



**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**

**KSZTAŁTOWANIE KOMPETENCJI
E-MATEMATYCZNYCH I ICH WPŁYW NA
EFEKTY NAUCZANIA**

Dorota Żarek

OKNMUT Gdańsk 24.09.2021



Kompetencje e-matematyczne

Kompetencje e-matematyczne to umiejętności wykorzystania odpowiedniej aplikacji mobilnej lub komputerowej w celu uzyskania rozwiązania zagadnienia matematycznego.

Powyższa definicja została przedstawiona przez studentów uczestniczących w zajęciach zdalnych z matematyki jednego z kierunków nauczania na Politechnice Gdańskiej. Jednakże takie umiejętności e-matematyczne posiadają również studenci innych kursów na platformie zdalnej Politechniki Gdańskiej, jak również Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Elblągu.



Czas

Rozpoczęto Zakończono wykonania Ocena/4,00

Rozpoczęto	Zakończono	wykonania	Ocena/4,00
7 maja 2021 10:09	7 maja 2021 10:11	1 min 58 sek.	1,00
16 maja 2021 00:36	16 maja 2021 00:50	13 min. 58 sek.	2,00
16 maja 2021 11:18	16 maja 2021 11:32	14 min. 9 sek.	2,00
16 maja 2021 12:38	16 maja 2021 12:38	15 sek.	0,00
16 maja 2021 16:15	16 maja 2021 16:45	29 min. 39 sek.	4,00
16 maja 2021 21:35	16 maja 2021 22:15	40 min. 1 sek	4,00

W celu sprawdzenia efektów nauczania, po zakończeniu danego działu tematycznego studenci rozwiązywali test. Zestaw pytań był aktywny przez tydzień, miał ograniczony czas rozwiązywania (np. 40 minut) i można go było rozwiązać tylko jeden raz. Po zakończeniu testu prowadzący ma dostęp do raportu, w którym oprócz danych studenta widnieją takie informacje jak:

- data i godzina rozpoczęcia i zakończenia rozwiązywania zadania,
- czas wykonywania zadania,
- liczba zdobytych punktów.



13.03.2021 15:56	13.03.2021 16:18	21 min. 35 sek.	4,00
13.03.2021 19:04	13.03.2021 19:08	4 min. 30 sek.	4,00
13.03.2021 19:09	13.03.2021 19:26	16 min. 35 sek.	4,00
13.03.2021 23:48	13.03.2021 23:55	7 min. 7 sek.	2,00
14.03.2021 15:32	14.03.2021 15:52	19 min. 50 sek.	2,00
14.03.2021 16:56	14.03.2021 17:00	4 min. 16 sek.	4,00
14.03.2021 17:14	14.03.2021 17:31	17 min. 6 sek.	4,00
14.03.2021 17:52	14.03.2021 17:55	3 min. 34 sek.	4,00

Analizując zestawienie wyników zauważono, że przedział czasowy rozwiązywania zadań przez studenta miał zakres od 4 minut do 40 minut. Sytuacja ta zainteresowała osobę prowadzącą kurs, więc postanowiła ona dowiedzieć się, jak jest możliwe w 4 minuty wybrać poprawne odpowiedzi do trzech obszernych zadań.



Obliczyć całkę

Obliczyć całkę $\int x^3 e^{x^2} dx$

Rozwiązania

ETAPY ROZWIĄZYWANIA

Oblicz całkę

$$\int x^3 e^{(x^2)} dx$$

Oblicz całkując przez części

$$\frac{x^2 e^{(x^2)} - e^{(x^2)}}{2} + C, C \in \mathbb{R}$$

[Pokaż etapy rozwiązywania](#)

Photomath – aplikacja mobilna na smartfony.

W celu skorzystania z aplikacji wystarczy zeskanować zadanie zapisane ręcznie.

← Etapy rozwiązywania →

$$\int x^3 e^{(x^2)} dx$$

Rozwiń wyrażenie

$$\int x^2 \times x e^{(x^2)} dx$$

Przygotuj do całkowania przez części

$u = x^2$

$dv = x e^{(x^2)} dx$

Oblicz różniczkę
Ustal v

$du = 2x dx$

$v = \frac{e^{(x^2)}}{2}$

Podstaw wartości do wzoru

$$x^2 \times \frac{e^{(x^2)}}{2} - \int \frac{e^{(x^2)}}{2} \times 2x dx$$

Skróć liczby

$$x^2 \times \frac{e^{(x^2)}}{2} - \int e^{(x^2)} x dx$$

[Wytlumacz kroki](#)

