

Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów

OECD PISA

PROGRAMME FOR INTERNATIONAL STUDENT ASSESSMENT



WYNIKI BADANIA 2012 W POLSCE

MINISTERSTWO EDUKACJI NARODOWEJ

Międzynarodowe konsorcjum realizujące badanie OEC PISA 2012:

Australian Council for Educational Research (ACER)
 Unité d'analyse des systèmes et des pratiques d'enseignement (aSPe)
 cApStAn Linguistic Quality Control
 Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)
 National Institute for Educational Policy Research (NIER, Japan)
 Westat (USA)
 Cito Institute for Educational Measurement
 University of Twente
 University of Jyväskylä, Institute for Educational Research
 Direction de l'Évaluation de la Prospective et de la Performance (DEPP)

Rada Zarządzająca Programem PISA (PGB):

Przedstawiciel Polski – Stanisław Drzażdżewski

Zespół badania PISA 2012 w Polsce:

Ewa Bartnik
 Kinga Białek
 Krzysztof Biedrzycki
 Dorota Cyngot
 Monika Czajkowska
 Grażyna Drążyk
 Michał Federowicz (kierownik zespołu)
 Anna Gumbrycht
 Jacek Haman
 Dorota Laskowska
 Zbigniew Marciniak
 Elżbieta Barbara Ostrowska (sekretarz naukowy)
 Zbigniew Sawiński
 Michał Sitek
 Krzysztof Spalik
 Agnieszka Sułowska
 Magdalena Swat-Pawlicka
 Paweł Sztabiński
 Piotr Walicki

Raport z badania opracowali: Kinga Białek, Krzysztof Biedrzycki, Dorota Cyngot, Monika Czajkowska, Grażyna Drążyk, Michał Federowicz (kierownik zespołu), Jacek Haman, Zbigniew Marciniak, Elżbieta Barbara Ostrowska, Zbigniew Sawiński, Michał Sitek, Krzysztof Spalik, Agnieszka Sułowska, Magdalena Swat-Pawlicka, Piotr Walicki.

Redakcja naukowa: Michał Federowicz

Zespół dziękuje Dyrektorom szkół i Kuratoriom Oświaty za życzliwą pomoc w realizacji badania.
 Dziękujemy także uczniom za udział w badaniu i ich rodzicom za wyrażenie na to zgody.
 Odrębne podziękowanie kierujemy do wielu osób z różnych instytucji, szczególnie z Centralnej i Okręgowych Komisji Egzaminacyjnych za uwagi i komentarze, które przyczyniły się do wzbogacenia programu badawczego.
 Za realizację badania w Polsce odpowiadał Instytut Filozofii i Socjologii PAN. Badanie zrealizował Ośrodek Realizacji Badań Socjologicznych IFIS PAN.
 Strony internetowe badania PISA w Polsce: www.ifispan.waw.pl, www.oecd.org

Badanie PISA sfinansowało Ministerstwo Edukacji Narodowej.

Spis treści

| | |
|--|----|
| UMIĘTNOŚCI GIMNAZJALISTÓW – FUNDAMENT INNOWACYJNOŚCI | 4 |
| GŁÓWNE ZAŁOŻENIA WYNIKI I WNIOSKI | 5 |
| Umiejętności matematyczne | 5 |
| Rozumowanie w naukach przyrodniczych | 6 |
| Czytanie i interpretacja | 7 |
| O badaniu | 7 |
| Co badano? | 7 |
| Kogo badano? | 7 |
| PISA w Polsce? | 7 |
| POPULACJA I PRÓBA W BADANIU OECD PISA 2012: CIĄGŁOŚĆ I ZMIANA | 9 |
| Skalowanie wyników testów | 11 |
| MATEMATYKA W BADANIU PISA 2012 | 13 |
| O badaniu | 13 |
| Matematyka w badaniu PISA | 13 |
| Osiągnięcia polskich uczniów na tle międzynarodowym. Średnie wyniki uczniów oraz ich zmiany w latach 2003-2012 | 14 |
| Wnioski | 16 |
| ROZUMOWANIE W NAUKACH PRZYRODNICZYCH | 17 |
| O badaniu | 17 |
| Rozumowanie w naukach przyrodniczych w badaniu PISA | 17 |
| Osiągnięcia polskich uczniów na tle międzynarodowym | 18 |
| Wnioski | 21 |
| CZYTANIE I INTERPRETACJA | 21 |
| O badaniu | 21 |
| Czytanie i interpretacja | 21 |
| w badaniu PISA | 21 |
| Wyniki polskich uczniów na tle innych krajów europejskich | 22 |
| Więcej najlepszych, mniej najsłabszych – poziomy umiejętności w badaniu | 23 |
| Różnice między wynikami chłopców i dziewcząt | 23 |
| Rozwiązywalność zadań | 24 |
| Wnioski | 24 |



UMIĘTNOŚCI GIMNAZJALISTÓW – FUNDAMENT INNOWACYJNOŚCI

W raporcie z badania PISA 2006 pisaliśmy o syndromie niedokończonej reformy, która stanęła w pół drogi do przekształcenia szkoły w miejsce rozwijania umiejętności potrzebnych w XXI wieku. Reforma programowa wchodząca w życie od roku szkolnego 2009/10 stawiała to zadanie przed polską szkołą. Podstawowym wyzwaniem przed nią stojącym jest przeniesienie punktu ciężkości z utrwalania umiejętności odtwórczych na rozwijanie umiejętności bardziej złożonych i wymagających samodzielnego myślenia, z uczenia gotowych algorytmów, faktów i reguł, na rozwijanie rozumowania, uczenie strategii rozwiązywania problemów, argumentacji, szukania powiązań między faktami i ich interpretowania.

Badanie PISA 2012 wskazuje, że polskie szkoły lepiej niż w poprzednich dekadach rozwijają u uczniów umiejętność samodzielnego myślenia. Można mówić o przełomie w nauczaniu matematyki. O ile do roku 2009 polscy uczniowie wykazywali się głównie umiejętnościami prostymi, wymagającymi jedynie zastosowania gotowego algorytmu, w ten sposób osiągając średni wynik wśród krajów OECD, o tyle w 2012 roku, nie tracąc tych umiejętności, przewyższyli uczniów z innych krajów także w rozwiązywaniu zdecydowanej większości zadań na rozumowanie. Przewyciężona została słabość polskiej szkoły, którą sygnalizowaliśmy we wszystkich poprzednich raportach, polegająca na skupieniu uwagi na umiejętnościach odtwórczych.

Umiejętność rozumowania zwiększyła się we wszystkich grupach uczniów, zarówno wśród najsłabszych i tych po środku skali, jak i u najlepszych. Można więc przypuszczać, że nauczyciele gimnazjów potrafią radzić sobie ze zróżnicowaną młodzieżą. W efekcie Polska znacząco ograniczyła odsetek najsłabszych uczniów i jednocześnie zwiększyła odsetek najlepszych. Postęp w uczeniu jednych nie dokonał się kosztem drugich.

Wzrost umiejętności rozumowania w powszechnym gimnazjum, a więc obejmującym każdego ucznia niezależnie od jego późniejszych wyborów zawodowych, daje szansę na długofalową poprawę potencjału innowacyjności w polskim społeczeństwie i polskiej gospodarce. Podniesienie powszechnego poziomu kluczowych kompetencji mierzonych w badaniu PISA, w tym szczególnie umiejętności złożonych, przygotowuje do kreatywności, a także dalszej nauki, uczenia się przez całe życie, elastycznego reagowania na przyszłe zmiany na rynku pracy, aktywnej postawy w życiu społecznym i zawodowym. W niniejszym raporcie przedstawiamy pierwsze analizy uzyskanych wyników w badaniu PISA 2012. Będziemy je nadal analizować, a rezultaty kolejnych analiz przedstawimy w poszerzonym raporcie w końcu pierwszego kwartału 2014 roku.

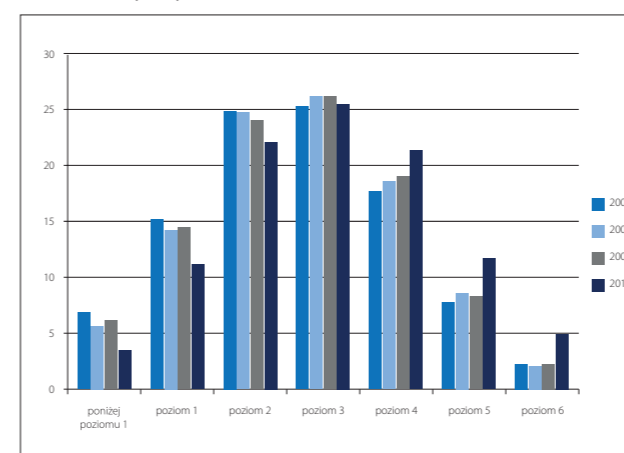
GŁÓWNE ZAŁOŻENIA WYNIKI I WNIOSKI

PISA 2012

Znacząca poprawa wyników polskich gimnazjalistów we wszystkich trzech obszarach objętych badaniem: umiejętności matematycznych, rozumowania w naukach przyrodniczych oraz czytania i interpretacji – Polska znalazła się w czołówce krajów Unii Europejskiej.

- Wyniki polskich uczniów w zakresie umiejętności matematycznych (mathematical literacy) dają im pierwsze miejsce w Unii Europejskiej, na równi z uczniami Holandii, Estonii i Finlandii. Średni wynik z matematyki polskich uczniów wzrósł aż o 23 punkty. Polska jest jedynym krajem europejskim, który tak znacznie poprawił wyniki. Zaszła również znacząca zmiana w zakresie umiejętności złożonych: polscy uczniowie rozwiązują zadania dotyczące rozumowania i argumentacji oraz użycia i tworzenia strategii lepiej niż uczniowie z krajów OECD.
- W zakresie rozumowania w naukach przyrodniczych (scientific literacy) wynik polskich uczniów poprawił się o 18 punktów, co lokuje Polskę w czołówce badanych krajów. W UE lepsze wyniki uzyskali jedynie uczniowie z Finlandii i Estonii.
- W badaniu umiejętności czytania i interpretacji (reading literacy) polscy uczniowie znaleźli się na pierwszym miejscu w UE, na równi z uczniami z Finlandii i Irlandii. Średni wynik z czytania polskich uczniów poprawił się o 18 punktów.

Wykres 1. Odsetki uczniów na poszczególnych poziomach umiejętności matematycznych w Polsce w latach 2003-2012.



- Znacznie zmniejszył się odsetek uczniów mających bardzo niski poziom umiejętności, czyli zagrożonych wykluczeniem społecznym: w zakresie matematyki wynosi już tylko 14,4% (w 2009 r. było to 20,5%), w zakresie rozumowania naukowego w przedmiotach przyrodniczych – 9% (w 2009 r. – 13,1%), a w zakresie czytania – 10,6% (w 2009 r. – 15%). Tym samym polski system edukacji już w 2012 roku zrealizował cel postawiony dla całej Unii Europejskiej na rok 2020, by wskaźnik ten był niższy niż 15%.
- Wzrosła grupa uczniów o najlepszych wynikach. W matematyce w 2012 r. najlepszych uczniów było aż 16,7% (w 2009 r. – 10,4%), w naukach przyrodniczych było ich 10,8% (w 2009 r. – 7,6%), a w czytaniu – 10,2% (w 2009 r. – 7,2%).

Znaczny wzrost wyniku w latach 2009-2012 jest niewątpliwie efektem pracy polskich gimnazjów; może się on także wiązać z wdrożeniem nowej podstawy programowej, wspartym zmianą modelu egzaminu gimnazjalnego.

Umiejętności matematyczne

W badaniu najlepsze wyniki z matematyki uzyskały kraje lub regiony azjatyckie: Szanghaj (Chiny), Singapur, Hongkong (Chiny), Tajwan, Korea Południowa, Makao (Chiny) i Japonia. Polscy uczniowie w badaniu PISA 2012 uzyskali 518 punktów. Wynik ten jest statystycznie taki sam jak wyniki uczniów z Holandii, Estonii i Finlandii. Daje nam to wspólnie z tymi krajami pierwsze miejsce w Unii Europejskiej. Jedynie dwa kraje europejskie (nie należące do UE) – Liechtenstein i Szwajcaria – mają lepsze wyniki niż Polska.

W 2012 r. główną dziedziną badania była matematyka. Poprzednio było tak w badaniu z 2003 r. Co się zmieniło od tego czasu? Odsetek uczniów na poziomie najwyższym wzrósł ponad dwukrotnie – z 2,3% do 5%. Odsetek uczniów poniżej poziomu 1 spadł także ponad dwukrotnie – z 6,8% do 3,3%. W sumie na poziomie 1 lub poniżej odnotowaliśmy w 2012 r. 14,4% uczniów. Poza Polską takim osiągnięciem w UE mogą pochwalić się tylko Estonia, Finlandia i Holandia.

