

**Metody aktywnego uczenia
na zajęciach
z podstaw mechaniki
- wyniki badania pilotażowego
prowadzonego
na Wydziale Fizyki UW**

Krzysztof Turzyński, Melania Deresz

Co nieco o kursie Fizyka I (mechanika)

- Podstawowy kurs fizyki dla studentów I roku różnych kierunków

Liczba godzin w tygodniu	Rodzaj zajęć	Nauczyciel	Uwagi
3	wykład z pokazami	prof. dr hab. Piotr Wasylczyk finalista FameLab Poland 2016	pokazy wykonywane przez wykładowcę i dwie inne osoby
1	ćwiczenia wykładowe (uzupełnienie wykładu)	referent	nagrania dostępne w serwisie YouTube
4	ćwiczenia rachunkowe	8 group prowadzonych przez nauczycieli na różnym poziomie rozwoju naukowego (od doktorantów do profesorów)	materiał • opracowany przez wszystkich nauczycieli • ten sam we wszystkich grupach

IBL dla studentów pierwszego roku

- Hipoteza:
Inquiry Based Learning (IBL) na pierwszym semestrze uniwersyteckiego kursu fizyki poprawia wyniki egzaminacyjne i wpływa na postawy studentów względem fizyki.
- Intensywny kurs IBL w ramach przedmiotu „Dydaktyka Szkoły Wyższej” dla nowo przyjętych doktorantów, uczestniczyło w nim troje nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia z Fizyki I.
- Niezbędna zmiana hipotezy:
 - Jeden nauczyciel akademicki w pełni zaakceptował IBL.
 - Inni nauczyciele włączyli elementy IBL do swoich metod.

Nowa hipoteza

Metody aktywnego uczenia się w pierwszym semestrze uniwersyteckiego kursu fizyki poprawiają wyniki egzaminacyjne i wpływają na postawy studentów względem fizyki.

Metody aktywnego uczenia się = dowolna metoda, w której student ma aktywny wpływ na przebieg zajęć.

Metoda stosowana na danych zajęciach określona na podstawie kwestionariusza wypełnianego przez obserwatorów zajęć.

Metodologia

Podział na grupę eksperymentalną i kontrolną:

- **samodzielna rejestracja studentów do grup,**
- **studenci nie znali metod dydaktycznych przed rozpoczęciem zajęć**
- **Wielkości grup: EXP - 18, CTRL - 111**

Pretest

wyniki rekrutacyjne

pretest MPEX

Midtest

dwa kolokwia

Posttest

egzamin końcowy

posttest MPEX

Maryland Physics Expectations Survey (MPEX)

- 34 stwierdzenia
- odpowiedzi na skali Likerta

1 – zdecydowanie nie zgadzam się,

...

5 – zdecydowanie zgadzam się

E. Redish, J. Saul, and R. Steinberg,
Student expectations in introductory physics,
Am. J. Phys. 66 (3), 212 (1998).

Maryland Physics Expectations Survey (MPEX)

Postawy – grupy stwierdzeń

- spójność
- niezależność
- pojęcia
- związek z rzeczywistością
- związek z matematyką
- wysiłek

Ponowna kalibracja:
80 nauczycieli akademickich z UW
(porównano z oryginalną kalibracją)

Anonimowa ankieta wśród studentów
(vs oryginalnie: wyniki przypisane
do studenta)

E. Redish, J. Saul, and R. Steinberg, Student expectations in introductory physics, Am. J. Phys. 66 (3), 212 (1998).

Maryland Physics Expectations Survey (MPEX)

SPÓJNOŚĆ:

- Nie oczekuję, że w wyniku uczęszczania na ten przedmiot zrozumiem równania w intuicyjnym sensie; należy je po prostu przyjąć jako dane.
- „Rozumieć” fizykę zasadniczo oznacza umieć przywołać coś, co się przeczytało lub co zostało pokazane.
- Spędzanie dużo czasu (pół godziny lub więcej) nad jednym zadaniem to strata czasu. Jeśli szybko nie robię postępów, lepiej od razu zapytać kogoś, kto wie więcej ode mnie.

