



Konferencje regionalne programu Erasmus+
EDUKACJA Z INFORMATYKĄ

11 marca 2019 r. (poniedziałek) | Warszawa



Informatyka/programowanie w podstawie programowej

dr Anna Beata Kwiatkowska

WMiI UMK, Rada ds. Informatyzacji Edukacji MEN

Wprowadzenie

Technologie XX i XXI wieku

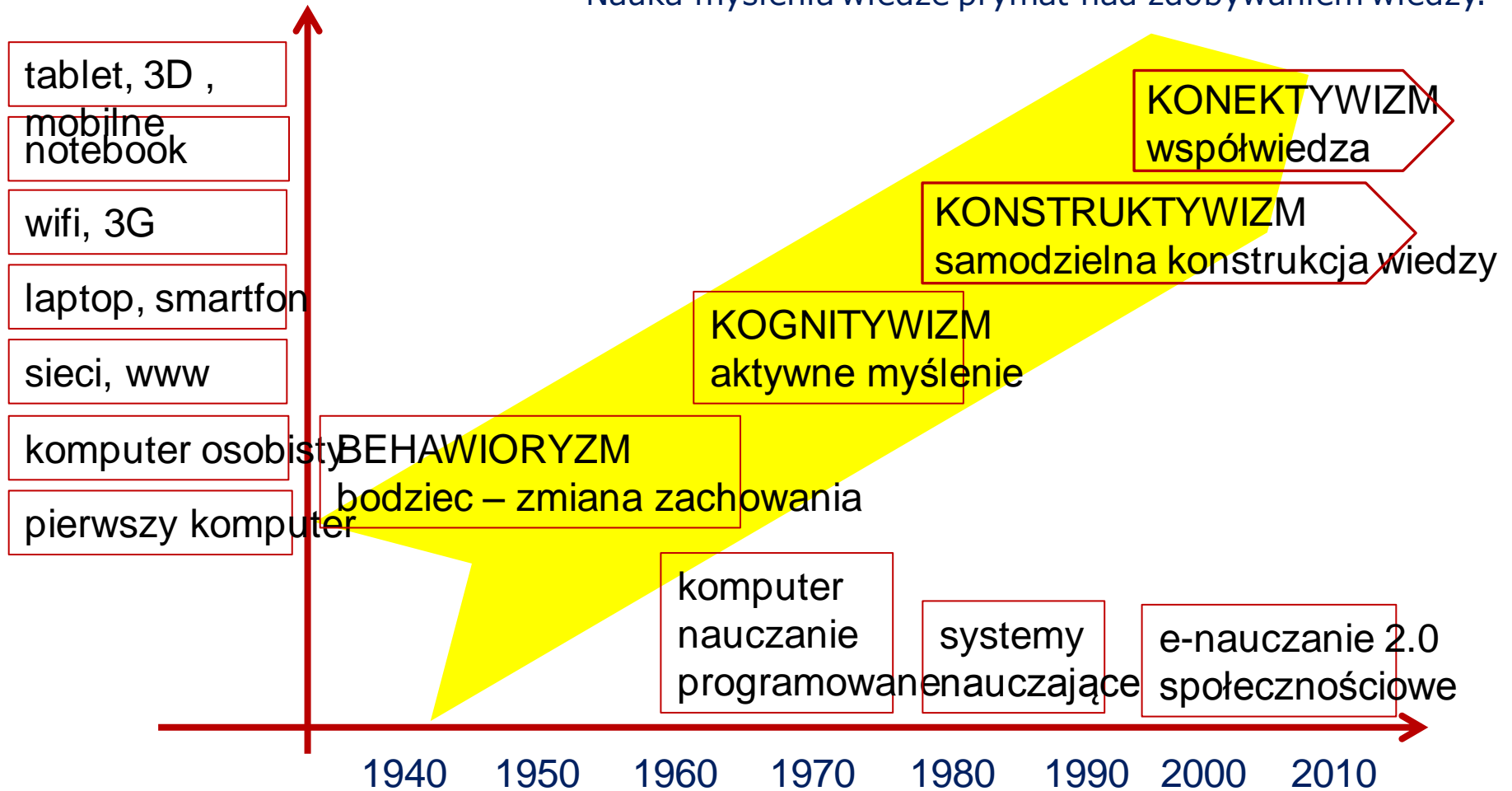
Wiek XX erą komunikacji



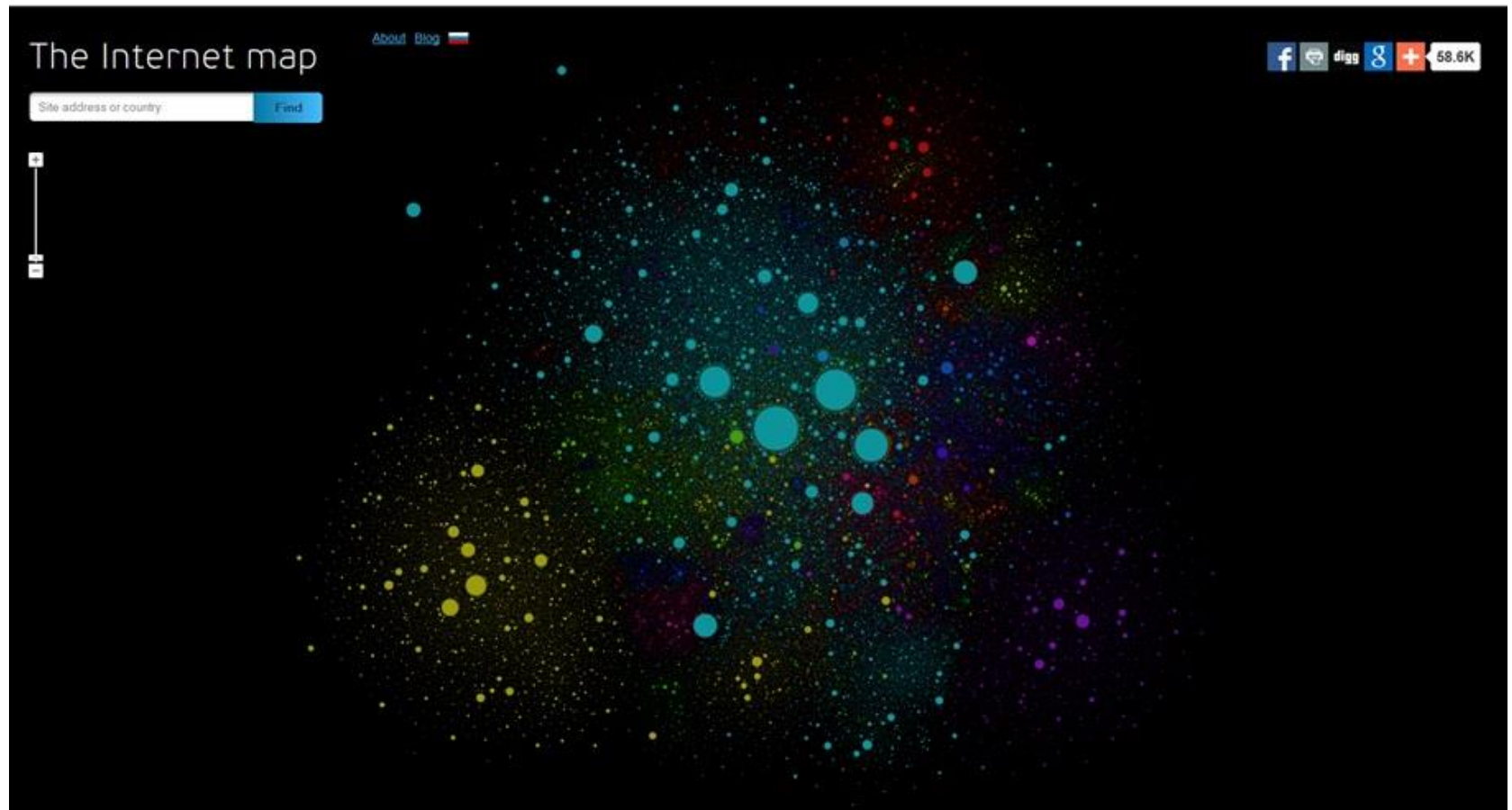
źródło: <https://www.flightradar24.com>

XX/XXI wiek... @ewolucja w podejściu do nauczania

Nauka myślenia wiedze prymat nad zdobywaniem wiedzy.



XXI wiek - cyfrowe przestrzenie dla edukacji



źródło: <https://www.internet-map.net/>

Zrozumieć świat cyfrowy...

Świat cyfrowy nie jest światem paralelnym ani czysto wirtualnym, lecz dla wielu ludzi, zwłaszcza najmłodszych, **stanowi część codziennej rzeczywistości.**

Sieci społecznościowe są owocem ludzkiej interakcji, ale same z kolei nadają nowe kształty dynamice komunikacji, tworzącej relacje: **ważne zrozumienie tego środowiska** jest zatem warunkiem wstępnym znaczącej w nim obecności.

*Orędzie Benedykta XVI
na 47. Dzień Środków Społecznego Przekazu, 2013*

Wirtualny świat młodego pokolenia



fot. bank zdjęć [shutterstock.com](https://www.shutterstock.com)

Współczesne zagadnienia informatyczne

cyberbezpieczeństwo

transformacja technologii

sztuczna inteligencja

internet rzeczy

szyfrowanie informacji

projektowanie 3D

robotyka

inteligentny dom

big data

technologia 5G

podpis elektroniczny

prawo autorskie

Informatyka – podejście ogólne

Bardzo rozległa dziedzina nauki i techniki:

- administracja sieciowa, administracja systemem, algorytmika, architektura procesów, bezpieczeństwo komputerowe, bezpieczeństwo danych, grafika komputerowa, inżynieria oprogramowania, języki programowania, programowanie komputerów, sprzęt komputerowy, symulacje komputerowe, systemy informatyczne, sztuczna inteligencja, teoria informacji, strony www,...

