

Beata Wąsowska-Narajczyk

Mazowieckie Samorządowe Centrum Doskonalenia Nauczycieli,
Wydział w Warszawie

Diagnoza umiejętności matematycznych uczniów w dobie koronawirusa. Raport z trzech lat diagnozy w ramach realizacji projektu „Połowa drogi...”

Nie możemy zmienić kierunku wiatru, ale możemy inaczej postawić żagle.
Andreas Pflüger – niemiecki pisarz i scenarzysta

I. Rys historyczny

17 listopada 2019 r. w chińskim mieście Wuhan rozpoczęła się epidemia COVID-19, a 11 marca 2020 r. została uznana przez Światową Organizację Zdrowia (WHO) za pandemię¹.

4 marca 2020 r. zakażenie spowodowane przez koronawirus SARS-CoV-2 zostało stwierdzone w Polsce². 12 marca 2020 r. został wprowadzony na terenie całego kraju stan zagrożenia epidemicznego³. 20 marca 2020 r. zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia zaczął obowiązywać w Polsce stan epidemii⁴. 16 maja 2022 r. zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia w sprawie odwołania na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu epidemii nastąpiło zniesienie stanu epidemii w Polsce. Jednocześnie na mocy nowego rozporządzenia wprowadzono od tego samego dnia⁵ stan zagrożenia epidemicznego.

Wprowadzenie stanu zagrożenia epidemicznego w Polsce nie zmienia diametralnie sytuacji. Stan zagrożenia epidemicznego, podobnie jak stan epidemii, umożliwia powrót w każdym momencie do wcześniej obowiązujących ostrych w przypadku zwiększenia liczby zakażeń⁶.

Długotrwała pandemia wymusiła zmianę formy nauczania w szkołach. Negatywne skutki tej sytuacji to m.in. pogorszenie się kondycji psychicznej uczniów i przeciążenie nauczycieli prowadzeniem lekcji zdalnych. Uczniowie zmęczeni, apatyczni, odizolowani od bezpośrednich kontaktów rówieśniczych

¹ https://pl.wikipedia.org/wiki/Pandemia_COVID-19 [dostęp: 29.06.2022].

² <https://www.mp.pl/pacjent/choroby-zakazne/koronawirus/koronawirus-warto-wiedziec/225676,koronawirus-najnowsze-informacje> [dostęp: 29.06.2022].

³ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 marca 2020 r. w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu zagrożenia epidemicznego (Dz.U. 2020 poz. 433).

⁴ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 marca 2020 r. w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu zagrożenia epidemicznego (Dz.U. 2020 poz. 491).

⁵ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 12 maja 2022 r. w sprawie ogłoszenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej stanu zagrożenia epidemicznego (Dz.U. 2022 poz. 1027).

⁶ Koniec stanu epidemii w Polsce od poniedziałku 16 maja - Infor.pl [dostęp: 29.06.2022].

częściej przejawiali trudności w nauce⁷. Taki stan utrzymywał się przez ponad dwa lata szkolne (druga połowa roku 2019/2020, cały rok 2020/2021 oraz większa część roku 2021/2022).

Powstało pytanie: czy i w jakim stopniu edukacja z pandemią w tle ma wpływ na efekty nauczania matematyki?

Niniejszy artykuł jest próbą zastanowienia się nad wynikami diagnozy poziomu wiedzy i umiejętności matematycznych uczniów rozpoczynających III etap edukacji w latach 2019–2021 (a zatem tuż przed wybuchem i w czasie pandemii).

Badanie zostało przeprowadzone na podstawie corocznych diagnoz umiejętności matematycznych uczniów z terenu Mazowsza, w ramach realizacji projektu „Połowa drogi...”. Celem projektu jest badanie rozwoju umiejętności matematycznych uczniów szkół podstawowych oraz szkół ponadpodstawowych województwa mazowieckiego. Projekt jest realizowany przez Mazowieckie Samorządowe Centrum Doskonalenia Nauczycieli i rokrocznie cieszy się dużym zainteresowaniem wśród nauczycieli matematyki.

