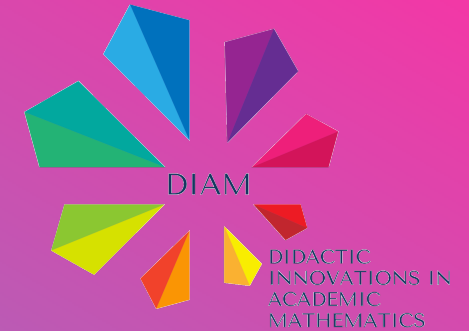




POLITECHNIKA
GDAŃSKA

Flipped math



Ocena efektywności modelu odwróconej klasy w nauczaniu matematyki na kierunkach anglojęzycznych

dr inż. Magdalena Łapińska

„Powiedz mi, a zapomnę.
Pokaż mi, a zapamiętam.
Zaangażuj mnie, a się nauczę.”

Konfucjusz

Czy wiesz, czym jest metoda odwróconej klasy?

Tak, stosuję ją!

Słyszałem/am o niej

Nie, to dla mnie nowość

METODA ODWRÓCONEJ KLASY

Aktywni studenci • Zaangażowane zajęcia • Lepsze efekty uczenia się

PRZED ZAJĘCIAMI

Studenci przygotowują się do aktywnego udziału w zajęciach



Przykłady aktywności:

- oglądanie materiałów wideo
- czytanie interaktywnych prezentacji
- udział w quizach i grach
- przedstawienie podstawowych zastosowań

W TRAKCIE ZAJĘĆ

Studenci ćwiczą zastosowanie kluczowych pojęć, otrzymując informację zwrotną



Przykłady aktywności:

- rozwiązywanie problemów w grupach
- dyskusje i wymiana pomysłów
- praktyczne zastosowanie wiedzy
- informacja zwrotna od nauczyciela i kolegów

PO ZAJĘCIACH

Studenci sprawdzają swoje zrozumienie i rozwijają wiedzę



Przykłady aktywności:

- rozwiązywanie dodatkowych zadań
- utrwalanie materiału
- refleksja i samoocena
- przygotowanie do kolejnych zajęć



ROLA NAUCZYCIELA: przewodnik i moderator, wspiera, motywuje, udziela informacji zwrotnej



Więcej aktywności studenta =
lepsze zrozumienie = **większy sukces!**

Kierunki: Architektura, Zarządzanie linecjackie, Zarządzanie inżynierskie

Język wykładowy: angielski



**Konkurs Innowacji
Dydaktycznych**


POLITECHNIKA
GDAŃSKA

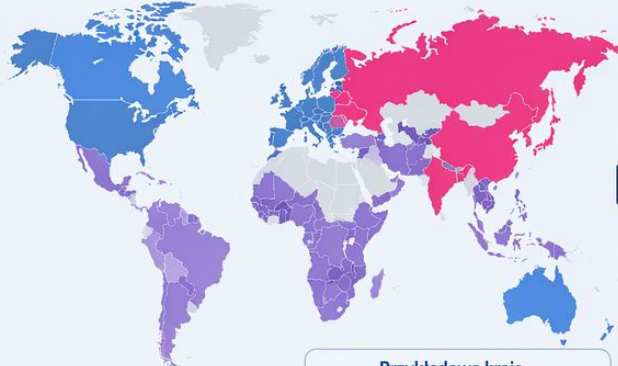
CENTRUM
NOWOCZESNEJ
EDUKACJI

PISA i TIMSS a rzeczywiste przygotowanie studentów do studiów technicznych

PISA, TIMSS i programy nauczania



Badania międzynarodowe (PISA, TIMSS) oraz analiza programów nauczania wskazują na szeroki zakres treści matematycznych w niektórych krajach.



- Wysokie wyniki PISA/TIMSS i bogaty program nauczania
- Średnie wyniki PISA/TIMSS i średni program nauczania
- Niższe wyniki PISA/TIMSS i skromniejszy program nauczania
- Brak danych

Przykładowe kraje



Wysokie wyniki PISA/TIMSS: Chiny, Singapur, Korea Płd., Japonia, Estonia, Polska*



Średnie wyniki PISA/TIMSS: Niemcy, Francja, USA, Hiszpania, Włochy



Niższe wyniki PISA/TIMSS: kraje Ameryki Południowej, Afryki i części Azji

* Polska – wyniki PISA w okolicach średniej OECD.



