



# Education is a Journey, not a Race

(krótka historia e-fizyki)

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE  
AGH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY



10-12-2020



Zbigniew Kąkol



## Plan:

- krótka historia e-Fizyki
- jak zainteresować tematyką wykładów
- o motywowaniu i wspieraniu studentów
- podsumowanie





Historia:

Education is a Journey, Not a Race” – Rudolf Steiner (1861-1925)

Approach to schooling: Education for the head, heart and hands

Dzisiaj: **creativity over computers**





Internet w coraz większym stopniu jest głównym źródłem informacji dla studentów i kanałem rozpowszechniania treści edukacyjnych dla wykładowców i uczelni.

Wyzwaniem pozostaje jednak jakość zasobów cyfrowych, zarówno merytoryczna jak i techniczna.





# Jak to się zaczęło?

ścieżka 1 - AGH

Rozbieżność w kształceniu Fizyki  
w szkole średniej i na uczelni

ścieżka 2 - wykładowcy

Fizyka, kurs dla kilku tysięcy studentów,  
problemy z podręcznikami



## Dlaczego Fizyka (i nie tylko) ?

Oczekuje się wysokiej **efektywności** nauczania fizyki:

✓ na uczelniach:

ma dać solidne podstawy do studiowania przedmiotów technicznych, specjalistycznych,

✓ w szkołach:

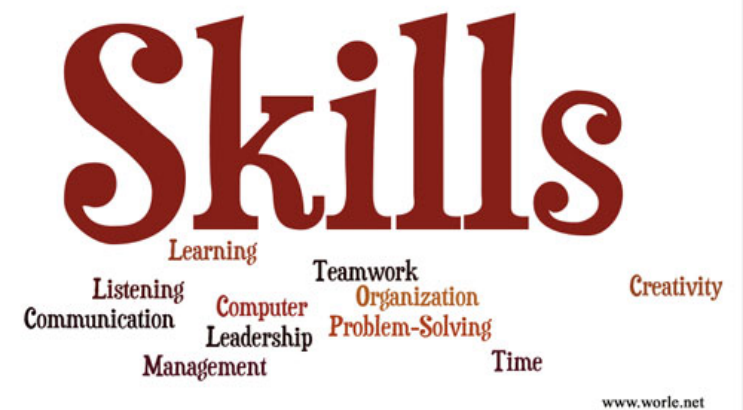
przygotować dobrze do matury (i do studiów).

Zmiana strategii „**Employability**” w kształceniu na uczelniach technicznych:



Nacisk na gruntowne wykształcenie podstawowe:  
Matematyka, Informatyka, Chemia, **FIZYKA**

Zdobycie umiejętności  
**UCZENIA SIĘ.**



W nauczaniu fizyki (i nie tylko) występuje  
**niespójność kształcenia**  
na uczelni i w szkolnictwie średnim.





# Jak to się zaczęło?

ścieżka 1 - AGH

Rozbieżność w kształceniu Fizyki w szkole średniej i na uczelni

Jak można to poprawić?



ścieżka 2 - wykładowcy

Fizyka, kurs dla kilku tysięcy studentów, problemy z podręcznikami

Jak można to poprawić?





## Kształcenie z Fizyki (i nie tylko) – czy i jak można je poprawić ?

### Szkoły średnie:

- ✓ Obszerny program nauczania fizyki,
- ✓ Niedostateczna liczba godzin przeznaczona na jego realizację.

### Uczelnie:

- ✓ **Oczekiwany**, obszerny program nauczania fizyki,
- ✓ Niedostateczna liczba godzin przeznaczona na jego realizację.



Jak to się zaczęło?

## Kształcenie z Fizyki – czy i jak można je poprawić ?

### **Szkoły średnie, uczelnie:**

Czy przy aktualnym obciążeniu jest możliwe zwiększenie godzin nauczania fizyki ?

w szkołach > 30 godzin zajęć/tydzień,  
dla porównania na uczelniach około 25 godzin/tydzień



Jak to się zaczęło?