← Etapy rozwiązywania →

$$x^2 \times \frac{e^{(x^2)}}{2} - \int e^{(x^2)} x dx$$

Przekształć wyrażenie

$$x^2 \times \frac{e^{(x^2)}}{2} - \int \frac{1}{2} dt$$

Oblicz całkę

$$x^2 \times \frac{e^{(x^2)}}{2} - \frac{1}{2} t$$

Podstaw z powrotem

$$x^2 \times \frac{e^{(x^2)}}{2} - \frac{1}{2} e^{(x^2)}$$

Uprość

$$\frac{x^2 e^{(x^2)} - e^{(x^2)}}{2}$$

Dodaj $C \in \mathbb{R}$

Rozwiązanie [Wytlumacz kroki](#)

$$\frac{x^2 e^{(x^2)} - e^{(x^2)}}{2} + C$$

Rysunek 3. Interface aplikacji Photomath



Rozwiązać układ równań kongruencji

$$\begin{cases} 1x \equiv 13 \pmod{16} \\ 1x \equiv 4 \pmod{27} \end{cases}$$

Zadanie

Wyznaczyć najmniejszą liczbę naturalną x , która jest rozwiązaniem układu równań:

$$\begin{cases} x \equiv 13 \pmod{16} \\ x \equiv 4 \pmod{27} \end{cases}$$

Odpowiedź: na początek wyznaczmy $NWD(27, 16)$. W tym celu skorzystamy z algorytmu Euklidesa:

a	b	x_0	y_0	x_1	y_1
27	16	1	0	0	1
11	16	1	-1	0	1
11	5	1	-1	-1	2
1	5	3	-5	-1	2
1	0	3	-5	-16	27

Ponieważ $a > 0$ przyjmujemy $x = x_a$, $y = y_a$.
Stąd $NWD(27, 16) = 1 = 27 \cdot 3 + 16 \cdot (-5)$. Zatem nasz układ równań ma rozwiązanie postaci $x \equiv 13 \cdot 27 \cdot 3 + 4 \cdot 16 \cdot (-5) \pmod{16 \cdot 27} \equiv 301 \pmod{432}$

Rysunek 4. Rozwiązanie układu równań kongruencji (kurs zdalny z matematyki dyskretnej PWSZ)

GeoGebra – oprogramowanie bardzo przydatne w procesie nauczania przedmiotów ścisłych, w szczególności matematyki.

ROZWIĄZYWANIE UKŁADU RÓWNAŃ KONGRUENCJI

Wpisz równanie:

x = (mod)

Dopisz funkcję do układu

Czyść układ

Oblicz układ

Obliczenia :

$$\begin{cases} 1x \equiv 13 \pmod{16} \\ 1x \equiv 4 \pmod{27} \end{cases}$$

$$NWD(16, 27) = 1 = 16 * -5 + 27 * 3$$

$$1x \equiv 301 \pmod{432}$$

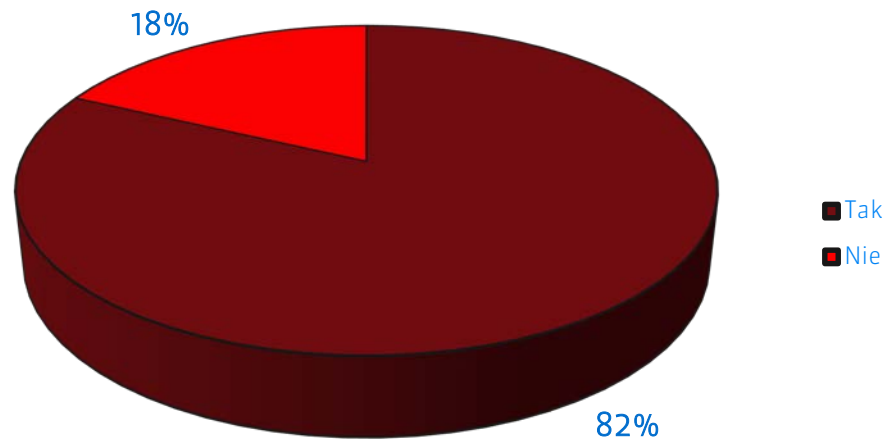
Rozwiązanie : $1x = 301 \pmod{432}$

Rysunek 5. Rozwiązanie układu równań kongruencji w oprogramowaniu GeoGebra (kurs zdalny z matematyki dyskretnej PWSZ)



Czy zdalne nauczanie sprostało Państwa potrzebom?

Zdecydowana większość studentów
(82%) wyraziła się na ten temat
pozytywnie.

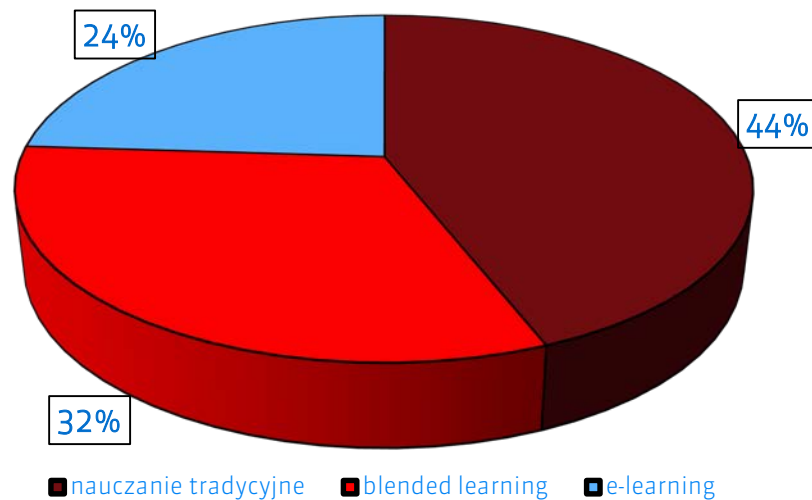


Rysunek 6. Odpowiedź na pytanie „Pandemia covid-19 spowodowała, że jedyną formą nauczania i uczenia się było nauczanie na odległość. Czy zdane nauczanie sprostało Pana/Pani potrzebom?”



