



## Nauczanie przedmiotów ścisłych i przyrodniczych w Europie: Polityka, praktyka i badania naukowe

Raport przedstawia organizację nauczania przedmiotów ścisłych i przyrodniczych w Europie oraz przegląd polityki edukacyjnej i strategii, które mają na celu poprawienie jakości nauczania tych przedmiotów. Opracowanie prezentuje działania mające na celu wspieranie nauczycieli i szkoły w procesie motywowania uczniów i rozwijania ich zainteresowań przedmiotami ścisłymi i przyrodniczymi. Raport zawiera też przegląd literatury odnoszącej się do nauczania przedmiotów ścisłych i przyrodniczych, najważniejsze wnioski z międzynarodowych badań PISA i TIMSS oraz z badań pilotażowych dotyczących treści programów kształcenia nauczycieli. Zakres publikacji dotyczy 31 krajów (państwa członkowskie Unii Europejskiej oraz Islandia, Liechtenstein, Norwegia i Turcja), a rok odniesienia to 2010/11.

### **Wiele krajów wspiera konkretne programy i projekty, ale ogólnokrajowe strategie promujące nauczanie przedmiotów ścisłych i przyrodniczych stanowią rzadkie zjawisko**

Tylko osiem krajów opracowało ogólne ramy strategiczne promocji nauczania przedmiotów ścisłych i przyrodniczych. Strategie te odnoszą się do szeroko pojmowanych, zdefiniowanych dla całego społeczeństwa, celów edukacyjnych lub są ściśle skoncentrowane na edukacji szkolnej. Krajowe strategie skupiają się na trzech głównych aspektach – programach nauczania, metodach dydaktycznych oraz kształceniu nauczycieli. Większość krajów włączyło orientację zawodową do swoich strategii promujących przedmioty ścisłe i przyrodnicze.

Jednak przeważająca liczba krajów europejskich nie posiada takich strategii. W krajach tych prowadzone są konkretne programy i projekty (np. partnerstwo szkół lub centrum nauki), które są, niezależnie od zasięgu danej inicjatywy, połączone nadrzędnym celem zachęcania młodzieży do podejmowania kariery w obszarze nauk ścisłych i przyrodniczych. Jednak bardzo niewiele krajów uruchomiło inicjatywy przeciwdziałające nadal obserwowanemu brakowi równowagi w zaangażowaniu kobiet i mężczyzn w dziedzinach nauk ścisłych i przyrodniczych. Inaczej mówiąc, niewiele się robi w celu zwiększenia motywacji

dziewcząt do rozpoczynania kariery w tych dziedzinach. Podobnie, jedynie kilka krajów wdrożyło programy i projekty wspierające wybitnie uzdolnionych uczniów i studentów o wysokim poziomie motywacji w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych.

Partenerstwa szkół grają ważną rolę w promocji nauczania przedmiotów ścisłych i przyrodniczych oraz są organizowane w poszczególnych krajach na zupełnie różnych zasadach. Partnerami szkół mogą być zarówno instytucje rządowe, czy uczelnie, jak i stowarzyszenia naukowe czy prywatne firmy.