SZKOŁA
ŚREDNIA

OCZEKIWANIA

VS

RZECZYWISTOŚĆ



STUDIA
NA PG

Rzeczywiste przygotowanie studentów na PG



Znajomość pojęć
matematyki elementarnej

$f(x)$ Funkcje ●●●●●●

$\log_a x$ Logarytmy ●●●●●●

Δ Trygonometria ●●●●●●

$P(x)$ Wielomiany ●●●●●●

Wykresy funkcji ●●●●●●



Obserwacje dydaktyczne na PG

Analiza programów nauczania wskazuje na szeroki zakres treści matematycznych realizowanych w niektórych krajach. Jednak obserwacje dydaktyczne oraz wyniki studentów rozpoczynających studia na Politechnice Gdańskiej nie zawsze potwierdzają wysoki poziom opanowania tych zagadnień w praktyce.



Bogatszy program nauczania nie zawsze oznacza lepsze opanowanie pojęć matematycznych przez studentów.

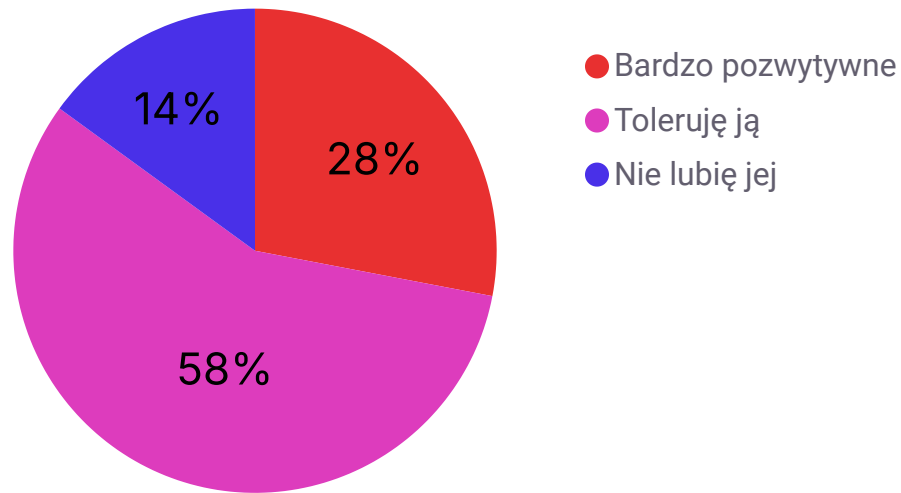


- Unowocześnienie procesu kształcenia matematyki elementarnej poprzez wdrożenie metody odwróconej klasy.
- Zwiększenie aktywności i zaangażowania studentów.
- Zapewnienie równych szans edukacyjnych dla wszystkich, niezależnie od miejsca pochodzenia, wcześniejszego przygotowania czy indywidualnych potrzeb.
- Wyrównanie poziomu wiedzy w zróżnicowanych grupach poprzez dostęp do materiałów przed zajęciami.
- Rozwój kompetencji samodzielnego uczenia się i pracy projektowej.
- Wykorzystanie nowoczesnych narzędzi edukacyjnych.
- Indywidualizacja procesu kształcenia i zacieśnianie relacji między nauczycielem a studentem.