Jaki model nauczania preferuje Pan/Pani?

Ankietowani wskazali różne preferencje. (44%) respondentów chciałoby wrócić do nauczania standardowego, (32%) studentów zainteresowane było łączeniem tradycyjnych metod nauki z aktywnościami prowadzonymi zdalnie za pomocą komputera i tylko (24%) ankietowanych preferowałoby szkolenia przy użyciu technologii informatycznej.

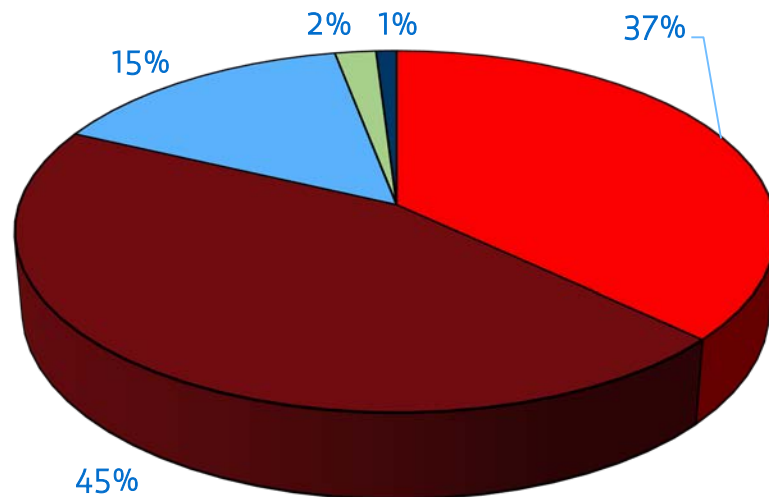


Rysunek 7. Odpowiedź na pytanie „Jaki model nauczania preferuje Pan/Pani?”



Czy Twoim zdaniem treści w kursie zdalnym były prezentowane w interesujący sposób?”

Znacząca liczba ankietowanych studentów (82%) wyraziła się pozytywnie, (15%) nie miała zdania na ten temat i tylko (3%) respondentów stwierdziła, że nie. Oznacza to, że możemy konkurować z firmami tworzącymi komercyjne kursy na odległość.



■ Tak ■ W większości tak ■ Trudno powiedzieć ■ W większości nie ■ Nie

Rysunek 8. Odpowiedź na pytanie „Czy Twoim zdaniem treści w kursie zdalnym były prezentowane w interesujący sposób?”



Ile godzin średnio w tygodniu poświęcał Pan/Pani na przygotowanie do zajęć przed testem końcowym z danego działu?

Uczelnia	Wydział/Instytut/Kierunek	Średnia liczba godzin na studenta
PG	WETI Informatyka	17,06
PG	WILiŚ Budownictwo	10,03
PG	WILiŚ Geodezja i Kartografia	10,42
PWSZ	Instytut Informatyki Stosowanej (studia stacjonarne)	6,34
PWSZ	Instytut Informatyki Stosowanej (studia niestacjonarne)	8,40
PWSZ	Instytut Politechniczny Mechanika i Budowa Maszyn	11,38

Tablica 1. Zestawienie danych (Ile godzin średnio w tygodniu poświęcał Pan/Pani na przygotowanie do zajęć przed testem końcowym z danego działu?)



„Kurs był bardzo dobry jednak e-nauczanie nie zastąpi nauczania tradycyjnego”.

„Kurs zachęcał do cotygodniowej pracy, materiały były ciekawe i wyczerpujące temat”.

„Było dobrze ale to nie dla mnie”.

„Jest git ale wolę wrócić na uczelnię”.

„Można by było niektóre rzeczy poprawić”.

„Kurs sztos”.

„Moim zdaniem było za mało przykładów objaśniających poszczególne działy”.



Zestawienie liczby studentów, którzy zdali egzaminy w (%).

Uczelnia/Wydział/Instytut	Liczba osób, które zdały egzamin w (%)
PG WETI Informatyka	75%
PG WILiŚ Budownictwo	67%
PG WILiŚ Geodezja i Kartografia	72%
PWSZ Instytut Informatyki Stosowanej (studia stacjonarne)	68%
PWSZ Instytut Informatyki Stosowanej (studia niestacjonarne)	38%
PWSZ Instytut Politechniczny Mechanika i Budowa Maszyn	50%

Tabela 2. Zestawienie danych statystycznych w (%)

Dziękuję za uwagę