E. Redish, J. Saul, and R. Steinberg, Student expectations in introductory physics, Am. J. Phys. 66 (3), 212 (1998).

Maryland Physics Expectations Survey (MPEX)

ZWIĄZEK Z RZECZYWISTOŚCIĄ:

- Prawa fizyki mają niewielki związek z tym, czego doświadczam w prawdziwym świecie
- Dobre zrozumienie fizyki jest mi potrzebne do osiągnięcia moich celów zawodowych. Sama dobra ocena z tego przedmiotu nie wystarczy
- Aby zrozumieć fizykę, czasami myślę o moich osobistych doświadczeniach i odnoszę je do analizowanego tematu.
- Nauka fizyki pomaga mi rozumieć sytuacje w moim codziennym życiu.

E. Redish, J. Saul, and R. Steinberg, Student expectations in introductory physics, Am. J. Phys. 66 (3), 212 (1998).

MPEX – analysis scheme

**Odpowiedzi
ankietowe**



**Binarna
reprezentacja
każdej postawy**

Eksperti: Zgadzam się

Odpowiedzi zgodne z postawą:

- *Zdecydowanie się zgadzam.*
- *Zgadzam się.*

Odpowiedzi niezgodne z postawą:

- *Zdecydowanie się nie zgadzam.*
- *Nie zgadzam się.*
- *Nie mam zdania.*

Eksperti: Nie zgadzam się

Odpowiedzi zgodne z postawą:

- *Zdecydowanie się nie zgadzam.*
- *Nie zgadzam się.*

Odpowiedzi niezgodne z postawą:

- *Zdecydowanie się zgadzam.*
- *Zgadzam się.*
- *Nie mam zdania.*

Ocena wiedzy i umiejętności

Wyniki rekrutacyjne

Język polski – **3/5%** (podst./rozszerz.)
Matematyka (rozszerz.) - **45%**
Fizyka, Informatyka, Chemia,
Matematyka (rozszerz.)- **45%**
Język obcy - **3/5%** (podst./rozszerz.)