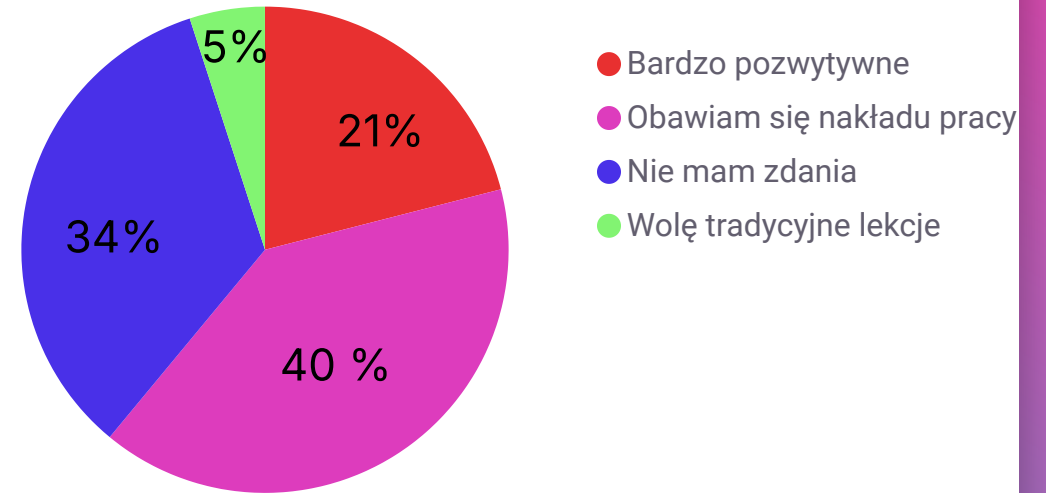


Nastawienie studentów do matematyki i innowacyjnych metod nauczania

Jakie jest Twoje nastawienie do matematyki?



Jakie jest Twoje nastawienie do metody odwróconej klasy?



Ilość studentów: 100

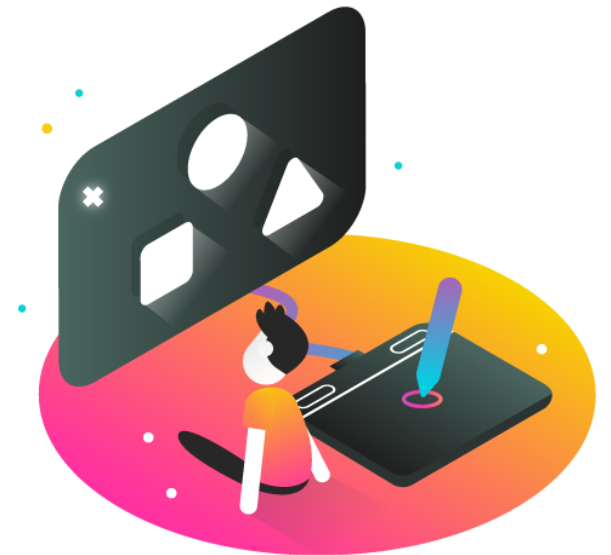
Kierunki: Architektura, Zarządzanie liniecjackie, Zarządzanie inżynierskie

Zagadnienia omawiane na kursie:

- Wprowadzenie do funkcji. Wykresy. Wartość bezwzględna.
- Wielomiany.
- Funkcje wykładnicze. Funkcje logarytmiczne.
- Funkcje trygonometryczne.

Każdy moduł kursu ma spójną strukturę:

- Test wprowadzający.
- Interaktywną prezentację z teorią, filmami. Wprowadzenie do zastosowań.
- Przykłady i zadania utrwalające.
- Gra edukacyjna.
- Test końcowy.



NARZĘDZIA

wspierające metodę **odwróconej klasy**

Technologie, które umożliwiają, angażują i wspierają proces uczenia się

01



eNauczenie
POLITECHNIKA
GDAŃSKA

Oficjalna platforma
e-learningowa
Politechniki Gdańskiej.

Centralne miejsce do
materiałów, komunikacji
i oceniania.



02



genially

Interaktywne narzędzie
do tworzenia treści
edukacyjnych,

które ożywia prezentacje,
infografiki i materiały
dydaktyczne.



