



ENGINEERING EDUCATION PLATFORM

HANNA BOGUCA
POLSKA AKADEMIA NAUK

ENGINEERING EDUCATION PLATFORM



The European Council of Academies of Applied Sciences, Technologies and Engineering (Europejska Rada Akademii Nauk Stosowanych, Technologii i Inżynierii) jest niezależną organizacją non-profit zrzeszającą krajowe akademie nauk, nauk inżynieryjnych i nauk stosowanych z 23 krajów europejskich. Została założona w 1992 roku z inicjatywy francuskiej CADAS (Conseil pour les Applications de l'Académie des Sciences).

<http://www.euro-case.org/>



Engineering Education: a European challenge for tomorrow.

Platforma edukacji inżynierskiej jest jedną z 4 platform Euro-CASE. Zajmuje się dwoma tematami priorytetowymi:

- Luka między wiedzą a praktyką w naukach inżynierskich (knowing–doing gap)
- Analityka dużych zbiorów danych i uczenia się (Big Data and Learning Analytics).

RAPORT EURO-CASE ENGINEERING EDUCATION PLATFORM



Euro-CASE

The European Council of Academies of Applied Sciences,
Technologies and Engineering

Euro-CASE ENGINEERING EDUCATION PLATFORM

Discourses on the Future of Engineering Education in Europe

Paris, October 2020

„No profession unleashes the spirit of innovation like engineering. From research to real-world applications, engineers constantly discover how to improve our lives by creating bold new solutions that connect science to life in unexpected, forward-thinking ways. Few professions turn so many ideas into so many realities. Few have such a direct and positive effect on people’s everyday lives. We are counting on engineers and their imaginations to help us meet the needs of the 21st century.

...

Engineering is vital to successful, sustainable civilization. So much rests on the shoulders of future generations of engineers that we must give them the best possible foundation to their professional lives.”

- *“...nigdy nie było gorszego czasu, aby być pracownikiem posiadającym tylko „zwykłe” umiejętności i zdolności do zaoferowania, ponieważ komputery, roboty i inne technologie cyfrowe zdobywają te umiejętności w niezwykłym tempie.”*

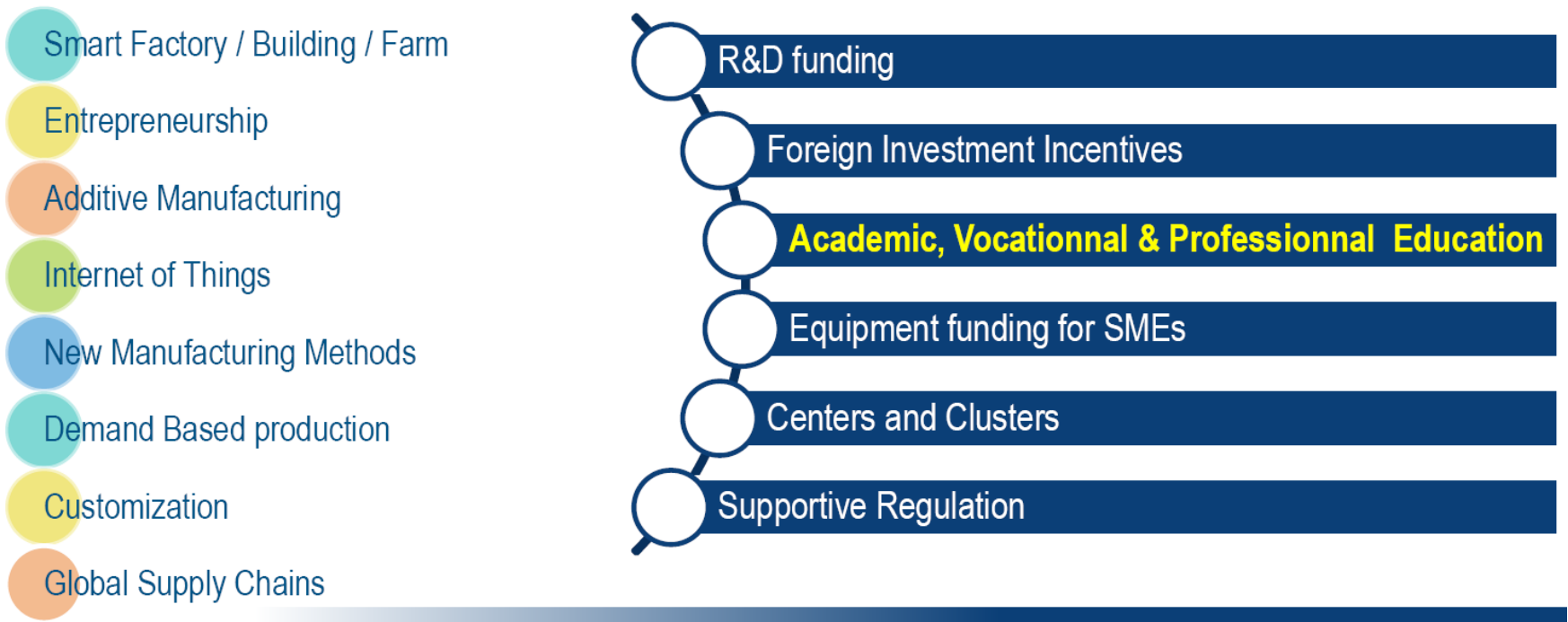
Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee, MIT Initiative on the Digital Economy.