Kolokwia i egzamin końcowy

Test jednokrotnego wyboru – **50%**
Zadania rachunkowe – **50%**

Wyniki – wyniki rekrutacyjne

Wyniki rekrutacyjne w grupie EXP niższe niż w grupie CTRL

EXP: mediana 83.4%

CTRL: mediana 86.7%

test Manna-Whitneya $p = 0,037$

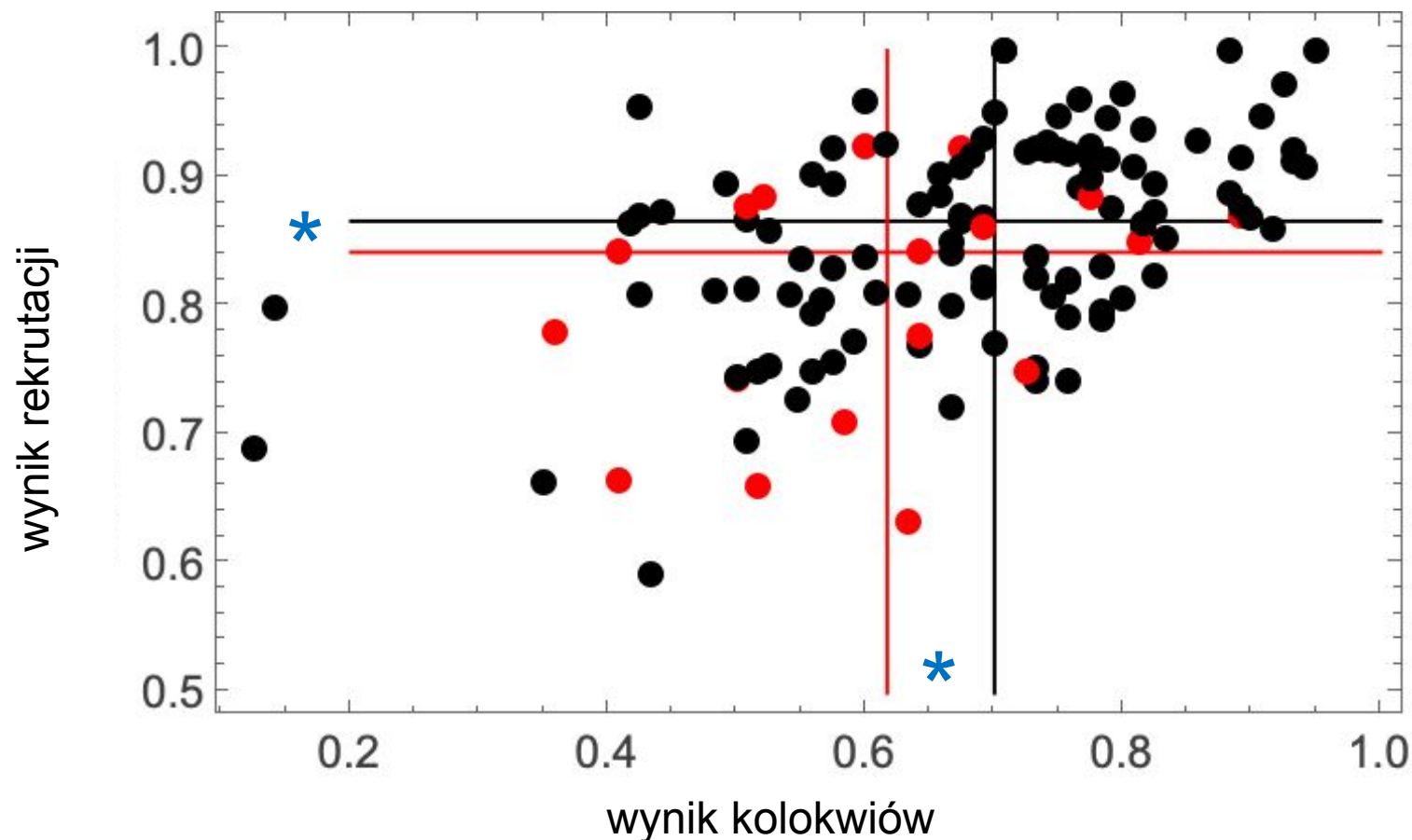
Wyniki – kolokwia

Wyniki kolokwiów
niższe
w EXP niż w CTRL

EXP: 61,7%
CTRL: 70,0%

test Manna-Whitneya
 $p = 0,029$

bootstrapping
 $p = 0,030$



Wyniki – egzamin końcowy

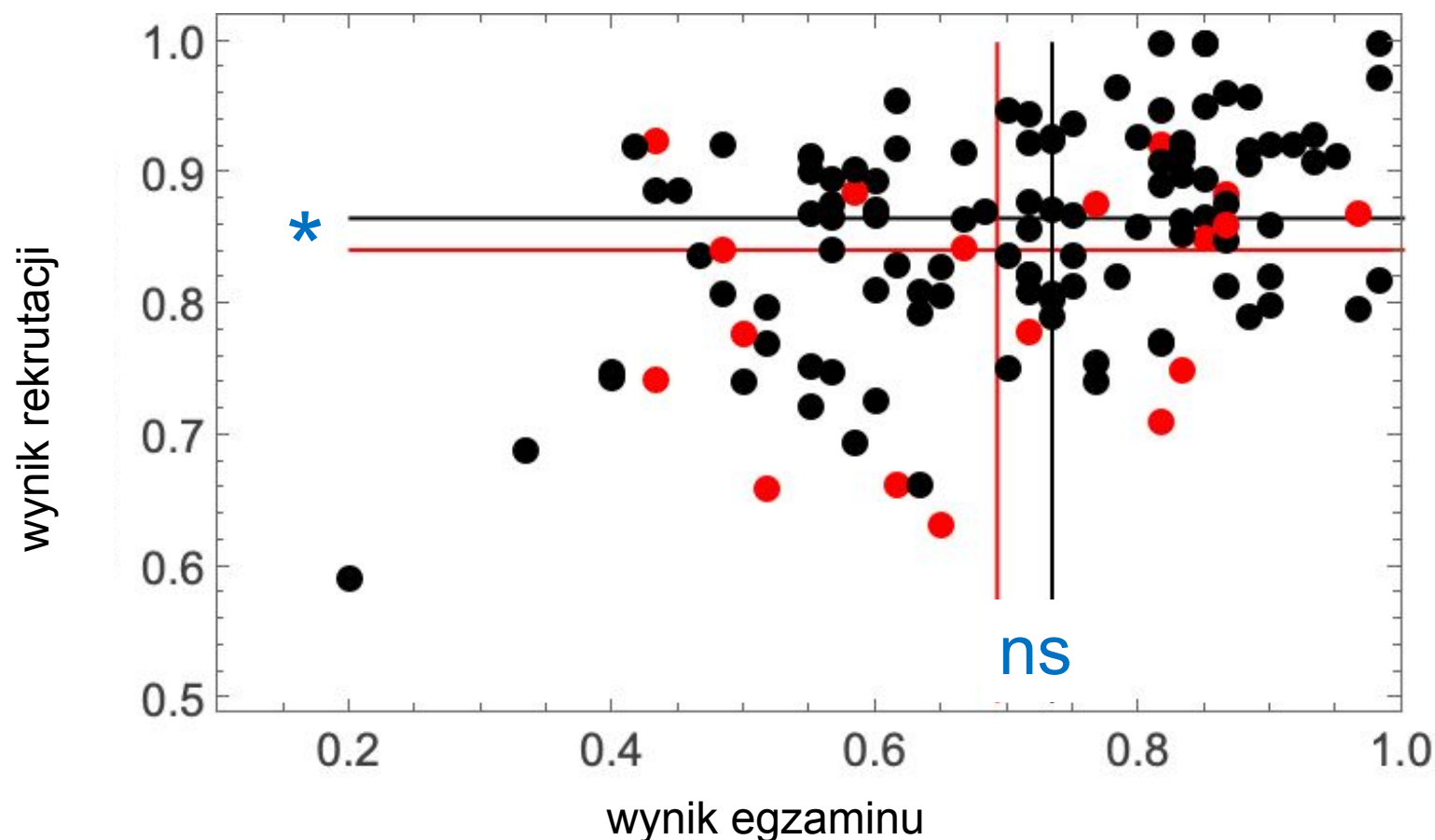
Wyniki egzaminów
końcowych
nie różniły się
między EXP a CTRL