Dyscypliny informatyczne

Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych:

- dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych – dyscyplina naukowa **informatyka**,
 - dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych – dyscyplina naukowa **informatyka techniczna i telekomunikacja**.
-

Obszary informatyki rozważane w edukacji



Informatyka i myślenie komputacyjne

Informatyka = dziedzina nauki (computer science) + dynamicznie rozwijające się technologie

- wspiera i integruje się ze wszystkimi dziedzinami,
- wyposaża je w podstawowe metody i narzędzia.

Myślenie komputacyjne* (computational thinking):

- umiejętność rozwiązywania problemów z różnych dziedzin,
- świadome wykorzystanie metod i narzędzi informatycznych.

*Myślenie komputacyjne (Jeannette Wing, 2006) określa użyteczne postawy i umiejętności, jakie każdy, nie tylko informatyk, powinien starać się wykształcić i stosować. Pojęcie to wprowadził w Polsce prof. Maciej M. Sysło.

Rozdział 2.

Edukacja z informatyką

Informatyka pomocna
wszystkim przedmiotom i całej szkole

Rozumowanie, analizowanie i rozwiązywanie problemów

- ❑ **przewyciężanie przeszkód w rozwiązywaniu problemów**
 - ❑ poszukiwanie potrzebnych informacji
 - ❑ eksperymentowanie na drodze do rozwiązania
 - ❑ kreatywne wnioskowanie
 - ❑ rozwijanie umiejętności analizy sytuacji
 - ❑ spojrzenie na problem z różnych perspektyw
 - ❑ innowacyjne rozwiązania
 - ❑ wizualizacja pomysłów rozwiązań
 - ❑ tworzenie modelu abstrakcyjnego
 - ❑ odrzucanie błędnych rozwiązań
 - ❑ **wybieranie właściwej drogi postępowania**
-