## Kształcenie z Fizyki – czy i jak można je poprawić ?

**Negatywna** odpowiedź na pytanie o zwiększenie godzin nauczania fizyki oznacza, że trzeba poszukiwać nowych, **elastycznych, efektywnych** form kształcenia.

W sposób naturalny dotyczy to studentów - studiowanie !!!

Ale dotyczy to też kształcenia uczniów, szkolenia (przygotowania) nauczycieli.

Taką alternatywą może być szeroko rozumiana

**Otwarta Edukacja Niestacjonarna**



## Jak to się zaczęło?

ścieżka 1 - AGH

Rozbieżność w kształceniu Fizyki  
w szkole średniej i na uczelni

Jak można to poprawić?

OEN - wsparcie dla  
kształcenia tradycyjnego

ścieżka 2 - wykładowcy

Fizyka, kurs dla kilku tysięcy studentów,  
problemy z podręcznikami

Jak można to poprawić?

Wykłady z Fizyki,  
notatki dla studentów



W 1996 roku w AGH powołano Ośrodek Edukacji Niestacjonarnej (OEN):

- pomoc w sprawach związanych z nauczaniem na odległość, kształceniem korespondencyjnym i ustawicznym.
- powstały materiały dydaktyczne (filmy, podręczniki, skrypty, stworzono także księgozbiór poświęcony dydaktyce i mediom).

W 2004 r., Uchwałą Komitetu Badań Naukowych, OEN uzyskał statusu Centrum Doskonałości e-learningu „CeL”.

Liderzy: prof. Jerzy Mischke, prof. Jan Kusiak

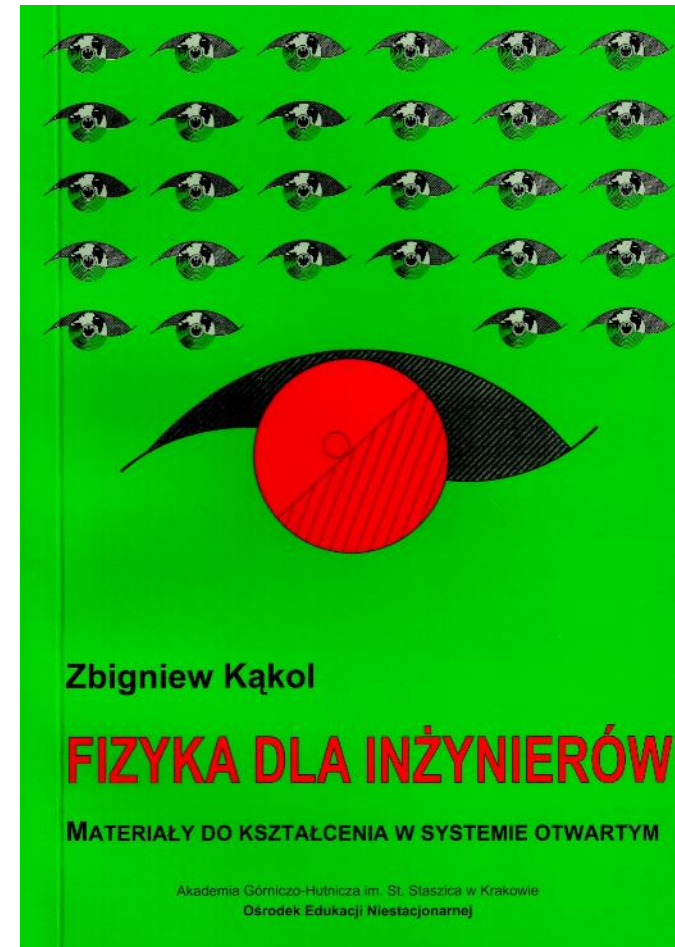
- 2 wydania: 1999, 2000, z myślą o
- szkołach średnich (przygotowanie na studia)
  - studiach zwłaszcza niestacjonarnych (zaoczne)
  - jako pomocny podręcznik dla studentów (ograniczony ze względu na materiał)

Nakład „rozszedł się” szybko

Równoległe – notatki do wykładów z Fizyki,  
udostępnione studentom, słuchaczom wykładów

Dobre przyjęcie, studenci innych kierunków (innych uczelni) kopiują notatki

Potrzeba rozbudowy notatek do postaci podręcznika.