EXP: 69,3%

CTRL: 73,3%

test Manna-Whitneya
 $p = 0,542$

bootstrapping
 $p = 0,510$



Wyniki – zależności

Wyniki kolokwii i egzaminów końcowych silnie zależne od wyników rekrutacyjnych. Im wyższy wynik rekrutacyjny, tym wyższe wyniki kolokwii i egzaminów.

rodzaj zależności	test rang Spearmana
wyniki rekrutacyjne vs kolokwia	$p = 1,22 \times 10^{-7}$
wyniki rekrutacyjne vs egzamin końcowy	$p = 6,68 \times 10^{-5}$
kolokwia vs egzamin końcowy	$p = 2,31 \times 10^{-9}$

Pokazano łączne wyniki dla EXP+CTRL. Grupa EXP zbyt mało liczna, aby osiągnąć istotność, ale trendy także widoczne.

Wyniki – zależności wewnętrzne

Wyniki kolokwii i egzaminów końcowych silnie zależne od wyników rekrutacyjnych. Im wyższy wynik rekrutacyjny, tym wyższe wyniki kolokwii i egzaminów.

rodzaj zależności	test rang Spearmana
wyniki rekrutacyjne vs kolokwia	$p = 1,22 \times 10^{-7}$
wyniki rekrutacyjne vs egzamin końcowy	$p = 6,68 \times 10^{-5}$
kolokwia vs egzamin końcowy	$p = 2,31 \times 10^{-9}$

Brak zależności między wynikami z egzaminu maturalnego z języka polskiego (poziom podstawowy) a wynikami kolokwii i egzaminów, $p = 0,870$.

Wyniki – zależności wewnętrzne

Wyniki kolokwii i egzaminów końcowych silnie zależne od wyników rekrutacyjnych. Im wyższy wynik rekrutacyjny, tym wyższe wyniki kolokwii i egzaminów.

rodzaj zależności	test rang Spearmana
wyniki rekrutacyjne vs kolokwia	$p = 1,22 \times 10^{-7}$
wyniki rekrutacyjne vs egzamin końcowy	$p = 6,68 \times 10^{-5}$
kolokwia vs egzamin końcowy	$p = 2,31 \times 10^{-9}$

