział w badaniu TIMSS, prowadzonym co cztery lata przez Międzynarodowe Towarzystwo Osiągnięć Szkolnych (ang. *International Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA*);

59 Joint Council for Qualifications, *A Guide to Appeals Processes Summer 2021 Series*, s. 22, https://www.jcq.org.uk/wp-content/uploads/2021/06/JCQ_Appeals-Guidance_Summer-2021.pdf [dostęp 16 maja 2022 r.].

60 Najwyższa Izba Kontroli, *System egzaminów...*, s. 12, 35.

61 U. Poziomek, *Czy jakość oceniania prac egzaminacyjnych z biologii zależy tylko od przygotowania egzaminatorów?* [w:] *Rola społeczna diagnostyki egzaminacyjnej. XXVI Krajowa Konferencja Diagnostyki Egzaminacyjnej*, red. B. Niemierko, M.K. Szmigiel, Polskie Towarzystwo Diagnostyki Edukacyjnej, Kraków–Warszawa 2020, <http://www.ptde.org/mod/page/view.php?id=766&forceview=1> [dostęp: 16 maja 2022 r.].

62 W rzeczywistości Polska w TIMSS uczestniczy od 2011 r., ale wyniki badania z 2011 r. nie mogą stanowić rzetelnego punktu odniesienia dla wyników z kolejnych edycji ze względu na udział w tym badaniu uczniów

- od 2006 r. 15-letni uczniowie różnych typów szkół uczestniczą w programie PISA, realizowanym przez OECD.

Obydwa badania realizuje – na zlecenie resortu edukacji – Instytut Badań Edukacyjnych w Warszawie.

Uczestnictwo Polski w międzynarodowych badaniach edukacyjnych pozwala na pozyskanie obiektywnych informacji o efektywności systemu oświaty, także w porównaniu z innymi państwami. Ponadto konstrukcja obydwu badań umożliwia analizę i porównywanie poziomu umiejętności oraz wiedzy przyrodniczej polskich uczniów mierzonego w kolejnych latach i śledzenie efektów zmian w systemie.

Wyniki badania TIMSS 2019

W badaniu TIMSS w 2019 r. wzięło udział 4882 uczniów ze 149 wybranych losowo szkół podstawowych. Byli oni zróżnicowani wiekowo ze względu na obniżenie wieku szkolnego.

W badaniu szczególną uwagę poświęcono znajomości metody naukowej i jej wykorzystaniu w rozwiązywaniu problemów życia codziennego, w tym takim umiejętnościom uczniów, jak zadawanie pytań na podstawie obserwacji, prowadzenie badania i zbieranie wyników, praca z danymi, formułowanie odpowiedzi na pytania badawcze oraz wnioskowanie⁶³.

Każdy z obszarów wiedzy obejmuje określony zakres treści, a każdy obszar umiejętności dotyczy określonych umiejętności poznawczych. Szczegółowy ich wykaz znajduje się w raporcie z badania⁶⁴.

W badaniu TIMSS wyróżnia się pięć poziomów umiejętności przyrodniczych, opisanych szczegółowo w raporcie⁶⁵. Zakres treści i umiejętności objętych badaniem TIMSS 2019 różni się od podstawy programowej przyrody, przedmiotu nauczanego w klasie IV polskiej szkoły podstawowej – między innymi zawiera elementy fizyki, których brakuje w przyrodzie.

Mimo tych różnic programowych średni wynik polskich uczniów w dziedzinie wiedzy przyrodniczej wyniósł 531 pkt, co dało Polsce 16. miejsce wśród 58 państw biorących udział w badaniu i 9. miejsce wśród państw europejskich. W porównaniu z badaniem z 2015 r. wynik się jednak pogorszył. W 2015 r. Polska plasowała się bowiem na 9. miejscu w skali świata i na 3. miejscu wśród państw europejskich. W stosunku do 2015 r. zmniejszył się odsetek uczniów osiągających wysokie i bardzo wysokie wyniki – z 51% do 42%. Jednocześnie nastąpił wzrost odsetka uczniów osiągających wyniki słabe i bardzo słabe – z 15% w 2015 r. do 22% w 2019 r. Zmiany zilustrowano na wykresie 8.

Odsetek uczniów z wynikami słabymi i bardzo słabymi jest od kilku już lat wskaźnikiem efektywności systemów edukacji w Europie. Zdaniem wielu ekspertów im jest on niższy, tym system edukacyjny działa efektywniej i zapobiega wykluczeniu społecznemu.