## Jak to się zaczęło?

ścieżka 1 - AGH

Rozbieżność w kształceniu Fizyki  
w szkole średniej i na uczelni

Jak można to poprawić?

OEN - wsparcie dla  
kształcenia tradycyjnego

ścieżka 2 - wykładowcy

Fizyka, kurs dla kilku tysięcy studentów,  
problemy z podręcznikami

Jak można to poprawić?

Wykłady z Fizyki,  
notatki dla studentów

POŁĄCZYĆ  
PROJEKTY



Plany – wydanie 3, rozszerzony,  
uzupełniony podręcznik

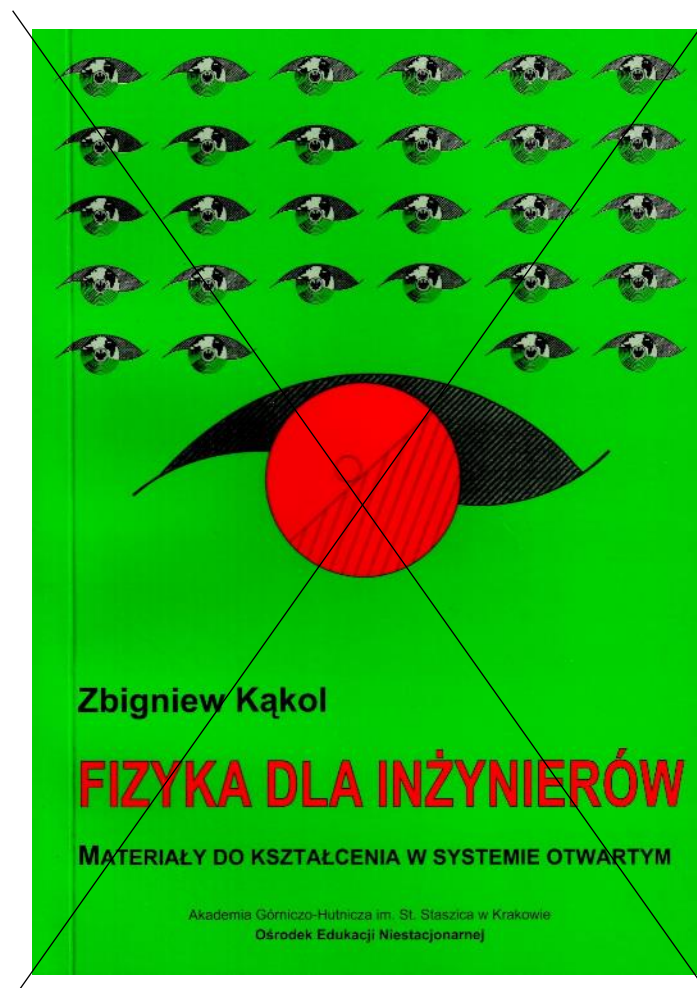
Problem – wysokie koszty wydania !!!

To ma być podręcznik powszechny !!!