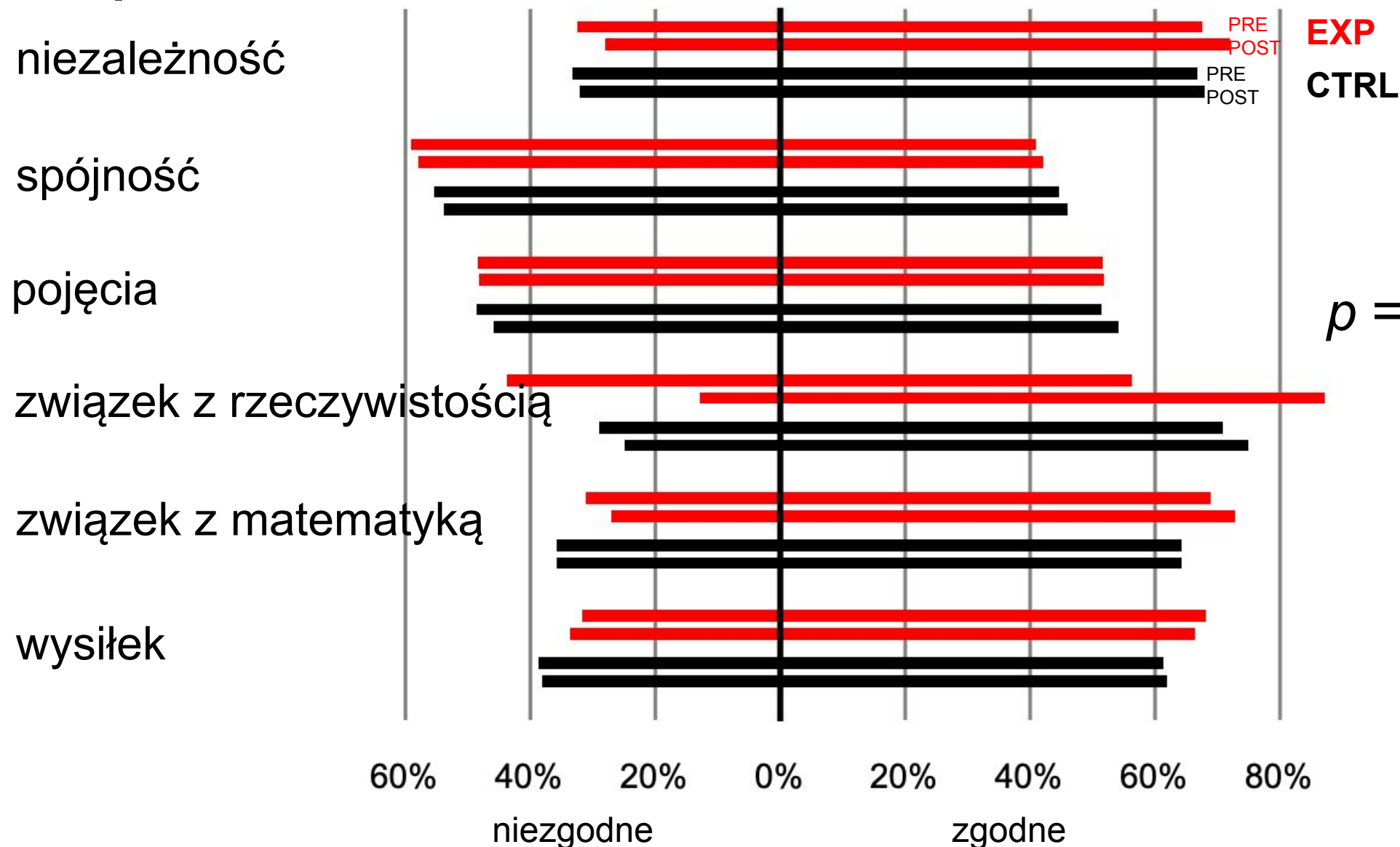
Istnieje zależność między wynikami z egzaminu maturalnego z fizyki a wynikami egzaminu końcowego, $p = 0,006$.

