



Politechnika Wroclawska

Wydział Matematyki

Katedra Matematyki Stosowanej Centrum im. Hugona Steinhausa

Kilka refleksji o roli matematyki stosowanej w edukacji nie tylko matematycznej



Wojtek Okrasiński
23 listopada 2018 r.



Typowe podejście i niewiedza o roli matematyki we współczesnym świecie

- **Wiele osób mówi, że matematyka jest potrzebna np. podczas zakupów, ale jej nigdy nie lubiło w szkole**
- **Społeczeństwo codziennie korzysta z produktów stworzonych bądź ulepszonych dzięki zaawansowanej matematyce nie zdając sobie z tego zupełnie sprawy . Przykłady: telefon komórkowy, samochód, ale też i ekspres do kawy**



Dziś matematyka staje się technologią

- **Matematyka jest ukryta w cieniu osiągnięć cywilizacyjnych.**
- **W opinii wielu naukowców matematyka zaczyna odgrywać rolę tzw. technologii podstawowej (Key Technology)**
- **Do rozwoju tej podstawowej technologii potrzebna jest coraz większa ilość osób z wykształceniem matematycznym**



Edukacja młodych ludzi w zakresie matematyki i nauk podstawowych

- Od początku XXI wieku notuje się spadek zainteresowania studiami w zakresie nauk ścisłych i technicznych w Europie (zwłaszcza w krajach starej UE) i USA
- Kraje azjatyckie nie mają jeszcze tych problemów
- Pytanie: **Co powoduje brak zainteresowania wyżej wymienionymi studiami?**



Z opinii ekspertów

Jedną z ważnych przyczyn tego zjawiska jest **zbyt wczesny dostęp dzieci do komunikatorów i komputerów**. Powoduje to u wielu z nich **zanik kreatywnego myślenia i pracy zespołowej**. Dziecko pozostaje sam na sam z komputerem i gra w gry przez kogoś wymyślone.



Jeden z prekursorów w walce z niewiedzą w zakresie edukacji matematycznej w szkole

ITWM Fraunhofer - Kaiserslautern (Niemcy)





ITWM jest jednym z pionierów w kursach z matematyki stosowanej dla nauczycieli

ITWM Fraunhofer - Kaiserslautern (Niemcy)





Podstawowe zasady edukacyjne ITWM

- **Pokonywanie niewiedzy matematycznej poprzez pokazywanie roli matematyki stosowanej w najnowszych projektach przemysłowych realizowanych w ITWM**



Podstawowe zasady edukacyjne ITWM

- **Pokonywanie niewiedzy matematycznej poprzez pokazywanie roli matematyki stosowanej w najnowszych projektach przemysłowych realizowanych w ITWM**
- **Wykłady i warsztaty dla nauczycieli i uczniów są prowadzone przez osoby pracujące bezpośrednio nad projektami**



Podstawowe zasady edukacyjne ITWM

- Pokonywanie niewiedzy matematycznej poprzez pokazywanie roli matematyki stosowanej w najnowszych projektach przemysłowych realizowanych w ITWM
- Wykłady i warsztaty dla nauczycieli i uczniów są prowadzone przez osoby pracujące bezpośrednio nad projektami
- W warsztatach z modelowania nauczyciele i uczniowie pracują we wspólnych grupach projektowych



Jak to wygląda obecnie w Europie?

- Istnieje kilka bardzo dobrych centrów ECMI (European Consortium for Mathematics in Industry) prowadzących kursy dla nauczycieli różnych poziomów edukacyjnych oraz obozy modelowania dla uczniów - Kaiserslautern, Oxford, Santiago de Compostela i kilka innych
- Zaczyna się mówić o konieczności wprowadzenia w UE programu dla szkół w zakresie zastosowań matematyki



Co dalej z matematyką stosowaną i edukacją tym zakresie w Europie?

Motto konsultacji w Komisji Europejskiej w Brukseli w październiku 2014 roku:

„ Nigdy nie mogłem zejść daleko w żadnej dziedzinie wiedzy, ponieważ na drodze prowadzącej do tej dziedziny wiedzy czekał się zawsze na mnie lew, który miał imię **Matematyka”**

Clive Staples Lewis - autor „ Opowieści z Narnii”



Projekt europejskiej sieci szkół

- Trwają próby mające na celu utworzenie w Europie sieci szkół eksperymentalnych z modelowaniem matematycznym zagadnień z życia wziętych
- Projekty miałyby na celu wypracowanie metodyki, jak uczyć matematyki, aby zapewnić w przyszłości doływ kadr potrzebnych dla rozwoju technologicznego Europy (**Bez kadr - zapaść technologiczna**)



