

# Analiza potrzeb i doświadczeń studentów Politechniki Lubelskiej w zakresie innowacyjnych metod prowadzenia zajęć na przedmiotach matematycznych

Izolda Gorgol, Ewa Łazuka, Paweł Właź

Katedra Matematyki Stosowanej  
Wydział Matematyki i Informatyki Technicznej  
Politechnika Lubelska



POLITECHNIKA  
LUBELSKA  
WYDZIAŁ MATEMATYKI  
I INFORMATYKI TECHNICZNEJ



## Opis kwestionariusza ankiety

1. Kierunek studiów: .....
2. Stopień studiów:  studia pierwszego stopnia  studia drugiego stopnia
- 
3. Semestr:  pierwszy  drugi  trzeci  czwarty  
 piąty  szósty  siódmy
- 
4. Płeć:  kobieta  mężczyzna
- 
5. Miejscowość ukończenia szkoły średniej (liczba mieszkańców):  
 do 10 tysięcy  10-50 tysięcy  
 50-200 tysięcy  powyżej 200 tysięcy



## Opis kwestionariusza ankiety

---

Proszę zapoznać się z poniższymi określeniami, a następnie odnieść się do punktów 6-10.

- (a) **metoda tekstu przewodniego**: samodzielna praca ucznia nad tematem na podstawie instrukcji/przewodnika przygotowanego przez nauczyciela,
  - (b) **metoda projektu edukacyjnego (w tym metoda *webquest*)**: forma zorganizowanej pracy osób uczących się dotyczącej konkretnego problemu, zakładająca pewien stopień swobody, samodzielności i odpowiedzialności uczestników,
  - (c) **metoda *flipped classroom* – „odwrócone nauczanie”**: główny nacisk położony jest na wstępne samodzielne opanowanie poza zajęciami materiału podanego przez nauczyciela; następnie podczas zajęć odbywa się dyskusja lub wspomagana przez nauczyciela praca nad rozwiązywaniem problemów,
  - (d) **metoda *peer learning***: wzajemne uczenie się i szkolenie, które angażuje uczestników na tym samym poziomie we wspólną pracę nad rozwojem,
  - (e) **metoda grywalizacji (gamifikacji)**: wykorzystanie elementów gier i ich projektowania do motywowania i angażowania uczestników procesu kształcenia,
  - (f) **metoda *design thinking***: projektowanie zajęć poprzedzone rozpoznaniem potrzeb, możliwości i indywidualnych cech osób uczących się,
  - (g) ***escape room***: metoda aktywizująca polegająca na rozwiązywaniu zagadek i wykonywaniu zadań, które pozwalają uczestnikowi otrzymać hasło lub wskazówkę do dalszych poszukiwań.
-



## Opis kwestionariusza ankiety

6. Spośród wymienionych wyżej znane były wcześniej Panu/Pani – niekoniecznie z zajęć i niekoniecznie pod dokładnie takimi samymi nazwami – metody:

(a)     (b)     (c)     (d)     (e)     (f)     (g)     żadna z tych metod

---

7. Spośród wymienionych metod spotkał/a się Pan/i na lekcjach **matematyki w szkole średniej** z:

(a)     (b)     (c)     (d)     (e)     (f)     (g)     żadną z tych metod

---

8. Spośród wymienionych metod spotkał/a się Pan/i na zajęciach z **przedmiotów matematycznych podczas studiów** z:

(a)     (b)     (c)     (d)     (e)     (f)     (g)     żadną z tych metod

---

9. Pana/Pani zdaniem przy nauczaniu **przedmiotów matematycznych na studiach** warto skorzystać z metody:

(a)     (b)     (c)     (d)     (e)     (f)     (g)     żadnej z tych metod

---

10. Jakie metody niewymienione wyżej według Pana/Pani warto byłoby zastosować podczas nauczania przedmiotów matematycznych na studiach (prosimy o ich wypisanie):

.....

.....

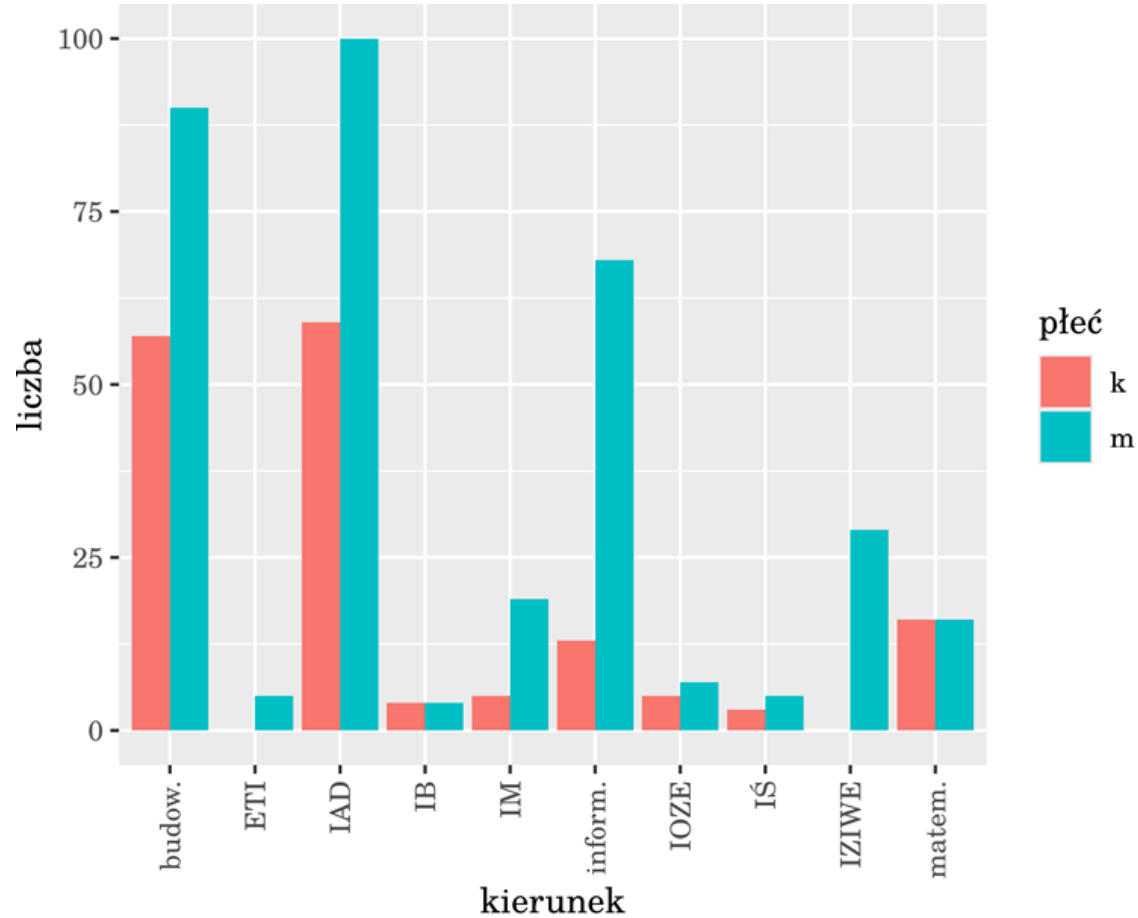
.....