Wyniki polskich uczniów poprawiły się także w tym zakresie, który dotychczas był ich słabszą stroną, czyli w zada-

Tabela 1. Średnie wyniki uczniów z matematyki w badaniach z lat 2003-2012 w krajach Unii Europejskiej.

| 2003 | | 2006 | | 2009 | | 2012 | |
|---------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| Kraj | Średni wynik | Kraj | Średni wynik | Kraj | Średni wynik | Kraj | Średni wynik |
| Finlandia | 544 | Finlandia | 548 | Finlandia | 541 | Holandia | 523 |
| Holandia | 538 | Holandia | 531 | Holandia | 526 | Estonia | 521 |
| Belgia | 529 | Belgia | 520 | Belgia | 515 | Finlandia | 519 |
| Czechy | 516 | Estonia | 515 | Niemcy | 513 | Polska | 518 |
| Dania | 514 | Dania | 513 | Estonia | 512 | Belgia | 515 |
| Francja | 511 | Czechy | 510 | Dania | 503 | Niemcy | 514 |
| Szwecja | 509 | Austria | 505 | Słowenia | 501 | Austria | 506 |
| Austria | 506 | Słowenia | 504 | Francja | 497 | Irlandia | 501 |
| Irlandia | 503 | Niemcy | 504 | Słowacja | 497 | Słowenia | 501 |
| Niemcy | 503 | Szwecja | 502 | Austria | 496 | Dania | 500 |
| Słowacja | 498 | Irlandia | 501 | Polska | 495 | Czechy | 499 |
| Norwegia | 495 | Francja | 496 | Szwecja | 494 | Francja | 495 |
| Luksemburg | 493 | Wielka Brytania | 495 | Czechy | 493 | Wielka Brytania | 494 |
| Polska | 490 | Polska | 495 | Wielka Brytania | 492 | Łotwa | 491 |
| Węgry | 490 | Słowacja | 492 | Węgry | 490 | Luksemburg | 490 |
| Hiszpania | 485 | Węgry | 491 | Luksemburg | 489 | Portugalia | 487 |
| Łotwa | 483 | Luksemburg | 490 | Irlandia | 487 | Hiszpania | 487 |
| Portugalia | 466 | Litwa | 486 | Portugalia | 487 | Włochy | 485 |
| Włochy | 466 | Łotwa | 486 | Hiszpania | 483 | Słowacja | 482 |
| Grecja | 445 | Hiszpania | 480 | Włochy | 483 | Litwa | 479 |
| | | Chorwacja | 467 | Łotwa | 482 | Szwecja | 478 |
| | | Portugalia | 466 | Litwa | 477 | Węgry | 477 |
| | | Włochy | 462 | Grecja | 466 | Chorwacja | 471 |
| | | Grecja | 459 | Chorwacja | 460 | Grecja | 453 |
| | | Rumunia | 415 | Bułgaria | 428 | Rumunia | 445 |
| | | Bułgaria | 413 | Rumunia | 427 | Bułgaria | 439 |

Białe tło oznacza kraje, których wynik nie był istotnie różny od średniego wyniku dla OECD, jasnym kolorem wyróżniono kraje o wynikach lepszych, a ciemnym – gorszych od średniego wyniku dla OECD.

niach sprawdzających umiejętności złożone, wymagających rozumowania, wnioskowania i argumentowania oraz samodzielnego tworzenia strategii. Poprawa dotyczy zarówno uczniów najlepszych, jak i najsłabszych.

Rozumowanie w naukach przyrodniczych

Najlepsze wyniki uzyskały Szanghaj (Chiny), Hongkong (Chiny) i Singapur, następnie Japonia i Korea Południowa oraz dwa kraje europejskie – Finlandia i Estonia. Za nimi grupa krajów o zbliżonych wynikach (różnice są statystycznie nieistotne): Wietnam, Polska, Kanada, Liechtenstein, Niem-

cy, Tajwan, Holandia, Irlandia, Australia i Makao (Chiny). Umiejętności w zakresie rozumowania w naukach przyrodniczych były główną dziedziną pomiaru w 2006 roku. Wówczas polski wynik był niemal równy średniej dla krajów OECD, w 2012 r. jest od niej wyższy aż o 25 punktów. Uzyskując wynik 526 punktów (o 18 więcej niż w 2009 r.), znaleźliśmy się w czołówce krajów europejskich.

Spadł też odsetek młodzieży o najniższych kompetencjach. Na poziomie 1 i poniżej w 2006 r. było 17% badanych, w 2012 r. – 9%. Jednocześnie łączny odsetek uczniów na poziomach 5 i 6 wzrósł z 6,8% w 2006 r. do 10,8% w 2012 r.

Czytanie i interpretacja

Najlepsze wyniki uzyskały Szanghaj (Chiny), Hongkong (Chiny), Singapur, Japonia i Korea Południowa. Wśród państw europejskich Polska razem z Finlandią i Irlandią znalazła się w grupie trzech krajów UE o najwyższych wynikach z czytania i interpretacji (różnice między tymi krajami są nieistotne statystycznie). Jest to więc ex aequo pierwsze miejsce w UE.

Jak się zmieniały umiejętności polskich uczniów w zakresie czytania i interpretacji? W 2000 r. polscy uczniowie uzyskali 479 punktów, a w 2012 – 518. Zmienił się również odsetek uczniów nie mających podstawowych kompetencji w czytaniu: w 2000 r. wyniósł 23,2%, w 2012 jest ich tylko 10,6%. Zarazem wzrósł odsetek uczniów osiągających wyniki na najwyższych poziomach umiejętności (5 i 6). Analizując wyniki, badacze podkreślają, że polscy uczniowie dobrze sobie radzą z wyszukiwaniem informacji, refleksją i oceną, natomiast więcej problemów mają z interpretacją tekstu.

O ile w rozumowaniu matematycznym i rozumowaniu w naukach przyrodniczych polskie dziewczęta wypadały podobnie jak chłopcy, to w czytaniu i interpretacji są one lepsze od swoich rówieśników aż o 42 punkty (średnia różnica dla krajów OECD wyniosła 38 p.).

O badaniu

Badanie PISA (Programme for International Student Assessment – Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów) realizowane jest przez międzynarodowe konsorcjum nadzorowane przez OECD (Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju) i przedstawicieli krajów członkowskich. Jest to największe międzynarodowe badanie umiejętności uczniów na świecie. Realizowane jest co 3 lata od 2000 roku, zawsze z udziałem Polski, we wszystkich krajach OECD, a także w kilkudziesięciu krajach partnerskich. W Polsce badanie przeprowadził zespół ekspertów Instytutu Filozofii i Socjologii PAN.

Tabela 2. Średnie wyniki uczniów w Polsce i krajach OECD.

W tabeli podano jedynie wyniki porównywalne między latami czyli dla czytania i interpretacji od roku 2000, dla matematyki od roku 2003, dla rozumowania w naukach przyrodniczych od roku 2006.

| Średnie wyniki uczniów w Polsce i krajach OECD | | 2000 | 2003 | 2006 | 2009 | 2012 |
|--|--------|------|------|------|------|------|
| Czytanie i interpretacja | Polska | 479 | 497 | 508 | 500 | 518 |
| | OECD | 500 | 494 | 492 | 494 | 496 |
| Matematyka | Polska | – | 490 | 495 | 495 | 518 |
| | OECD | – | 500 | 498 | 496 | 494 |
| Rozumowanie w naukach przyrodniczych | Polska | – | – | 498 | 508 | 526 |
| | OECD | – | – | 500 | 501 | 501 |

Co badano?

Program bada, jak młodzież pod koniec obowiązkowego kształcenia w szkole jest przygotowana do dalszej kariery edukacyjnej, wymagań rynku pracy oraz dorosłego życia. Dotyczy wiedzy, umiejętności i postaw 15-letnich uczniów w zakresie szeroko rozumianego czytania, matematyki i nauk przyrodniczych, które w PISA definiowane są nie jako przedmioty szkolne, ale dziedziny przydatne do życia w nowoczesnym społeczeństwie.

Kogo badano?

W PISA 2012 uczestniczyło ok. 510 tys. uczniów. Osiągnięte przez nich wyniki są reprezentatywne dla 28 milionów 15-latków (urodzonych w 1996 r.) mieszkających w 64 krajach i regionach na całym świecie. Zrealizowana polska próba liczyła 4607 uczniów ze 184 szkół, w tym 4594 uczniów gimnazjów. Charakterystyki doboru oraz realizacji próby były w pełni zgodne ze starannie przestrzeganyymi we wszystkich krajach rygorami badania PISA. Wyniki uzyskane w badaniu są w pełni porównywalne z wcześniejszymi edycjami badania PISA w Polsce.

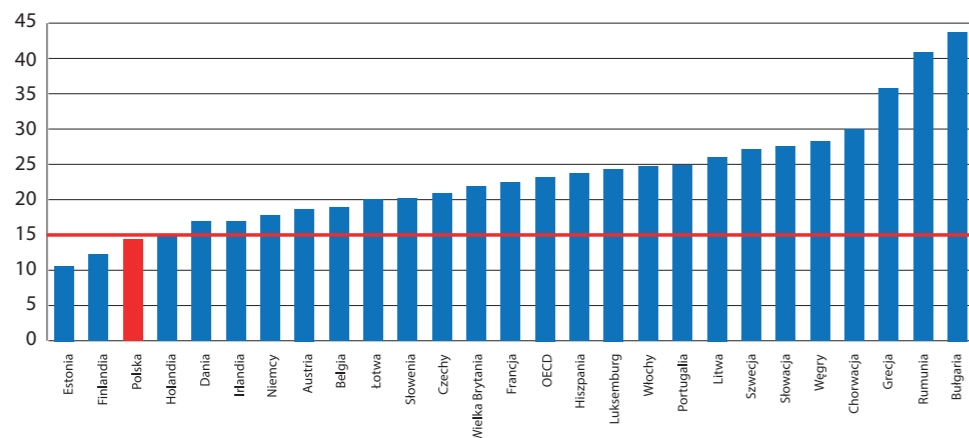
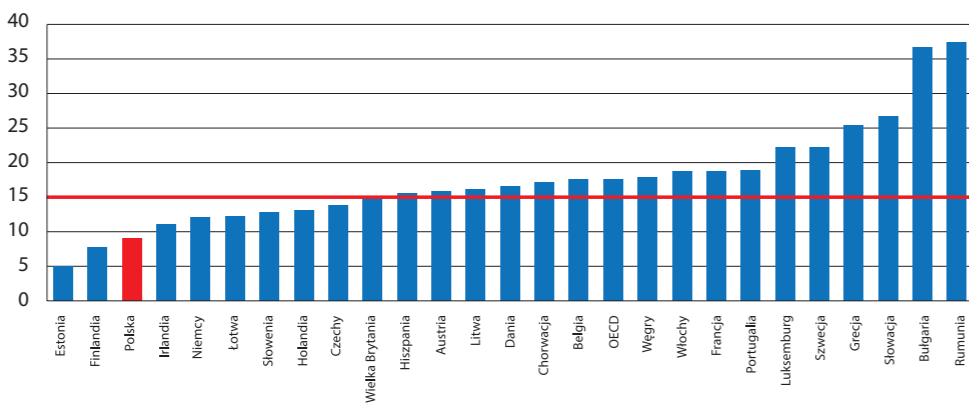
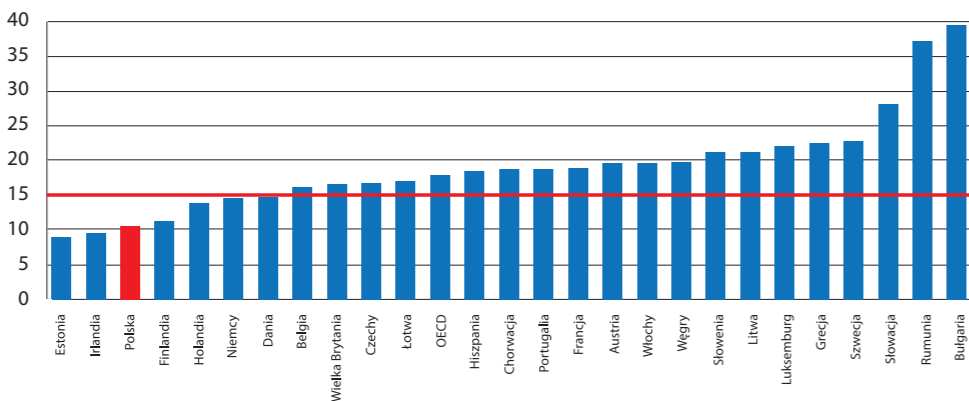
PISA w Polsce

Badanie PISA zbiega się z reformami polskiej edukacji. W 2000 r. pomiar objął uczniów pierwszych klas szkół ponadpodstawowych, absolwentów 8-letniej szkoły podstawowej. W roku 2003 badanie PISA zmierzyło umiejętności drugiego rocznika absolwentów gimnazjów, a w 2012 r. objęło pierwszy rocznik uczniów, którzy w gimnazjum uczyli się według nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego. Wyniki polskich uczniów z 2000 r. obrazują zatem efekt systemu oświaty sprzed reformy gimnazjalnej, wyniki z 2003 r. stanowią pierwszy obraz efektu pracy gimnazjów, a obecnie prezentowane wyniki z 2012 r. przynoszą pierwszą informację o efektach nowej podstawy programowej i zmodyfikowanego egzaminu gimnazjalnego.

Wykres 2. Odsetki uczniów na poziomie 1 i poniżej w badaniu z 2012 roku w krajach Unii Europejskiej.

Unia Europejska uznała spadek odsetka uczniów zagrożonych wykluczeniem do wartości poniżej 15% (czerwona linia) za priorytet edukacyjny.

Uważa się, że uczniowie o umiejętnościach na poziomie 1 lub niższym nie potrafią w pełni korzystać ze zdobyczy postępu naukowo-technicznego, a zatem są zagrożeni wykluczeniem społecznym. Zmniejszanie odsetka takich uczniów świadczy zatem o skuteczności systemu szkolnictwa w przygotowaniu uczniów do funkcjonowania w społeczeństwie.