- *30% dzisiejszych miejsc pracy zniknie do 2030 r.*
- *“Okolo 85% zawodów, które będą wykonywać dzisiejsi uczniowie w 2030 r., nie zostało jeszcze wynalezionych”*

Institute of the Future –“The next era of human | machine PARTNERSHIPS”

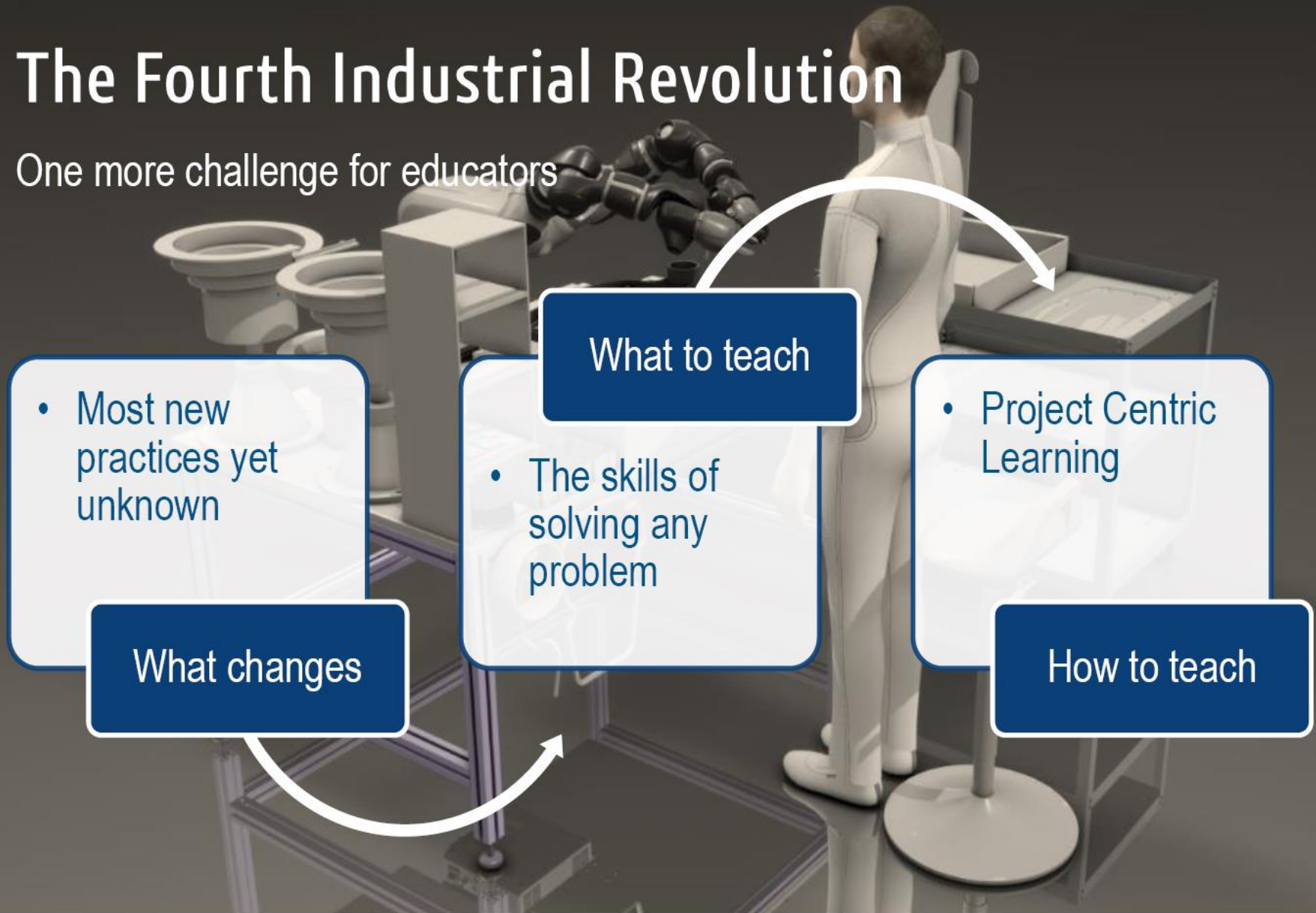
National Industry Initiatives

Similar Industrial Transformations, Common Policy Instruments