03



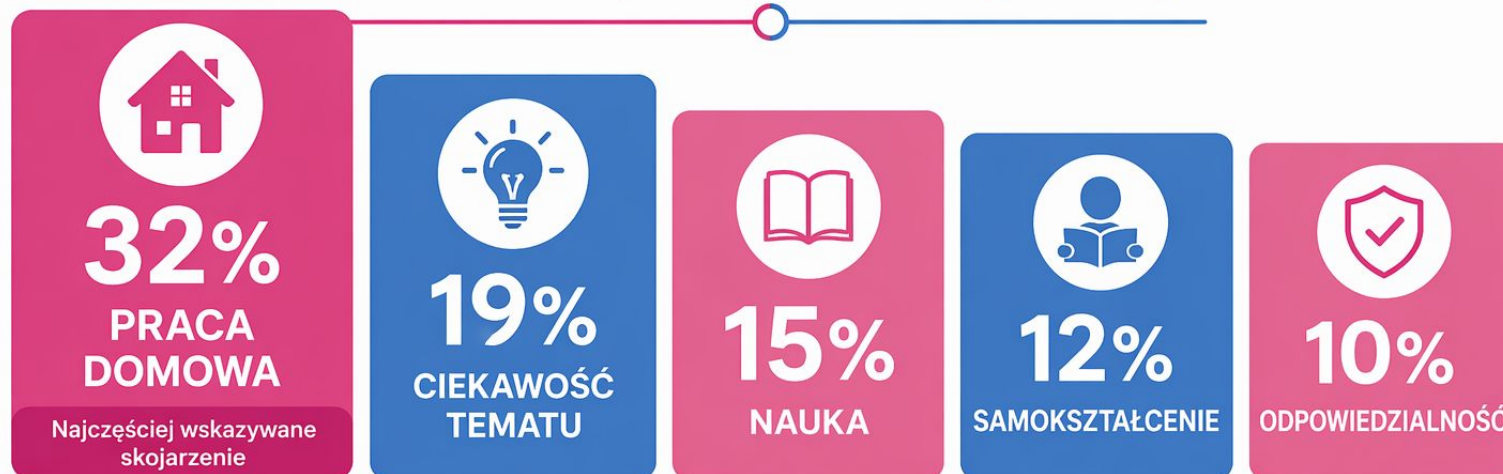
Camtasia®

Program do nagrywania
ekranu i edycji wideo,

umożliwiający tworzenie
wysokiej jakości materiałów
edukacyjnych.



Jakie jest Twoje pierwsze skojarzenie z metodą odwróconej klasy?