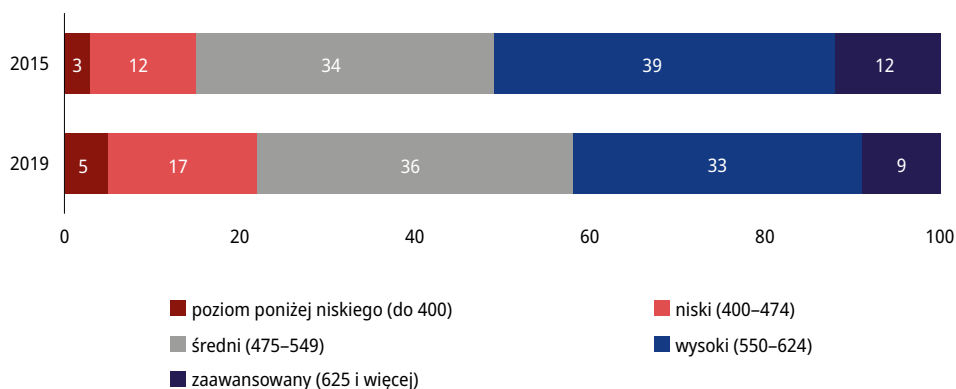
klas III polskich szkół, podczas gdy w pozostałych państwach i późniejszych edycjach brali udział uczniowie klas IV.

⁶³ TIMSS 2019. Wyniki..., s. 76, 77, 79.

⁶⁴ Ibidem, s. 72–77.

⁶⁵ Ibidem, s. 83.

Wykres 8. Odsetek polskich uczniów na poszczególnych poziomach umiejętności przyrodniczych w latach 2015 i 2019



Źródło: TIMSS 2019. Wyniki międzynarodowego badania osiągnięć czwartoklasistów w matematyce i przyrodzie, red. M. Sitek, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2020.

Polska, mimo wzrostu tego wskaźnika od 2015 r., nadal znajduje się w grupie państw (Węgry, Portugalia, Niemcy, Włochy) ze średnią jego wartością. Poniżej 20% w tej kategorii uzyskały takie państwa europejskie, jak Łotwa, Finlandia, Norwegia, Litwa, Czechy, Szwecja i Chorwacja.

Na różnicowanie wyników czwartoklasistów w Polsce, porównywalne z innymi państwami, miały wpływ takie czynniki, jak:

- zróżnicowany wiek uczniów biorących udział w badaniu (wynik zmiany wieku szkolnego)⁶⁶,
- poziom wykształcenia rodziców jako wskaźnik statusu ekonomiczno-społecznego oraz związany z nim czas pobytu dziecka w przedszkolu⁶⁷.

Szczegółowa analiza wyników badania TIMSS posłużyła do określenia mocnych i słabych stron polskich czwartoklasistów w zakresie wiedzy i umiejętności przyrodniczych.

W obszarze wiedzy wyniki polskich uczniów w zadaniach z biologii i geografii nie różniły się istotnie od wyników uczniów z innych państw. Natomiast znacznie gorzej polscy czwartoklasiści radzili sobie z zadaniami z fizyki. Główną przyczyną tych niepowodzeń, o której wspomniano wcześniej, jest brak elementów fizyki w podstawie programowej przyrody. W obszarze umiejętności polscy uczniowie mieli problemy z zadaniami sprawdzającymi wiedzę, czyli z odwoływaniem się do przykładów, ich opisywaniem i podawaniem. Relatywnie niższe wyniki uzyskali również w zadaniami, które sprawdzały umiejętność rozumowania obejmującego analizę, syntezę, stawianie pytań, formułowanie hipotez, wnioskowanie, uogólnianie i uzasadnianie. Najgorzej wypadli w zadaniami sprawdzających opanowanie umiejętności badawczych, takich jak planowanie doświadczenia oraz ocena procedur i faktów. Może to

⁶⁶ *Ibidem*, s. 88–89.

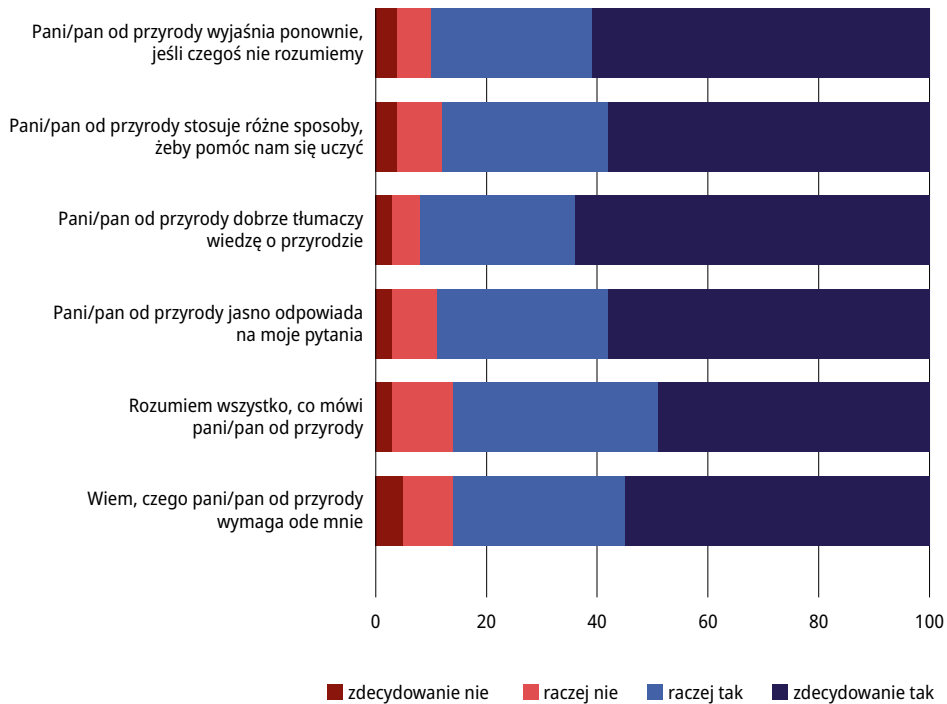
⁶⁷ *Ibidem*, s. 123, 126.