Zmiana sposobu  
myślenia

## OTWARTE ZASOBY EDUKACYJNE

Podręcznik akademicki, ale też zawierający elementy kursu przygotowawczego z Fizyki dla kandydatów na studia (różne poziomy trudności)





Pomysł: e-Fizyka, wersja webowa

- + powszechnie dostępna, uczenie się w dowolnej chwili
- + multimedia (animacje, symulacje komputerowe)
- trzeba mieć stały dostęp do Internetu

e-Fizyka 2002 - dostosowanie technologii do dostępności i szybkości Internetu

Bardzo dobrze przyjęty

- + recenzentami są czytelnicy zgłaszający poprawki, uwagi, sugestie uzupełnienia
- czasochłonny (dzisiaj 3500 plików)
- takie działania NIE mają przełożenia na karierę akademicką



- potrzebny równolegle podręcznik do pobrania (pdf)
- + raz pobrany może być używany offline
- + podobnie z symulacjami komputerowymi
- każda modyfikacja wykonana przez autora wymaga nowego pobrania podręcznika, a dla autora to nowe formatowanie itd.

520

wykop

### "Kurs Kąkola" czyli najlepszy podręcznik do fizyki w Internecie

@p.....o agh.edu.pl #nauka #matematyka #fizyka #astronomia #kurs #podrecznik #agh #liceum #studia #kakol

Kurs "Podstawy Fizyki" zostały opracowany z przeznaczeniem do samodzielnego studiowania fizyki w ramach studiów AGH. Ja używam go do nauki na fizykę w liceum, więc z powodzeniem może służyć w liceum i na studiach. 30-50zł oszczędności na podręczniku (razy ilość podręczników). Trzeba zezwolić na wyskakujące okienka - kurs otwiera się w nowym oknie.

Lubię to! 1

Udostępnij

Tweetnij

#### POWIĄZANE (3) :

+5

**Bezpośredni link do książki**  
dodał: daniel\_w z agh.edu.pl

+4

**Wykłady w wersji PDF**  
dodał: js79 z agh.edu.pl

+3

**Cały podręcznik w 1 pdfie**  
dodał: tgod z agh.edu.pl

KOMENTARZE (51) :    najstarsze    najnowsze    **najlepsze**

**disease** 8 lat 10 mies. temu**+12**

no i rozwiązałeś mój problem z materiałami do nauki fizyki przed studiami ;)

**krips** 8 lat 10 mies. temu**+9**

To są tylko podstawy, ale jeśli je opanujesz to będziesz mieć lżej, na studiach dopiero zobaczysz co to fizyka ;)

**rog1201** 8 lat 10 mies. temu**+6**

Jeszcze nigdy nic tak szybko do ulubionych nie dodałem :)

**BArtus** 8 lat 10 mies. temu**+6**

Ale miło, nasz były pan dziekan na wykopie :) Jednak miejsce na ambitne treści jeszcze jest na tym serwisie ...

**erudytk** 8 lat 10 mies. temu**+3**

Wreszcie na wykopie ktoś kto myśli o innych i daje coś pożytecznego, a nie wstawia jakąś głupotę żeby tylko znaleźć się na głównej. Wielkie dzięki na pewno się przyda!

**krips** 8 lat 10 mies. temu**+30**

Wow, aż powiało prawdziwą ideą wykupu O\_o

Świetna rzecz, szkoda tylko, że nie ma tam bardziej zaawansowanej fizyki, to by mi się przydało, ale jako podręcznik podstawowych spraw jest ok.

**Sepa** 8 lat 10 mies. temu**+8**

w formie pdf o wiele wygodniejsze do użytkowania. A jaką ma licencję ten podręcznik ?

**Caroo** 8 lat 10 mies. temu**+1**

Szczerze nie znalazłem licencji, ale można by sądzić że freeware, tak jak dodatkowe materiały na stronie Kąkola. W każdym razie licencja na pewno powala na użytkowanie w zakresie własnym.

**BArtus** 8 lat 10 mies. temu**0**

No i właśnie tu się pojawia problem. Czy jeśli napiszę artykuł na wiki podpierając się opracowaniem profesora Kąkola, to będzie to złamanie licencji, tudzież praw autorskich twórcy... ?