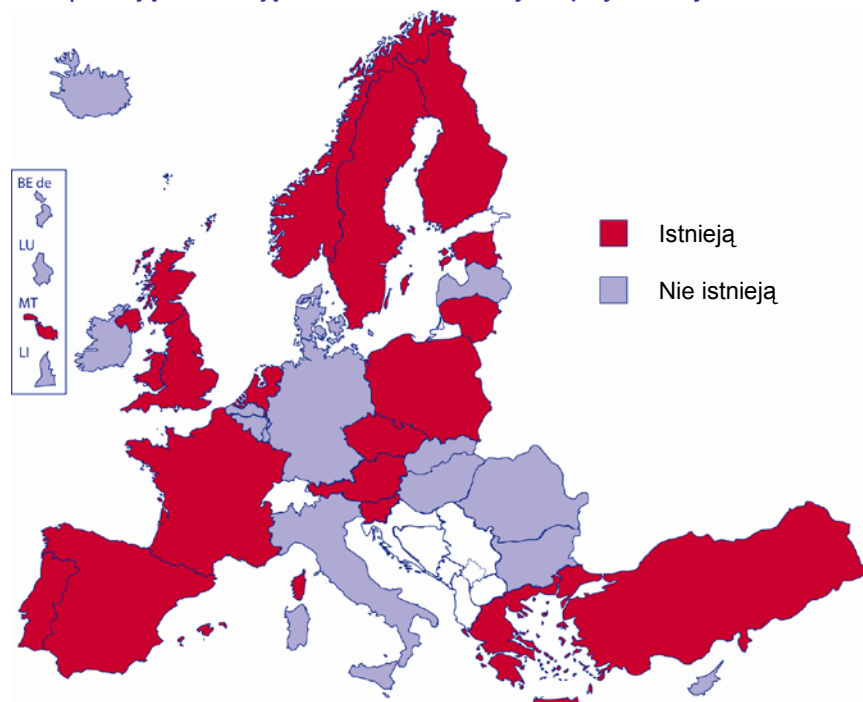
Utworzenie centrum nauki to kolejny sposób na rozpowszechnianie edukacji w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w Europie. Dwie trzecie krajów potwierdza, że funkcjonują u nich instytucje tego typu. Zakres ich działania obejmuje cały kraj i polega na proponowaniu uczniom zajęć wykraczających poza schemat typowych lekcji szkolnych. Krajowe centra nauki mają także często w ofercie kursy doskonalenia zawodowego dla nauczycieli.

### Co to jest Eurydice?

Sieć Eurydice dostarcza informacji i analiz europejskich systemów edukacji i krajowych polityk edukacyjnych. Sieć Eurydice w roku 2011 składa się z 37 biur krajowych w 33 krajach uczestniczących w programie „Uczenie się przez całe życie” (kraje członkowskie UE, EOG oraz Chorwacja i Turcja) i jest koordynowana oraz zarządzana przez Agencję Wykonawczą do spraw Edukacji, Kultury i Sektora Audiowizualnego (EACEA) w Brukseli. Sieć Eurydice przygotowuje publikacje porównawcze i bazy danych.

Wszystkie publikacje Sieci Eurydice są dostępne bezpłatnie na stronie <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice>; E-mail: [EACEA-Eurydice@ec.europa.eu](mailto:EACEA-Eurydice@ec.europa.eu)

Rysunek 1: Krajowe centra nauki lub instytucje pokrewne promujące edukację w obszarze nauk ścisłych i przyrodniczych, 2010/11



Źródło: Eurydice.

### Zintegrowane nauczanie przedmiotów ścisłych i przyrodniczych występuje przeważnie w szkołach podstawowych i początkowych klasach szkół średnich I stopnia