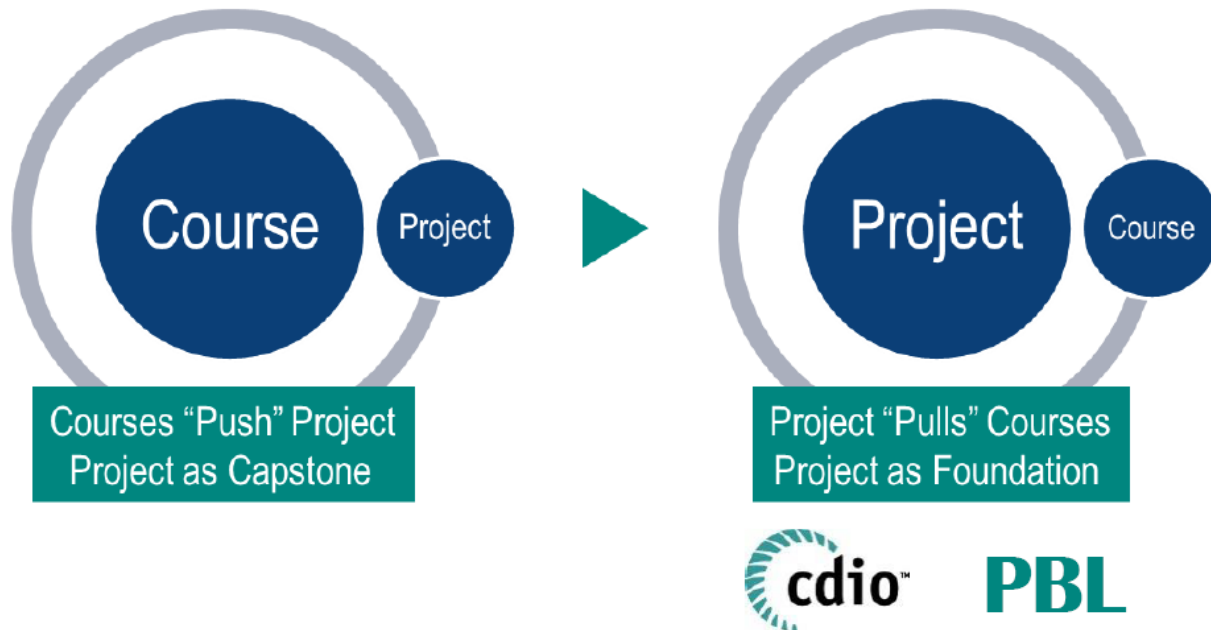
The Fourth Industrial Revolution

One more challenge for educators



Project Centric Learning

Methodologies have matured



- ▶ Soft Skill & disciplinary knowledge overlaid
- ▶ Start with ideation
- ▶ Finishes with making
- ▶ Industry realistic
- ▶ Social

Engineer's DNA muting

Is a new engineering literacy emerging with the 4th Industrial Revolution?