wynikać ze specyfiki podejścia do kształtowania i rozwijania tych umiejętności w podstawie programowej przyrody, a także z ograniczonego stosowania metod badawczych na lekcjach przyrody przez nauczycieli.

Mocną stroną polskich czwartoklasistów – w porównaniu z uczniami z pozostałych państw – okazało się stosowanie wiedzy, czyli porównywanie, klasyfikowanie, odniesienie do wiedzy, wykorzystanie modeli, interpretowanie informacji oraz wyjaśnianie.

Badanie TIMSS objęło – oprócz wiedzy i umiejętności – także oceny sposobu przedstawiania treści przyrodniczych przez nauczycieli sformułowane przez uczniów oraz ich postawy wobec przedmiotu przyroda. Na wykresie 9 zilustrowano dominujące pozytywne oceny sposobu nauczania przyrody wyrażone przez uczniów.

Wykres 9. Oceny polskich uczniów w odpowiedziach na pytanie: „W jakim stopniu się zgadzasz z poniższymi zdaniami o lekcjach przyrody?”

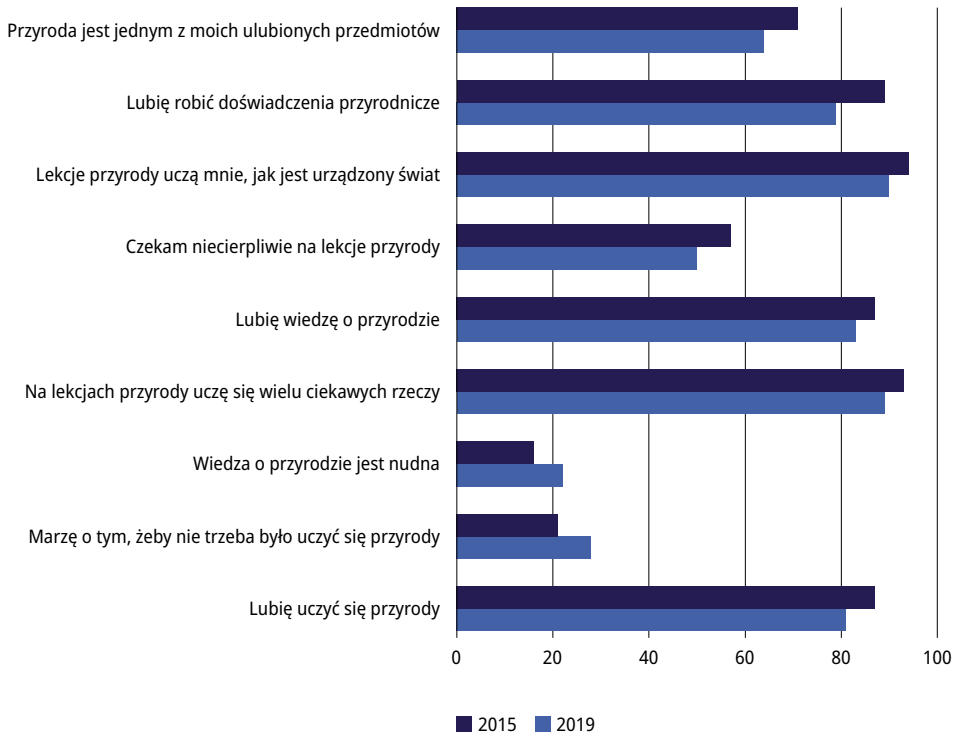


Źródło: TIMSS 2019. Wyniki...

Postawa większości polskich czwartoklasistów wobec przedmiotu przyroda jest pozytywna, choć odsetek osób mających negatywne odczucia jest wyższy niż w wielu innych państwach. Odsetek ten wzrósł także w stosunku do 2015 r. (por. wykres 10).