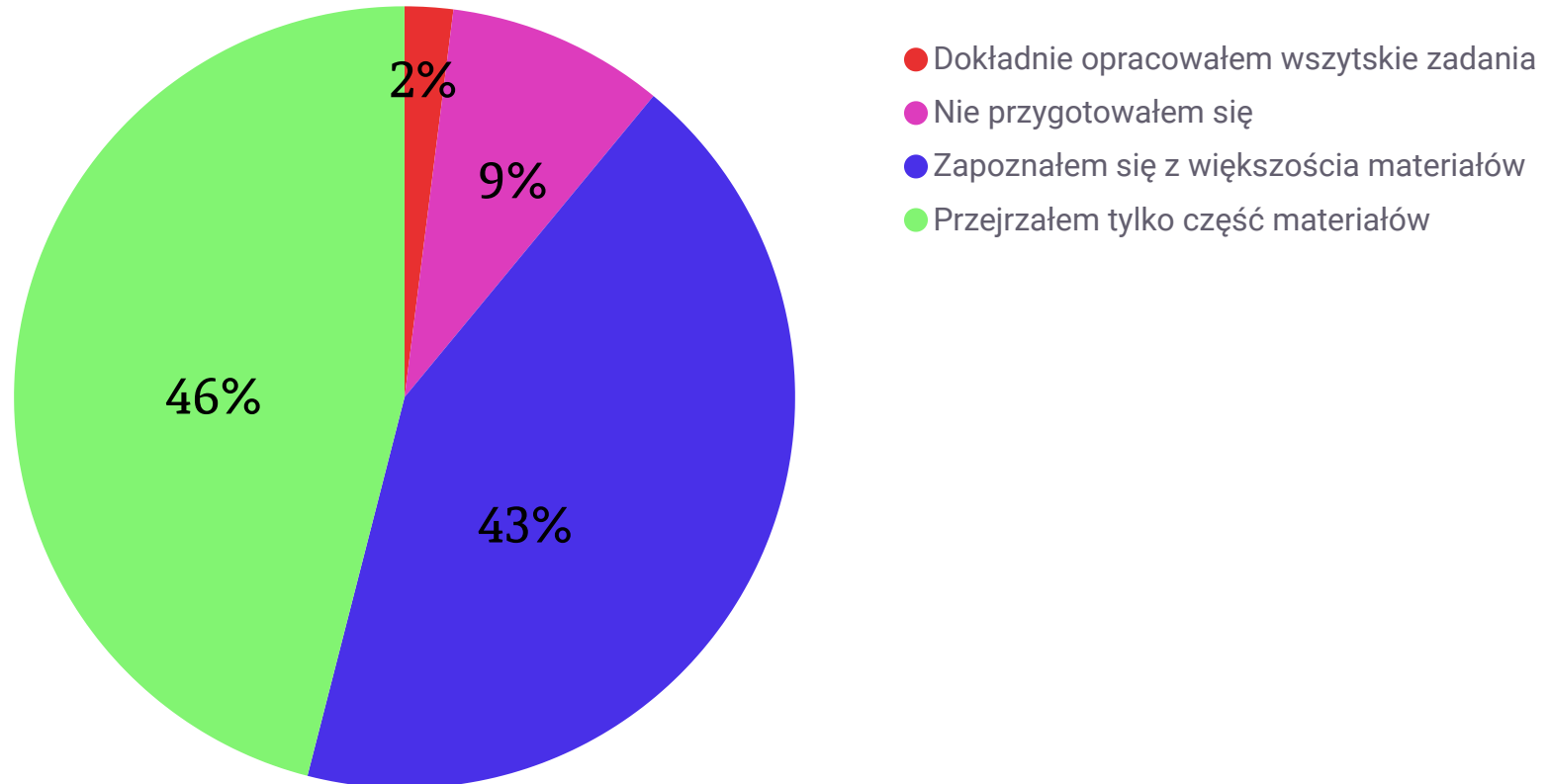
Najczęściej wskazywane skojarzenie

POZOSTAŁE SKOJARZENIA

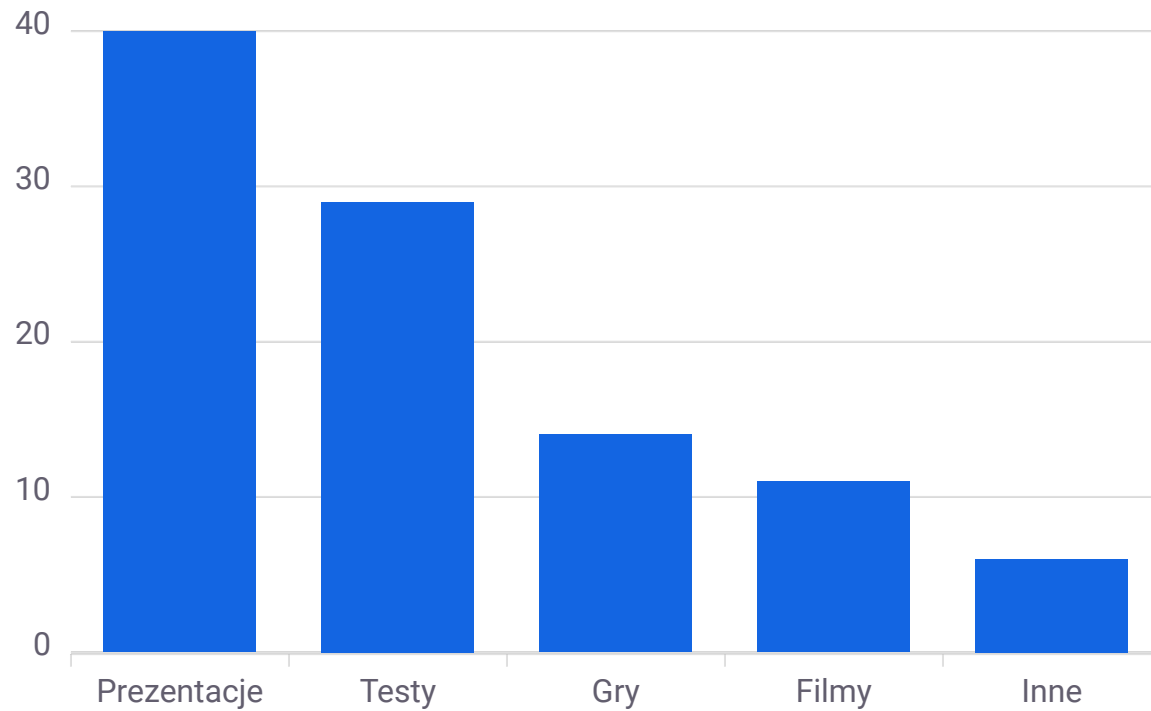


Najczęściej odwrócona klasa kojarzyła się studentom z **pracą wykonywaną przed zajęciami, samodzielnym uczeniem się** oraz większą **odpowiedzialnością** za własny proces uczenia się.