Umiejętności matematyczne

Rozumowanie w naukach przyrodniczych

Umiejętności czytania i interpretacji

POPULACJA I PRÓBA W BADANIU OECD PISA 2012: CIĄGŁOŚĆ I ZMIANA


Badanie w roku 2012 było już piątą edycją badań OECD PISA. Dla zapewnienia porównywalności wyników regulę rządzącej metodologią poszczególnych edycji, w tym, w szczególności, reguły doboru próby, mają charakter z zasady niezmienny. Nie oznacza to jednak, że każde badanie jest takie samo. W okresie przekraczającym już dekadę zaszły w wielu krajach – a w szczególności w Polsce – znaczące przemiany demograficzne, zmieniała się też organizacja sieci szkolnej. Badanie PISA 2000 realizowane było w Polsce w warunkach zasadniczo innego ustroju oświaty, gdy w większości piętnastolatki byli uczniami I klas szkół ponadpodstawowych (liceów, techników i zasadniczych szkół zawodowych). Przemawia to za tym, by w opisie metodologii losowania i realizacji badania przyjąć rok 2003 za pierwszy punkt odniesienia. Dodatkowo, jest to uzasadnione tym, że było to pierwsze badanie, w którym obszar wiodący stanowiły – podobnie jak w PISA 2012 – umiejętności matematyczne.

Badanie OECD PISA jest badaniem „piętnastolatków” – uczniów, którzy w roku poprzedzającym badanie ukończyli lat 15; w 2012 roku byli to uczniowie z rocznika 1996 (znajdowali się więc wśród nich również tacy, którzy w chwili badania ukończyli już lat szesnaście; operacyjna definicja „piętnastolatka” przyjmowana w badaniu nie jest zatem w pełni zgodna z naturalną interpretacją słowa „piętnastolatek”). W całym omawianym okresie zdecydowaną większość młodzieży w tej grupie wiekowej stanowili uczniowie gimnazjum (przede wszystkim klasy III, ale również II i I).

Oprócz tego, w docelowej populacji badanej znajdowali się piętnastoletni uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, a także uczniowie ogólnokształcących szkół artystycznych¹ (głównie ogólnokształcących szkół muzycznych II stopnia), natomiast z założenia z populacji badania wyłączeni byli uczniowie szkół specjalnych (ok. 1,6% 15-latków), uczniowie szkół podstawowych oraz piętnastolatki znajdujący się poza systemem szkolnym (ok. 3,5% 15-latków). Wyniki badania można więc traktować jako wyniki piętnastoletnich gimnazjalistów – uczniowie innych szkół stanowili bowiem minimalny procent próby. Z tego też względu, omawiając zmiany sytuacji demograficznej oraz sieci szkół, ograniczymy się do kwestii gimnazjów; o pozostałych szkołach powiedzmy tylko tyle, że udział ich uczniów w populacji badanej utrzymywał się w całym tym okresie na stałym poziomie, rzędu 1%.

W okresie 2003–2012 liczba piętnastolatków w gimnazjach spadła o ponad 150 tysięcy uczniów, czyli o ok. 28%. Jednocześnie ze spadkiem liczby uczniów następował jednak stały wzrost liczby gimnazjów – od ok. 5,8 do 6,5 tysięcy. Oznacza to, że w omawianym okresie średnia liczba uczniów z jednego rocznika w gimnazjum spadła z ok. 95 do ok. 61 uczniów. Spadek ten dotyczył głównie gimnazjów publicznych. O ile w pierwszych cyklach badania kategorię szkół „małych” (mających mniej niż 35 uczniów z docelowej populacji badania) w przypadku gimnazjów tworzyły głównie szkoły prywatne, o tyle w cyklu PISA 2012 obejmowała ona także znaczącą część szkół publicznych.

Tabela 1. Gimnazja i gimnazjaliści w latach 2003–2012.

| | 2003 | 2006 | 2009 | 2012 |
|---|----------|----------|----------|----------|
| Piętnastolatki: rok urodzenia | 1987 | 1990 | 1993 | 1996 |
| Liczba piętnastoletnich gimnazjalistów | 550 tys. | 521 tys. | 463 tys. | 394 tys. |
| Liczba gimnazjów | 5804 | 6225 | 6380 | 6501 |
| Liczba gimnazjów prywatnych | 469 | 513 | 552 | 603 |
| Odsetek uczniów szkół prywatnych wśród gimnazjalistów | 1,0% | 1,6% | 2,2% | 2,8% |

¹ Jeśli szkoła artystyczna prowadziła naukę na poziomie gimnazjum (np. ogólnokształcące szkoły muzyczne II stopnia), na użytek doboru próby traktowana była tak, jakby była gimnazjum.

Gimnazja prywatne w całym omawianym okresie stanowią margines – ale był to margines dynamicznie poszerzający się; być może najdobitniejszym wskaźnikiem wzrostu siły prywatnego szkolnictwa jest nie tylko sam wzrost liczby uczniów i liczby szkół, ale fakt, że przeciętna liczebność uczniów w roczniku w gimnazjach prywatnych wzrosła z ok. 12 w 2003 roku do ok. 18 w roku 2012, choć, oczywiście, przeciętnie są to wciąż szkoły bardzo małe. Podobnie jak w 2006 i 2009 roku, gimnazja prywatne były nadreprezentowane w badaniu z 2012 r. Nadreprezentacja ta na etapie analizy korygowana była przez ważenie danych, tak więc nie miała wpływu na wnioski dotyczące ogólnego poziomu wyników badania w Polsce.

Badanie PISA realizowane jest na reprezentatywnej próbie losowej. Schemat doboru próby uczniów w badaniu PISA ma charakter dwustopniowego doboru warstwowego z zastosowaniem losowania systematycznego, w którym pierwszym stopniem doboru był wybór szkoły, zaś drugim – losowanie uczniów z uprzednio wylosowanych szkół. Do oceny wielkości błędów losowych (dokładności oszacowań) stosowana jest technika *balanced random replicates* w wariancie Fay'a.

Tabela 2. Próba polskiego badania OECD PISA i jej realizacja w latach 2003–2012.

| Próba wylosowana | | | | |
|--|------|------|------|--------|
| | 2003 | 2006 | 2009 | 2012** |
| Liczba uczniów wylosowanych do próby | 5401 | 6119 | 5891 | 5545 |
| w tym uczniów gimnazjów | 5379 | 5978 | 5865 | 5532 |
| w tym gimnazjów prywatnych | 38 | 475* | 468* | 473* |
| szkół ponadgimnazjalnych | 22 | 141* | 26 | 13 |
| Próba zrealizowana | | | | |
| Liczba uczniów uczestniczących w badaniu | 4383 | 5547 | 4917 | 4607 |
| w tym uczniów gimnazjów | 4362 | 5424 | 4898 | 4594 |
| w tym gimnazjów prywatnych | 34 | 405* | 335* | 357* |
| szkół ponadgimnazjalnych | 21 | 124* | 19 | 13 |
| Poziom realizacji próby | 81% | 91% | 83% | 83% |

*celowa nadreprezentacja

** bez uwzględnienia komponentu *Financial Literacy*

2 Ogłoszenie wyników tej części badania Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju zaplanowała na 2014 r. Wtedy też dostępne będą wyniki uzyskane przez polskich uczniów.

W 2012 r. badanie objęło 181 gimnazjów oraz 9 szkół ponadgimnazjalnych (w których uczyli się pojedynczy 15-latkowie). Wylosowana polska próba do badania PISA 2012 liczyła 5545 uczniów, w tym 5532 uczniów gimnazjów oraz 13 uczniów szkół ponadgimnazjalnych (głównie licealistów). Uczniowie gimnazjów stanowili 99,8% całej próby. Tabela 2 zawiera podstawowe informacje o próbie w OECD PISA oraz jej realizacji w edycjach 2003–2012.

W roku 2012 badanie OECD PISA zostało poszerzone o międzynarodowy komponent opcjonalny, badanie *Financial Literacy* (FL), co wiązało się z koniecznością zwiększenia próby uczniów². Jakkolwiek zasadniczo wzrost wielkości próby osiągnął przez zwiększenie liczby uczniów badanych w pojedynczej szkole z 35 do 43, zmiana taka wymuszała zwiększenie w próbie liczby szkół mających mniej niż 43 uczniów kwalifikujących się do badania. Ostateczna liczba szkół biorących udział w badaniu PISA 2012 była wprawdzie zbliżona do liczby szkół w badaniu PISA 2009, ale w efekcie pewnemu zmniejszeniu uległa liczba uczniów uczestniczących we właściwym pomiarze OECD PISA (tj. z wyłączeniem uczniów biorących udział w badaniu FL).

Poziom realizacji próby, tj. proporcja liczby wypełnionych testów do ogółu liczby uczniów wylosowanych do próby, w okresie 2003–2012 utrzymywał się na mniej więcej stałym poziomie 81–83%, jedynie w badaniu 2006 udało się go uzyskać na poziomie wyższym – 91%. Poziom ten należy uznać za akceptowalny – wyraźnie przekracza on wyraźnie minimalny poziom wymagany przez standardy międzynarodowe PISA (80%, jednakże liczony wedle nieco innej metodologii, zgodnie z którą Polska w ostatnich edycjach osiągała poziomy realizacji ponad 85%). Za pozytyw należy także uznać, że poziom ten nie ulega obniżeniu, pomimo bardzo wyraźnej w tym okresie tendencji spadkowej poziomów realizacji prób losowych w innych reprezentatywnych badaniach społecznych.

Skalowanie wyników testów

Narzędziem pomiaru kompetencji w głównych dziedzinach badanych w OECD PISA – a więc w zakresie czytania ze zrozumieniem, matematyki i rozumowania w naukach przyrodniczych – są testy. Z punktu widzenia ucznia rozwiązującego kolejne zadania mogą one przypominać narzędzia stosowane na egzaminach zewnętrznych, jednakże sposób przetwarzania wyników testów – proces skalowania – dla badania PISA jest znacznie bardziej złożony niż w przypadku egzaminów zewnętrznych, gdzie wartość punktowa poszczególnych zadań przypisana jest a priori w sposób arbitralny.

W badaniu PISA skalowanie wyników testu opiera się na teorii odpowiedzi na pytanie testowe (IRT – *Item Response Theory*), a ściślej – na uogólnionym modelu Rascha.

Koncepcja ta odwołuje się do następujących założeń:

- To, czy dany uczeń rozwiąże prawidłowo dane zadanie, jest zdarzeniem losowym.
- Prawdopodobieństwo zajścia tego zdarzenia determinowane jest przez dwa czynniki:
 - poziom umiejętności ucznia,
 - poziom trudności zadania³.

Zakłada się przy tym określoną postać funkcji wiążącej prawdopodobieństwo rozwiązania zadania o danej trudności z poziomem umiejętności ucznia (w modelu Rascha jest to, zasadniczo, funkcja logistyczna). Zwyczajowo określa się poziom trudności zadania i poziom umiejętności badanego na tej samej skali, przyjmując, że badany o poziomie kompetencji k rozwiąże zadania o trudności k z prawdopodobieństwem równym $\frac{1}{2}$.

- Zarówno poziom umiejętności poszczególnych badanych, jak i poziom trudności poszczególnych zadań traktowane są jako *zmienne ukryte* (*latentne*) – ich estymacja jest celem procesu skalowania.

W procesie skalowania jednocześnie szacowane są poziomy trudności zadań oraz kompetencje badanych – polega to na poszukiwaniu (za pomocą przede wszystkim procedur iteracyjnych) takich kombinacji ich wartości, które z największym prawdopodobieństwem prowadzą do uzyskania zaobserwowanych wyników badania (estymacja metodami „największej wiarygodności”). Drugim elementem procesu skalowania jest ocena zgodności założeń modelu z danymi obserwowanymi. Przykładowo, może okazać się, iż bardzo trudno jest utrzymać założenie, że szanse na rozwiązanie danego zadania wynikają z poziomu *tej samej* umiejętności, która odpowiada za pozostałe badania. W takiej sytuacji może okazać się, że trafniejsze wyniki uzyskamy, pomijając w analizie dane odnoszące się do tego zadania.

Estymacja trudności zadań może być dokonywana na całości danych z badania, możliwe jest jednak także wykorzystanie do oceny umiejętności części badanych, już oszacowanych poziomów trudności zadań. Możliwość ta wykorzystywana jest na kilka sposobów; w szczególności:

- Użycie „zadań kotwiczących”, o trudności oszacowanej już w poprzednich cyklach badania PISA, pozwala zakotwiczyć skale PISA względem wcześniejszych edycji badania, a tym samym osiągnąć porównywalność i współmierność wyników kolejnych cykli PISA. Osiągnięcie tego efektu wymaga jednak wyskalowania „zadań kotwiczących” na odpowiednio bogatym materiale – z tego względu pełna porównywalność wyników kolejnych edycji badania PISA dla danej dziedziny możliwa jest jedynie od momentu, gdy dana dziedzina była głównym przedmiotem edycji (jak np. czytanie ze zrozumieniem w edycji PISA 2000, matematyka – PISA 2003, rozumowanie w naukach przyrodniczych – PISA 2006); porównywanie wyników wcześniejszych edycji wiąże się z większym ryzykiem błędów losowych.

- Skalowanie trudności zadań odbywa się wyłącznie z użyciem wyników pochodzących z podstawowej populacji badanych, a więc – populacji piętnastolatków. W badaniach uzupełniających projekt międzynarodowy – jak w polskim badaniu uczniów szkół ponadgimnazjalnych – wykorzystywane są trudności zadań oszacowane w międzynarodowej części badania. W ten sposób jednocześnie osiągnęto dwa cele: ocena umiejętności w „dodatkowych populacjach” na tych samych skalach, co w przypadku piętnastolatków; a jednocześnie – odseparowanie podstawowego badania międzynarodowego od dodatkowych elementów badania specyficznych dla poszczególnych krajów.