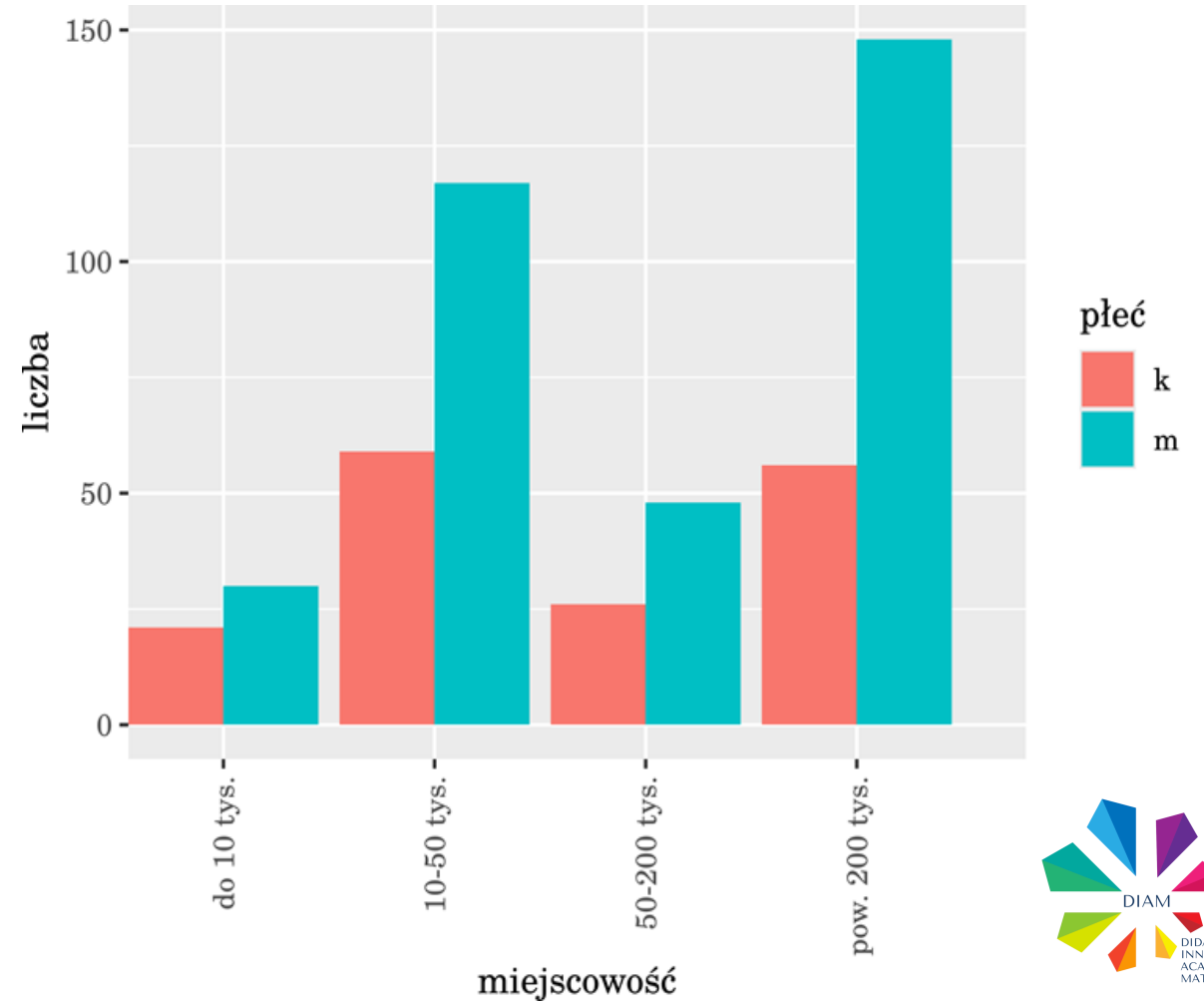
## Uzyskane dane

- **10 kierunków studiów:**
  - *budownictwo*
  - *edukacja techniczno-informatyczna (ETI)*
  - *inżynieria i analiza danych (IAD)*
  - *inżynieria bezpieczeństwa (IB)*
  - *inżynieria materiałowa (IM)*
  - *informatyka*
  - *inżynieria odnawialnych źródeł energii (IOZE)*
  - *inżynieria środowiska (IŚ)*
  - *inżynierskie zastosowania informatyki w elektrotechnice (IZIWE)*
  - *matematyka*
- **łącznie – 505 ankiet**
- **studenci studiów pierwszego stopnia – 450 ankiet**
- **studenci studiów drugiego stopnia – 55 ankiet**
- **162 kobiety, 343 mężczyzn**