Wnioski:

- rozszerzyć, uzupełnić podręcznik
- podać licencję

## NOWY KURS FIZYKI

- [nowe treści](#) (530 stron A4)
- 24 symulacje komputerowe
- [nowa wersja webowa e-Fizyki](#) (3500 plików)

Materiały są udostępniane na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Na tych samych warunkach 4.0 Polska

Umieszczenie na stronach/serwerach [Open AGH](#) (do tej pory na stronie [www autora](#)) - zwiększenie dostępności (również w zasobach biblioteki AGH)

inne uczelnie umieszczają linki lub cały plik pdf na swoich stronach



- Studenci, z którymi mam zajęcia wykazują zdecydowane zainteresowanie wykładami.
- Wskazują na to zadawane pytania i komentarze, w tym sporo przesyłanych drogą mailową.
- Oczywiście to ich zainteresowanie trzeba ciągle podtrzymywać i rozbudzać.



Staram się to realizować na kilka sposobów:

- wykłady muszą podkreślać, że celem jest zbudowanie umiejętności posługiwania się wiedzą, a nie sama wiedza,
- wykłady muszą być prowadzone w **odpowiednim tempie**. Ponieważ nie można utrzymać maksymalnej koncentracji przez dłuższy czas „rozdzielam” trudniejsze zagadnienia, prostszymi tematami oraz filmami, symulacjami komputerowymi, rozwiązywaniem przykładowych zadań, historiami o polskich naukowcach,
- **wykłady są sprofilowane** pod kierunki studiów.  
Np. dla studentów Geologii użyteczne są zagadnienia z fizyki jądrowej a dla studentów inżynierii materiałowej z fizyki ciała stałego.



zainteresowanie wykładami



Nasza wiedza ciągle się poszerza o nowe odkrycia.

Dlatego proponuję studentom przed przejściem do wykładów z fizyki współczesnej **wybór interesujących ich tematów** z proponowanej listy.

Dotyczy to zazwyczaj 3-4 wykładów w semestrze.

Przykładowo wybór studentów kierunku informatyka

Szanowny Panie Profesorze,

przesyłam wyniki głosowania dotyczącego wyboru tematów na wykłady z fizyki współczesnej. Oczywiście zrozumiemy, jeśli zdecyduje się Pan Profesor na realizację tematów z innym priorytetem – to jest tylko propozycja.

Tematy są uszeregowane od tych, które byłyby wysłuchane najchętniej.

1. Temat nr 6: Wprowadzenie do komputerów kwantowych – podstawy fizyczne (kwantowe) działania
2. Temat nr 5: Formalizm mechaniki kwantowej, splątanie kwantowe, teleportacja kwantowa, kryptografia kwantowa
3. Temat nr 2: Dzieje wszechświata (elementy kosmologii)
4. Temat nr 3: Wstęp do modelu standardowego – struktura świata, cząstki elementarne: leptony, neutrino, kwarki, hadrony, bozony, bozon Higgsa (Nobel)
5. Temat nr 1: Nowe materiały we współczesnej technice – cienkie warstwy, nanoukłady, grafen (Nobel), nadprzewodniki (Nobel), izolatory topologiczne (Nobel)
6. Temat nr 4: Fale grawitacyjne – wprowadzenie (Nobel)

Z wyrazami szacunku  
Tomasz Gargula





Ważną rolę odgrywają tu kreatywne narzędzia edukacyjne. Jednym z nich są **symulacje (programy) komputerowe** ilustrujące zjawiska (doświadczenia) z fizyki, pokazujące związki między wielkościami fizycznymi.