Istotną korzyścią z zastosowania modelu Rascha jest również możliwość oceny na tej samej skali badanych, którzy wykonywali częściowo różne zestawy zadań. W ten sposób moż-

3 Określenia „poziom umiejętności” i „poziom trudności” odpowiadają podstawowemu zastosowaniu modelu Rascha – pomiaru kompetencji. W innych jego zastosowaniach mówilibyśmy raczej o „natężeniu cechy” oraz o charakterystyce konkretnego jej wskaźnika. Model Rascha w badaniu PISA używany jest – poza samym badaniem kompetencji – do konstruowania szeregu skal „cech kontekstowych”.

liwe jest wykorzystanie w badaniu znacznie większej liczby zadań, a więc zbadanie znacznie szerszego spektrum podobszarów poszczególnych umiejętności.

Skale (umiejętności badanych i trudności zadań) w modelu Rascha mają charakter *skal przedziałowych*. Pozwalają zatem na interpretowanie i porównywanie wielkości *różnic* między poszczególnymi wynikami (np. między średnimi dla krajów, średnimi dla typów szkół, wynikami poszczególnych badanych). Skale te nie mają jednak obiektywnego punktu zerowego – a zatem nie jest możliwe określenie *proporcji* między wynikami. Tak więc, przykładowo, bezsensowne byłoby stwierdzenie, że „kraj A uzyskał wyniki o 20% lepszy od kraju B”. Jednocześnie, poziom umiejętności wyrażony w punktach PISA ma charakter relatywny (i nie odnosi się do żadnych obiektywnie zdefiniowanych oczekiwań co do tego, co wiedzieć lub umieć badani *powinni*): skale skonstruowane są w ten sposób, by wartość 500 punktów odpowiadała średniej wyników krajów OECD w badaniu PISA 2000 oraz by

jeden punkt odpowiadał jednej setnej odchylenia standardowego wyników w populacji krajów OECD w badaniu PISA 2000 (pewne ograniczenia w tym zakresie będą omówione w rozdziałach poświęconych poszczególnym obszarom badania).

Probabilistyczny charakter *Item Response Theory* oznacza także, że przy interpretacji wyników badania bierze się pod uwagę, że dwóch uczniów o tym samym rzeczywistym poziomie umiejętności może uzyskać w teście różne wyniki, i vice versa, dwie osoby, które uzyskały taki sam wynik, mogą w rzeczywistości mieć umiejętności o różnych poziomach. Innymi słowy, probabilistyczny charakter odpowiedzi na bodziec testowy jest drugim, obok reprezentatywnego charakteru badania (błędy związane z próbą), źródłem błędów losowych w wynikach badania PISA. Sposobem uwzględniania tych błędów w analizie jest wykorzystanie do szacowania poziomów umiejętności uczniów estymatorów *plausible values* (PV).

MATEMATYKA W BADANIU PISA 2012

1. O badaniu

Badanie PISA (Programme for International Student Assessment, czyli Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów) organizowane jest przez OECD, lecz biorą w nim udział również kraje nienależące do tej organizacji. Jest to jeden z najważniejszych projektów badawczych na świecie, uważany powszechnie zarówno za istotny miernik poziomu edukacji, jak i narzędzie pomocne przy jej doskonaleniu.

Badanie przeprowadzane jest co trzy lata, począwszy od 2000 r. Polska uczestniczy w nim od pierwszej edycji. W roku 2012 wzięły w nim udział 64 kraje (lub regiony w wypadku Chin).

PISA sprawdza umiejętności 15-latków w trzech obszarach: umiejętności matematycznych, czytania i interpretacji oraz rozumowania w naukach przyrodniczych. Każde badanie obejmuje wszystkie trzy obszary, ale jeden z nich jest wiodący. Matematyka była dziedziną wiodącą po raz pierwszy w 2003 r., dlatego wyniki z tego roku stały się punktem odniesienia dla pokazania zmian umiejętności matematycznych uczniów w następnych cyklach. W roku 2012 matematyka ponownie była dziedziną wiodącą.

Badanie PISA 2012 zostało przeprowadzone na reprezentatywnej, losowej próbie 15-latków – czyli, wedle przyjętej definicji, uczniów urodzonych w 1996 r. Zrealizowana polska próba liczyła 4607 uczniów ze 184 szkół, w tym 4594 uczniów gimnazjów. Poziom realizacji próby (proporcja wielkości próby zrealizowanej do wylosowanej) wynosił 83% i był taki sam jak w badaniu PISA 2009. Także inne charakterystyki procedury doboru oraz realizacji próby nie uległy zmianom względem badania PISA 2009, co pozwala przyjąć założenie o pełnej porównywalności polskich wyników PISA 2012 z PISA 2009, a także z wcześniejszymi edycjami badania PISA.

Badanie PISA toczy się równoległe z reformami polskiej edukacji. W 2000 r. pomiar objął uczniów pierwszych klas szkół ponadpodstawowych, absolwentów 8-letniej szkoły podstawowej. W roku 2003 badanie PISA zmierzyło umiejętności drugiego rocznika uczniów kończących gimnazjum. W roku 2012 badanie PISA objęło pierwszy rocznik uczniów, którzy w gimnazjum uczyli się według nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego.

Zatem wyniki polskich uczniów z 2000 roku są ostatnią fotografią starego systemu oświaty sprzed reformy gimnazjalnej, wyniki z 2003 roku stanowią pierwszy obraz efektu pracy

gimnazjów i systemu egzaminacyjnego, a obecnie prezentowane wyniki z 2012 roku przynoszą pierwszą kompleksową i porównywalną w czasie informację o efektach nowej podstawy programowej i zmodyfikowanego egzaminu gimnazjalnego.

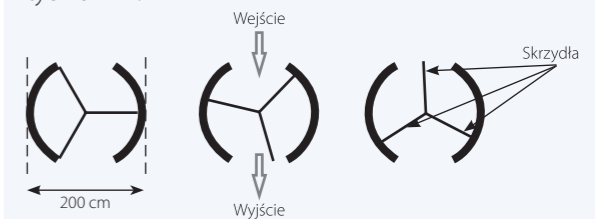
2. Matematyka w badaniu PISA

W 2010 roku OECD dokonała modyfikacji dokumentu opisu założenia teoretyczne badania PISA 2012. Wyodrębniono w nim kilka podstawowych umiejętności matematycznych, w tym trzy najbardziej złożone: matematyzowanie, myślenie strategiczne oraz rozumowanie i argumentację. Te same umiejętności zostały wskazane przez polską podstawę programową kształcenia ogólnego już w 2008 r. jako najważniejsze cele kształcenia matematycznego.

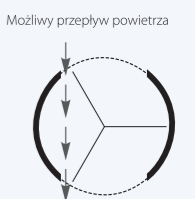
Badanie PISA mierzy, w jakim stopniu 15-letni uczeń potrafią wykorzystać swoją wiedzę i umiejętności matematyczne do rozwiązywania problemów, jakie mogą napotkać w praktyce. Oto przykład wiązki trzech zadań, wykorzystanej w badaniu PISA 2012, która dobrze ilustruje cel badania.

DRZWI OBROTOWE Drzwi obrotowe mają trzy skrzydła, które obracają się wewnątrz kolistej przestrzeni. Wewnętrzna średnica tej przestrzeni wynosi 2 metry (200 centymetrów). Trzy skrzydła dzielą tę przestrzeń na trzy równe części. Poniższy schemat pokazuje skrzydła drzwi w trzech różnych pozycjach widzianych z góry.

Zadanie 1: Ile stopni ma kąt utworzony przez dwa skrzydła tych drzwi?



Zadanie 2: Dwa otwory drzwiowe (łuki zaznaczone na rysunku linią kropkowaną) mają tę samą wielkość. Jeśli otwory te będą zbyt szerokie, obracające się skrzydła nie będą w stanie odpowiednio zamknąć przestrzeni, a tym samym powietrze będzie mogło przepływać swobodnie między wejściem i wyjściem, co spowoduje niepożądaną utratę lub nadmiar ciepła. Zostało to pokazane na rysunku obok.



Jaka jest maksymalna długość łuku w centymetrach dla każdego z dwóch otworów drzwiowych, która nie pozwala na swobodny przepływ powietrza między wejściem a wyjściem?

Zadanie 3: Drzwi wykonują 4 pełne obroty na minutę. W każdej z trzech części jest miejsce na co najwyżej dwie osoby. Ile wynosi maksymalna liczba osób, które mogą wejść do budynku przez te drzwi w ciągu 30 minut?

A. 60 B. 180 C. 240 D. 720

Każde z trzech zadań z tej wiązki sprawdza inne umiejętności, ma inny poziom trudności na skali umiejętności matematycznych badania PISA i może być przypisane do innego wymagania ogólnego polskiej podstawy programowej. Zadanie 1 sprawdza umiejętność posłużenia się wiedzą matematyczną w prostej sytuacji geometrycznej. Można je przypisać do II wymagania ogólnego polskiej podstawy programowej: wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji. Zadanie 2 wymaga przeprowadzenia niełatwego rozumowania. Dlatego może reprezentować V wymaganie ogólne: rozumowanie i argumentacja.

Zadanie 3 sprawdza umiejętność zaplanowania i wykonania sekwencji kilku działań. Te umiejętności mieszczą się w IV wymaganiu ogólnym: użycie i tworzenie strategii.

3. Osiągnięcia polskich uczniów na tle międzynarodowym. Średnie wyniki uczniów oraz ich zmiany w latach 2003-2012

Polscy uczniowie w badaniu PISA 2012 uzyskali w zakresie umiejętności matematycznych wynik 518 punktów. Wynik ten jest statystycznie nieodróżnialny od wyników uczniów z Holandii, Estonii, Finlandii – ex aequo z wymienionymi trzema krajami Polska zajmuje pierwsze miejsce w Unii Europejskiej.

Wśród wszystkich krajów lub regionów biorących udział w badaniu, najlepsze wyniki z matematyki uzyskały kraje lub regiony azjatyckie: Szanghaj (Chiny), Singapur, Hongkong (Chiny), Tajwan, Korea, Makao (Chiny) i Japonia. Wyniki istotnie wyższe niż Polska uzyskały również dwa kraje europejskie – Liechtenstein i Szwajcaria.

Zauważalna jest również istotna poprawa wyników polskich uczniów, zarówno w porównaniu z bazowym rokiem

Tabela 1. Średnie wyniki uczniów z matematyki w badaniach z lat 2003–2012 w krajach Unii Europejskiej.

| 2003 | | 2006 | | 2009 | | 2012 | |
|---------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| Kraj | Średni wynik | Kraj | Średni wynik | Kraj | Średni wynik | Kraj | Średni wynik |
| Finlandia | 544 | Finlandia | 548 | Finlandia | 541 | Holandia | 523 |
| Holandia | 538 | Holandia | 531 | Holandia | 526 | Estonia | 521 |
| Belgia | 529 | Belgia | 520 | Belgia | 515 | Finlandia | 519 |
| Czechy | 516 | Estonia | 515 | Niemcy | 513 | Polska | 518 |
| Dania | 514 | Dania | 513 | Estonia | 512 | Belgia | 515 |
| Francja | 511 | Czechy | 510 | Dania | 503 | Niemcy | 514 |
| Szwecja | 509 | Austria | 505 | Słowenia | 501 | Austria | 506 |
| Austria | 506 | Słowenia | 504 | Francja | 497 | Irlandia | 501 |
| Irlandia | 503 | Niemcy | 504 | Słowacja | 497 | Słowenia | 501 |
| Niemcy | 503 | Szwecja | 502 | Austria | 496 | Dania | 500 |
| Słowacja | 498 | Irlandia | 501 | Polska | 495 | Czechy | 499 |
| Norwegia | 495 | Francja | 496 | Szwecja | 494 | Francja | 495 |
| Luksemburg | 493 | Wielka Brytania | 495 | Czechy | 493 | Wielka Brytania | 494 |
| Polska | 490 | Polska | 495 | Wielka Brytania | 492 | Łotwa | 491 |
| Węgry | 490 | Słowacja | 492 | Węgry | 490 | Luksemburg | 490 |
| Hiszpania | 485 | Węgry | 491 | Luksemburg | 489 | Portugalia | 487 |
| Łotwa | 483 | Luksemburg | 490 | Irlandia | 487 | Hiszpania | 487 |
| Portugalia | 466 | Litwa | 486 | Portugalia | 487 | Włochy | 485 |
| Włochy | 466 | Łotwa | 486 | Hiszpania | 483 | Słowacja | 482 |
| Grecja | 445 | Hiszpania | 480 | Włochy | 483 | Litwa | 479 |
| | | Chorwacja | 467 | Łotwa | 482 | Szwecja | 478 |
| | | Portugalia | 466 | Litwa | 477 | Węgry | 477 |
| | | Włochy | 462 | Grecja | 466 | Chorwacja | 471 |
| | | Grecja | 459 | Chorwacja | 460 | Grecja | 453 |
| | | Rumunia | 415 | Bułgaria | 428 | Rumunia | 445 |
| | | Bułgaria | 413 | Rumunia | 427 | Bułgaria | 439 |

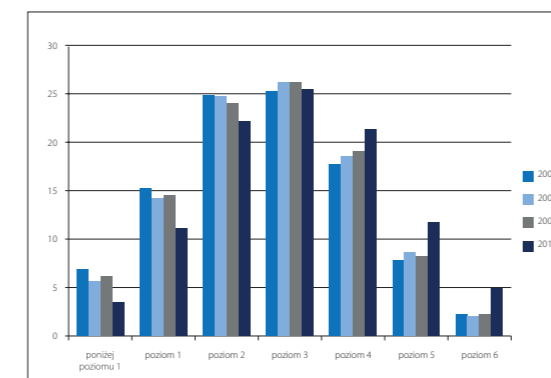
Białe tło oznacza kraje, których wynik nie był istotnie różny od średniego wyniku dla OECD, jasnym kolorem wyróżniono kraje o wynikach lepszych, a ciemnym – gorszych od średniego wyniku dla OECD.