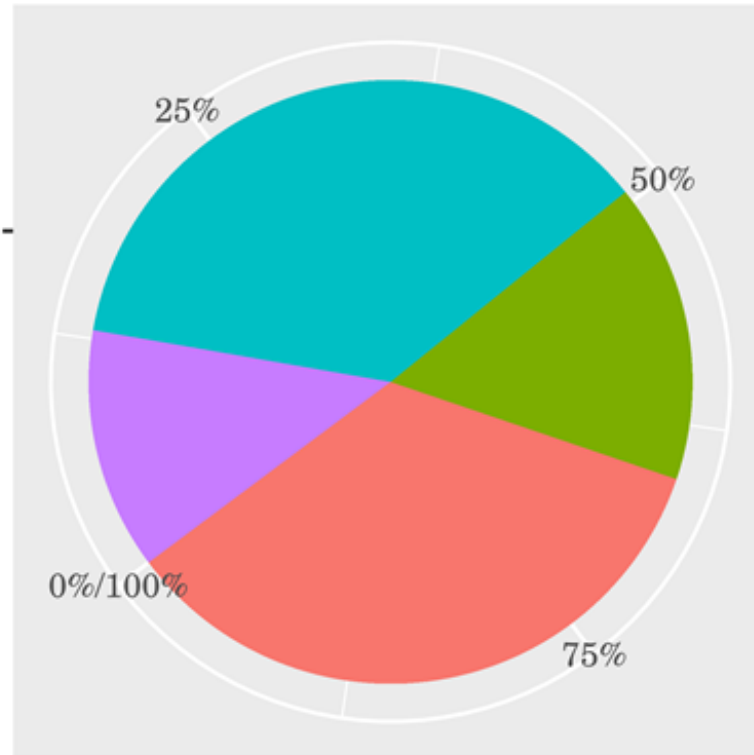
## Wypełniający ankiety w podziale wg płci i kierunków studiów



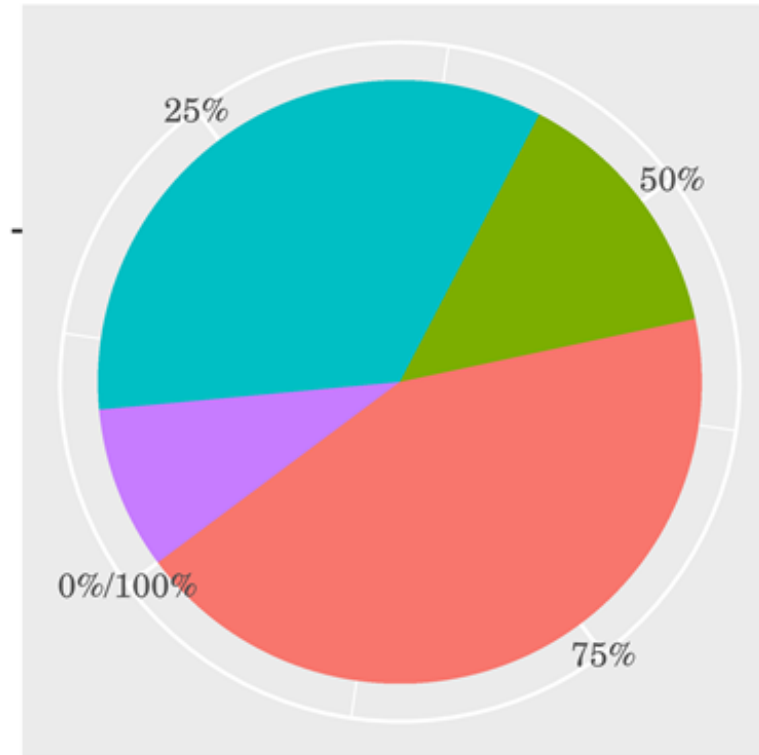
## Wypełniający ankiety w podziale wg płci i wielkości miejscowości