Programowanie, aplikacje, robotyka

- przewidywanie wszystkich dróg postępowania
 - podejmowanie decyzji i wyróżnianie powtórzeń
 - jednoznaczny zapis rozwiązania, warunków granicznych w sposób zrozumiały dla maszyny
 - umiejętność zapisu rozwiązań w różnorodnej formie
 - poprawienie błędów w rozwiązaniu
 - analiza szybkości działania w porównaniu z innymi rozwiązaniami
 - umiejętny dobór danych do testowania
 - tworzenie dokumentów czytelnych w treści i formie
 - sprawne projektowanie obliczeń
 - kreatywne wychwytywanie własności dużych zbiorów danych
 - automatyzacja działań, programowanie urządzeń
-

Komputery, sieci, urządzenia cyfrowe

- ❑ śledzenie trendów w rozwoju nowoczesnych technologii
 - ❑ wychwytywanie nowych, przydatnych w danej dziedzinie funkcjonalności urządzeń i oprogramowania
 - ❑ płynne przejście na coraz nowsze rozwiązania w zakresie edycji tekstów, obrazów, dźwięków, filmów, animacji
 - ❑ praca w różnych systemach operacyjnych
 - ❑ łatwość w konfigurowaniu i korzystaniu z urządzeń peryferyjnych
 - ❑ umiejętność konfigurowania sieci i podłączania się do niej w różnorodnych warunkach technicznych
 - ❑ korzystanie z materiałów w środowisku wirtualnym, w chmurze
-

Kompetencje społeczne

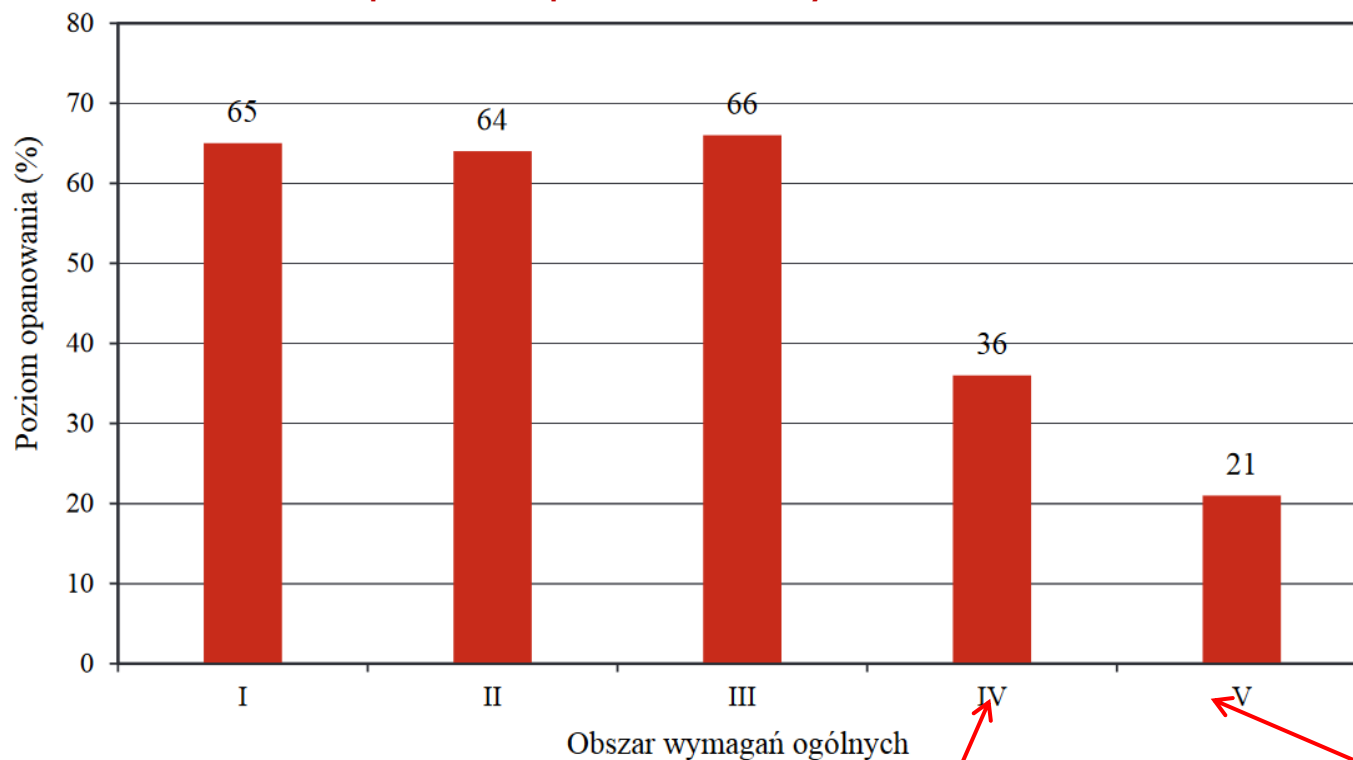
- ❑ aktywne uczestniczenie w zespołowej realizacji projektów z różnych dziedzin
 - ❑ umiejętność prezentacji efektów wspólnej pracy
 - ❑ umiejętność korzystania z zasobów światowych – zbiory muzealne, biblioteki
 - ❑ porządkowanie i selekcjonowanie zasobów
 - ❑ krytyczne ocenianie informacji i ich źródeł pod względem wiarygodności i rzetelności
 - ❑ korzystanie z e-usług
 - ❑ świadome budowanie wizerunku w przestrzeni medialnej
 - ❑ nawiązywanie poprawnych relacji społecznych w sieci z rówieśnikami i innymi osobami
-

Prawo i bezpieczeństwo

- ❑ postępowanie z zgodne z zasadami netykiety
 - ❑ świadomość istnienia regulacji prawnych i konieczności ich przestrzegania w pracy z nowoczesnymi technologiami i informacją
 - ❑ chronienie danych osobowych i innych danych wrażliwych
 - ❑ przestrzeganie zasad prawa autorskiego
 - ❑ rozumienie idei szyfrowania informacji
 - ❑ praktyczna umiejętność zabezpieczania informacji przed niepowołaną ingerencją
 - ❑ znajomość najnowszych rozwiązań w zakresie zabezpieczania danych i podpisu elektronicznego
 - ❑ korzystanie z profilu zaufanego i podobnych rozwiązań
-