2003, jak i przede wszystkim z ostatnim badaniem w 2009 roku. W 2003 roku średni wynik polskich uczniów był niższy od średniej dla krajów OECD. W roku 2006 wynik nieznacznie wzrósł i był już nieodróżnialny od średniej OECD. W roku 2009 nic się nie zmieniło. Natomiast w 2012 roku średni wynik z matematyki polskich uczniów poprawił się aż o 23 punkty i osiągnął poziom znacznie powyżej średniej OECD. Polska jest jedynym krajem europejskim, który uzyskał tak znaczną poprawę wyniku.

Poziomy umiejętności matematycznych

Umiejętności matematyczne podzielono na sześć poziomów. Każdy z poziomów opisać można za pomocą zadań, które są mu przypisane. Na przykład, umiejętności, które są niezbędne dla rozwiązania przedstawionego wcześniej zadania 1 umieszczono na poziomie trzecim; zadanie 3 jest trudniejsze – aby je rozwiązać, trzeba mieć umiejętności z poziomu czwartego; natomiast zadanie 2 może rozwiązać osoba, która ma najwyższe umiejętności matematyczne – reprezentuje ono poziom szósty. Każdemu poziomowi odpowiada określony przedział punktów. Również każdemu uczniowi, w zależności od jego wyników, przypisano określony poziom. Na poziomie pierwszym (i poniżej niego) znajdują się uczniowie najslabsi; na poziomie szóstym – najlepsi.

Wykres 1. Odsetki uczniów na poszczególnych poziomach umiejętności w Polsce w latach 2003–2012.



Wykres pokazuje istotną zmianę, jaka zaszła w badaniu PISA 2012 w porównaniu z rokiem 2009 – zmniejszenie odsetka uczniów na poziomach niższych (2, 1 i poniżej 1) i jednocześnie zwiększenie odsetka uczniów na poziomach wyższych (4, 5 i 6).

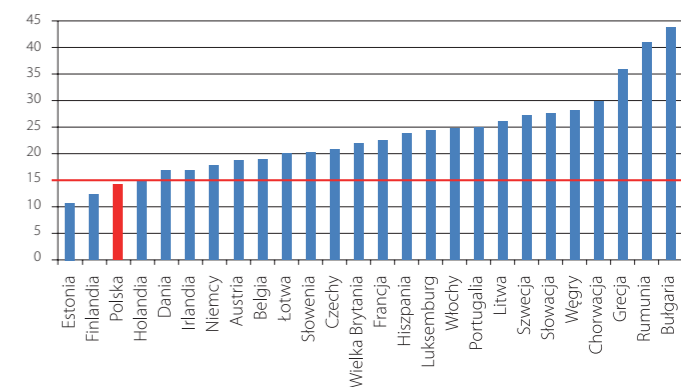
W stosunku do bazowego roku 2003 odsetek uczniów na najniższym poziomie umiejętności matematycznych zmniejszył się o ponad połowę (z 6,8% do 3,3%). W tym samym czasie odsetek uczniów na poziomie najwyższym wzrósł ponad dwukrotnie (z 2,3% do 5%).

Z punktu widzenia efektywności systemów edukacyjnych szczególnie ważny jest odsetek uczniów, którzy zostali zaklasyfikowani do poziomów skrajnych. Uważa się, że uczniowie z wynikiem na poziomie 1 lub niższym nie potrafią w pełni korzystać ze zdobytych postępu naukowo-technicznego, a zatem są zagrożeni wykluczeniem społecznym. Natomiast

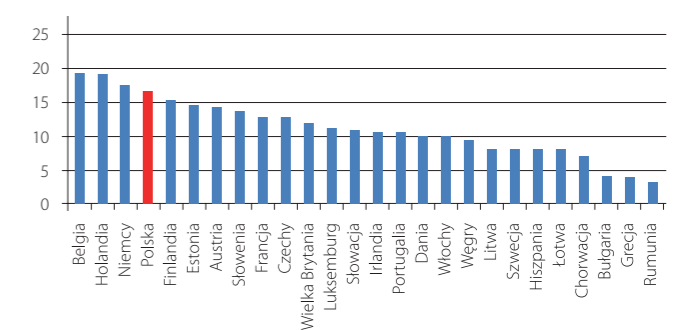
uczniowie z wynikiem na poziomach 5 i 6 to potencjalna kadra naukowa i techniczna kraju, warunkująca jego rozwój. Zmniejszanie odsetka uczniów na poziomie 1 lub niższym świadczy zatem o skuteczności systemu szkolnictwa w przygotowaniu uczniów do funkcjonowania w społeczeństwie, natomiast zwiększanie odsetka na poziomach 5 i 6 – o sukcesach w rozwijaniu potencjału intelektualnego uczniów. Spadek odsetka uczniów zagrożonych wykluczeniem do wartości poniżej 15% Unia Europejska uznała za priorytet edukacyjny i postawiła jako cel do osiągnięcia dla państw członkowskich do 2020 roku.

W badaniu PISA 2012 w Polsce na dwóch najniższych poziomach umiejętności znalazło się w sumie tylko 14,4% uczniów. Poza Polską zaledwie trzem krajom udało się obniżyć ten odsetek poniżej 15%. Są to Estonia, Finlandia i Holandia. Tym samym polski system edukacji już w 2012 roku zrealizował cel postawiony dla całej Unii Europejskiej na rok 2020.

Wykres 2. Odsetki uczniów na poziomie 1 i poniżej w badaniu z 2012 roku w krajach Unii Europejskiej.



Wykres 3. Odsetki uczniów na poziomach 5 i 6 w badaniu z 2012 roku w krajach Unii Europejskiej.



W badaniu PISA 2012 odsetek polskich uczniów na dwóch najwyższych poziomach umiejętności wyniósł 16,7%, przy tylko 10,1% w 2003 roku. Jest to również bardzo duże osiągnięcie – w żadnym innym kraju Europy, a nawet świata, nie nastąpił w tym czasie tak duży przyrost odsetka uczniów o najwyższych umiejętnościach.

A zatem na obu polach: zarówno zmniejszania odsetka uczniów najslabszych, jak i zwiększania odsetka uczniów najlepszych, Polska uzyskała w latach 2003-2012 znaczący postęp.

Wyniki dziewcząt i chłopców

W 2012 roku w krajach OECD średni wynik chłopców z matematyki wyniósł 499 punktów, a dziewcząt 489 punktów. Ta różnica między umiejętnościami dziewcząt i chłopców jest istotna statystycznie. W Polsce średni wynik chłopców wyniósł 520 punktów, a dziewcząt 516 punktów. Ta różnica jest jednak nieistotna statystycznie. Polska znalazła się zatem wśród 8 krajów Unii Europejskiej, dla których nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic między wynikami dziewcząt i chłopców. Poza Polską są to: Finlandia, Szwecja, Litwa, Łotwa, Słowenia, Rumunia i Bułgaria.

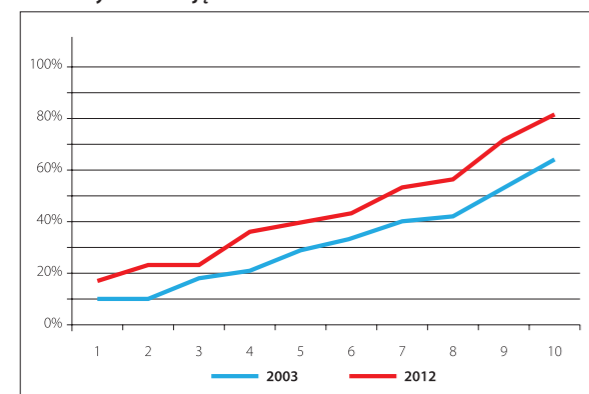
Wyniki w zadaniach dotyczących umiejętności złożonych

Bardzo dużym osiągnięciem uczniów polskich jest poprawa wyników w zadaniach dotyczących rozumowania i argumentacji oraz użycia i tworzenia strategii. Słabością bowiem polskiego systemu edukacji, zdiagnozowaną w badaniu PISA 2003, były niskie wyniki polskich uczniów w zadaniach wymagających właśnie tych najbardziej zaawansowanych i złożonych umiejętności.

Wówczas w prawie wszystkich zadaniach wymagających rozumowania matematycznego polscy uczniowie uzyskiwali gorsze wyniki niż uczniowie z innych krajów OECD. W kolejnych edycjach badania PISA – w 2006 i 2009 roku – bilans ten zmieniał się w niewielkim stopniu. Dopiero w badaniu PISA 2012 odnotowaliśmy istotną zmianę jakościową: teraz większość zadań wymagających rozumowania matematycznego polscy uczniowie rozwiązyali lepiej niż średnio uczniowie z krajów OECD.

Szczegółowa analiza zadań wymagających umiejętności rozumowania dowodzi, że poprawa w tym zakresie nastąpiła we wszystkich grupach uczniów, zarówno tych o najwyższych, jak i tych o najniższych umiejętnościach matematycznych.

Wykres 4. Odsetek poprawnych rozwiązań zadania wymagającego przeprowadzenia rozumowania matematycznego wśród uczniów w 10 decyłach umiejętności w latach 2003 i 2012.



Wyniki badania przeczą zatem przekonaniu niektórych nauczycieli, że zadania wymagające rozumowania są adresowane wyłącznie do uczniów najzdolniejszych i że praca z uczniami mniej uzdolnionymi może się ograniczać do rozwiązywania zadań o charakterze odtwórczym. Okazuje się, że

także uczniowie słabsi mogą się z takimi zadaniami mierzyć i, co więcej, osiągają na tym polu widoczne sukcesy.

Sednem nowego podejścia do nauczania matematyki, wprowadzonego przez podstawę programową z 2008 roku, jest zorientowanie kształcenia na rozwój umiejętności złożonych, takich jak rozumowanie i argumentacja, myślenie strategiczne i modelowanie matematyczne oraz poświęcenie znacznie mniejszej uwagi ćwiczeniu prostych umiejętności narzędziowych. System egzaminacyjny zareagował na tę zmianę priorytetów i dostosował do niej gimnazjalne arkusze egzaminacyjne. Również nauczyciele matematyki właściwie odczytali i wdrożyli do praktyki szkolnej tę zmianę jakościową. Skutki tych zmian pokazały wyniki badania PISA 2012.

Wnioski

- Wyniki uczniów osiągnięte w badaniu PISA 2012 w zakresie umiejętności matematycznych lokują Polskę, razem z Holandią, Estonią, Finlandią na pierwszym miejscu w Unii Europejskiej.
- Polscy uczniowie osiągnęli średni wynik 518 punktów. Jest to wzrost aż o 23 punkty w stosunku do 2009 r. i o 28 punktów w stosunku do 2003 r. Polska jest jedynym krajem europejskim, który uzyskał tak znaczną poprawę wyniku.
- W stosunku zarówno do 2003, jak i 2009 r. znacznie zmniejszył się odsetek uczniów o niskich umiejętnościach matematycznych, a zwiększył odsetek uczniów o wysokich umiejętnościach. W szczególności odsetek uczniów o najwyższych umiejętnościach zwiększył się z 10,1% w 2003 r. do 16,7% w 2012 r. W żadnym innym kraju na świecie wzrost ten nie był tak duży.
- Znacznie zmniejszył się również odsetek uczniów o najniższych umiejętnościach, a więc zagrożonych wykluczeniem społecznym – w 2012 r. wyniósł on 14,4%. Obniżenie odsetka uczniów zagrożonych wykluczeniem do wartości poniżej 15% Unia Europejska uznała za priorytet edukacyjny i postawiła jako cel na rok 2020. Poza Polską takim osiągnięciem już w 2012 r. mogą pochwalić się jeszcze tylko trzy kraje Unii.
- W roku 2012 nastąpiła znaczna poprawa wyników polskich uczniów w zadaniach wymagających umiejętności złożonych, szczególnie rozumowania matematycznego i argumentacji oraz tworzenia strategii rozwiązania. W 2012 r. polscy uczniowie po raz pierwszy uzyskali w większości tych zadań wyniki lepsze od średnich wyników uczniów z krajów OECD. Dokonało się to najprawdopodobniej dzięki wprowadzonej w 2009 r. nowej podstawie programowej, która przeniosła uwagę z kształcenia prostych umiejętności narzędziowych na umiejętności złożone, oraz konsekwentnej reakcji systemu egzaminacyjnego na tę zmianę.
- Poprawa wyników w zadaniach wymagających umiejętności rozumowania nastąpiła we wszystkich grupach uczniów, zarówno tych o najwyższych, jak i tych o najniższych umiejętnościach matematycznych.

ROZUMOWANIE W NAUKACH PRZYRODNICZYCH

1. O badaniu

Badanie PISA (Programme for International Student Assessment, czyli Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów) organizowane jest przez OECD, lecz biorą w nim udział również kraje nienależące do tej organizacji. Jest to jeden z najważniejszych projektów badawczych na świecie, uważany powszechnie zarówno za istotny miernik poziomu edukacji, jak i narzędzie pomocne przy jej doskonaleniu.