Zgodnie z koncepcją wiążącą zaangażowanie w naukę przedmiotu z wynikami nauczania i późniejszymi wyborami dalszej ścieżki kształcenia przez uczniów postawa wobec przedmiotu

Wykres 10. Postawa uczniów wobec przedmiotu przyroda – odsetek uczniów, którzy udzielili odpowiedzi „zdecydowanie się zgadzam” lub „raczej się zgadzam” na pytanie: „W jakim stopniu zgadzasz się z poniższymi zdaniem o uczeniu się przyrody?”



Źródło: TIMSS 2019. Wyniki...

przyroda może wpływać na późniejsze decyzje co do wyboru przedmiotów w zakresie rozszerzonym w szkole ponadpodstawowej oraz wyboru kierunków studiów.

Trudno jest jednoznacznie wskazać przyczyny spadku wyników polskich czwartoklasistów w badaniu TIMSS 2019 wobec 2015 r. Może on wynikać z kolejnej zmiany programowej, może też być pochodną globalnych zmian zachodzących w otaczającym uczniów świecie i kryzysu szkoły jako instytucji.

Wyniki badania PISA 2018

Celem badania PISA jest sprawdzenie, w jakim stopniu 15-letni uczniowie opanowali umiejętności konieczne do funkcjonowania we współczesnym świecie. Uczniowie ci kończą obowiązkowy i powszechny etap edukacji szkolnej i mają przed sobą podjęcie ważnych decyzji o kolejnych etapach kształcenia. Badanie służy również ocenie jakości edukacji w państwach biorących w nim udział, a także dostarcza rzetelnych danych, które mogą stanowić podstawę rządowych

decyzji dotyczących systemów edukacji. Badanie obejmuje trzy dziedziny wiedzy – *Rozumienie czytanego tekstu*, *Matematykę* oraz *Rozumowanie w naukach przyrodniczych*.

W dziedzinie *Rozumowanie w naukach przyrodniczych* diagnozuje się trzy główne umiejętności:

- wyjaśnianie zjawisk przyrodniczych w sposób naukowy,
- planowanie i ocenę poprawności procedur badawczych,
- interpretację danych i dowodów naukowych⁶⁸.

Podstawy teoretyczne i koncepcja badania są złożone⁶⁹, a obszary wiedzy badane w PISA są niezależne od realizowanych w państwach podstaw programowych.

Zadania, które rozwiązują w badaniu PISA 15-latkowie, są opisane pod względem wymagań poznawczych – głębokości i złożoności rozumowania, jakie należy przeprowadzić, by rozwiązać dane zadanie. Wyróżnia się trzy poziomy wymagań poznawczych⁷⁰:

- niski (np. przywołanie z pamięci określonych faktów),
- średni (np. wykorzystanie wiedzy do wyjaśnienia danego zjawiska),
- wysoki (np. synteza i ocena dowodów naukowych, uzasadnianie).

Podobnie jak w badaniu TIMSS w PISA na podstawie wyniku badanego ucznia określa się poziom jego umiejętności. W PISA wyszczególniono 7 poziomów umiejętności – od najwyższego 6. poziomu (708 pkt i wyżej) do dwóch najniższych poziomów 1a i 1b (odpowiednio od 335 do 411 i od 261 do 334 pkt)⁷¹.

W badaniu PISA 2018 wzięło udział 5653 uczniów polskich szkół, w tym 99,6% to uczniowie gimnazjów; 0,4% populacji badanej to 23 uczniów liceów ogólnokształcących, techników i szkół podstawowych.

Polscy uczniowie z wynikiem średnim 511 pkt zajęli w badaniu PISA 2018:

- 3. miejsce wśród państw Unii Europejskiej,
- 6. miejsce wśród państw należących do OECD,
- 11. miejsce wśród 79 państw biorących udział w badaniu.

W Unii Europejskiej lepszy wynik od Polski uzyskały jedynie Estonia (530 pkt) i Finlandia (522 pkt).

Wynik polskich uczniów w 2018 r. jest wyższy o 10 p.p. od wyniku badania z 2015 r., które przeprowadzono w tej samej formule⁷². Istotne jest też to, że średni wynik państw OECD w tym okresie zmalał z 491 pkt do 489, co było efektem spadku średnich wyników wielu państw w stosunku do 2015 r. (por. tabela 1).

W 2018 r. Polska – razem z Jordanią, Macedonią Północną, Makao i Turcją – znalazła się w grupie państw, których uczniowie uzyskali średni wynik lepszy od wyniku z 2015 r.

68 *PISA 2018. Czytanie, rozumienie, rozumowanie*, red. M. Sitek, B.E. Ostrowska, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2020. Szczegółowy opis umiejętności – s. 176.

69 *PISA 2018...* Szczegółowy opis podstaw teoretycznych i koncepcji badania – s. 173–175.

70 *PISA 2018...* Szczegółowy opis wymagań poznawczych – s. 177.

71 *PISA 2018...* Szczegółowy opis poziomów umiejętności – s. 180.