## Wypełniający ankiety w podziale wg płci i wielkości miejscowości



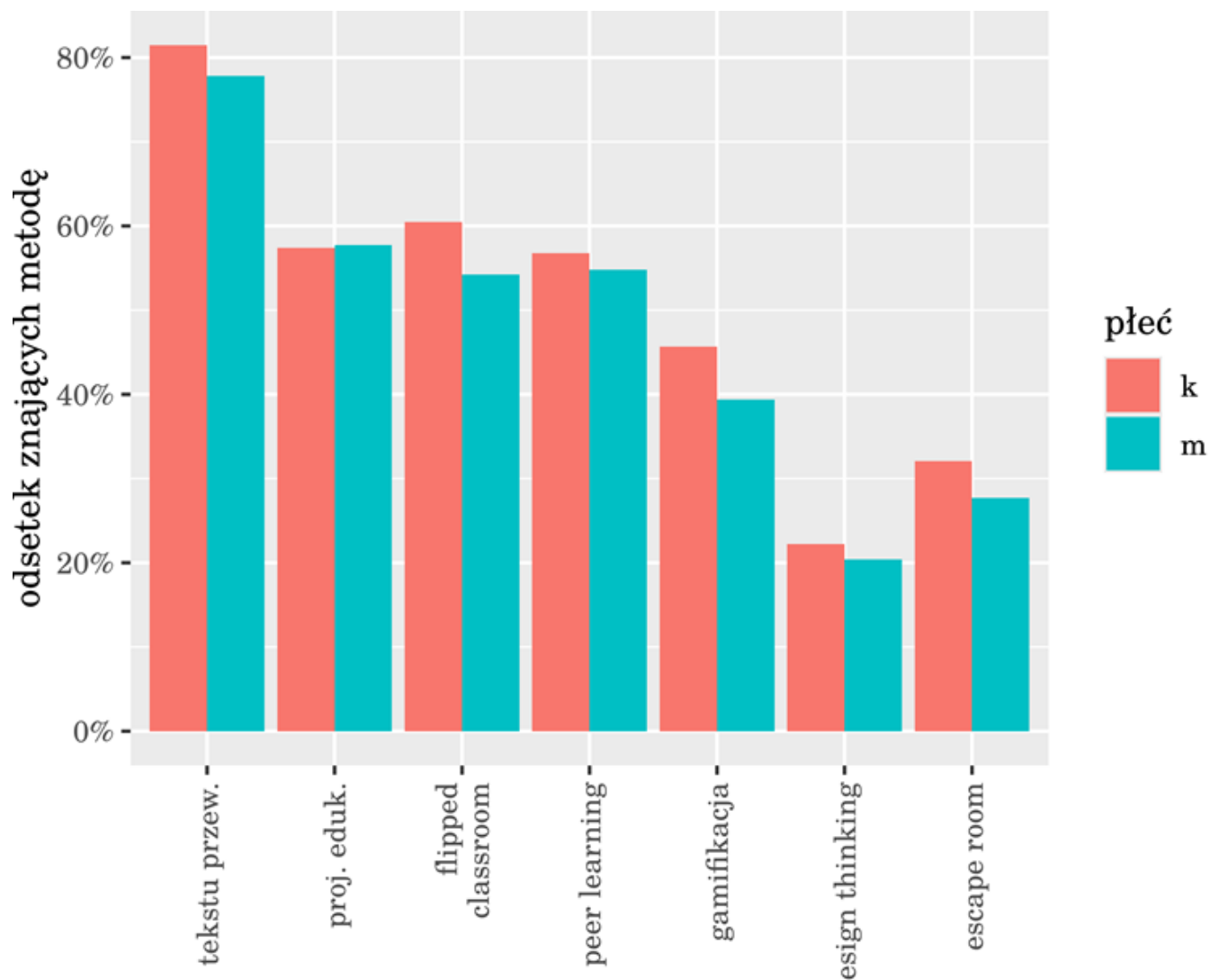
kobiety



mężczyźni



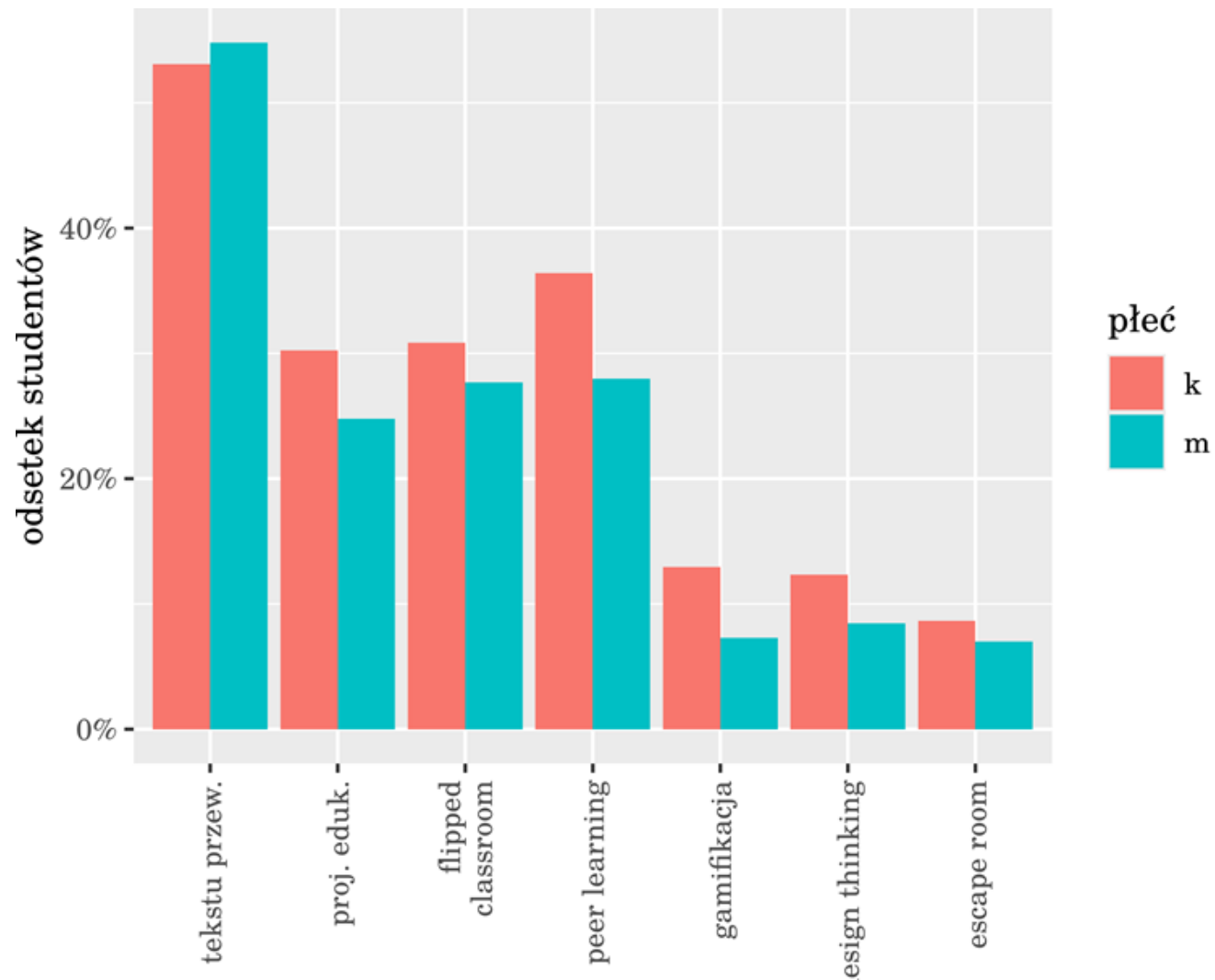
## Znajomość poszczególnych metod wśród studentów



- Najlepiej znaną metodą jest **metoda tekstu przewodniego**.
- **Nieco większy odsetek kobiet** przyznających się do znajomości poszczególnych metod.
- **Różnice frakcji są statystycznie nieistotne**.
- Dla każdej z metod test porównujący frakcje (hipoteza zerowa to brak różnic, a hipoteza alternatywna – frakcja kobiet jest wyższa niż frakcja mężczyzn) dawał *p-value* powyżej 0.1.