Programy są dostępne na licencji Creative Commons na stronie OPEN AGH

<https://open.agh.edu.pl/zasob/symulacje-komputerowe-z-fizyki/>

oraz na mojej stronie

[http://home.agh.edu.pl/~kakol/programy\\_pl.html](http://home.agh.edu.pl/~kakol/programy_pl.html)



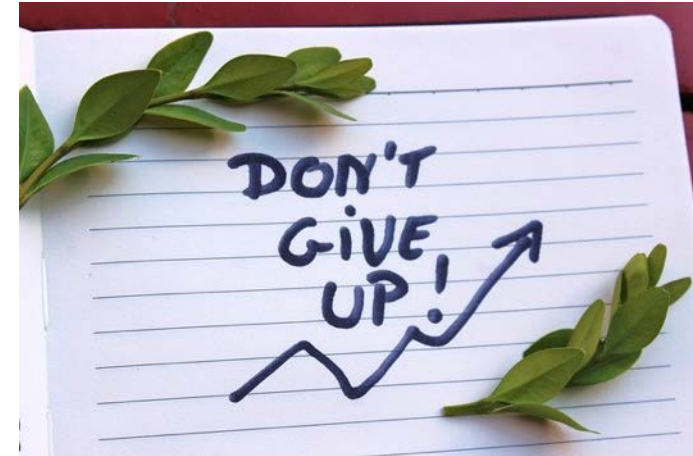


Zachęcam studentów do dyskusji, żeby otrzymać zwrotny sygnał o wykładach.

Ponieważ studenci krępują się zadawać pytania w czasie wykładu mogą to zrobić po wykładzie (tak się szczęśliwie składa, że obie strony mają czas).

To trochę taki „Hyde Park”, pytania dotyczą wykładu, ale też bieżących odkryć czy wreszcie filozofii poznania itd. Dla mnie to bardzo pouczające.

## O motywowaniu i wspieraniu studentów



Kluczowym w motywacji studentów jest:

- przekonanie ich do tego, że edukacja jest kamieniem węgielnym dobrego życia,
- na wykładach staram się pokazać jak edukacja przygotowuje do życia zawodowego i społecznego, jaką rodzi **odpowiedzialność za wiedzę**.



## O odpowiedzialności

- Gdy profesor Janusz Czapiński mówił o wynikach Diagnozy Społecznej, podkreślał, że Polska nie będzie się rozwijać technologicznie, kreować własnych marek, dopóki nie wzrośnie społeczny kapitał wiążący.
- Próbuję przekonać, że tak jak **potrzebne jest budowanie zgody społecznej** na inwestycje infrastrukturalne, zmiany organizacyjne to również na **wprowadzenie nowych technologii i usług (w tym IT)**.
- Pokazuję, że to **nasze zmartwienie, nasza odpowiedzialność**. To specjalista (naukowiec, inżynier ...) powinien być dla interesariuszy autorytetem. Wie, co buduje, jak to będzie działać, jakie korzyści i zagrożenia przynosić. A do tego potrzebna jest rzetelna i aktualna wiedza.

Studenci podejmują ten temat w dyskusjach jaki prowadzimy po każdym wykładzie.



Staram się pokazać jak **skutecznie zdobywać wiedzę**, bo znać właściwą drogę to jedno, a iść nią to drugie.

Przekonuję studentów, że powinni być przygotowani na **uczenie się przez całe życie**.

Nie na zdobywanie wiedzy przez uczenie się na pamięć, ale przez jej ciągłe samodzielne budowanie i analizę popartą **ciągłą samooceną**. Bez niej trudno ocenić własne postępy, czy uczę się w wystarczającym tempie, w wystarczającym zakresie, czy daję radę, czy potrzebuję pomocy, konsultacji.



## Jakie jest uzasadnienie dla podejmowania działań na rzecz otwartej edukacji?

„+”

- otwartość, współpraca, jesteśmy uczelnią publiczną i pieniądze wydane przez społeczeństwo na edukację w ten sposób w części wracają do niego,
- ogromna ilość beneficjentów,
- wysoka przydatność,
- rozwój zainteresowań młodzieży studiami, przełamywanie barier szkoła - uczelnia,
- wyrównywanie szans edukacyjnych, zwiększenie umiejętności cyfrowych uczniów.