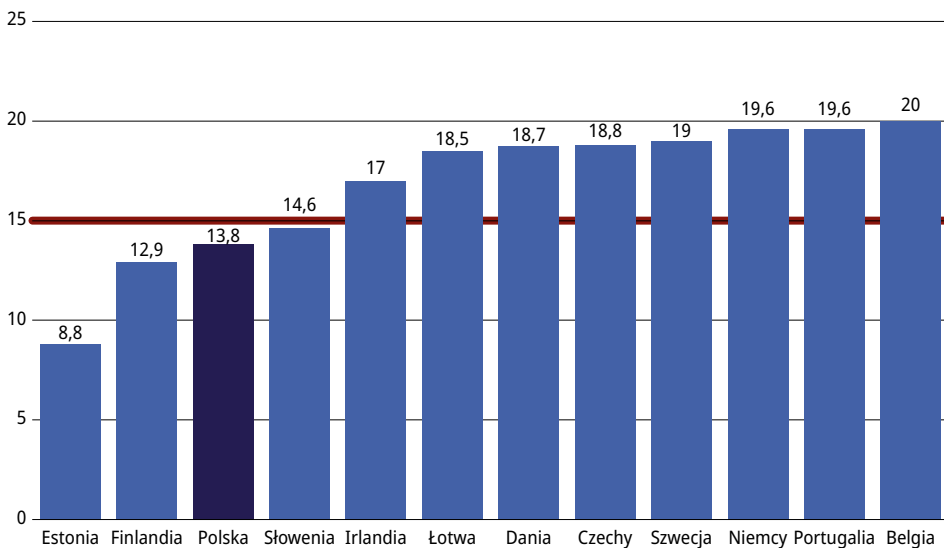
72 W 2015 r. po raz pierwszy przeprowadzono badanie w wersji elektronicznej – uczniowie rozwiązywali zadania z wykorzystaniem komputerów, a zadania miały interaktywną formę. Do 2012 r. arkusze z zadaniami były drukowane.

Tabela 1. Zmiana wyników polskich 15-latków w porównaniu z 2015 r.

Rok badania	Wynik punktowy	Średni wynik państw OECD	Liczba państw (regionów) z wynikiem istotnie lepszym od wyniku Polski	
			na świecie	w Unii Europejskiej
2015	501	491	18	6
2018	511	489	8	2

Źródło: PISA 2018. *Czytanie, rozumienie, rozumowanie*, red. M. Sitek, E.B. Ostrowska, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2020, s. 184.

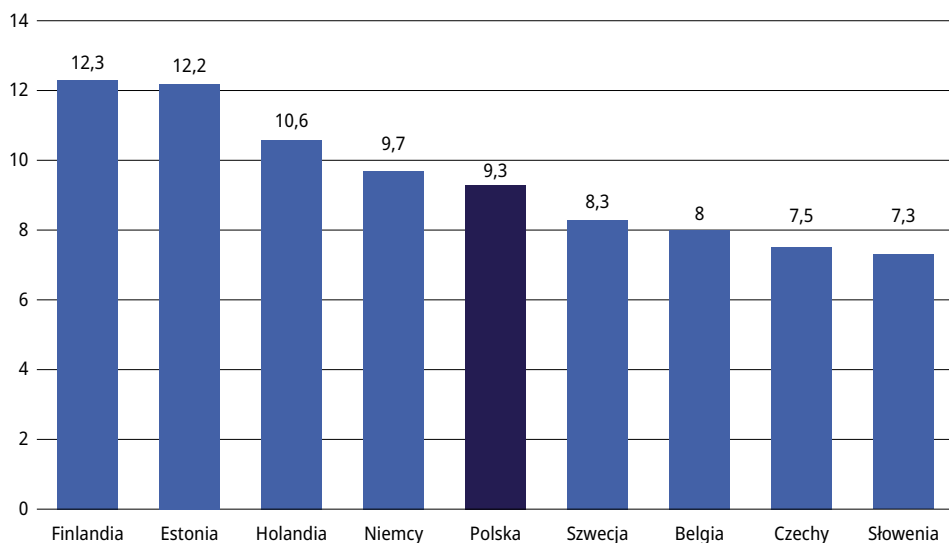
Polska weszła też do grupy państw o najniższym odsetku uczniów (13,8%), którzy nie osiągnęli 2. poziomu umiejętności (w państwach OECD średnia wynosi 22%). Odsetek ten w opinii wielu ekspertów edukacyjnych jest miarą efektywności systemu edukacji. W badaniu PISA 2018 tylko cztery państwa europejskie – Estonia, Finlandia, Polska i Słowenia – osiągnęły w tej kategorii odsetek niższy niż 15% (por. wykres 11).

Wykres 11. Odsetek uczniów, których poziom umiejętności w badaniu PISA 2018 w wybranych państwach europejskich był najniższy

Źródło: PISA 2018...