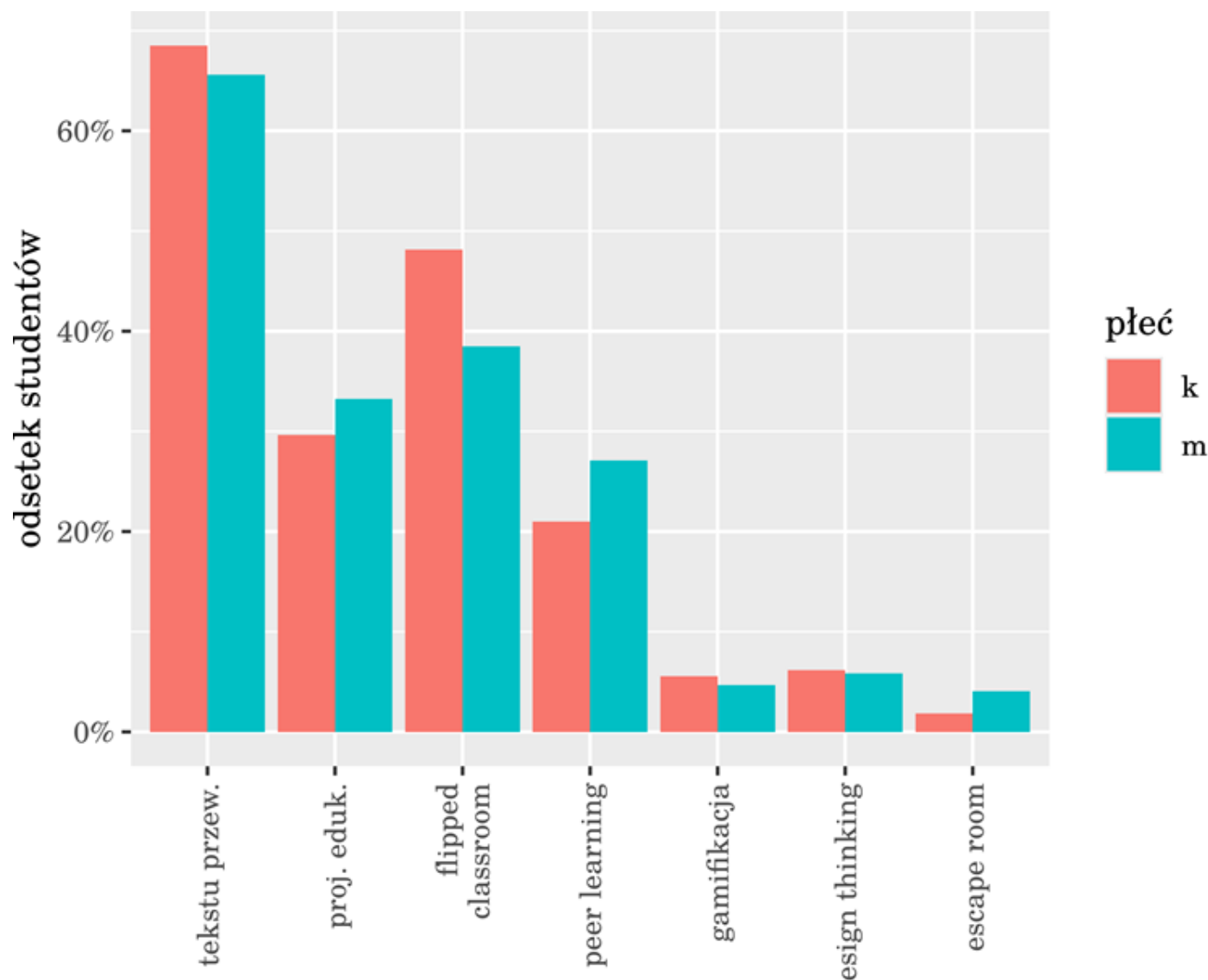


## Metody innowacyjne w szkole średniej wg studentów



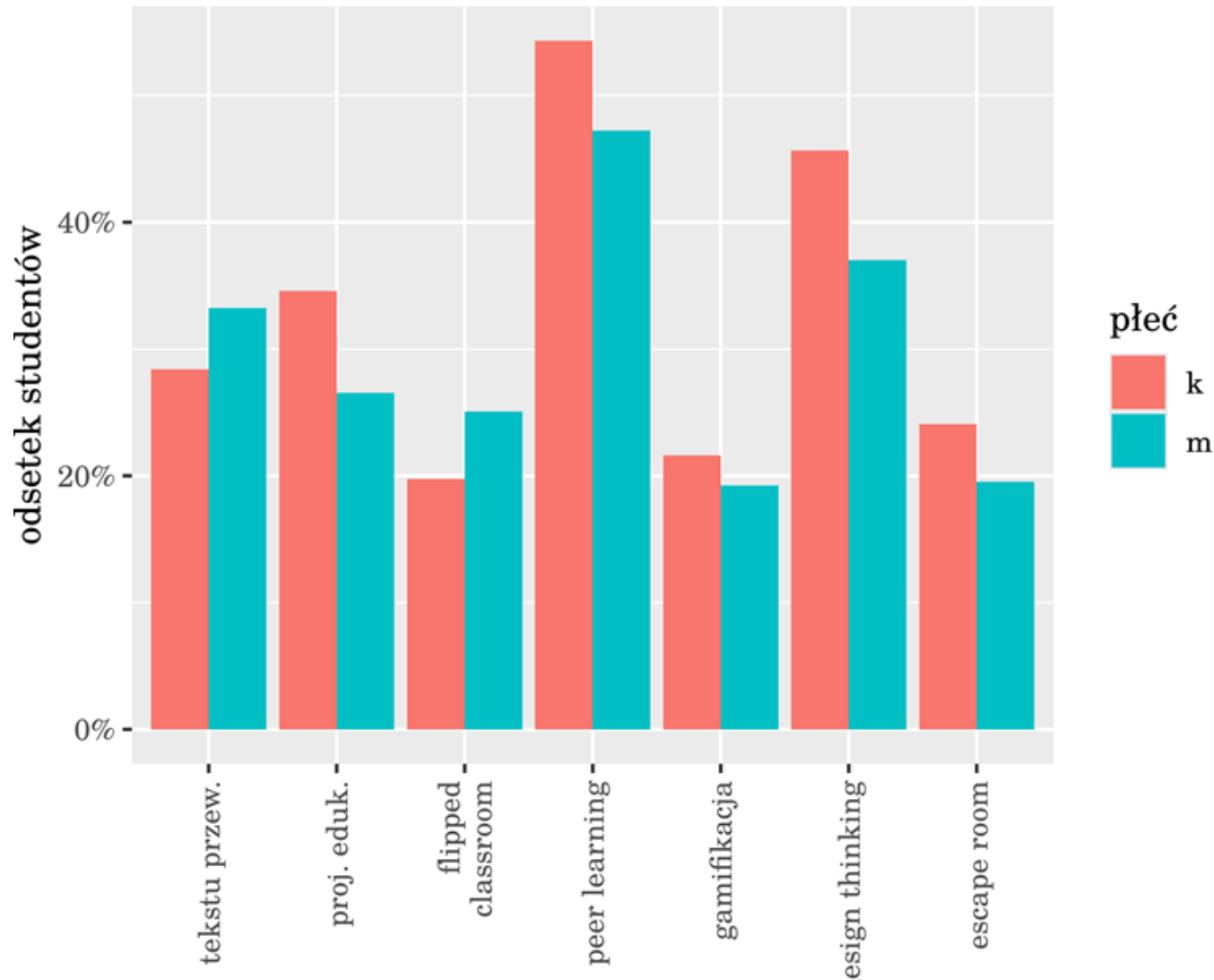
- Zdecydowana przewaga **metody tekstu przewodniego**.
- Nieco **większy odsetek kobiet** przyznających się do stosowania w szkole średniej poszczególnych metod.
- **Niektóre z tych różnic okazały się statystycznie istotne** na poziomie istotności 0.05.
- Test istotności różnic frakcji dla **metody peer learning** oraz **metody gamifikacji** dał *p-value* około 0.03.