II. Pytania badawcze

Zostało sformułowane podstawowe pytanie badawcze mające na celu określenie, na jakie umiejętności matematyczne miała wpływ zmiana formy nauczania w warunkach pandemii:

Czy i w jakim stopniu edukacja z pandemią w tle ma wpływ na efekty nauczania matematyki?

III. Próba badawcza

We wrześniowych diagnozach umiejętności matematycznych uczniów klas 1 szkół ponadpodstawowych (liceów i techników) województwa mazowieckiego wzięło udział:

- w 2019 roku: 1963 uczniów (absolwentów szkół podstawowych);
- w 2020 roku: 324 uczniów;
- w 2021 roku: 500 uczniów.

Badanie rozpoczęto we wrześniu 2019 roku i zakończono we wrześniu 2021 roku. Łącznie zdiagnozowano wyniki 2787 uczniów klas pierwszych szkół ponadpodstawowych z terenu Mazowsza.

IV. Wyniki badań

Test diagnostyczny każdorazowo badał umiejętności uczniów w tym samym zakresie:

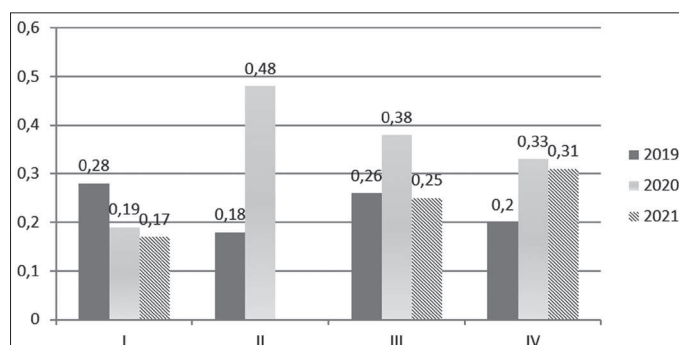
- wymagań ogólnych;
- kategorii celów nauczania;
- wybranych podtestów.

⁷ Program wsparcia psychologiczno-pedagogicznego dla uczniów i nauczycieli w pandemii, Ministerstwo Edukacji i Nauki – Portal Gov.pl (www.gov.pl) [dostęp: 29.06.2022].

Wymagania ogólne

Poniżej przedstawiono zestawienie poziomu opanowania poszczególnych wymagań ogólnych ujętych w podstawie programowej z matematyki:

- I. Sprawność rachunkowa;
- II. Wykorzystanie i tworzenie informacji;
- III. Wykorzystanie i interpretowanie reprezentacji;
- IV. Rozumowanie i argumentacja.



Wykres 1. Poziom opanowania wymagań ogólnych

Źródło: badania własne (Połowa drogi... _Raporty).

Po przeanalizowaniu wyników badań można stwierdzić, że w 2019 r. najlepiej opanowaną umiejętnością była sprawność rachunkowa, natomiast najsłabiej opanowane były umiejętności wykorzystania i tworzenia informacji oraz rozumowania i argumentacji. W latach 2020 i 2021 sprawność rachunkowa była umiejętnością najsłabiej opanowaną, natomiast najlepiej opanowane były umiejętności wykorzystania i tworzenia informacji (2020) oraz rozumowania i argumentacji (2021). Stopniowy wzrost poziomu opanowania wymagania *Rozumowanie i argumentacja* w latach 2019–2021 jest także widoczny w corocznych sprawozdaniach z egzaminu ósmoklasisty (OKE w Warszawie).

Czy wynika stąd, że nauczanie (uczenie się) w warunkach pandemii miało wpływ na zwiększenie/zmniejszenie stopnia osiągnięcia celów kształcenia?

Kategorie celów nauczania

Poniżej przedstawiono zestawienie zmiany poziomu opanowania poszczególnych kategorii celów nauczania:

- B – zrozumienie wiadomości (0,36, *bez zmian*);
- C – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych (0,20, *wzrost do 0,29*);
- D – stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych (0,15, *spadek do 0,07*).

W latach 2019–2021 nie zaobserwowano znaczącej zmiany/przesunięcia w poziomie opanowania poszczególnych kategorii nauczania. Zebrane dane wskazują na niewielki wzrost umiejętności dotyczących stosowania wiadomości w sytuacjach typowych oraz spadek umiejętności dotyczących stosowania wiadomości w sytuacjach problemowych.