Podobnie dużym sukcesem polskich uczniów było osiągnięcie przez 9% badanych dwóch najwyższych poziomów umiejętności (5. i 6.). W porównaniu z 2015 r. jest to wzrost o 2 p.p. – z 7% do 9%. Lepszy wynik od Polski w tym obszarze uzyskały tylko cztery państwa europejskie (por. wykres 12).

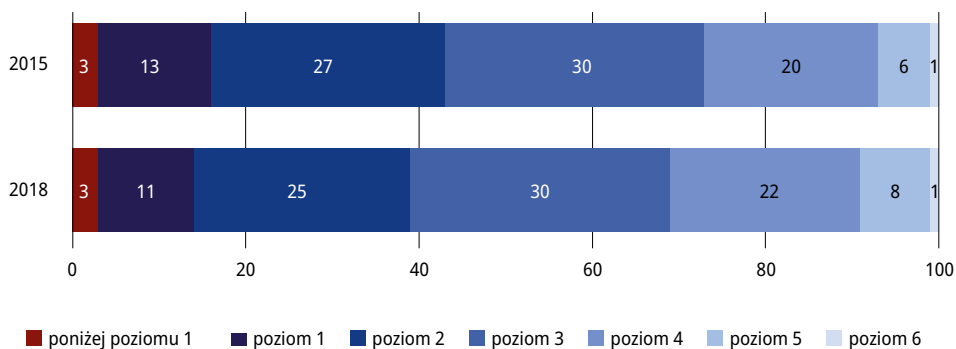
Wykres 12. Odsetek uczniów, którzy osiągnęli najwyższy poziom umiejętności (5. i 6.) w badaniu PISA 2018 w dziewięciu najlepszych państwach europejskich w tym obszarze



Źródło: PISA 2018...

Gdy porówna się odsetek uczniów na poszczególnych poziomach umiejętności z badań z lat 2015 i 2018, można zauważyć, że pozytywny trend dotyczy również poziomów poniżej i powyżej średniego (por. wykres 13).

Wykres 13. Odsetek uczniów na poszczególnych poziomach umiejętności rozumowania w przedmiotach przyrodniczych w latach 2015 i 2018 w Polsce



Źródło: PISA 2018...

Średnie wyniki uzyskane przez polskich uczniów w 2018 r. są zróżnicowane ze względu na:

- miejsce zamieszkania i lokalizację szkoły – w miastach powyżej 100 000 mieszkańców wyniki są wyższe niż w mniejszych miastach i we wsiach⁷³,
- plany uczniów związane z dalszą edukacją lub podjęciem pracy – wyniki są wyższe w grupie, która planuje podjąć studia wyższe⁷⁴,
- oczekiwane uzyskanie określonego wykształcenia – wyniki są wyższe w grupie, która oczekuje, że osiągnie wykształcenie wyższe (licencjackie, inżynierskie, magisterskie lub stopień doktora nauk)⁷⁵.

Podobnie jak w badaniu TIMSS 2019 w PISA 2018 nie odnotowano zróżnicowania średnich wyników chłopców i dziewcząt w Polsce.

Badanie PISA 2018 było ostatnim badaniem przeprowadzonym wśród uczniów uczących się w gimnazjach i realizujących podstawę programową z 2012 r.⁷⁶

W ramach podsumowania warto zauważyć, że bardzo dobre wyniki w badaniu PISA w obszarze umiejętności badawczych nie muszą oznaczać wysokiego rzeczywistego poziomu tych umiejętności u uczniów polskich szkół. W kontekście uwag krytycznych do tego badania może to być efekt wysokiej sprawności w rozwiązywaniu zadań testowych, sprawdzających rozumowanie w naukach przyrodniczych⁷⁷. Praktyczne zastosowanie tych umiejętności przez uczniów może być dla nich trudne, stąd problemy pojawiające się w pierwszym okresie studiów i wynikająca z tego krytyczna ocena przygotowania absolwentów szkół ponadpodstawowych, wyrażana przez pracowników uczelni wyższych.

Wnioski i wyzwania

- Organizacja nauczania przedmiotów przyrodniczych w Polsce jest porównywalna z przyjętymi wytycznymi w pozostałych państwach europejskich.
- Podstawa programowa zawiera liczne odniesienia do kształtowania i rozwijania umiejętności posługiwania się metodą badawczą, TIK oraz umiejętności społecznych.
- Część nauczycieli przedmiotów przyrodniczych realizuje w satysfakcjonującym stopniu zapisy podstawy programowej odnoszące się do rozwijania kluczowych umiejętności uczniów. Wyzwaniem dla systemu jest zwiększenie liczebności tej grupy.
- Absolwenci szkół ponadpodstawowych chętnie wybierają przedmioty przyrodnicze na maturze, ale wyniki egzaminów świadczą o tym, że są one trudne dla zdających. Wyzwaniem jest ciągle podnoszenie jakości zadań i arkuszy maturalnych tak, by trudność egzaminu nie wynikała z niezrozumienia poleceń lub nieadekwatnych zasad oceniania.