## Metody innowacyjne podczas studiów wg studentów



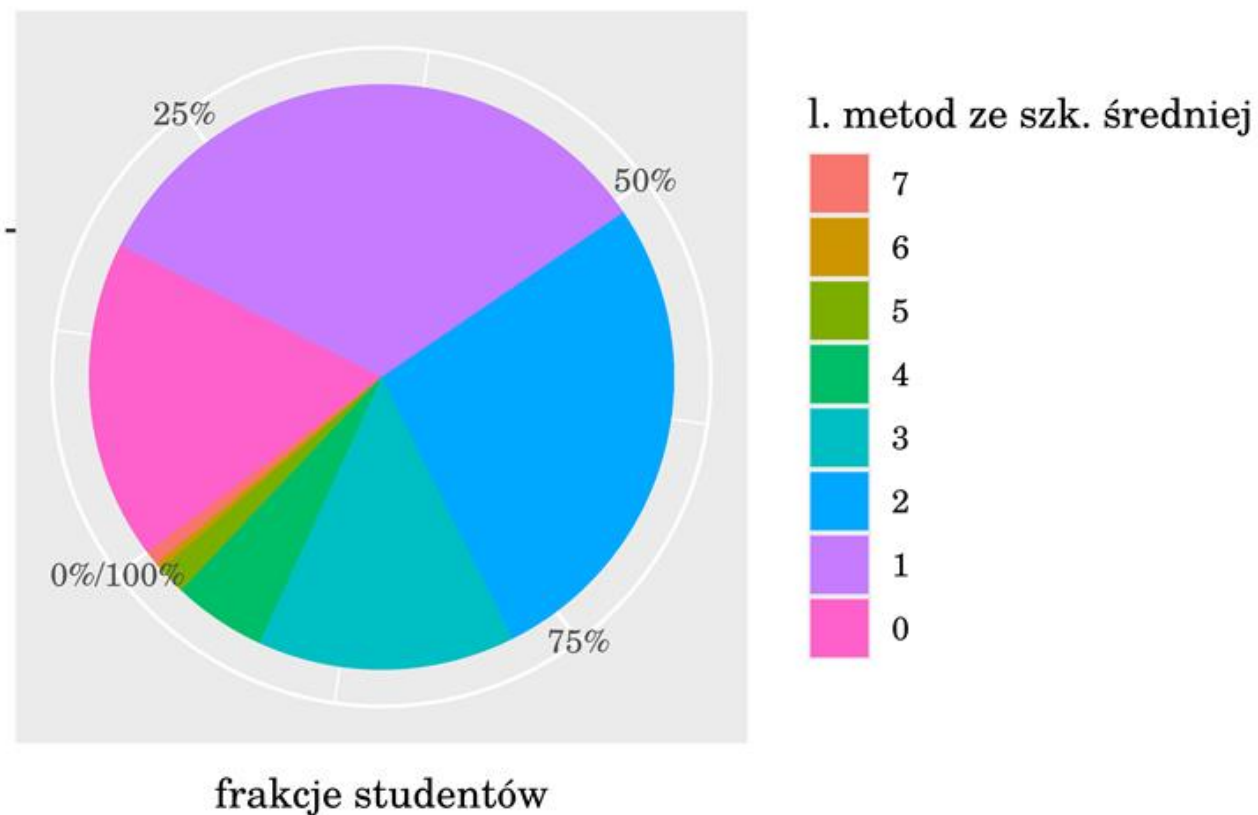
- Dla czterech metod frakcja kobiet jest większa niż frakcja mężczyzn, w trzech przypadkach jest odwrotnie.
- Na poziomie istotności 0.05 (przy jednostronnych hipotezach alternatywnych) tylko różnica w przypadku **metody flipped classroom** jest statystycznie istotna (oczywiście na korzyść kobiet), *p-value* odpowiedniego testu równa się 0.025.
- Wśród odpowiedzi przewagę ma **metoda tekstu przewodniego**.