Podtesty – wybrane wymagania szczegółowe

W poszczególnych latach każdorazowo diagnozowano: umiejętność wykonywania działań na liczbach rzeczywistych, umiejętność zapisywania i przekształcania wyrażeń algebraicznych, umiejętność rozwiązywania zadań *praktycznych* oraz umiejętności związane z działaniami w obszarze *geometrii figur płaskich (planimetrii)*.

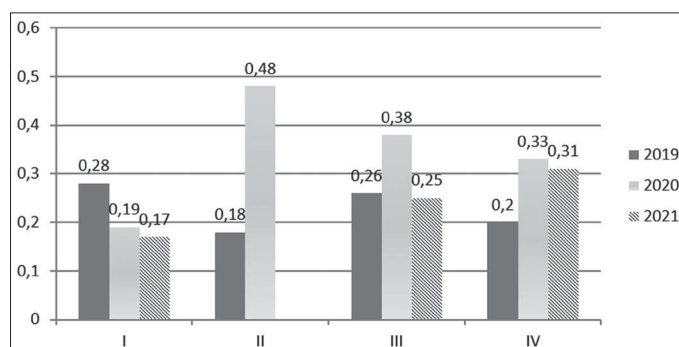
Poniżej przedstawiono zestawienie łatwości według podtestów:

DL – działania na liczbach rzeczywistych;

WA – przekształcanie wyrażeń algebraicznych;

ZT – zadania tekstowe (w tym *praktyczne*);

GP – geometria na płaszczyźnie.



Wykres 2. Zestawienie łatwości wg podtestów

Źródło: badania własne (Połowa drogi... _Raporty).

Podobnie jak w przypadku wcześniejszej analizy stopnia opanowania poszczególnych wymagań ogólnych, w 2019 r. najlepiej opanowane były umiejętności związane z rozwiązywaniem zadań tekstowych (w tym *praktycznych*) oraz wykonywaniem działań na liczbach rzeczywistych, natomiast zdecydowanie najslabiej opanowane były umiejętności rozwiązywania zadań z geometrii figur płaskich (*planimetrii*). W 2021 r. najslabiej opanowana okazała się umiejętność rozwiązywania zadań tekstowych (w tym *praktycznych*) (2019–2021 – stopniowy spadek poziomu opanowania), najlepiej zaś opanowana była umiejętność rozwiązywania zadań z geometrii figur płaskich (*planimetrii*) (2019–2021 – stopniowy wzrost poziomu opanowania).

Czy wynika stąd, że nauczanie (uczenie się) w warunkach pandemii miało wpływ na zwiększenie/zmniejszenie wskaźnika łatwości wybranych wymagań szczegółowych?

Nauczyciele matematyki uczestniczący w projekcie „Połowa drogi...” każdorazowo mieli możliwość skomentowania wyników diagnozy swoich uczniów. Oto kilka najczęściej powtarzających się opinii:

Bezproblemowe w zadaniach dla większości grupy okazały się obliczenia procentowe, rozwiązywanie równania, rachunek prawdopodobieństwa oraz geometria analityczna.

Uczniowie nie mają wyćwiczonej biegłości w rachunkach, mylą się, nie pamiętają twierdzeń.

Uczniowie mieli problem z zadaniami, gdzie należało posłużyć się rysunkiem.

W czasie omawiania na lekcji wyników zaskoczył mnie brak wyobraźni przestrzennej uczniów: mimo rysunku i informacji w treści zadania nie widzieli (nie rozróżniali) podstaw i ścian bocznych oraz wysokości graniastopuła.

W zadaniach otwartych uczniowie tracili punkty za „pójście na skróty”.

Problemem było zapisywanie istotnych obliczeń – w wielu pracach zapisane były tylko wyniki (odpowiedzi) zadań otwartych.

Mało kto podszedł do zadań otwartych – nawet nie podejmowali próby rozwiązania.

Nikt nie podszedł do rozwiązania zadania, mimo że na bieżących zajęciach tego typu zadanie robiliśmy.