Wsparcie od informatyki dla innych dziedzin

Analiza wyników egzaminu maturalnego z matematyki w roku 2018 **poziom podstawowy** – źródło CKE

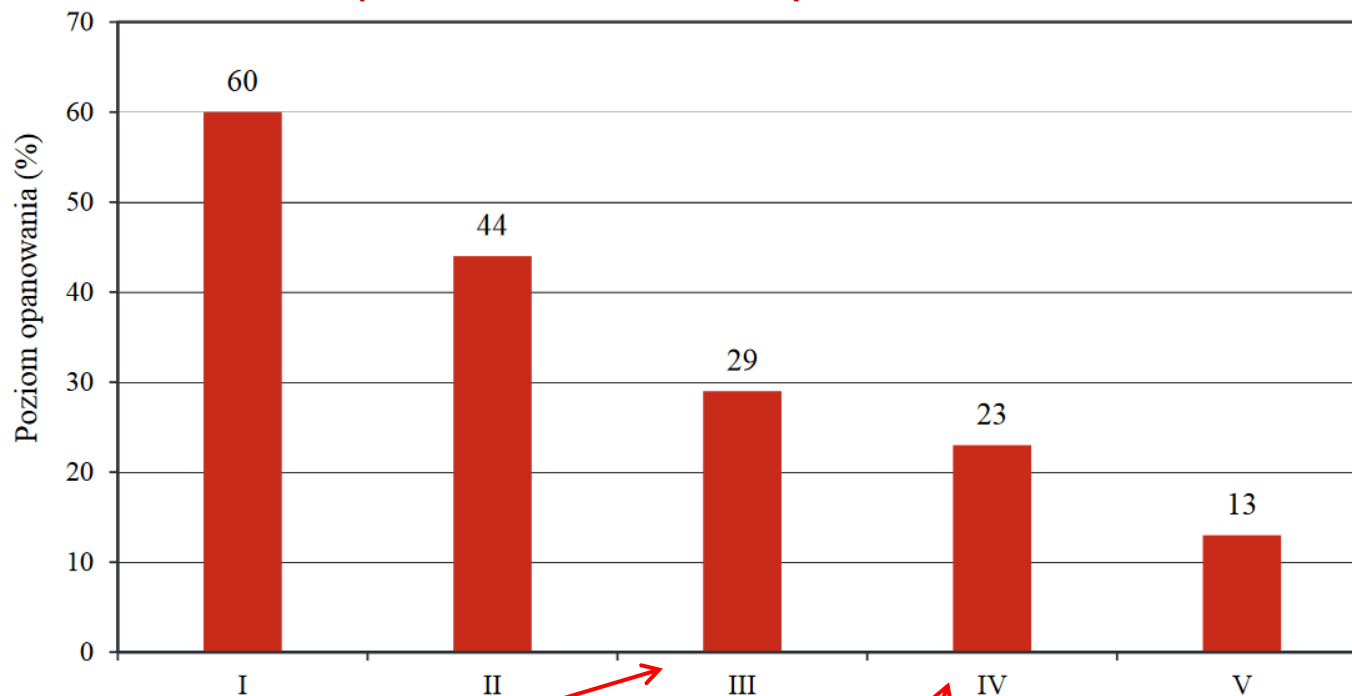


Użycie i tworzenie strategii (m.in. planimetria i stereometria)

Rozumowanie i argumentacja

Wsparcie od informatyki dla innych dziedzin

Analiza wyników egzaminu maturalnego z matematyki w roku 2018 **poziom rozszerzony** – źródło CKE



Modelowanie matematyczne

Użycie i tworzenie strategii (m.in. planimetria i stereometria)

Rozumowanie i argumentacja

Patrząc w przyszłość - nowa podstawa informatyki a rozwój sztucznej inteligencji

- ❑ **Wprowadzenie nauki podstaw algorytmiki i programowania** - podstawy myślenia algorytmicznego dla późniejszego rozumienia AI.
 - ❑ **Upowszechnienie rozwoju myślenia komputacyjnego** - otwarcie na wszystkie na dziedziny życia.
 - ❑ **Kształcenie umiejętności abstrakcyjnego modelowania** - relacja, powiązania między informacjami i twórcze wnioskowanie versus sieci neuronowe, kognitywistyka (wprowadzenie elementów teorii grafów).
 - ❑ **Akceptacja dla robotyki** – rozumienie idei automatyzacji procesów i rozwiązywania problemów z użyciem technologii.
 - ❑ **Dowolność doboru narzędzi i języków programowania** - otwarcie na nowoczesne języki przetwarzające duże zbiory danych i łatwo współpracujące z multimediami, integrujące elementy robotyki.
 - ❑ **Kształcenie umiejętności pracy w zespole**, korzystanie z platform elektronicznego wspomaganie procesów, kreatywności i innowacyjności.
 - ❑ **Strategia pozyskiwania i kształcenia młodzieży** zainteresowanej informatyką (poziom rozszerzony) - wczesne diagnozowanie talentów informatycznych.
-

Rozdział 3.