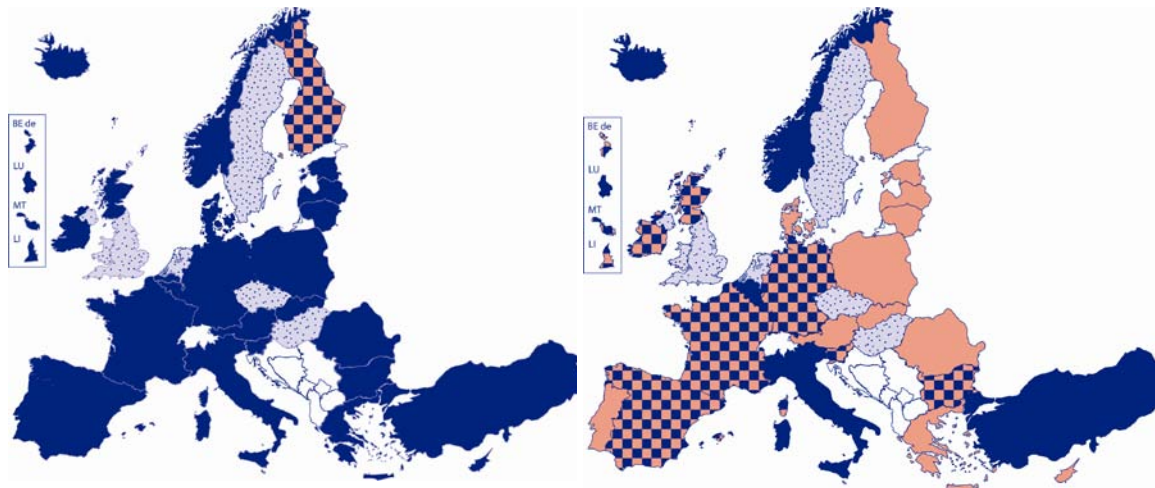
Organizacja nauczania nauk ścisłych i przyrodniczych to bardzo ciekawe zagadnienie, szczególnie z punktu widzenia podziału na przedmioty, gdyż pozwala na zaobserwowanie pewnych ogólnoeuropejskich trendów. We wszystkich krajach europejskich szkoły rozpoczynają nauczanie tych zagadnień od nauki w ramach jednego ogólnego i zintegrowanego przedmiotu. W niemal wszystkich krajach przedmioty ścisłe i przyrodnicze są nauczane w ramach jednego zintegrowanego przedmiotu przez całą szkołę podstawową oraz przez rok lub dwa w szkole średniej I stopnia.

Natomiast, w ostatnich klasach szkoły średniej I stopnia występują już w podziale na biologię, chemię i fizykę. Jednak w wielu krajach nadal podkreśla się silne związki pomiędzy tymi trzema przedmiotami. Ponadto w programach nauczania i innych regulacjach dotyczących treści nauczania podkreśla się wzajemne powiązania między przedmiotami ścisłymi i przyrodniczymi, a nauczyciele są zobowiązani do przyjęcia podejścia interdyscyplinarnego tam, gdzie jest to możliwe.

Rysunek 2: Nauczanie zintegrowane lub w podziale na przedmioty, na podstawie zaleceń krajowej legislacji, ISCED 1-2, 2010/11

ISCED 1

ISCED 2



Nauczanie zintegrowane
  Oddzielne przedmioty
  Decyduje szkoła

Źródło: Eurydice.

W szkołach średnich II stopnia (ISCED 3), w większości krajów funkcjonuje już podział na poszczególne przedmioty, a nauczanie przedmiotów ścisłych i przyrodniczych jest zorganizowane w ramach profili lub ścieżek edukacyjnych wybranych przez uczniów. W rezultacie nie wszyscy uczniowie zapoznają się z

przedmiotami ścisłymi i przyrodniczymi w tym samym zakresie i na tym samym poziomie trudności we wszystkich latach nauki na poziomie ISCED 3. Jednak w większości krajów przedmioty te są obowiązkowe dla wszystkich uczniów przynajmniej przez jeden rok nauki na poziomie ISCED 3.

### Więcej praktyki i pracy laboratoryjnej w programach nauczania

Badania edukacyjne pokazują, że koncentracja na doświadczeniach uczniów z życia codziennego oraz dyskusje o społecznych aspektach nauk ścisłych i przyrodniczych sprzyjają rozwijaniu motywacji uczniów i ich zainteresowań naukowych. W niemal wszystkich krajach europejskich regulacje krajowe dotyczące nauczania przedmiotów ścisłych i przyrodniczych zalecają angażowanie uczniów w dyskusje na tematy dotyczące ochrony środowiska oraz prezentowanie im różnych zastosowań osiągnięć naukowych w codziennej praktyce. W szkołach podstawowych