Jak przygotowałeś się do zajęć przed ich rozpoczęciem?



Które materiały były najbardziej pomocne?



■
To nie są zwykłe slajdy, ale wciągające historie, które angażują studentów.



Student musi umieć:

- zaplanować naukę przed zajęciami,
- dotrzymać terminu przygotowania,
- zmobilizować się bez zewnętrznej kontroli,
- monitorować swoje zrozumienie,
- wracać do materiałów, jeśli coś było niejasne.

Metoda zakłada, że student:

- chce zrozumieć temat, bo widzi sens,
- nie uczy się „bo będzie kartkówka”,
- docenia autonomię i możliwość wpływu na własny proces.

Podczas zajęć student powinien:

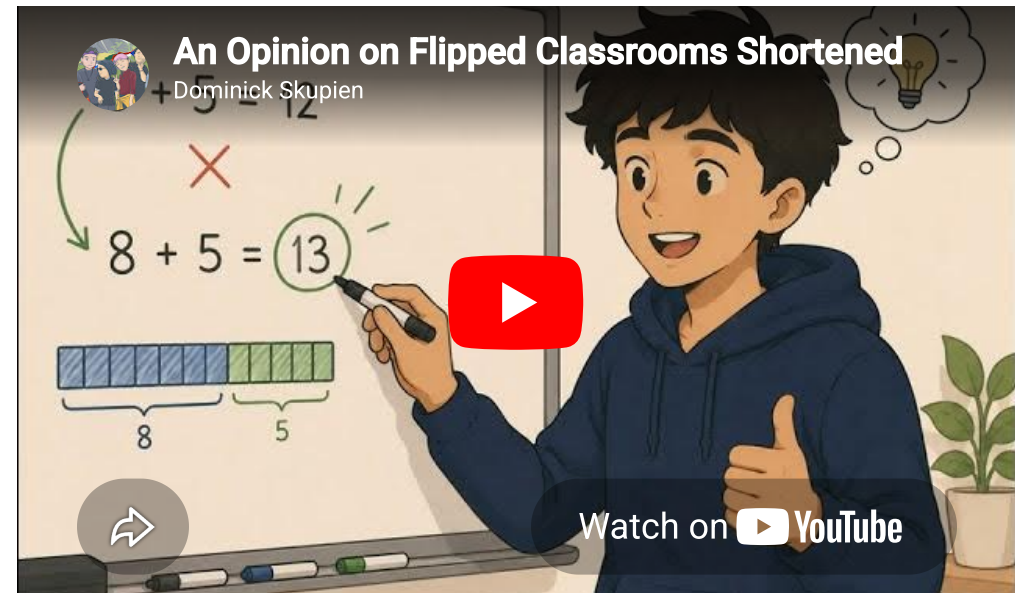
- zadawać pytania,
- prezentować,
- pracować w grupie,
- argumentować,
- nie bać się samooceny.

Nauczyciel musi świadomie budować poczucie bezpieczeństwa psychologicznego, bo bez niego większość studentów (szczególnie introwertywnych, niepewnych, po traumach szkolnych) NIE włączy się aktywnie.

Jak oceniasz skuteczność zajęć z matematyki prowadzonych metodą odwróconej klasy?