Wyniki – zależność od płci

	średnia kobiety ($N=43$)	średnia mężczyźni ($N=80$)	test t Welcha test Manna-Whitneya
wyniki rekrutacyjne	85.2%	84.9%	$p = 0.944$ $p = 0.806$
kolokwia	63.8%	68.8%	$p = 0.232$ $p = 0.326$
egzamin końcowy	66.6%	73.1%	$p = 0.102$ $p = 0.108$

- płeć określana na podstawie preferowanych zaimków

Wyniki - MPEX



Wyniki – analiza ankiet studenckich

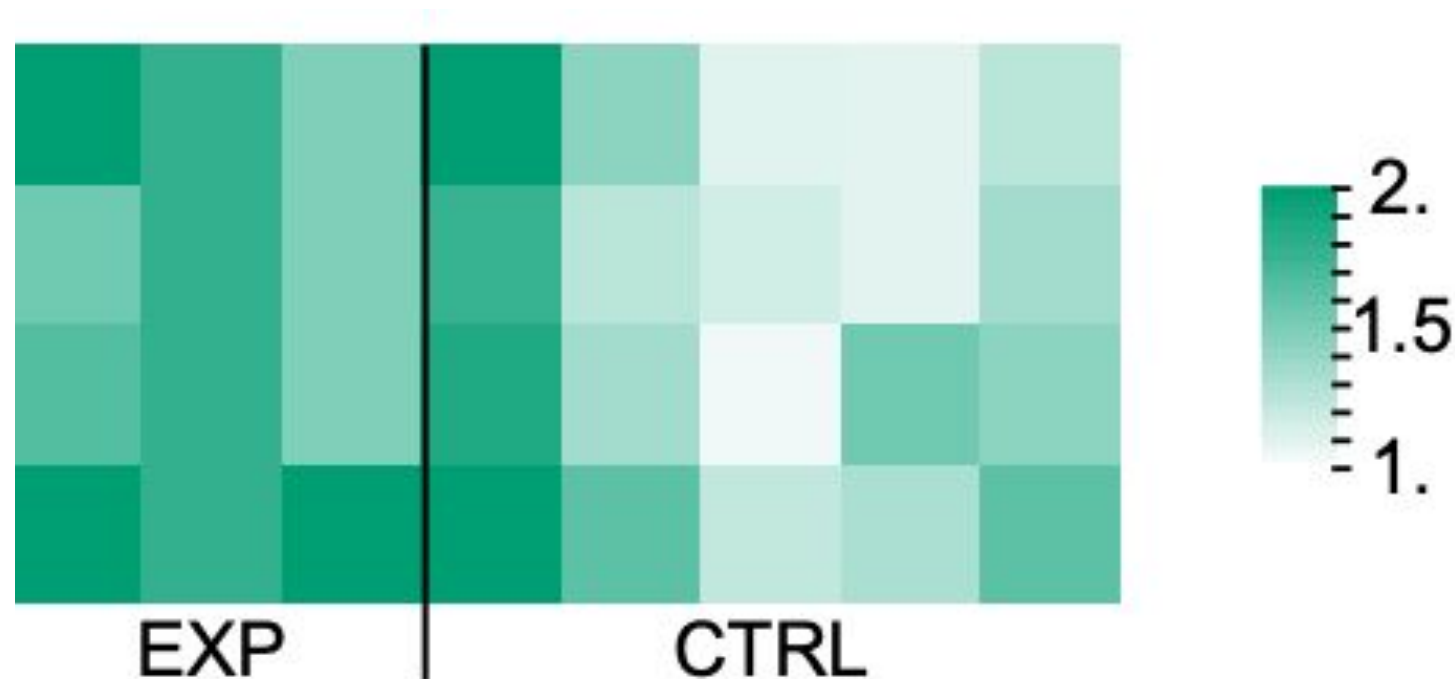
- ankiety badające satysfakcję studentów z zajęć (zwrot 41%)
- jednakowe dla wszystkich zajęć na Uniwersytecie Warszawskim
- skala Likerta: -2, -1, 0, +1, +2

interesujące

motywujące

inspirujące

zaangażowanie
nauczyciela



Wnioski

- Studenci w grupach z aktywnymi metodami uczenia się osiągnęli **takie same** wyniki egzaminu końcowego mimo **niższych** wyników rekrutacyjnych i niższych wyników kolokwii
- Ankiety satysfakcji studentów z zajęć wskazują, że uczestnicy **zajęć z aktywnymi metodami uczenia się** oceniają je jako **bardziej satysfakcjonujące**.
- Studenci **w grupach z metodami aktywnego uczenia się** wykazują wzrost **związku z rzeczywistością** w kwestionariuszu MPEX.

Backup

Results - MPEX