## Metody innowacyjne warte stosowania wg studentów

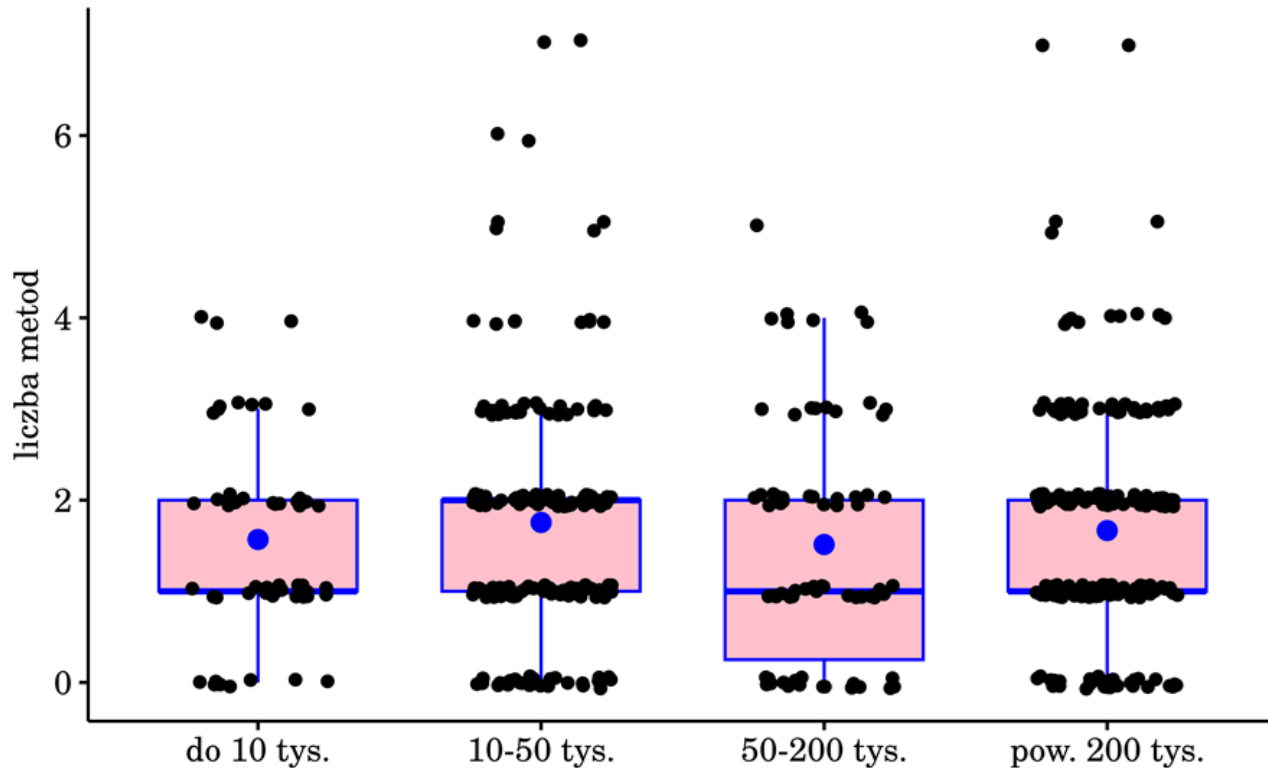


- Zdecydowana **przewaga metody peer learning**, czyli więcej wzajemnego uczenia się od siebie i współpracy między studentami.
- Na poziomie istotności 0.05 okazało się, że **różnice** w obserwowanych frakcjach dla mężczyzn i kobiet są **statystycznie nieistotne dla większości metod**.
- Dla metody projektu edukacyjnego oraz design thinking istotnie **większa jest frakcja zainteresowanych nimi kobiet**.

## Frakcje studentów, którzy stosowali w szkole średniej poszczególne liczby innowacyjnych metod spośród wymienionych

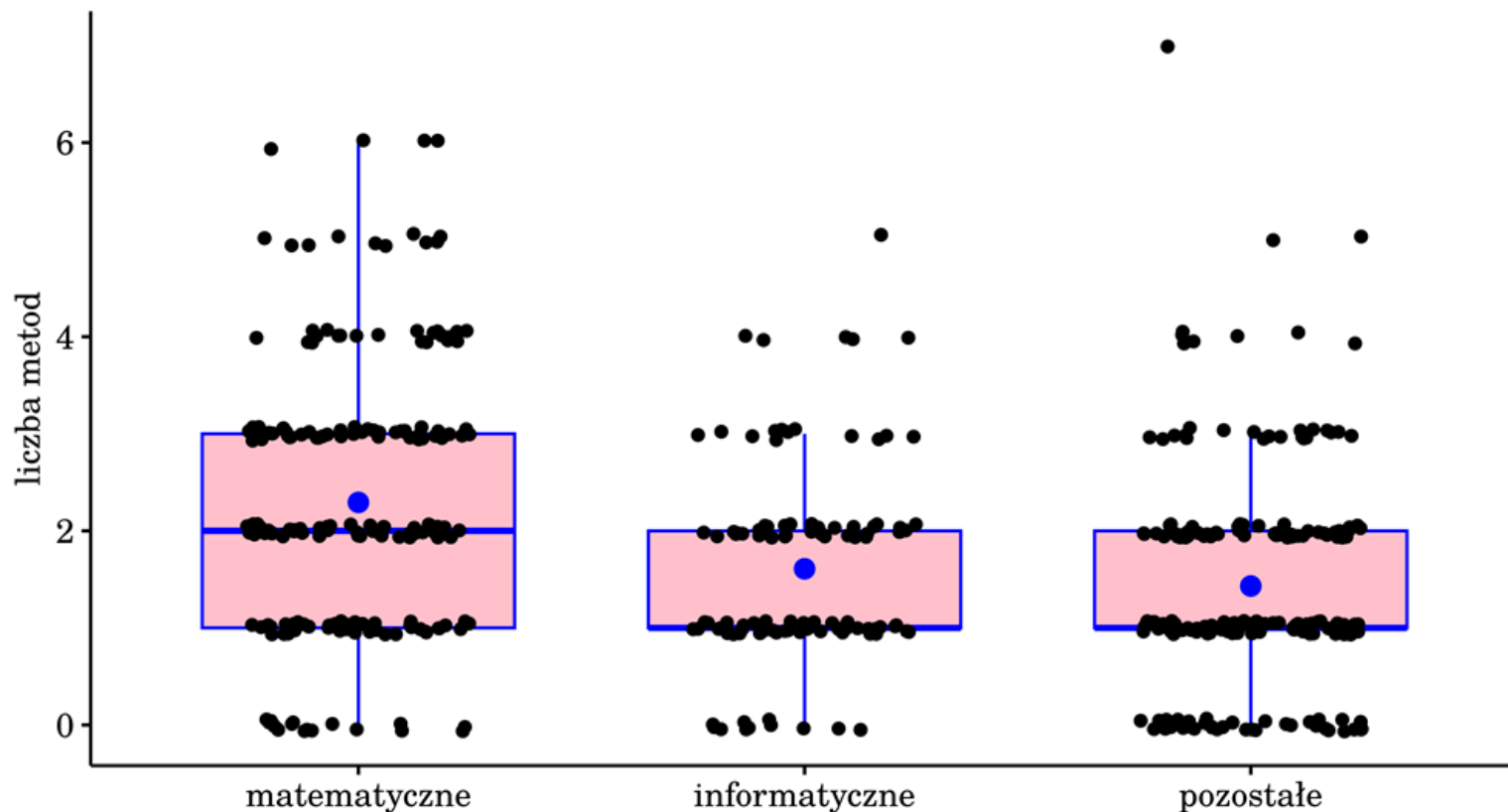


## Znajomość innowacyjnych metod w zależności od wielkości miasta



- **Empiryczne liczby metod** różnią się dla poszczególnych kategorii miast, natomiast różnice poziomów średnich nie wydają się znaczące.
- Dla porównania wartości średnich w tych czterech grupach użyto testu Kruskala-Wallis.
- Obliczona wartość *p-value* tego testu to 0.633, zatem **nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej** mówiącej, że rozkłady dla poszczególnych grup nie różnią się.

## Znajomość innowacyjnych metod w zależności od kierunku studiów



- Test Kruskala-Wallisa dla trzech grup dał wartość  $p$ -value równą  $4.8834e-10$ .
- Test par Wilcoxon potwierdził na poziomie istotności 0.05, że **różnice rozkładów** tej cechy między wszystkimi trzema parami **są istotne**.
- Wartość  $p$  dla testowania różnicy między grupą informatyczne i pozostałe wyniosła 0.044, dla pozostałych dwu par te wartości są poniżej 0.001.