Badanie przeprowadzane jest co trzy lata, począwszy od 2000 r. Polska uczestniczy w nim od pierwszej edycji. W roku 2012 wzięły udział 64 kraje lub regiony (w wypadku Chin).

PISA sprawdza umiejętności 15-latków w trzech obszarach: umiejętności matematycznych, czytania i interpretacji oraz rozumowania w naukach przyrodniczych. Każde badanie obejmuje wszystkie trzy obszary, ale jeden z nich jest wiodący. Rozumowanie w naukach przyrodniczych było dziedziną wiodącą w roku 2006, dlatego dla pokazania zmian poziomu umiejętności uczniów w obszarze nauk przyrodniczych punktem odniesienia stał się rok 2006.

Zgodnie z obowiązującą metodą, badanie PISA 2012 zostało przeprowadzone na reprezentatywnej, losowej próbie 15-latków – czyli, wedle przyjętej definicji, uczniów urodzonych w 1996 r. Zrealizowana polska próba liczyła 4607 uczniów ze 184 szkół, w tym 4594 uczniów gimnazjów. Poziom realizacji próby (proporcja wielkości próby zrealizowanej do wylosowanej) wynosił 83% i był taki sam jak w badaniu PISA 2009. Także inne charakterystyki procedury doboru oraz realizacji próby nie uległy zmianom względem badania PISA 2009, co pozwala przyjąć założenie o pełnej porównywalności polskich wyników PISA 2012 z PISA 2009, a także z wcześniejszymi edycjami badania PISA.

Badanie PISA biegnie w rytmie zgodnym z reformami polskiej edukacji. W 2000 r. pomiar objął uczniów pierwszych klas szkół ponadpodstawowych, absolwentów 8-letniej szkoły podstawowej. W roku 2003 badanie PISA zmierzyło umiejętności drugiego rocznika absolwentów gimnazjów. W 2012 r. badanie objęło pierwszy rocznik uczniów, którzy w gimnazjum uczyli się według nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego. Kładzie ona nacisk na rozwój

umiejętności rozumowania (w tym rozumowania naukowego), a zatem m.in. na: odróżnianie opinii od faktów, wnioskowanie, formułowanie problemów badawczych, stawianie i weryfikowanie hipotez, analizę tekstów, tabel i wykresów, czy na umiejętności odnoszenia nabytej wiedzy do sytuacji z życia codziennego. O wzroście znaczenia przedmiotów przyrodniczych w edukacji świadczy także wyodrębnienie dla nich części egzaminu gimnazjalnego.

2. Rozumowanie w naukach przyrodniczych w badaniu PISA

Umiejętności w zakresie rozumowania w naukach przyrodniczych były główną dziedziną pomiaru w 2006 r. Wykorzystano wówczas 103 zadania; 53 z nich wystąpiły w badaniach w 2009 r. i w 2012 r., co umożliwiło porównanie wyników. To są tzw. zadania kotwiczące. W 2006 r. dokonano także skalowania wyników, przyjmując wartość 500 punktów jako średnią, a 100 p. – jako odchylenie standardowe. Na tej samej skali wyznacza się zarówno poziom trudności zadania, jak i poziom umiejętności ucznia.

Rozumowanie w naukach przyrodniczych obejmuje zagadnienia takie, jak: zdrowie, zasoby naturalne, ochrona środowiska w skali lokalnej i globalnej, a także granice nauki i techniki. Zadania zebrano w trzech grupach, z których każda mierzy inną składową rozumowania naukowego:

- rozpoznawanie zagadnień naukowych,
- wyjaśnianie zjawisk przyrodniczych w sposób naukowy,
- interpretację oraz wykorzystanie wyników i dowodów naukowych.

Wśród zadań wykorzystanych we wszystkich cyklach, 25 sprawdzało wiadomości i umiejętności, które można odnieść do podstawy programowej biologii, a po sześć – fizyki, chemii i geografii. Jedenaście zadań dotyczyło ogólnych zasad metodyki badań naukowych, stąd trudno je przypisać jednemu przedmiotowi, a dwa – techniki (kilka zadań odnosiło się do więcej niż jednej dziedziny, dlatego suma jest większa od 53). Należy podkreślić, że najważniejsze elementy rozumowania naukowego, takie jak stawianie pytań badawczych, formułowanie hipotez i ich empiryczne weryfikowanie, pojawiają się w kształceniu powszechnym jedynie w podstawie programowej przyrody (II etap edukacyjny) i biologii (III etap edukacyjny).

Wyniki badania przedstawione zostały jako sześć poziomów umiejętności (od 1 – najniższego, po 6 – najwyższy), którym odpowiadają określone przedziały punktów. Ponieważ wyniki uczniów i trudność zadań mierzono za pomocą tej samej skali, każdy z poziomów umiejętności uczniów można scharakteryzować za pomocą przypisanych do niego zadań (o trudności znajdującej się w tym samym przedziale punktów).

Z punktu widzenia efektywności systemów edukacyjnych ważny jest odsetek uczniów, którzy zostali zaklasyfikowani do poziomów skrajnych – najniższego i najwyższych. Uważa się, że umiejętności uczniów, których wynik znajduje się na poziomie 1 lub poniżej, są niewystarczające do sprawnego funkcjonowania w społeczeństwie; nie potrafią oni w pełni korzystać ze zdobyczy postępu naukowo-technicznego, a zatem są zagrożeni społecznym wykluczeniem. Natomiast uczniowie zaklasyfikowani na poziomie 5 i 6 – to najpewniej przyszła elita intelektualna kraju, potencjalna kadra, od której będzie zależeć rozwój nauki, techniki i ekonomii. Procent badanej młodzieży o umiejętnościach nie sięgających poziomu 2 świadczy zatem o tym, czy system

szkolnictwa skutecznie przygotowuje uczniów do funkcjonowania w społeczeństwie. Natomiast procent tych, którzy znaleźli się na poziomie 5 i 6, wskazuje, jak rozwijany jest potencjał intelektualny uczniów.

3. Osiągnięcia polskich uczniów na tle międzynarodowym

Średnie wyniki uczniów oraz ich zmiany w latach 2006-12. Zauważalna jest istotna poprawa wyników polskich uczniów, zarówno w porównaniu z rokiem 2006, jak i 2009. W badaniu z 2006 r. średni wynik był niemal równy średniej dla krajów OECD i wyniósł 498 punktów, w 2009 r. wyniósł 508 p., natomiast w 2012 r. poprawił się aż o 18 p. i osiągnął poziom 526 p. Polska znalazła się w czołówce krajów, których wyniki są statystycznie istotnie lepsze od średniej dla krajów OECD.

Wśród wszystkich krajów lub regionów biorących udział w badaniu najlepsze wyniki uzyskały Szanghaj (Chiny), Hongkong (Chiny) i Singapur. Lepsze wyniki od Polski uzyskały także Japonia i Korea Południowa, a z krajów europejskich – jedynie Finlandia i Estonia. Polscy uczniowie uzyskali zbliżone wyniki do uczniów z Wietnamu, Kanady, Liechtensteinu, Niemiec, Tajwanu, Holandii, Irlandii, Australii i Makao (Chiny) – różnice między Polską a tymi krajami były statystycznie nieistotne.

Na podstawie porównania wyników z lat 2012 i 2006 (lub 2009), jeśli dane państwo nie uczestniczyło wcześniej w badaniu) obliczono średnią zmianę punktową przypadającą na rok. Polska znajduje się wśród krajów o najwyższej wartości tego parametru. Większe od Polski tempo zmian miały jedynie państwa, w których średnie wyniki uczniów są znacznie niższe od wyniku polskich uczniów i znacznie poniżej średniej dla krajów OECD. Są to: Kazachstan, Turcja, Katar i Zjednoczone Emiraty Arabskie.

Wynik badania odzwierciedla zarówno efektywność systemu kształcenia, jak i zmiany statusu społeczno-ekonomicznego obywateli danego kraju (np. wzrost wykształcenia społeczeństwa). Przeliczono zatem wyniki, szacując wpływ zmian statusu społeczno-ekonomicznego. Okazało się, że wzrost wyników w Polsce w latach 2006-2009 można wyjaśnić zmianami społeczno-ekonomicznymi, natomiast nie wyjaśniają one różnic między latami 2009 i 2012. Tę ostatnią poprawę wyników można powiązać z reformą podstawy programowej kształcenia ogólnego oraz ze zmianą struktury egzaminu gimnazjalnego, zwiększającą znaczenie przedmiotów przyrodniczych.

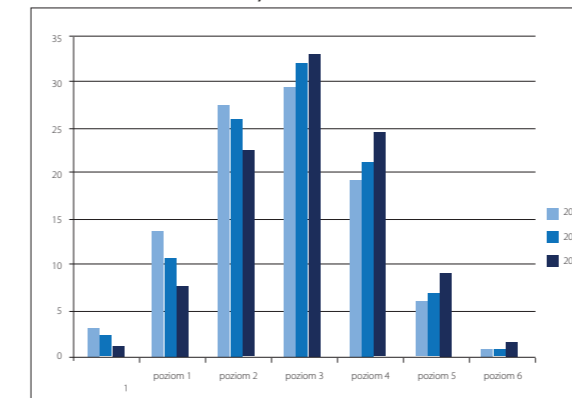
Wynik badania odzwierciedla zarówno efektywność systemu kształcenia, jak i zmiany statusu społeczno-ekonomicznego obywateli danego kraju (np. wzrost wykształcenia społeczeństwa). Przeliczono zatem wyniki, szacując wpływ zmian statusu społeczno-ekonomicznego. Okazało się, że wzrost wyników w Polsce w latach 2006-2009 można wyjaśnić zmianami społeczno-ekonomicznymi, natomiast nie wyjaśniają one różnic między latami 2009 i 2012. Tę ostatnią poprawę wyników można powiązać z reformą podstawy programowej kształcenia ogólnego oraz ze zmianą struktury egzaminu gimnazjalnego, zwiększającą znaczenie przedmiotów przyrodniczych.

Poziomy umiejętności w rozumowaniu w naukach przyrodniczych

Średni wynik uczniów w PISA służy porównaniom międzynarodowym lub między cyklami badania, nie jest jednak wystarczającą miarą efektywności systemu edukacji. Do tego potrzebny jest rozkład wyników, czyli informacja o odsetku uczniów na poszczególnych poziomach umiejętności.

Bardzo interesująco przedstawia się dynamika zmian odsetka uczniów dla poszczególnych poziomów. W Polsce w kolejnych cyklach badania odsetek uczniów na poziomach 2, 1 i poniżej 1 spada, natomiast sukcesywnie wzrasta na poziomach 3, 4, 5 i 6.

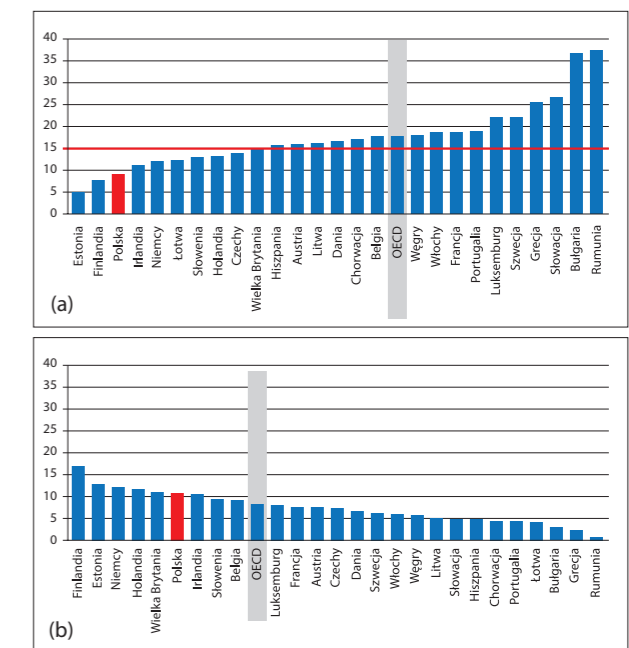
Wykres 1. Odsetki uczniów na poszczególnych poziomach umiejętności w Polsce w latach 2006, 2009 i 2012.



Polska znajduje się wśród krajów o najniższym odsetku uczniów na poziomie 1 i poniżej tego poziomu (wykres 3a), wyróżnia się przy tym bardzo wysokim jego spadkiem w badanym okresie – z 17% w 2006 r. do 9% w 2012 r. Jednocześnie łączny odsetek uczniów na poziomach 5 i 6 wzrósł z 6,8% w 2006 r. do 10,8% w 2012 r. (wykres 3b).

Wykres 2. Odsetki uczniów (a) poniżej poziomu 2 oraz (b) powyżej poziomu 4 w krajach Unii Europejskiej w 2012 roku.

Kraje uporządkowano według wzrastającego (a) lub malejącego (b) odsetka uczniów na określonych poziomach umiejętności w 2012 r. Średnia dla OECD liczona była tylko z uwzględnieniem krajów uczestniczących w obu cyklach badania. Unia Europejska uznała spadek odsetka uczniów zagrożonych wykluczeniem do wartości poniżej 15% (czerwona linia) za priorytet edukacyjny.