Smart Objects

→ Ethics

More Complex
Systems

→ Interdisciplinary Skills

Digitization

→ Digital Literacy & Security

Globalization of
Value Chains

→ Intercultural Agility

Fragmentation of
Professional Life

→ Lifelong Learning

PRZYKŁADOWE DOKUMENTY



- „Inżynierowie (...) przewodzą rozwojowi technologicznemu, który ma wpływ na nasze społeczeństwa .”
- „Istnieje wiele powodów, dla których młodzież nie jest zainteresowana studiami inżynierskimi. Rola inżynierów nie jest dobrze rozumiana w naszych społeczeństwach. Uważa się, że ich praca jest mniej satysfakcjonująca (...) kursy inżynierskie są postrzegane jako nieinteresujące lub zbyt trudne, a więc mniej studentów jest zmotywowanych do takich studiów niż wymaga rozwój naszego społeczeństwa...”
- „Głównym celem (...) jest rozwój edukacji inżynierskiej opartej na najlepszych praktykach, aby osiągnąć założone efekty...”
- „Zaproponowano nowy program (...) wykorzystujący koncepcje uczenia bazującego na projektach oraz formowaniu uczących się społeczności.”
- Podjęta tematyka: Uczenie bazujące na projektach, nauka zorientowana na uczenia, uczenie oparte na współpracy, podstawy multidyscyplinarne, nowe technologie edukacyjne



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

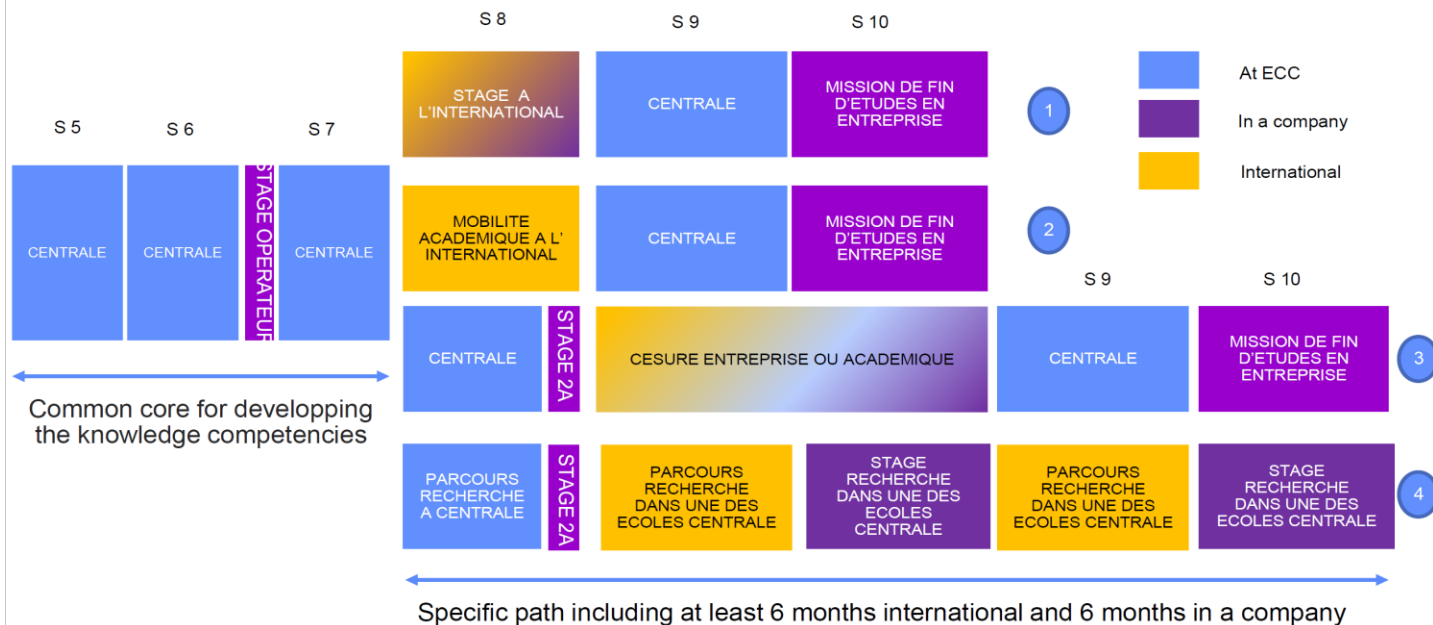
Under the patronage of
UNESCO

PRZYKŁADOWE DOKUMENTY (C.D.)