- „Uważam, że regularne testy były bardzo skuteczne - klasyczny zestaw pytań z oceną i możliwością ponownego podejścia. Może wydawać się to proste, ale moim zdaniem jest to najbardziej efektywny format. Pomocne były również materiały wizualne (zdjęcia i animacje wideo), które ułatwiały zrozumienie tematów wymagających wyobraźni lub myślenia przestrzennego, takich jak przekształcenia wykresów funkcji, funkcje trygonometryczne oraz koło jednostkowe.”
- „Podoba mi się elastyczna nauka przed zajęciami w swoim tempie oraz więcej czasu na ćwiczenia podczas zajęć.”
- „Podobało mi się to, ponieważ mogliśmy skupić się na bardziej złożonych zadaniach podczas zajęć.”
- „Nie mogę powiedzieć, bo tylko pobieżnie przejrzałam materiały – i to zazwyczaj dopiero po zajęciach. Po prostu metoda odwróconej klasy zupełnie mi nie odpowiada.”

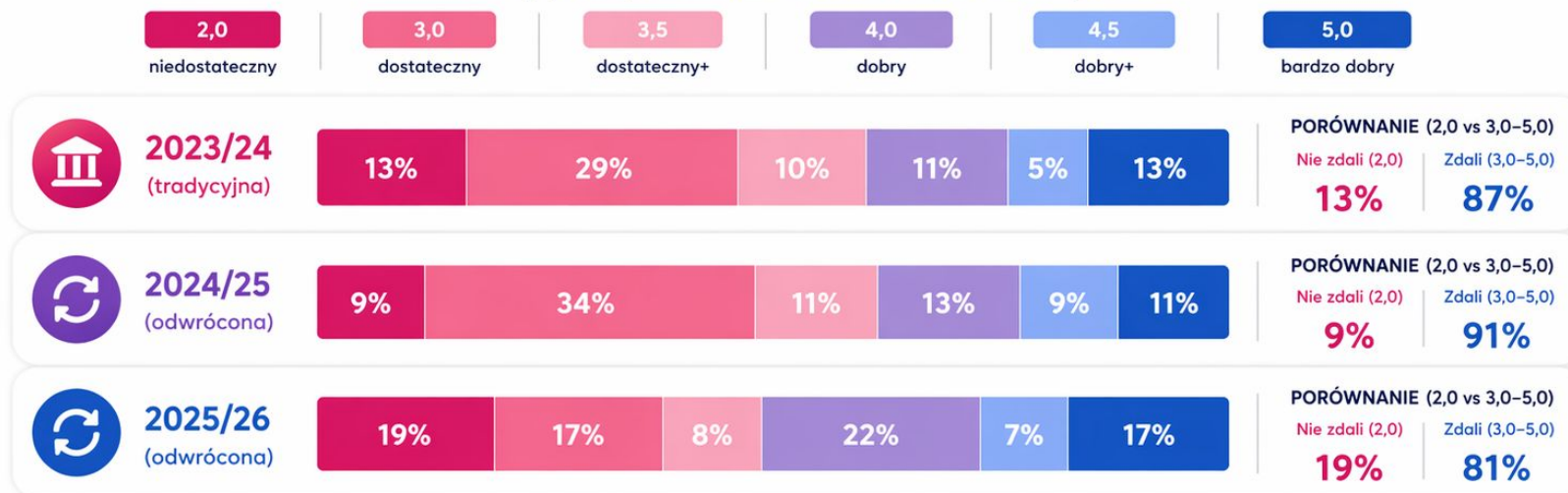


<https://www.youtube.com/watch?v=Q4612PJ56ys> <https://www.youtube.com/watch?v=Nu2WjzCBHOo>

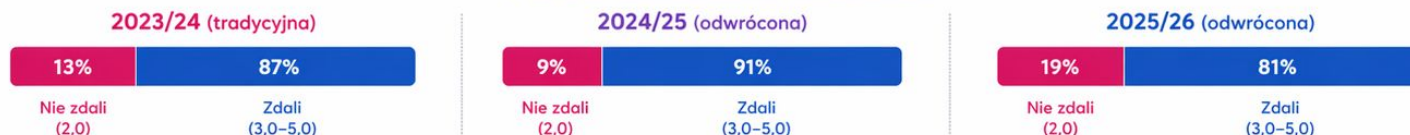
ROZKŁAD OCEN Z MATEMATYKI (w %)

3 lata akademickie

Każdy pasek przedstawia 100% studentów w danym roku



PORÓWNANIE: ZDALI vs NIE ZDALI



WNIOSEK

Po wprowadzeniu metody odwróconej w 2024/25 wyraźnie **wzrósł** udział studentów, którzy zaliczyli przedmiot (3,0–5,0), natomiast w 2025/26 udział **niezdających (2,0) ponownie wzrósł**.