Wyniki chłopców i dziewcząt

W 2012 r. średni wynik chłopców w krajach OECD wyniósł 502 punkty i był o 2 p. wyższy od średniego wyniku dziewcząt. W Polsce średni wynik dziewcząt wyniósł 527 p., podczas gdy chłopcy osiągnęli 524 p. Różnica była jednak nieistotna statystycznie. Polska znalazła się zatem wśród 36 krajów, dla których nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic między wynikami dziewcząt i chłopców.

Rozwiązywalność zadań

W Polsce w porównaniu z rokiem 2006 procent poprawnych odpowiedzi zwiększył się dla 47 zadań, a zmniejszył się jedynie dla 6. Z tych sześciu zadań jedno dotyczyło rozpoznawania zagadnień naukowych, trzy – wyjaśniania zjawisk przyrodniczych w sposób naukowy, a dwa – interpretacji i wykorzystania wyników i dowodów naukowych. Analiza zadań pod kątem treści, mierzonych umiejętności oraz stopnia trudności nie wykazała obszarów zaniedbań – poprawiają się wyniki uczniów w zadaniach odnoszących się do wszystkich przedmiotów przyrodniczych oraz mierzonych przez wszystkie główne umiejętności.

Tabela 1. Średnie wyniki uczniów z pomiaru umiejętności rozumowania w naukach przyrodniczych w badaniach z lat 2006, 2009 i 2012 w krajach Unii Europejskiej.

Białe tło oznacza kraje, których wynik nie był istotnie różny od przeciętnego w krajach OECD, jasnym kolorem wyróżniono kraje o wynikach lepszych, a ciemnym – gorszych od średniego wyniku.

| PISA 2006 | | PISA 2009 | | PISA 2012 | |
|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| Kraj | Średni wynik | Kraj | Średni wynik | Kraj | Średni wynik |
| Finlandia | 563 | Finlandia | 554 | Finlandia | 545 |
| Estonia | 531 | Estonia | 528 | Estonia | 541 |
| Holandia | 525 | Holandia | 522 | Polska | 526 |
| Słowenia | 519 | Niemcy | 520 | Niemcy | 524 |
| Niemcy | 516 | Wielka Brytania | 514 | Holandia | 522 |
| Wielka Brytania | 515 | Słowenia | 512 | Irlandia | 522 |
| Czechy | 513 | Polska | 508 | Słowenia | 514 |
| Austria | 511 | Irlandia | 508 | Wielka Brytania | 514 |
| Belgia | 510 | Belgia | 507 | Czechy | 508 |
| Irlandia | 508 | Węgry | 503 | Austria | 506 |
| Węgry | 504 | Czechy | 500 | Belgia | 505 |
| Szwecja | 503 | Dania | 499 | Łotwa | 502 |
| Polska | 498 | Francja | 498 | Francja | 499 |
| Dania | 496 | Szwecja | 495 | Dania | 498 |
| Francja | 495 | Austria | 494 | Hiszpania | 496 |
| Chorwacja | 493 | Łotwa | 494 | Litwa | 496 |
| Łotwa | 490 | Portugalia | 493 | Węgry | 494 |
| Słowacja | 488 | Litwa | 491 | Włochy | 494 |
| Hiszpania | 488 | Słowacja | 490 | Chorwacja | 491 |
| Litwa | 488 | Włochy | 489 | Luksemburg | 491 |
| Luksemburg | 486 | Hiszpania | 488 | Portugalia | 489 |
| Włochy | 475 | Chorwacja | 486 | Szwecja | 485 |
| Portugalia | 474 | Luksemburg | 484 | Słowacja | 471 |
| Grecja | 473 | Grecja | 470 | Grecja | 467 |
| Bułgaria | 434 | Bułgaria | 439 | Bułgaria | 446 |
| Rumunia | 418 | Rumunia | 428 | Rumunia | 439 |

Wnioski

- W badaniu umiejętności rozumowania w naukach przyrodniczych polscy uczniowie osiągnęli średni wynik 526 punktów (w porównaniu z 498 punktami w 2006 r.), a tym samym Polska awansowała do czołówki krajów uczestniczących w badaniu PISA nie tylko pod względem wysokości wyniku, ale także dynamiki jego wzrostu.
- W porównaniu ze średnią dla OECD Polska ma znacznie niższy odsetek uczniów zagrożonych wykluczeniem (spadek z 17,0% w 2006 r. do 9,0% w 2012). Pozytywnym zjawiskiem jest także wzrost odsetka uczniów na najwyższych poziomach umiejętności (z 6,8% w 2006 r. do 10,8% w 2012 r.).
- Nie stwierdzono statystycznie istotnej różnicy między wynikami dziewcząt i chłopców.
- Wzrost średniego wyniku polskich uczniów w latach 2006-2009 można najprawdopodobniej wyjaśnić, odwołując się do zmian statusu społeczno-ekonomicznego. Natomiast znaczny wzrost wyniku w latach 2009-2012 jest najprawdopodobniej efektem poprawy jakości pracy polskich gimnazjów, co może wiązać się z wprowadzeniem nowej podstawy programowej oraz zmiany egzaminu gimnazjalnego.
- W porównaniu z 2009 r. uczniowie lepiej rozwiązywali zadania odnoszące się do wszystkich przedmiotów przyrodniczych, a także zadania mierzące wszystkie główne elementy składające się na umiejętność rozumowania w naukach przyrodniczych.

CZYTANIE I INTERPRETACJA



1. O badaniu

Badanie PISA (Program for International Student Assessment, czyli Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów) organizowane jest przez OECD, lecz biorą w nim udział również kraje nienależące do tej organizacji. Jest to jeden z najważniejszych projektów badawczych na świecie, uważany powszechnie zarówno za istotny miernik poziomu edukacji, jak i narzędzie pomocne przy jej doskonaleniu.

Badanie przeprowadzane jest co trzy lata, począwszy od 2000 r. Polska uczestniczy w nim od pierwszej edycji. W roku 2012 wzięły w nim udział 64 kraje lub regiony (w wypadku Chin).

PISA sprawdza umiejętności 15-latków w trzech obszarach: umiejętności matematycznych, czytania i interpretacji oraz rozumowania w naukach przyrodniczych. Każde badanie obejmuje wszystkie trzy obszary, ale jeden z nich jest wiodący. Czytanie i interpretacja było obszarem wiodącym w 2000 i 2009 r., dlatego wyniki z tych lat stały się punktem odniesienia dla pokazania zmian umiejętności uczniów.

Zgodnie z obowiązującą metodą, badanie PISA 2012 zostało przeprowadzone na reprezentatywnej, losowej próbie 15-latków – czyli, wedle przyjętej definicji, uczniów urodzonych w 1996 r. Zrealizowana polska próba liczyła 4607 uczniów ze 184 szkół, w tym 4594 uczniów gimnazjów. Poziom realizacji próby (proporcja wielkości próby zrealizowanej do wylosowanej) wynosił 83% i był taki sam jak w badaniu PISA 2009. Także inne charakterystyki procedury doboru oraz realizacji próby nie uległy zmianom względem badania PISA 2009, co pozwala przyjąć założenie o pełnej porównywalności polskich wyników PISA 2012 z PISA 2009, a także z wcześniejszymi edycjami badania PISA.

Badanie PISA biegnie w rytmie zgodnym z reformami polskiej edukacji. W 2000 r. pomiar objął uczniów, którzy kształcili się w dawnym systemie edukacyjnym, a więc pierwszych klas szkół ponadpodstawowych, absolwentów 8-letniej szkoły podstawowej, uczęszczających już do szkół ponadpodstawowych. W roku 2003 badanie PISA zmierzyło umiejętności drugiego rocznika uczniów kończących naukę w gimnazjum. W roku 2012 badanie PISA objęło pierwszy

rocznik uczniów, którzy w gimnazjum uczyli się według nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego.

2. Czytanie i interpretacja w badaniu PISA

Czytanie oraz interpretacja tekstu to umiejętności w polskiej szkole kształcone na lekcjach różnych przedmiotów, przede wszystkim języka polskiego, a także historii, wiedzy o społeczeństwie czy geografii. Określają to wymagania podstawy programowej kształcenia ogólnego, a potwierdza kształt egzaminów gimnazjalnych w nowej (obowiązującej od 2012 r.) formule: jest w nich położony nacisk na odczytywanie znaczeń zawartych w tekstach oraz rozumowanie.

W latach 2000 oraz 2009 czytanie i interpretacja stanowiły dziedzinę głównego badania: w 2000 r. użyto 140 zadań, a w 2009 – 99 zadań. W latach 2003 oraz 2006 wykorzystano 28 zadań, a w 2012 – 13, spośród tych, które powtarzały się w kolejnych badaniach, dzięki czemu wyniki można porównywać w czasie.

W badaniu PISA zadania sprawdzają umiejętność czytania w zakresie trzech składowych kompetencji: wyszukiwania informacji, interpretacji oraz refleksji i oceny. W poleceniach dotyczących wyszukiwania informacji uczeń miał odpowiedzieć na pytania dotyczące konkretnych informacji zawartych w tekście. W poleceniach dotyczących interpretacji oczekiwano od niego, że wydobędzie sens, który nie został wyrażony wprost, dostrzeże nieoczywiste związki między częściami tekstu, wyciągnie wnioski dotyczące znaczeń zdań i słów. W poleceniach dotyczących refleksji i oceny od ucznia wymagano, by zestawiał informacje zawarte w tekście z wiedzą czerpaną z innych źródeł, w tym celu powinien posłużyć się zwięzłą i trafną argumentacją.

Zadania i polecenia różnią się stopniem trudności. Zostały one podzielone na sześć grup, od 1 do 6, w skali narastania trudności. Każda z grup to inny poziom umiejętności. Wynik wszystkich zadań rozwiązanych przez ucznia daje obraz ogólnych jego umiejętności.

Z punktu widzenia efektywności systemów edukacyjnych ważny jest odsetek uczniów, którzy zostali zaklasyfikowa-

ni do poziomów skrajnych – najniższego i najwyższych. Uważa się, że umiejętności uczniów, których wynik znajduje się na poziomie 1 lub poniżej, są niewystarczające do sprawnego funkcjonowania w społeczeństwie; nie potrafią oni w pełni korzystać ze zdobyczy postępu naukowo-technicznego, a zatem są zagrożeni społecznym wykluczeniem. Natomiast uczniowie zaklasyfikowani na poziomie 5 i 6 – to najpewniej przyszła elita intelektualna kraju, potencjalna kadra, od której będzie zależeć rozwój nauki, techniki i ekonomii. Procent badanej młodzieży o umiejętnościach nie sięgających poziomu 2 świadczy zatem o tym, czy system szkolnictwa skutecznie przygotowuje uczniów do funkcjonowania w społeczeństwie. Natomiast procent tych, którzy znaleźli się na poziomie 5 i 6, wskazuje, jak rozwijany jest potencjał intelektualny uczniów

3. Wyniki polskich uczniów na tle innych krajów europejskich

Od roku 2000 wynik polskich uczniów systematycznie się poprawia (poza nieznacznym obniżeniem w 2009 roku). W roku 2000 wyniósł on 479 punktów, w 2003 – 497, w 2006 – 508, w 2009 – 500, w 2012 – 518 punktów. Wynik polskich uczniów w ostatnim badaniu jest lepszy od średniego wyniku OECD o 22 punkty. Warto zwrócić uwagę, że wśród państw europejskich Polska znalazła się w nielicznej grupie trzech o najwyższych wynikach w czytaniu i interpretacji. Szczególnie ważny jest wzrost wyniku między rokiem 2000 a 2012 o 39 punktów, przy czym od roku 2009 do 2012 aż o 18 punktów. Na podstawie porównania wyników z lat 2012 i 2000 (lub 2003,

Tabela 1. Średnie wyniki uczniów z pomiaru umiejętności czytania i interpretacji z lat 2000, 2003, 2006, 2009 i 2012. Polska i kraje Unii Europejskiej biorące udział w badaniu.