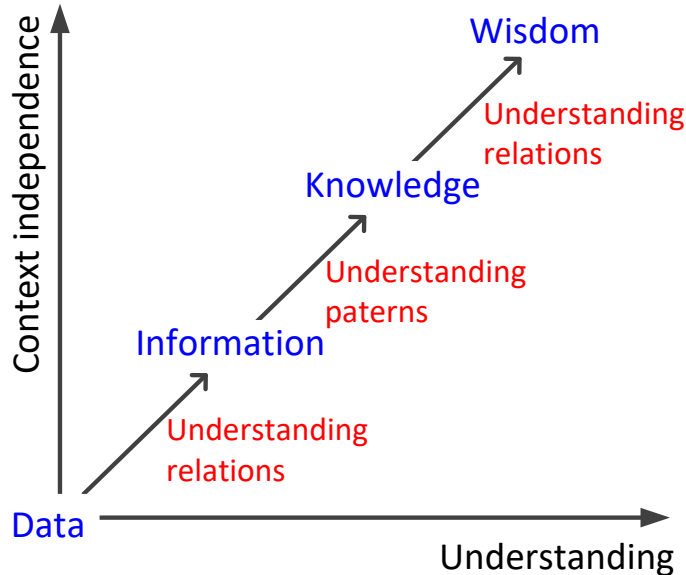
- 2005 US National Academy of Engineering Report on „Educating the Engineer of 2020: Adapting Engineering Education to the New Century”
- Centrale Group Pedagogy based on competencies acquisition (2018)

The Centrale « generalist » curriculum along the 3 years (maybe 4)

Assumption: S1 to S4 is the Preparatory Cycle before selection



DANE, INFORMACJA, WIEDZA...



Gene Bellinger, „Knowledge Management - Emerging Perspectives”:

Zbiór danych nie jest informacją, zbiór informacji nie jest wiedzą, zbiór wiedzy nie jest mądrością.

- Informacja odnosi się do opisu, definicji lub perspektywy (co, kto, kiedy, gdzie).
- Wiedza obejmuje strategię, praktykę, metodę lub algorytm (jak).
- Mądrość obejmuje zasadę, wgląd w istotę, zasady moralne, archetyp (dlaczego).

- ROZWIJANIE KONTEKSTU I ROZUMIENIE DANYCH, INFORMACJI ITP. W KONKRETNYM KONTEKŚCIE TORUJE DROGĘ DO MĄDROŚCI.
- ODPOWIEDNI WYBÓR INFORMACJI, WŁAŚCIWA JEJ PERCEPCJA, ANALIZA I SYNTEZA JEST WARUNKIEM KONIECZNYM ZROZUMIENIA.

PROBLEMY I WYZWANIA

- ILOŚĆ DOSTĘPNYCH INFORMACJI JEST OLBRZYMIĄ, NIEMOŻLIWA DO PRZYSWOJENIA.
- OBSERWUJEMY, ŻE UCZNIOWIE I STUDENCI NIE SĄ W STANIE WYBRAĆ PRZYDATNYCH INFORMACJI I KRYTYCZNIE ICH PRZEANALIZOWAĆ.
- PRZETWARZANIE INFORMACJI JEST CZĘSTO ZAWĘŻANE DO „KOPIUJ I WKLEJ” BEZ ZROZUMIENIA I BEZ PODANIA UŻYWANEGO ŹRÓDŁA INFORMACJI (CZĘSTO PRZY PRYZWOLENIU NAUCZYCIELI W SZKOŁACH PODSTAWOWYCH I ŚREDNICH).
- STUDENCI UNIWERSYTETÓW TECHNICZNYCH PODLEGAJĄ TEMU SAMEMU PROCESOWI, DOPÓKI NIE STANĄ PRZED WYZWANIAM I UNIWERSYTETU TECHNICZNEGO (NP. PROJEKTOWANIE, KONSTUOWANIE, UDOWODNIENIE, POMIAR, CO WYMAGA ZNAJOMOŚCI KONTEKSTU I ROZUMIENIA INFORMACJI).

CO MOŻNA ZROBIĆ W SYSTEMIE EDUKACJI?