Nowa podstawa informatyki

Historia nowej podstawy programowej z informatyki

- Projekt podstawy programowej opracowany przez **Radę ds. Informatyzacji Edukacji do 2015 roku.**
 - **Od 1 września 2016 roku** – **pilotaż** nauki programowania:
 - testowanie dostępnych rozwiązań wprowadzających nauczanie programowania do edukacji formalnej, w tym programów nauczania opartych na projekcie nowej podstawy programowej;
 - uruchomienie narzędzi wsparcia dla nauczycieli informatyki i edukacji wczesnoszkolnej ułatwiających samokształcenie, kształcenie wzajemne oraz inne formy doskonalenia zawodowego.
 - **Od jesieni 2016 roku** – prace **Zespołu ds. Podstawy Programowej z Informatyki.**
 - **14 lutego 2017** – nowa podstawa informatyki dla szkoły podstawowej
 - **30 stycznia 2018** – nowa podstawa informatyki dla szkół ponadpodstawowych
-

Najważniejsze aspekty nauczania informatyki

- ❑ **Myślenie komputacyjne** – świadome wykorzystanie metod i technik wpływających z informatyki w rozwiązywaniu problemów wywodzących się z różnych dziedzin życia.
 - ❑ **Rozwiązywanie problemów** - nauczanie przez rozwiązywanie problemów z różnych dziedzin życia.
 - ❑ **Spiralność** - na każdym etapie wymaga się umiejętności zdobytych wcześniej i rozszerza się je o umiejętności nowe.
 - ❑ **Stopniowe poznawanie trudnej problematyki** - kształtowanie abstrakcyjnego myślenia algorytmicznego i programowanie przez wszystkie lata w szkole.
 - ❑ **Metoda projektów** - praca w zespołach.
 - ❑ **Uniwersalność** - dowolność w doborze systemów, języków programowania, aplikacji przy rozwiązywaniu.
 - ❑ **Nowoczesność** - uwzględnienie najnowszych trendów w zastosowaniach informatyki, znajomość prawa i zasad cyberbezpieczeństwa.
-

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- **Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów** na bazie logicznego i abstrakcyjnego myślenia, myślenia algorytmicznego i sposobów reprezentowania informacji.
 - **Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych:** układanie i programowanie algorytmów, organizowanie, wyszukiwanie i udostępnianie informacji, posługiwanie się aplikacjami komputerowymi.
 - **Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi,** w tym: znajomość zasad działania urządzeń cyfrowych i sieci komputerowych oraz wykonywanie obliczeń i programów.
 - **Rozwijanie kompetencji społecznych,** takich jak: komunikacja i współpraca w grupie, w tym w środowiskach wirtualnych, udział w projektach zespołowych oraz organizacja i zarządzanie projektami.
 - **Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa.** Respektowanie prywatności informacji i ochrony danych, praw własności intelektualnej, etykiety w komunikacji i norm współżycia społecznego; ocena zagrożeń związanych z technologią i ich uwzględnienie dla bezpieczeństwa swojego i innych.
-

Nowe podejście do edukacji informatycznej na wszystkich etapach edukacji i dla wszystkich uczniów

Ustępująca podstawa – poziom podstawowy

I-III	VI-IV	Gimnazjum  	LO, T, Z  
-------	-------	---	---

Nowa podstawa – poziom podstawowy

I-III    	VI-IV    	VII-VIII     	LO, T, B1, B2      
--	--	--	--

 rozwiązywanie problemów/algorytmika

 programowanie wizualne

 sterowanie urządzeniami (robotyka)

 programowanie tekstowe

 projektowanie 3D

 bezpieczeństwo, aspekty prawne

Informatyka przez wszystkie lata w szkole

Kształcenie podstawowe	Liczba godzin
Szkoła podstawowa	8 lat po 1 godzinie w tygodniu
Szkoła ponadpodstawowa	3 lata po 1 godzinie w tygodniu

Kształcenie rozszerzone	Liczba godzin
Szkoła podstawowa	j.w.
Szkoła ponadpodstawowa	3 godziny z podstawy rozszerzone o 6, razem 9 godzin

Rozdział 4.

Algorytmika i programowanie
w szkole podstawowej

Informatyka/programowanie – szkoła podstawowa

Etap edukacyjny	Charakterystyka
Klasy I-III kształcenie zintegrowane	<ul style="list-style-type: none">• intuicyjne pojęcie algorytmu, liniowa kolejność, sekwencje poleceń• symulacja i wizualizacja działań algorytmicznych• sterowanie istotą na ekranie
Klasy IV-VI	<ul style="list-style-type: none">• bardziej formalne podejście do algorytmiki, warunki, iteracja• proste programy w języku wizualnym• sterowanie robotem na ekranie i w rzeczywistości
Klasy VII-VIII	<ul style="list-style-type: none">• różne metody rozwiązywania problemów, konkretne algorytmy• wizualny/ tekstowy język programowania

Rozdział 5.

Algorytmika i programowanie
w szkole ponadpodstawowej
poziom podstawowy

Szkoły ponadpodstawowe

Informatyka - poziom podstawowy

Uczniowie klas nieinformatycznych wybrali profil zgodny ze swoimi zainteresowaniami i tym kierunkiem nie jest informatyka.

1. **Myślenie komputacyjne** – pozwalamy na odkrywanie piękna i przydatności informatyki podczas realizacji z uczniami projektów zespołowych dla problemów z ich **dziedzin zainteresowań**.
 2. **Nowe podejście do nauczania informatyki**: wyszukujemy problemy, które interesują uczniów, a podczas ich rozwiązywania uczymy informatyki.
 3. Uczeń rozwijając swoje zainteresowania poznaje **współczesne zagadnienia informatyczne** i wzbogaca się swoje **cyfrowe umiejętności**:
 - podstawowa baza algorytmiczna dla kształcenia myślenia algorytmicznego;
 - podstawy robotyki;
 - multimedia, projektowanie 2D, 3D;
 - cyberbezpieczeństwo;
 - aspekty prawne.
-