PLUS METODY ODWRÓCONEJ

Metoda odwróconej klasy sprzyja **aktywizacji studentów** oraz większej odpowiedzialności za proces uczenia się.



Czynniki wpływające na niepowodzenia w danej grupie studentów

Dla studentów introwertycznych lub mało pewnych siebie praca w metodzie odwróconej klasy może być szczególnie wymagająca.

Dyskomfort pojawia się dlatego, że:

- odczuwają silny lęk przed oceną ze strony rówieśników,
- obawiają się popełnienia błędu w obecności całej grupy,
- nie czują się swobodnie w sytuacjach wymagających publicznej wypowiedzi lub ekspozycji społecznej.



Należy podkreślać przy każdym zajęciach:

- Błąd jest częścią nauki.
- Tu testujemy pomysły, nie oceniamy ludzi.
- Warto próbować, nawet jeśli nie mamy pewności.

Należy motywować:

- Dodatkowe punkty nie zawsze działają.
- Kluczem jest budowanie motywacji wewnętrznej - pokazywanie sensu zadań i ich praktycznej wartości.
- Zaleca się monitorowanie potrzeb grupy (krótka ankieta, formularz), by lepiej dopasować strategię.



CO MÓWIĄ BADANIA?

Odwrócona klasa w dydaktyce matematyki na studiach

korzyści i ograniczenia potwierdzone w badaniach

✓ KORZYŚCI (LITERATURA)






- Lepsze wyniki akademickie**
Dodatni wpływ na osiągnięcia studentów kierunków STEM. (Gong et al., 2024)
- Głębsze zrozumienie pojęć**
Lepsze rozumowanie matematyczne i rozwiązywanie problemów. (Molina-Torres, 2024)
- Większe zaangażowanie studentów**
Wyższa aktywność, frekwencja i udział w zajęciach. (Bond et al., 2021)
- Więcej czasu na praktykę**
Rozwiązywanie zadań przy wsparciu prowadzącego podczas zajęć. (O'Flaherty & Phillips, 2015)
- Szczególne korzyści dla słabiej przygotowanych studentów**
Największą poprawę wyników obserwowano w grupach wymagających dodatkowego wsparcia. (Hew et al., 2021)
- Redukcja lęku matematycznego**
Większa pewność siebie i poczucie kontroli nad procesem uczenia się. (Algarni, 2023)

⚠ OGRANICZENIA I RYZYKA (LITERATURA)

- Brak przygotowania przed zajęciami**
Najczęściej wskazywana przyczyna niepowodzeń metody. (Akçayir & Akçayir, 2018)
- Wpływ na wyniki nie zawsze jest jednoznaczny**
Nie wszystkie badania wykazują przewagę nad nauczaniem tradycyjnym. (Haziki et al., 2025)
- Mniej lęku nie zawsze oznacza lepsze wyniki**
Poprawa samopoczucia nie musi prowadzić do wyższych osiągnięć. (Algarni, 2023)
- Wpływ na zainteresowanie matematyką bywa zróżnicowany**
Efekty zależą od grupy studentów i sposobu wdrożenia metody. (Engelbrecht et al., 2022)
- Wpływ na autonomię nie jest jednoznaczny**
Wyniki badań dotyczących samoregulacji pozostają mieszane. (Gómez-García et al., 2025)
- Przeciążenie i frustracja studentów**
Mogą wystąpić przy nadmiernej liczbie materiałów do samodzielnego przygotowania. (Akçayir & Akçayir, 2018)

WARUNKI SKUTECZNOŚCI

(najczęściej wskazywane w badaniach)

 Krótkie, wysokiej jakości materiały wideo	 Weryfikacja przygotowania przed zajęciami	 Aktywne zajęcia stacjonarne (zadania, dyskusje, rozwiązywanie problemów)	 Stala informacja zwrotna i wsparcie	 Monitorowanie postępów i ewaluacja efektów	 Jasne cele każdego modułu i oczekiwania
--	---	---	--	---	--



- Kontakt: maglapin@pg.edu.pl