⁷³ PISA 2018..., s. 194.

⁷⁴ *Ibidem*, s. 192.

⁷⁵ *Ibidem*, s. 191.

⁷⁶ Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. 2012, poz. 977).

⁷⁷ S. Sjöberg, *The PISA-syndrome – How the OECD Has Hijacked the Way We Perceive Pupils, Schools and Education*, „Confero” 2019, t. 7, nr 1, s. 53–54.

- Regulacja prawna dotycząca korekty błędów w sprawdzaniu prac maturalnych jest niedoskonała i pozwala tylko na wybiórczą weryfikację tych błędów.
- Wyniki polskich uczniów w międzynarodowych badaniach w zakresie rozumowania w naukach przyrodniczych są bardzo dobre (PISA 2018) i dobre (TIMSS 2019), co świadczy o wysokim i średnim poziomie wiedzy przyrodniczej i umiejętności badawczych, a także wysokiej sprawności w rozwiązywaniu zadań testowych 15-letnich absolwentów zlikwidowanego gimnazjum oraz uczniów klasy IV szkoły podstawowej.

Rekomendacje

Ujednoczenie przez ekspertów Ministerstwa Edukacji i Nauki (MEiN) wymagań zawartych w podstawie programowej przedmiotów przyrodniczych i wymagań stawianych przez pracowników dydaktycznych wydziałów przyrodniczych uczelni wyższych absolwentom szkół ponadpodstawowych może przyczynić się do tego, że egzamin maturalny będzie w większym stopniu odgrywał rolę diagnostyczną, a nie głównie selekcyjną, jak to jest obecnie.

Nowelizacja prawa regulującego weryfikację wyniku egzaminu maturalnego jest konieczna, by proces ten był w pełni sprawiedliwy i budował odpowiedzialność zdających za składane odwołania. Dobrym przykładem są procedury odwoławcze obowiązujące w Wielkiej Brytanii. Opracowanie projektu nowelizacji to zadanie MEiN, realizowane we współpracy z CKE.

Zasadne byłoby opracowanie przez MEiN, w porozumieniu z Ministerstwem Finansów, pakietu korzyści (konkurencyjne w porównaniu z biznesem wynagrodzenia, dodatki do kredytów mieszkaniowych, skrócenie drogi awansu zawodowego itp.), które zachęcą najlepszych absolwentów kierunków przyrodniczych uczelni wyższych do podejmowania pracy w szkołach i pozwolą na odbudowanie prestiżu zawodu. Takie działania mogą opóźnić proces starzenia się populacji nauczycieli oraz sprzyjać częstszemu stosowaniu metody badawczej i pracy grupowej na lekcjach przedmiotów przyrodniczych.

Wyniki badania TIMSS 2019 wskazują, że warto wprowadzić zmiany w podstawie programowej przyrodniczej edukacji wczesnoszkolnej i przyrody w klasie IV SP, w wyniku których w większym niż dotychczas stopniu będzie położony nacisk na rozwój umiejętności badawczych uczniów. Wprowadzenie przez ekspertów MEiN do treści nauczania przyrody elementów chemii i fizyki na odpowiednim do wieku uczniów poziomie oraz listy obserwacji i doświadczeń zamiast zapisów odnoszących się do zagrożeń ze strony przyrody będzie krokiem w dobrym kierunku.

Bibliografia

- Banaszak M., *Rola nauczyciela edukacji wczesnoszkolnej w kształtowaniu (się) przyrodniczej wiedzy naukowej dziecka*, „Studia Edukacyjne” 2017, nr 44, <https://doi.org/10.14746/se.2017.44.24>.
- Bernard P. et al., *Podstawy metodologii IBSE. Nauczanie przedmiotów przyrodniczych kształtujące postawy i umiejętności badawcze uczniów*, Uniwersytet Jagielloński, Kraków 2012.
- European Commission, *Teachers' and School Heads' Salaries and Allowances in Europe – 2019/20. Eurydice – Facts and Figures*, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2021, <https://doi.org/10.2797/575589>.