STEM Education

W listopadzie 2009 roku w USA ogłoszono oficjalnie kampanię rządową:

"Educate to Innovate" (Nauczanie dla Innowacji)

Campaign for Excellence in

Science, Technology, Engineering and

Mathematics Education

(STEM Education)



STEM Education - podstawowe informacje

- **Cel:** Wzrost technologiczny USA poprzez poprawę jakości nauczania i wiedzy Amerykanów na różnych etapach edukacji w zakresie matematyki i nauk ścisłych oraz nowoczesnych technologii



STEM Education - podstawowe informacje

- **Cel:** Wzrost technologiczny USA poprzez poprawę jakości nauczania i wiedzy Amerykanów na różnych etapach edukacji w zakresie matematyki i nauk ścisłych oraz nowoczesnych technologii
- **Zadanie:** Przygotowanie 100 tysięcy nauczycieli na różnych szczeblach, aby realizować zamierzony cel



STEM Education - podstawowe informacje

- **Cel:** Wzrost technologiczny USA poprzez poprawę jakości nauczania i wiedzy Amerykanów na różnych etapach edukacji w zakresie matematyki i nauk ścisłych oraz nowoczesnych technologii
- **Zadanie:** Przygotowanie 100 tysięcy nauczycieli na różnych szczeblach, aby realizować zamierzony cel
- **Środki:** 4.5 mld \$ w ciągu dziesięciu lat



Czym jest edukacja STEM?

Jest to tzw. **edukacja poprzeczna** (interdyscyplinarna) polegająca na równoczesnym studiowaniu matematyki i jej stosowaniu w różnych dziedzinach codziennego życia. Można to realizować m.in. poprzez zajęcia z modelowania matematycznego na różnych poziomach edukacyjnych. **Im wcześniej tym lepiej.**



Edukacja STEM - ciekawostka - tysiące zestawów klocków ENGINO dla szkół w USA





Modelowanie matematyczne w gimnazjum w Rawiczu - Sierakowie (patronat PWr)

- Eksperyment zainspirowany pomysłami z ITWM w Kaiserslautern trwał od września 2009 do czerwca 2017 r. Był poprzedzony rocznym przygotowaniem nauczycieli.
- Zajęcia z modelowania dla uczniów odbywały się w sposób ciągły przez całe półrocze (W innych krajach są to zwykle 5-dniowe obozy z modelowania odbywające się raz w roku).
- Rawicz nie jest centrum akademickim.



Elementy edukacji STEM w gimnazjum w Rawiczu-Sierakowie

- **Od 2015 roku grupy modelowania łączyły uczniów o zainteresowaniach matematycznych i biologicznych czy nawet matematycznych i historycznych**
- **Przykład projektu z tego okresu - modelowanie średniowiecznej katapulty - TREBUSZ**
- **Eksperyment budził zainteresowanie na konferencjach międzynarodowych**



Informacja o pierwszych latach projektu

Matematyka

Matematyka
czas i ludzie

Nr 5 MAJ 2013 395 (LXVI) indeks 365149 CENA 16,50 zł. (w tym 9% VAT)

CZASOPISMO DLA NAUCZYCIELI

Fotomatematyka.pl
II-edycja,
wyróżnienie merytoryczne:
birdy, X

Informatyka na szachownicy **O** szyfrowaniu
Modelowanie matematyczne w gimnazjum

SketchUp i architektura

82090301306005
ISSN 0037-8849 05
9 770137 884309



Zamiast epilogu - refleksja o historii edukacji interdyscyplinarnej w Polsce

- **W Polsce już kiedyś coś podobnego przerabiano, ale o tym zapomniano (prawie).**



Zamiast epilogu - refleksja o historii edukacji interdyscyplinarnej w Polsce

- W Polsce już kiedyś coś podobnego przerabiano, ale o tym zapomniano (prawie).
- Szkoła Fundacji Sułkowskich w Rydzynie (1928-39). Kształciło się w niej ok. 400 uczniów, z czego 114 uzyskało maturę.



Zamiast epilogu - refleksja o historii edukacji interdyscyplinarnej w Polsce

- W Polsce już kiedyś coś podobnego przerabiano, ale o tym zapomniano (prawie).
- Szkoła Fundacji Sułkowskich w Rydzynie (1928-39). Kształciło się w niej ok. 400 uczniów, z czego 114 uzyskało maturę.
- Wszyscy absolwenci podjęli studia wyższe. Opatentowali 169 wynalazków. Opublikowali ponad 1000 prac w 14 językach.



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