Białe tło oznacza kraje, których wynik nie był istotnie różny od przeciętnego w krajach OECD, jasnym kolorem wyróżniono kraje o wynikach lepszych, a ciemnym – gorszych od średniego wyniku.

| PISA 2000 | | PISA 2003 | | PISA 2006 | | PISA 2009 | | PISA 2012 | |
|---------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| Kraj | Średni wynik | Kraj | Średni wynik | Kraj | Średni wynik | Kraj | Średni wynik | Kraj | Średni wynik |
| Finlandia | 546 | Finlandia | 543 | Finlandia | 547 | Finlandia | 536 | Finlandia | 524 |
| Irlandia | 527 | Irlandia | 515 | Irlandia | 517 | Holandia | 508 | Irlandia | 523 |
| Szwecja | 516 | Zszecja | 514 | Polska | 508 | Belgia | 506 | Polska | 518 |
| Austria | 507 | Holandia | 513 | Holandia | 507 | Estonia | 501 | Estonia | 516 |
| Belgia | 507 | Belgia | 507 | Szwecja | 507 | Polska | 500 | Holandia | 511 |
| Francja | 505 | Polska | 497 | Estonia | 501 | Szwecja | 497 | Belgia | 509 |
| Dania | 497 | Francja | 496 | Belgia | 501 | Niemcy | 497 | Niemcy | 508 |
| Hiszpania | 493 | Dania | 492 | Niemcy | 495 | Irlandia | 496 | Francja | 505 |
| Czechy | 492 | Niemcy | 491 | Wielka Brytania | 495 | Francja | 496 | Wielka Brytania | 499 |
| Włochy | 487 | Austria | 491 | Dania | 494 | Dania | 495 | Dania | 496 |
| Niemcy | 484 | Łotwa | 491 | Słowenia | 494 | Wielka Brytania | 494 | Czechy | 493 |
| Węgry | 480 | Czechy | 489 | Austria | 490 | Węgry | 494 | Włochy | 490 |
| Polska | 479 | Węgry | 482 | Francja | 488 | Portugalia | 489 | Austria | 490 |
| Grecja | 474 | Hiszpania | 481 | Czechy | 483 | Włochy | 486 | Łotwa | 489 |
| Portugalia | 470 | Luksemburg | 479 | Węgry | 482 | Łotwa | 484 | Węgry | 488 |
| Łotwa | 458 | Portugalia | 478 | Łotwa | 479 | Słowenia | 483 | Hiszpania | 488 |
| Bułgaria | 430 | Włochy | 476 | Luksemburg | 479 | Grecja | 483 | Luksemburg | 488 |
| Rumunia | 428 | Grecja | 472 | Chorwacja | 477 | Hiszpania | 481 | Portugalia | 488 |
| | | Słowenia | 469 | Portugalia | 472 | Czechy | 478 | Chorwacja | 485 |
| | | | | Litwa | 470 | Słowacja | 477 | Szwecja | 483 |
| | | | | Włochy | 469 | Chorwacja | 476 | Słowenia | 481 |
| | | | | Słowacja | 466 | Luksemburg | 472 | Litwa | 477 |
| | | | | Hiszpania | 461 | Litwa | 468 | Grecja | 477 |
| | | | | Grecja | 460 | Bułgaria | 429 | Słowacja | 463 |
| | | | | Bułgaria | 402 | Rumunia | 424 | Rumunia | 438 |
| | | | | Rumunia | 396 | | | Bułgaria | 436 |

2006, 2009, jeśli dany kraj nie uczestniczył wcześniej w badaniu), obliczono średnią zmianę punktową przypadającą na rok. Polska znajduje się wśród krajów o najwyższej wartości tego parametru. Większe od Polski tempo zmian miały jedynie kraje lub regiony, w których średnie wyniki uczniów są znacznie niższe od wyniku polskich uczniów i znacznie poniżej średniej dla krajów OECD (np. Katar, Serbia, Peru, Zjednoczone Emiraty Arabskie, Chile) lub te, których wyniki punktowe uczniów w czytaniu i interpretacji należą do najwyższych (np. Singapur, Szanghaj (Chiny).

Przy kontroli zmiennych społeczno-ekonomicznych wyniki wyglądają następująco:

2000: średni wynik **497** punktów (zmiana w 2012 względem 2000: 21,5)

2003: średni wynik **505** punktów (zmiana w 2012 względem 2003: 13,4)

2006: średni wynik **523** punktów (zmiana w 2012 względem 2006: - 4,5)

2009: średni wynik **504** punktów (zmiana w 2012 względem 2009: 13,7)

2012: średni wynik **518** punktów

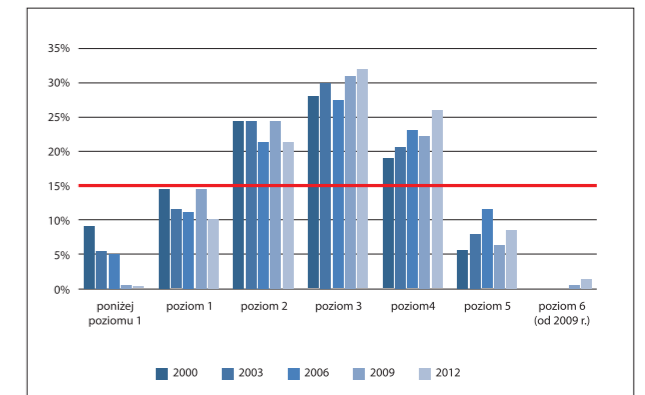
Warto zwrócić uwagę, że w tej perspektywie najwyższy wynik polscy uczniowie osiągnęli w 2006 roku, a zatem w tamtym momencie skumulowały się efekty reformy nauczania z roku 1999. W kolejnych latach efektywność systemu kształcenia w dziedzinie czytania relatywnie spada (zwłaszcza zauważalne to było w roku 2009), a wysokie wyniki polskich uczniów w dużej mierze są rezultatem zmian społeczno-ekonomicznych. W roku 2012 obserwujemy znów wzrost wyniku.

4. Więcej najlepszych, mniej najłabszych – poziomy umiejętności w badaniu

Średni wynik uczniów w PISA służy porównaniom międzynarodowym lub między cyklami badania, nie jest jednak wystarczającą miarą efektywności systemu edukacji. Do tego potrzebny jest rozkład wyników, czyli informacja o odsetku uczniów na poszczególnych poziomach umiejętności.

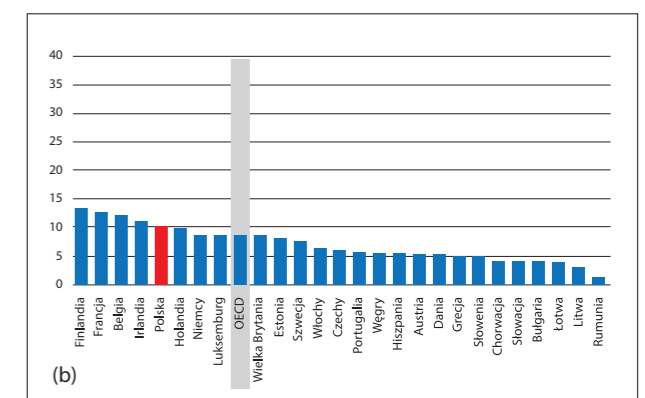
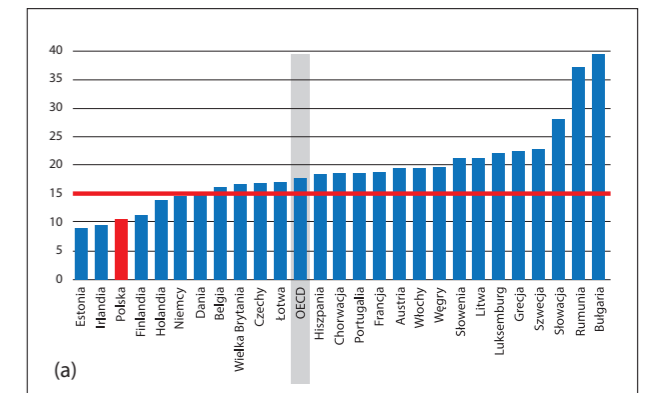
Między rokiem 2000 a 2012 w Polsce zdecydowanie zmniejszyła się liczba uczniów uzyskujących najłabsze wyniki (na poziomie 1, a zwłaszcza poniżej), czyli tych, których umiejętności są niewystarczające do sprawnego funkcjonowania w społeczeństwie (zagrożonych wykluczeniem społecznym). Największa poprawa nastąpiła w dwóch momentach: między rokiem 2000 a 2003 oraz między rokiem 2009 a 2012. Warto zwrócić uwagę, że są to okresy zmian programowych w szkolnictwie (wprowadzenie gimnazjum w 1999 roku oraz nowej podstawy programowej w 2009 roku). Zarazem wzrósł odsetek uczniów osiągających wyniki na najwyższych poziomach umiejętności (5 i 6).

Wykres 1. Odsetki uczniów na poszczególnych poziomach umiejętności w Polsce w kolejnych latach badania



Wykres 2. Odsetki uczniów (a) poniżej poziomu 2 oraz (b) powyżej poziomu 4 w krajach Unii Europejskiej w 2012 roku.

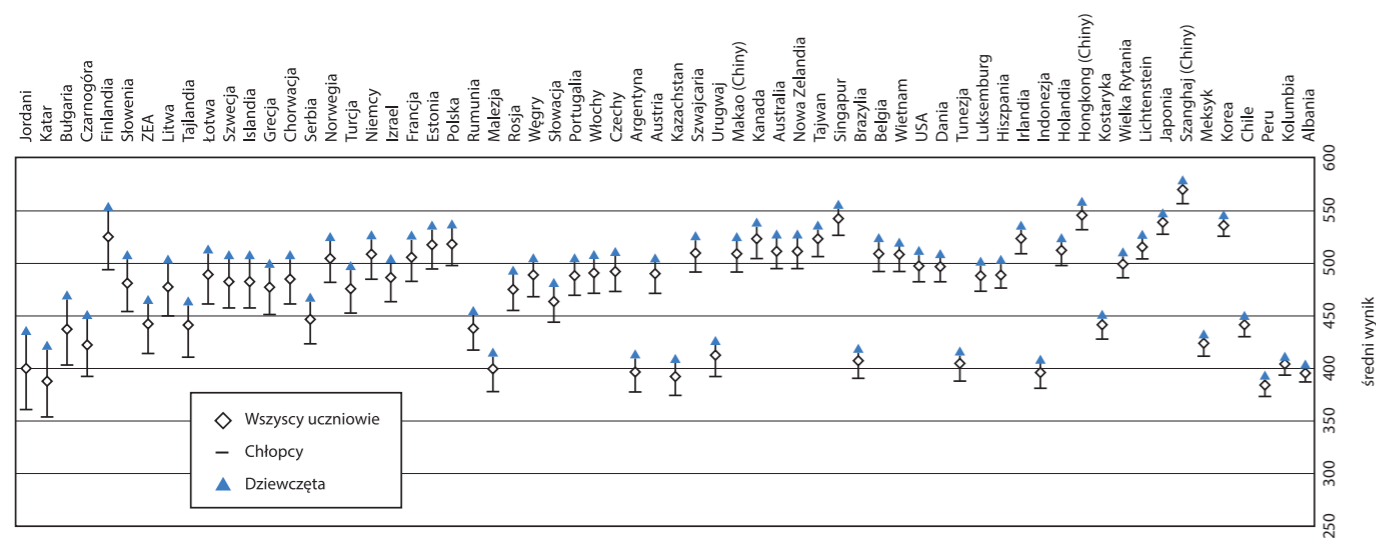
Kraje uporządkowano według wzrastającego (a) lub malejącego (b) odsetka uczniów na określonych poziomach umiejętności w 2012 r. Średnia dla OECD liczona była tylko z uwzględnieniem krajów uczestniczących w obu cyklach badania. Unia Europejska uznała spadek odsetka uczniów zagrożonych wykluczeniem do wartości poniżej 15% (czerwona linia) za priorytet edukacyjny.



5. Różnice między wynikami chłopców i dziewcząt

W badaniu umiejętności czytania i interpretacji zauważalna jest różnica między wynikami chłopców i dziewcząt, na korzyść dziewcząt. W 2012 w OECD średni wynik chłopców wyniósł 478, a dziewcząt 515 (przy średnim wyniku ogółem 496 punktów). W Polsce wyniki wyglądały następująco: chłopcy 497 punktów, dziewczęta 539. Zatem różnica

Wykres 3. Różnice między dziewczętami a chłopcami w czytaniu i interpretacji w odniesieniu do średniego wyniku uczniów w krajach biorących udział w badaniu w roku 2012.



wyniosła 42 punkty (średnia dla krajów OECD wyniosła 38 p.). Co ważniejsze, różnica między wynikami chłopców i dziewcząt pogłębiła się od 2000 r. (wtedy wynosiła 36 p.), choć widoczne jest jej zmniejszenie w stosunku do roku 2009 (wówczas wynosiła 50 p.).

6. Rozwiązywalność zadań

Podczas badania w 2012 r. uczniowie mieli wykonać 44 zadania. Interpretacji poświęcone były 24 zadania, refleksji i ocenie 10 (w tym jedno składające się z dwóch części), wyszukiwaniu informacji 9 zadań. W przypadku 35 zadań wyniki polskich uczniów były lepsze niż średnia OECD: z interpretacji dotyczyło to 18 poleceń, z refleksji i oceny 9, z wyszukiwania informacji 8 poleceń. Jak widać, polscy uczniowie radzą sobie z wyszukiwaniem informacji, refleksją i oceną, natomiast więcej problemów mają z interpretacją tekstów. Jeśli chodzi o umiejętność interpretacji: w wypadku polecenia, z którym polscy uczniowie poradzili sobie najlepiej, w porównaniu do średniej OECD byli lepsi aż 20,9 punktu, w wypadku polecenia dla polskich uczniów najtrudniejszego – uzyskali mniej o 18,2 punktu od średniej OECD dla tego polecenia.

Wnioski

- Zauważalny jest systematyczny wzrost liczby punktów, które w dziedzinie czytania i interpretacji średnio uzyskują polscy uczniowie. Wynik osiągnięty w roku 2012 jest najlepszy od początku prowadzenia badania. Polska należy do kilkunastu krajów o najwyższych wynikach osiągniętych w badaniu czytania i interpretacji. W Europie podobne wyniki osiągnęli uczniowie tylko w dwóch państwach.

- Wzrost wyników w znacznym stopniu można powiązać ze zmianami programowymi, w tym wprowadzeniem gimnazjum jako III etapu edukacyjnego oraz nową podstawą programową.
- Systematycznie maleje odsetek uczniów, którzy osiągają wyniki lokujące ich na poziomach niższych niż poziom 2. To oznacza, że maleje liczba młodych ludzi zagrożonych wykluczeniem społecznym z powodu braku podstawowych kompetencji w zakresie czytania. Z drugiej strony niezadowalająca jest efektywność pracy z uczniami najzdolniejszymi. Wzrost odsetka uczniów na poziomach 5 i 6 od 2003 r. nie jest duży.
- Spośród umiejętności badanych w dziedzinie czytania i interpretacji najsłabiej wypadła interpretacja, a najlepiej wyszukiwanie informacji. Widoczny zaś postęp dokonał się w dziedzinie refleksji i oceny.