Algorytmika – nieprzypadkowy wybór

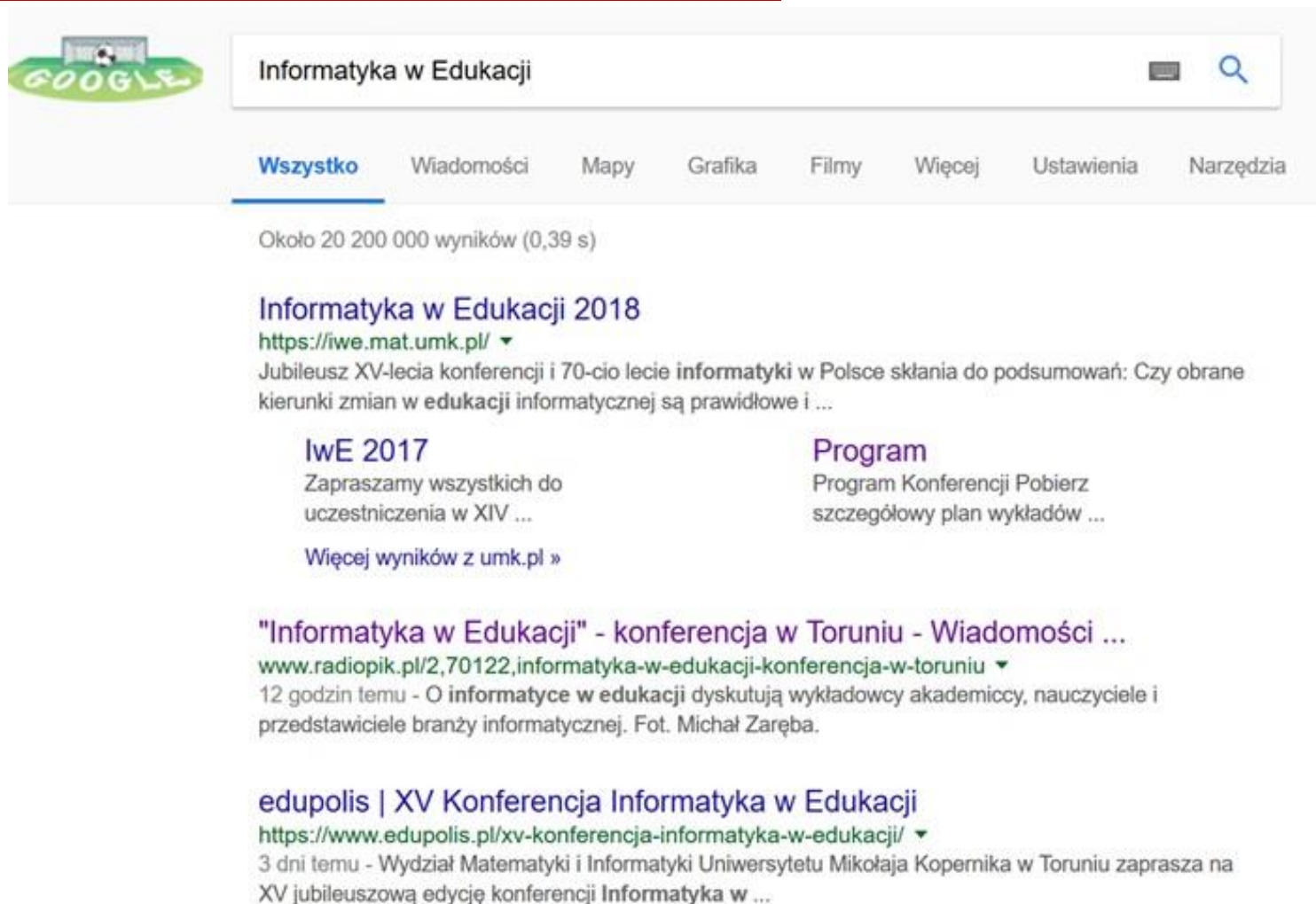
Algorytmy znane ze szkoły podstawowej:

- obliczanie średniej;
- pisemne wykonywanie działań arytmetycznych;
- szukanie elementu w zbiorze uporządkowanym; nieuporządkowanym
- szukanie elementu najmniejszego, największego;
- iteracyjny algorytm Euklidesa
- porządkowanie elementów zbioru przez wybór i zliczanie.

Algorytmy omawiane w szkole ponadpodstawowej:

- metoda binarna, postępowanie zachłanne, rekurencja;
 - algorytmy na liczbach (pierwsze, systemy, NWD, NWW);
 - algorytmy na tekstach (porównywanie, wzorzec naiwne, szyfrowania proste);
 - porządkowanie: wstawianie, bąbelkowa;
 - wydawanie reszty najmniejszą liczbą nominałów;
 - ciągi iteracyjne, rekurencyjne;
 - poprawność algorytmu dla przykładowych danych.
-

Myślenie komputacyjne – wyszukiwanie wzorca



The image shows a screenshot of a Google search results page. At the top left is the Google logo. The search bar contains the text "Informatyka w Edukacji". Below the search bar are navigation tabs: "Wszystko" (selected), "Wiadomości", "Mapy", "Grafika", "Filmy", "Więcej", "Ustawienia", and "Narzędzia". Below the tabs, it says "Okolo 20 200 000 wyników (0,39 s)". The first search result is titled "Informatyka w Edukacji 2018" with the URL "https://iwe.mat.umk.pl/". The snippet reads: "Jubileusz XV-lecia konferencji i 70-cio lecie informatyki w Polsce skłania do podsumowań: Czy obrane kierunki zmian w edukacji informatycznej są prawidłowe i ...". Below this are two smaller links: "IwE 2017" with the text "Zapraszamy wszystkich do uczestniczenia w XIV ..." and "Więcej wyników z umk.pl »", and "Program" with the text "Program Konferencji Pobierz szczegółowy plan wykładów ...". The second search result is titled "\"Informatyka w Edukacji\" - konferencja w Toruniu - Wiadomości ..." with the URL "www.radiopik.pl/2,70122,informatyka-w-edukacji-konferencja-w-toruniu". The snippet reads: "12 godzin temu - O informatyce w edukacji dyskutują wykładowcy akademicy, nauczyciele i przedstawiciele branży informatycznej. Fot. Michał Zaręba.". The third search result is titled "edupolis | XV Konferencja Informatyka w Edukacji" with the URL "https://www.edupolis.pl/xv-konferencja-informatyka-w-edukacji/". The snippet reads: "3 dni temu - Wydział Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu zaprasza na XV jubileuszową edycję konferencji Informatyka w ...".