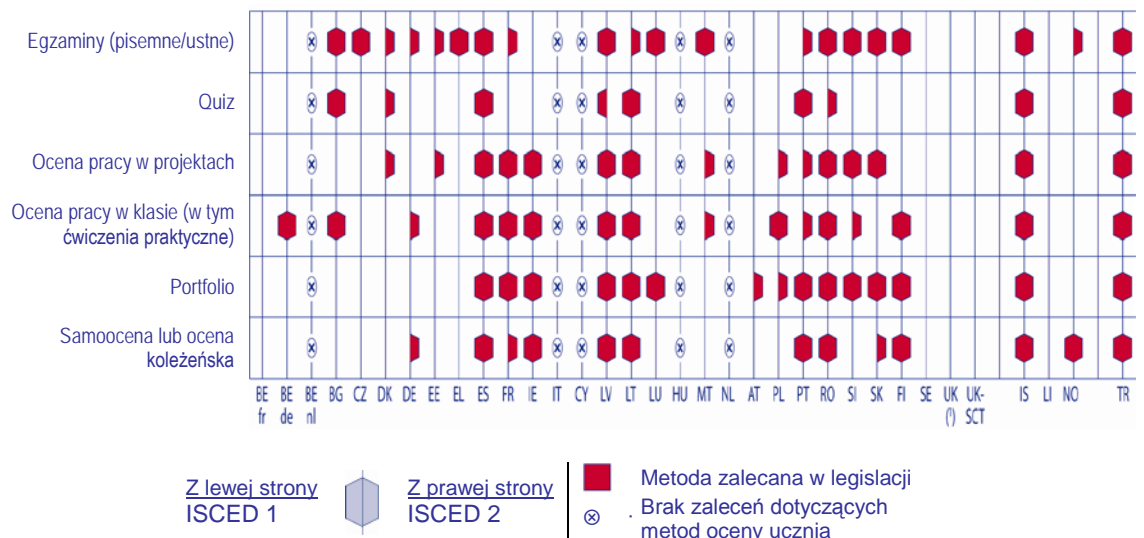
zalecane rodzaje zajęć to samodzielne eksperymentowanie oraz praca w zespołach w ramach projektów. Natomiast rzadziej zaleca się prowadzenie debat naukowych czy dyskusji na tematy społeczne odnoszące się do nauki. Te ostatnie są częściej zalecane na kolejnych poziomach edukacji. Podsumowując, regulacje prawne w krajach europejskich zawierają zróżnicowane formy aktywnego uczestnictwa w procesie badania otaczającego uczniów środowiska od pierwszych lat nauki w szkole podstawowej.

### Ocena wewnętrzna: przeważają metody tradycyjne

Zalecenia dotyczące oceniania wiedzy i umiejętności uczniów powinny odzwierciedlać cele oraz/lub oczekiwane osiągnięcia uczniów zdefiniowane w programie nauczania. Połowa krajów (regionów) europejskich wdrożyła szczegółowe zalecenia dotyczące metod oceny postępów ucznia. Tradycyjne wewnętrzne egzaminy pisemne i ustne, ocena pracy na lekcji oraz ocena pracy w projektach to najczęściej

wymieniane metody. Jednak metody te są najczęściej zgodne z metodami zalecanymi w procesie oceny osiągnięć ucznia w ramach wszystkich przedmiotów. W rezultacie nauczyciele przedmiotów ścisłych i przyrodniczych nie otrzymują zbyt wielu zaleceń odnoszących się ściśle do oceniania umiejętności w zakresie tych przedmiotów.

Rysunek 3: Zalecane metody wewnętrznej oceny uczniów według krajowej legislacji (ISCED 1 i 2), 2010/11



Źródło: Eurydice.

### Minimum jeden standaryzowany egzamin zewnętrzny w ramach kształcenia obowiązkowego

W większości krajów (regionów) europejskich ocenia się wiedzę i umiejętności uczniów w ramach standaryzowanych egzaminów zewnętrznych przynajmniej raz podczas kształcenia obowiązkowego (ISCED 1 i 2) oraz/lub kształcenia

w szkole średniej II stopnia (ISCED 3). Przedmioty ścisłe i przyrodnicze wyraźnie nie mają tak ważnego statusu w egzaminach zewnętrznych jak matematyka i język ojczysty, ale niektóre kraje wprowadzają coraz więcej elementów z zakresu

tych przedmiotów do krajowych testów zewnętrznych.