Uczniowie byli wobec siebie bardzo krytyczni, co wynika z małej pewności własnej wiedzy.

Jeśli zadanie dało rozwiązać się szybko, to szukali haczyków.

Zaskoczyło mnie to, że nawet łatwe zadania potrafią zaskoczyć uczniów i należy powtarzać rzeczy, które na pierwszy rzut oka są łatwe i oczywiste.

Po analizie wyników postanowiłam pokazać uczniom, jak ważne jest dokładne i staranne rozwiązywanie zadań.

Po omówieniu z nauczycielami wyników każdej diagnozy zostały sformułowane rekomendacje dotyczące zalecanych sposobów dalszej pracy z uczniami. Trzy z nich powtarzały się rokrocznie:

1. Podczas rozwiązywania zadań tekstowych (w tym *praktycznych*) warto, razem z uczniami, szczegółowo analizować ich treść, mobilizować uczniów do wymyślania i zapisywania różnych sposobów rozwiązań, zachęcać do przygotowywania listy umiejętności i czynności, które należy mieć/wykonać, aby zadanie poprawnie rozwiązać oraz uczyć uczniów uczyć się na błędach, tzn. polecać analizę błędnych rozwiązań/odpowiedzi.
2. Należy systematycznie wdrażać uczniów do stosowania uczciwej samooceny oraz oceny koleżeńskiej celem wyrobienia nawyku refleksji nad tym, czego jeszcze nie potrafię/nie pamiętam/nie nauczyłem się, co i w jaki sposób powinienem/mogę jeszcze zrobić. Wówczas jest szansa na to, aby to uczniowie poczuli się głównymi autorami własnych sukcesów.
3. Warto zadbać o przygotowanie dokładniejszych wytycznych dotyczących oceniania uczniów (szczególnie podczas nauki zdalnej).

V. Wnioski

Na podstawie opisanych w niniejszym raporcie wyników badań oraz przytoczonych opinii środowiska nauczycieli matematyki sformułowano następujące wnioski:

1. Duże trudności sprawiają uczniom umiejętności związane ze sprawnym wykonywaniem rachunków.
2. Coraz lepiej uczniowie radzą sobie z przeprowadzeniem poprawnego rozumowania i doбором właściwych argumentów.
3. Niebawem być może należałoby przetestować/z badać poniższą hipotezę:

Sytuacja edukacyjna związana z nauczaniem matematyki w warunkach pandemii przyspieszyła u uczniów rozwój umiejętności rozumowania i argumentacji kosztem tempa rozwoju umiejętności sprawności rachunkowej.

Pozwoliłoby to w rzetelny i pełniejszy sposób udzielić odpowiedzi na postawione pytanie badawcze: *Czy i w jakim stopniu edukacja z pandemią w tle ma wpływ na efekty nauczania matematyki?*

Do odnoszenia sukcesów w różnych dziedzinach nauk ścisłych potrzebne są strategie umysłowe podobne do tych, które dziecko rozwija w działalności matematycznej.

Edyta Gruszczyk-Kolczyńska –
polska pedagog, profesor zwyczajny APS w Warszawie

Bibliografia

- Gruszczyk-Kolczyńska E., *Diagnoza kryzysu w matematycznym kształceniu dzieci oraz rekomendowane działania naprawcze*, Warszawa 2018, <https://www.niek.gov.pl/plik/id,19329,vp,21937.pdf> [dostęp: 29.06.2022].
- Okręgowa Komisja Egzaminacyjna w Warszawie, www.oke.waw.pl [dostęp: 29.06.2022].
- Sobiesiak-Penszko P., Pazderski F., *Dyrektorzy do zadań specjalnych – edukacja zdalna w czasach izolacji. Prezentacja wyników badania*, 2020, Webinarium Edukacja zdalna w szkołach Wyniki badania dyrektorów (lekcjaenter.pl) [dostęp: 29.06.2022].
- Szczepaniak J., *Jaśniej proszę, czyli przyjazna twarz matematyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
- Śleszyńska G., Wąsowska-Narajczyk B., *Projekt Połowa drogi...*, Połowa Drogi, mscdn.pl, [dostęp: 29.06.2022].