Myślenie komputacyjne – porównywanie tekstów

The screenshot shows a web browser displaying the Otwarty System Antyplagiatowy (OSA) website. The address bar shows the URL `wiki.osaweb.pl/Opis_algorytmów`. The page header features the OSA logo and the title 'Otwarty System Antyplagiatowy'. A search bar is present with the text 'Szukaj' and a 'Szukaj' button. Below the search bar are navigation buttons for 'historia', 'Tekst źródłowy', 'Dyskusja', and 'Strona'. The main content area is titled 'Opis algorytmów'. The text describes the OSA system as a result of combining several plagiarism detection methods. A table of contents is provided, listing seven items under the heading 'Spis treści [ukryj]'. The first item is 'Przegląd znanych metod i algorytmów', which is further detailed with sub-items 1.1 through 1.7. The second item is 'Algorytmy używane przez Otwarty System Antyplagiatowy'. Below the table of contents is a section titled 'Przegląd znanych metod i algorytmów', which begins with the text: 'Poniżej zamieszczamy przegląd znanych i opisanych w literaturze naukowej algorytmów antyplagiatowych wraz z wyróżnieniem ich najmocniejszych i najsłabszych cech.'

Osobiste

- Zaloguj się

Nawigacja

- Strona główna
- Ostatnie zmiany
- Losowa strona
- Pomoc

Narzędzia

- Linkujące
- Zmiany w linkowanych
- Strony specjalne
- Wersja do druku
- Link do tej wersji
- Informacje o tej stronie
- Cytowanie tego artykułu

Opis algorytmów

System OSA jest tworzony przez polskich naukowców i doświadczonych programistów/administratorów. Używamy nowoczesnego autorskiego algorytmu będącego wynikiem połączenia kilku metod antyplagiatowych i wzięcia z nich to co najlepsze. Jako jedyni chwalimy się naszymi metodami w świecie naukowym na konferencjach jak i w artykułach naukowych co czyni je pewnymi i sprawdzonymi przez grono polskich i światowych specjalistów.

Spis treści [ukryj]

- Przegląd znanych metod i algorytmów
 - Porównywanie czystych tekstów i wyszukiwanie wspólnych części (String matching)
 - Model wektorowy (Vector Space Model)
 - Odciski palców (Fingerprinting)
 - Analiza języka naturalnego (Semantic comparison)
 - Analiza cyfowań (Semantic analysis)
 - Uczenie maszynowe (Machine Learning)
 - Stylometria (Stylometry)
- Algorytmy używane przez Otwarty System Antyplagiatowy

Przegląd znanych metod i algorytmów

Poniżej zamieszczamy przegląd znanych i opisanych w literaturze naukowej algorytmów antyplagiatowych wraz z wyróżnieniem ich najmocniejszych i najsłabszych cech.

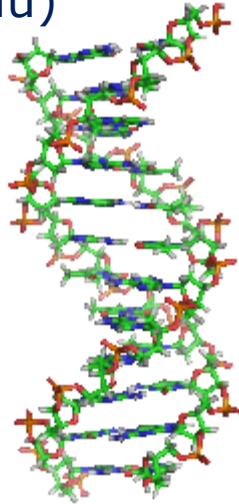
Myślenie komputacyjne – porównywanie wzorów

- Porównywanie tekstów, wyszukiwanie wzorca – wzornictwo
-

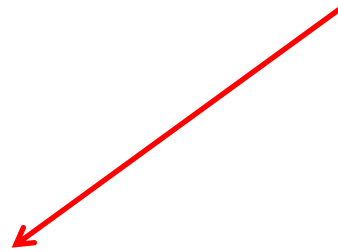


Myślenie komputacyjne – porównywanie tekstów

Podobieństwo organizmów - sekwencje nukleotydowe DNA
(fragment genu)