## **Brak konkretnych działań wspierających dla uczniów mających trudności w nauce przedmiotów ścisłych i przyrodniczych**

W Europie nie funkcjonują konkretne polityki wspierania uczniów mających trudności w nauce przedmiotów ścisłych i przyrodniczych. Jedynie kilka krajów wdrożyło ogólnonarodowe programy przeciwdziałania niepowodzeniom szkolnym w tych przedmiotach. Wsparcie dla uczniów z trudnościami w nauce dotyczy raczej działań ogólnych, prowadzonych niezależnie od przedmiotu, z którym uczeń ma trudności. Najczęściej stosowane rozwiązania to nauczanie

zróżnicowane, dodatkowe zajęcia indywidualne, wsparcie koleżeńskie, tutoring i podział uczniów na grupy w zależności od ich umiejętności. Ostatnie rozwiązanie dotyczy prowadzenia zajęć w małych grupach prowadzonych zwykle po lekcjach. W rzeczywistości działania wspierające dla uczniów z trudnościami w nauce są planowane i organizowane przez samą szkołę, co pozwala na większą swobodę w dostosowaniu działań do konkretnych potrzeb uczniów.

## **Liczne inicjatywy krajowe wspomagające rozwój umiejętności zawodowych nauczycieli**

Dotychczasowa ocena strategii promowania nauk ścisłych i przyrodniczych pokazuje, że rozwój umiejętności nauczycieli jest szczególnie ważnym zagadnieniem. Kraje, które przyjęły strategie promowania nauk ścisłych i przyrodniczych przeważnie wymieniają działania na rzecz poprawy jakości kształcenia nauczycieli przedmiotów ścisłych i przyrodniczych jako jedno z proponowanych rozwiązań. Partnerstwa szkół, centra nauki oraz instytucje pokrewne przyczyniają się do nieformalnego rozwoju zawodowego

nauczycieli. Centra nauki w kilku krajach oferują różne formy doskonalenia zawodowego dla nauczycieli. Niemal wszystkie kraje informują, że władze edukacyjne włączyły konkretne programy doskonalenia zawodowego nauczycieli przedmiotów ścisłych i przyrodniczych do oficjalnych programów doskonalenia zawodowego nauczycieli. Natomiast krajowe inicjatywy w zakresie kształcenia przyszłych nauczycieli tych przedmiotów nie występują zbyt często.

## **Kształcenie nauczycieli nadal skoncentrowane na programie nauczania przedmiotu**

Jedną z najważniejszych kompetencji rozwijanych w ramach procesu kształcenia nauczycieli jest wiedza z zakresu nauczanego przedmiotu i umiejętność jego nauczania zgodnie z wymaganiami określonymi w podstawie programowej. Umiejętności te są często wymieniane jako jeden z elementów oceny kandydatów do zawodu nauczyciela. Kształcenie nauczycieli przedmiotów, także zintegrowanych, obejmuje zwykle nabywanie umiejętności przygotowywania różnych rodzajów zajęć lekcyjnych oraz stosowania zróżnicowanych metod dydaktycznych.

Jednak rozwijanie takich umiejętności, jak radzenie sobie ze zróżnicowanymi grupami uczniów, uwzględnianie różnych zainteresowań chłopców i dziewcząt oraz unikanie stereotypów odnoszących się do płci podczas interakcji w klasie jest dużo rzadziej wskazywane w programach kształcenia nauczycieli jako pożądane.

Należy jednak pamiętać, że rzeczywiste umiejętności pedagogiczne i wiedza nauczycieli nie są wyłącznie pochodną zakresu programów ich kształcenia.

\*

\* \*

### **Pełna wersja raportu**

Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research

Jest dostępna w języku angielskim, francuskim i niemieckim na stronie internetowej Eurydice:

[http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/thematic\\_studies\\_en.php](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/thematic_studies_en.php)

### **Wersja drukowana jest dostępna w:**

Krajowe Biuro Eurydice  
Fundacja Rozwoju Systemu Edukacji  
ul. Mokotowska 43, 00-551 Warszawa  
Tel. 022 46 31 370, e-mail: eurydice@frse.org.pl