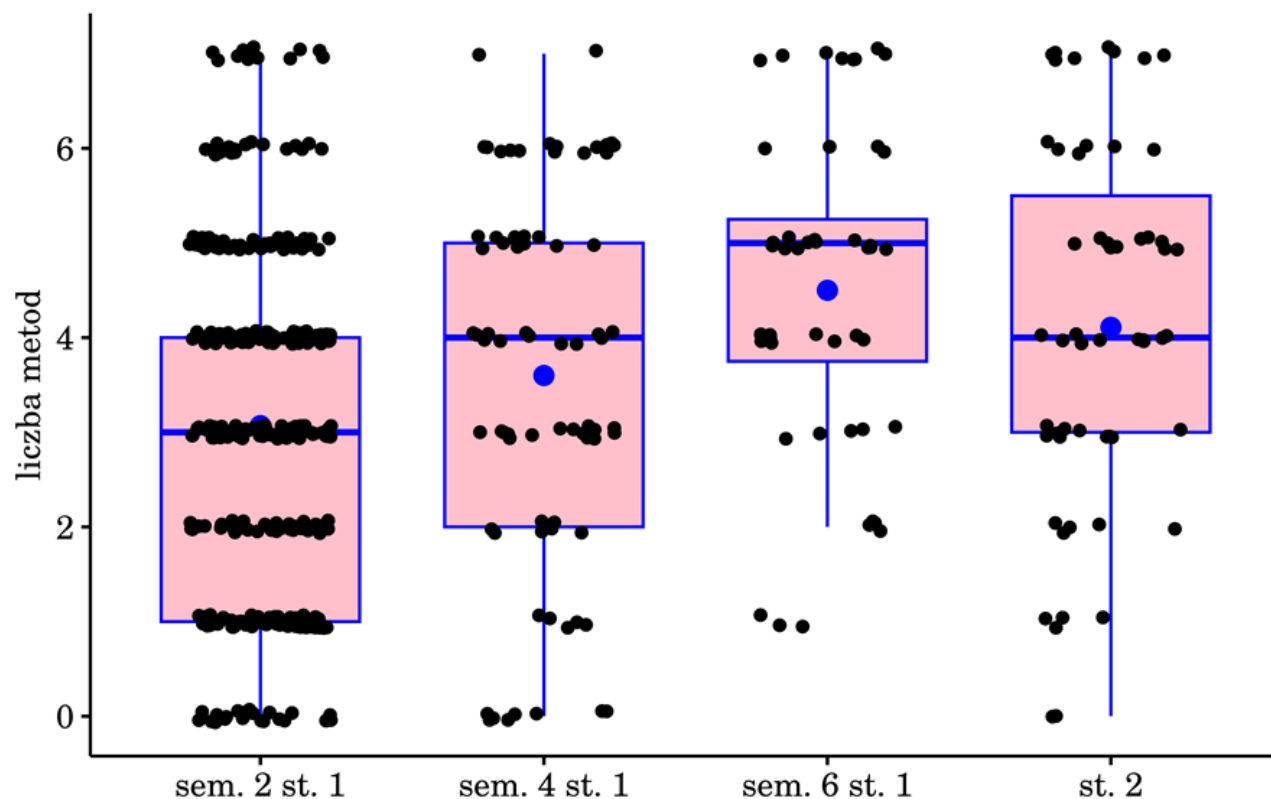
## Wpływ długości okresu studiowania na znajomość innowacyjnych metod

semestr	stopień	n
2	1	327
4	1	75
6	1	48
1	2	44
2	2	1
3	2	6
4	2	4

semestr	stopień	n
2	1	327
4	1	75
6	1	48
1-4	2	55



# Wpływ długości okresu studiowania na znajomość innowacyjnych metod



- Badanie liczby znanych metod nauczania w podziale na semestr studiów dało wartość  $p$  testu Kruskala-Wallisa to  $3.5903e-07$ , zatem różnice pomiędzy grupami są istotne.
- Widać wzrost świadomości tych metod w miarę większego doświadczenia.
- Inaczej jest na drugim stopniu, co może być wytłumaczone sposobem rekrutacji na te studia (różne uczelnie, różne roczniki), a także statystyczną nieistotnością tej różnicy.
- Test par Wilcoxon na poziomie istotności 0.05 wskazuje, że statystycznie istotne są różnice pomiędzy semestrem 4 i stopniem drugim oraz pomiędzy semestrem 6 i stopniem 2.
- Dla pozostałych 4 par różnice są istotne.



## Wpływ długości okresu studiowania na liczbę pamiętanych metod z okresu szkoły średniej/ze studiów

- Różnice pomiędzy grupami są statystycznie nieistotne pod względem liczby innowacyjnych metod nauczania, które studenci pamiętają ze stosowania w szkole średniej w podziale na semestr studiów.
- Niektóre różnice pomiędzy grupami w zakresie liczby innowacyjnych metod nauczania, które studenci pamiętają ze stosowania podczas studiów w podziale na semestr studiów są statystycznie istotne.
- Na poziomie istotności 0.05 test par Wilcoxon'a wskazał tylko różnice pomiędzy semestrem 2 studiów pierwszego stopnia i każdą z pozostałych trzech grup.

## Inne niż wymienione w ankiecie metody

- dyskusja dydaktyczna
- metoda sytuacyjna
- e-learning, czyli samodzielna praca studenta z materiałami przygotowanymi przez nauczyciela, z możliwością spotkania się na konsultacjach
- case studies
- scenariusze decyzyjne
- korzystanie z filmów edukacyjnych
- korzystanie z poradników w Internecie
- metoda kuli śnieżnej
- metoda piramidy priorytetów
- metoda problemowa – samodzielna identyfikacja problemów i poszukiwanie ich rozwiązań
- metoda spiralna – stopniowe wprowadzanie bardziej zaawansowanych pojęć, wracając przy tym do wcześniej nauczonych treści
- metoda wizualizacji
- platforma edukacyjna online stworzona przez uczelnię
- wprowadzenie zajęć/warsztatów odbywających się w różnego rodzaju firmach podczas roku akademickiego



**Dziękuję za uwagę!**