- **NALEŻY OPRACOWAĆ SPECJALNE PROGRAMY JUŻ NA ETAPIE WCZESNEJ EDUKACJI, ABY DZIECI W WIEKU SZKOLNYM UCZYŁY SIĘ:**
 - PRAWIDŁOWEGO WYSZUKIWANIA INFORMACJI PRZY UŻYCIU NOWOCZESNYCH NARZĘDZI DO EKSPLOKACJI DANYCH,
 - SELEKTYWNOŚCI I KRYTYCZNOŚCI W ZBIERANIU INFORMACJI,
 - ROZUMIENIA KONTEKSTU,
 - POPRAWNEJ ANALIZY I SYNTEZY INFORMACJI,
 - ZNACZENIA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ, PRAW AUTORSKICH, PLAGIATU ITP.
- **NOWOCZESNE TECHNOLOGIE WSPOMAGAJĄCE STUDENTÓW (KANDYDATÓW) STUDIÓW INŻYNIERSKICH:**
 - W WYSZUKIWANIU I SELEKCJI INFORMACJI, NP. SILNIKI EKSPLOKACJI DANYCH (DATA MINING ENGINES)
 - W PERCEPCJI INFORMACJI, NP. RZECZYWISTOŚĆ ROZSZERZONA, ZWIĘKSZANIE INTELIGENCJI (INTELLIGENCE AUGMENTATION),
 - W ROZUMIENIU INFORMACJI I KONTEKSTU, NP. INTERAKTYWNE LABORATORIA, ZDALNY DOSTĘP DO LABORATORIÓW, PRAKTYCZNE PROGRAMY SZKOLENIOWE, WSPARCIE ZDALNEJ WIELOKULTUROWEJ WSPÓŁPRACY I WZAJEMNEGO UCZENIA SIĘ.

GENERACJA „Z”

- POKOLENIE Z (KOHORTA DEMOGRAFICZNA PO MILENIALSACH, URODZONE MIĘDZY POŁOWĄ LAT 90. A POŁOWĄ 2000, PRYZWYCZAJONE DO INTERNETU OD NAJMŁODSZYCH LAT) CZUJE SIĘ SWOBODNIE W KORZYSTANIU Z TECHNOLOGII.
- STUDENCI POKOLENIA Z LUBIĄ, GDY ICH NAUKA JEST PRAKTYCZNA I CHCĄ, ABY PROFESOROWIE POMOGLI IM ZASTOSOWAĆ TREŚCI, ZAMIAST UDOSTĘPNIĄĆ TO, CO MOGLIBY ZNALEŹĆ W INTERNECIE.
- POKOLENIE Z MA W SWOICH PROGRAMACH NAUCZANIA PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ.

WNIOSKI

- Nowoczesne podejście do wykształcenia inżyniera powinno kłaść nacisk zarówno na wiedzę, jak i umiejętność jej zastosowania, umiejętność współpracy w grupie, także w grupie interdyscyplinarnej oraz na ostateczny cel pozyskania wiedzy: praktyczne rozwiązania/innowacje.
- Należy więc położyć większy nacisk na projekty realizowane w trakcie studiów (w grupach interdyscyplinarnych) i praktyki w jednostkach gospodarczych; Project-Based Learning.
- Należy przenieść punkt ciężkości z nauczania/przekazywania wiedzy studentom (ang. knowledge push) na pozyskiwanie wiedzy przez studentów (ang. knowledge pull) w konkretnym celu (np. rozwiązania jakiegoś problemu pośredniego w trakcie realizacji projektu).

WNIOSKI (C.D.)

- Wykładowca powinien być przewodnikiem studenta, pomagać mu w zrozumieniu i rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich, zamiast przedstawiać informacje dostępne w Internecie.
- W związku z tym, że mamy do czynienia z nowym pokoleniem studentów (tzw. pokolenie „Z”) wskazane byłoby też edukowanie wykładowców, jak zmieniać i dostosować proces uczenia studentów studiów inżynierskich posiadających wiele umiejętności informatycznych już od dziecka.
- Edukacja inżynierska powinna zaczynać się już od najmłodszych lat, od przedszkola, powinna dotyczyć i dziewcząt i chłopców. Należy przedstawiać dzieciom jej kluczowe znaczenie dla postępu technologicznego, gospodarczego i społecznego.
- Ostatecznym celem edukacji inżynierskiej i pracy inżyniera jest służba dla dobra społeczeństwa. Należy przekazywać inżynierom ten etos oraz uczyć zasad etyki zawodowej.



Dziękuję za uwagę.