„-”

- obawy wykładowców o frekwencję na wykładach,
- konkurencja dla komercyjnych podręczników, na których zarabiają.



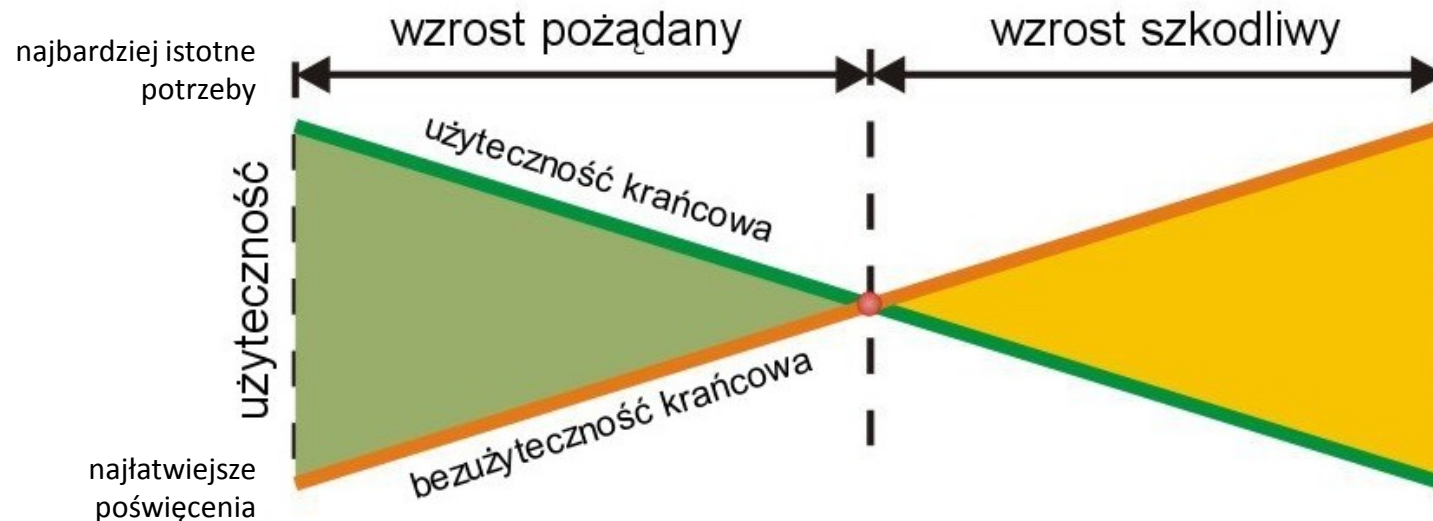
## Jakie działania mogą pomóc w rozwoju otwartej edukacji?

- należy zachęcać zarówno uczelnie jak i nauczycieli do opracowywania otwartych materiałów edukacyjnych i do dzielenia się swoimi rozwiązaniami, bez obawy o konkurencję pomiędzy nauczycielami, instytucjami.
- trzeba rozwiązać problem finansowania/wynagradzania/rekompensowania autorów za ich czas poświęcony na przygotowanie materiałów,
- uwzględniać te działania w ocenie działalności dydaktycznej nauczycieli akademickich.

przykłady: [openstax.org](https://openstax.org) , [e-podręczniki AGH](#)



Trzeba ciągle szukać nowych rozwiązań/ technologii,  
ale trzeba na bieżąco prowadzić ocenę (bilans) użyteczności.  
Użyteczność musi wzrastać z rosnącym wysiłkiem.



użyteczność krańcowa – zysk przy przejściu na kolejny etap

bezużyteczność krańcowa – wysiłek potrzebny do przejścia na kolejny etap





Człowiek jest kluczem  
do sukcesu



# Education is a Journey, not a Race

uczenie się ma być przygodą poznawania świata