- European Commission / EACEA / Eurydice, *Recommended Annual Instruction Time in Full-time Compulsory Education in Europe – 2018/19. Eurydice – Facts and Figures*, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2019, <https://doi.org/10.2797/714725>.
- Grajkowski W., *Diagnoza potrzeb nauczycieli przyrody w szkole podstawowej w zakresie wsparcia w prowadzeniu lekcji metodą badawczą*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014.
- Hernik K. et al., *Polscy nauczyciele i dyrektorzy na tle międzynarodowym. Główne wyniki badania TALIS 2013*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2014.
- Jelinek A., *Grzechy edukacji przyrodniczej, których korzenie sięgają wychowania przedszkolnego i nauczania w klasach I-III*, „Edukacja Biologiczna i Środowiskowa” 2017, nr 2.
- Lavy V., *Do Differences in Schools' Instruction Time Explain International Achievement Gaps? Evidence from Developed and Developing Countries*, „The Economic Journal” 2015, t. 125, nr 588, <https://doi.org/10.1111/eoj.12233>.
- Lilpop J. et al., *Jak przygotować pracę badawczą na olimpiadę biologiczną?*, „Edukacja Biologiczna i Środowiskowa” 2017, nr 2(63), http://www.zdch.uj.edu.pl/documents/87419401/94513464/1_Podstawy_metodologii_IBSE.pdf.
- Meyer E., Van Klaveren Ch., *The Effectiveness of Extended Day Programs: Evidence from a Randomized Field Experiment in the Netherlands*, „Economics of Education Review” 2013, nr 36, <https://doi.org/10.1016/j.econedu-rev.2013.04.002>.
- Michalak R., *Konstruktivistyczna perspektywa wczesnej edukacji przyrodniczej*, „Problemy Wczesnej Edukacji” 2020, t. 51, nr 4, <https://doi.org/10.26881/pwe.2020.51.08>.
- Najwyższa Izba Kontroli, *Organizacja pracy nauczycieli w szkołach publicznych. Informacja o wynikach kontroli*, Warszawa 2020.
- Najwyższa Izba Kontroli, *System egzaminów zewnętrznych w oświacie. Informacja o wynikach kontroli*, Warszawa 2019.
- Organisation for Economic Cooperation and Development, *OECD Skills Strategy 2019: Skills to Shape a Better Future*, OECD Publishing, Paris 2019, <https://doi.org/10.1787/9789264313835-en>.
- Ostrowska E.B., Spalik K., *Laboratorium myślenia. Diagnoza nauczania przedmiotów przyrodniczych w Polsce 2011–2014*, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2015.
- Paśko J.R., *Szkola dla studiów czy studia pod dyktando szkoły?*, „Edukacja Biologiczna i Środowiskowa” 2016, nr 3(60).
- PISA 2018. *Czytanie, rozumienie, rozumowanie*, red. M. Sitek, E.B. Ostrowska, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2020.
- Poziomek U., *Czy jakość oceniania prac egzaminacyjnych z biologii zależy tylko od przygotowania egzaminatorów? [w:] Rola społeczna diagnostyki egzaminacyjnej. XXVI Krajowa Konferencja Diagnostyki Egzaminacyjnej*, red. B. Niemierka, M.K. Szmigel, Polskie Towarzystwo Diagnostyki Edukacyjnej, Kraków–Warszawa 2020, <http://www.ptde.org/mod/page/view.php?id=766&forceview=1>.
- Poziomek U. et al., *Edukacja przyrodnicza małych dzieci – opis przyrody czy jej badanie?*, „Edukacja Biologiczna i Środowiskowa” 2015, nr 4(57).
- Rusiecki M., *Etos zawodu nauczyciela*, „Kieleckie Studia Teologiczne” 2008, nr 7.
- Sjöberg S., *The PISA-syndrome – How the OECD Has Hijacked the Way We Perceive Pupils, Schools and Education*, „Confero” 2019, t. 7, nr 1, <https://doi.org/10.3384/confero.2001-4562.190125>.
- TIMSS 2019. *Wyniki międzynarodowego badania osiągnięć czwartoklasistów w matematyce i przyrodzie*, red. M. Sitek, Instytut Badań Edukacyjnych, Warszawa 2020.

Akty prawne

- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Europejski program na rzecz umiejętności służący zrównoważonej konkurencyjności, sprawiedliwości społecznej i odporności (COM(2020) 274 final).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. 2012, poz. 977).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej (Dz.U. 2017, poz. 356).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli (Dz.U. 2017, poz. 1575, ze zm.).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia (Dz.U. 2018, poz. 467).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 r. w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz.U. 2019, poz. 639).
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 26 lutego 2021 r. w sprawie egzaminu maturalnego (Dz.U., poz. 482).
- Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz.U. 2021, poz. 1915).
- Zintegrowana Strategia Umiejętności 2030 (część szczegółowa). Polityka na rzecz rozwijania umiejętności zgodnie z ideą uczenia się przez całe życie, <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/zintegrowana-strategia-umiejtnosci-2030-czesc-szczegolowa--dokument-przyjety-przez-rade-ministrow>.

Strony internetowe

- Eurydice, *Krótką informacją o polskim systemie edukacji 2021/22*, <https://eurydice.org.pl/krotka-informacja-o-polskim-systemie-edukacji/>.
- Joint Council for Qualifications, *A Guide to Appeals Processes Summer 2021 Series*, https://www.jcq.org.uk/wp-content/uploads/2021/06/JCQ_Appeals-Guidance_Summer-2021.pdf.
- Ministerstwo Edukacji i Nauki, *Zasady organizowania i przeprowadzania egzaminów zewnętrznych w latach 2021–2023*, <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/zasady-organizowania-i-przeprowadzania-egzaminow-zewnetrznych-w-latach-2021-2023>.