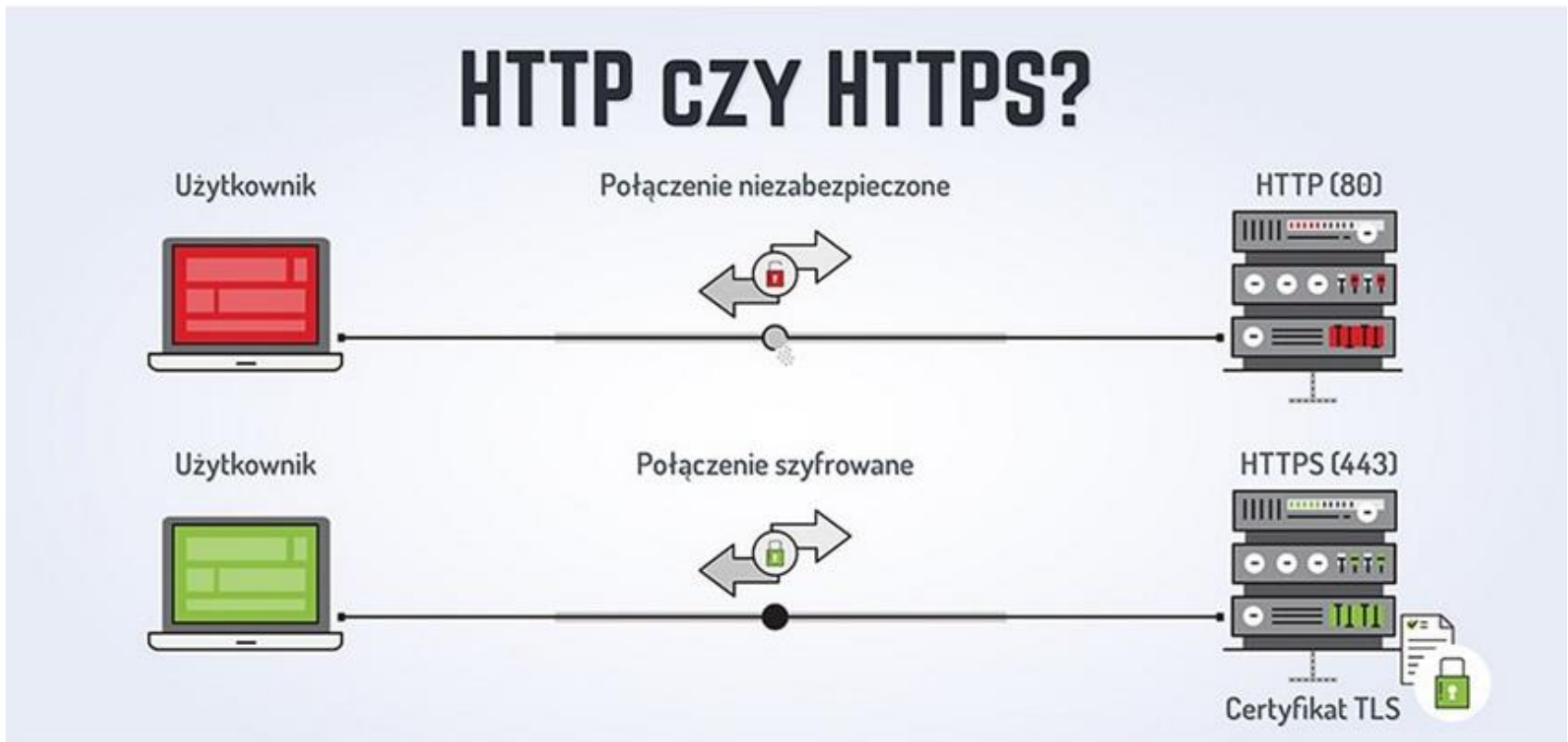


Fragment genu 16S bakterii, na podstawie którego identyfikuje się zakażenia

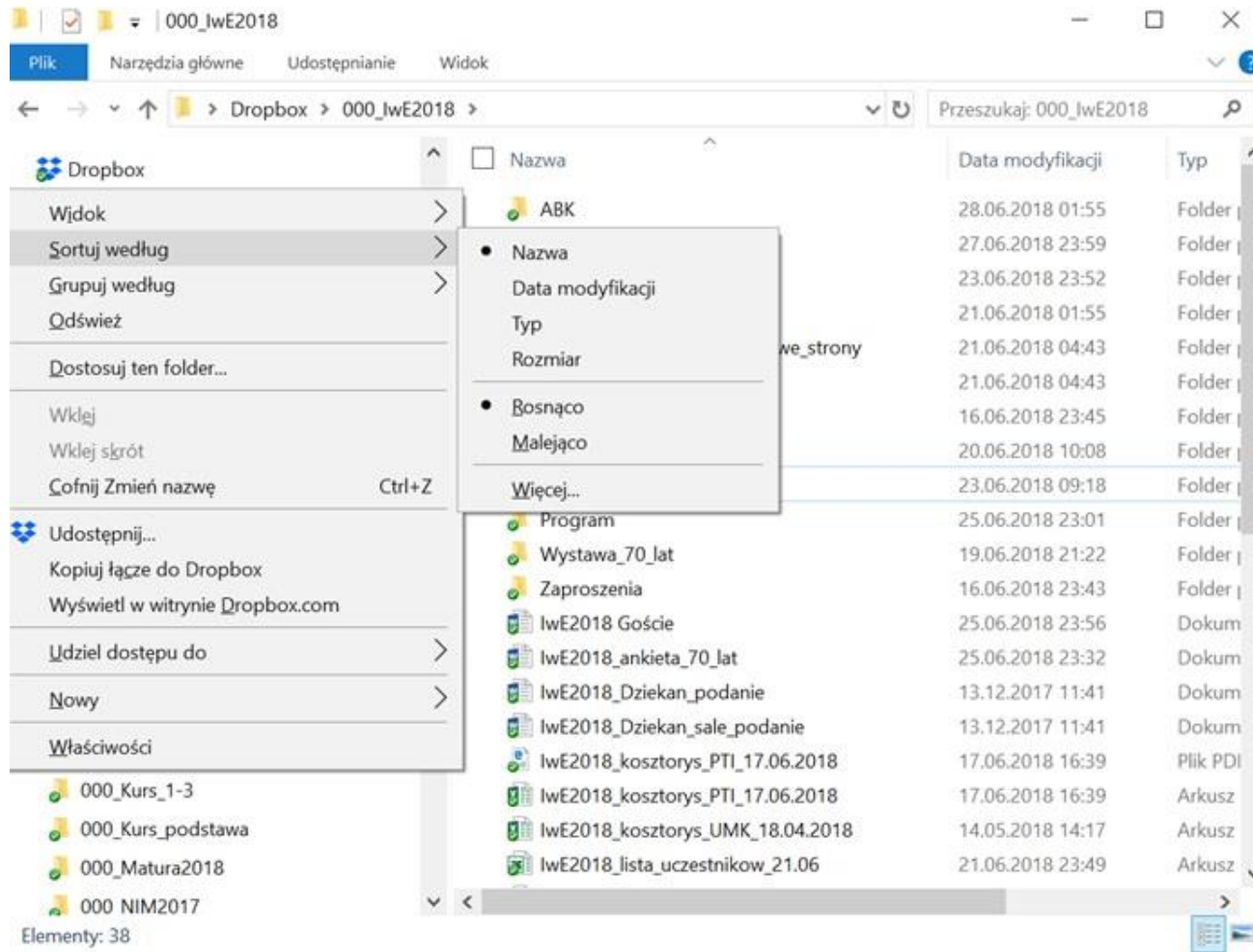


```
ATGGCAGACCATTATTTTTCTAACGACCCTTCTAGTAAAAGTGATCGTAAGCGATGGGAATTTACGCTTC
GTGGATCTCAATTTACTTTCTTATCTGACCGTGGGGTGTTCGAAAAACGAAGTGGACTTTGGTTCTCG
TCTTTTAATTGAAGCGTTTCAAGTGCCAGATATTAAGGTGACATATTAGACGTAGGTTGTGGATATGGA
CCAATTGGTTTATCGTTGGCGAAAGAGTTTCAAGACCGTAAAGTTCACATGGTGGATGTGAATGAAAGGG
CACTTGAGCTTGCAAAAGAAAATGCCGCTAACAATAGAATTGGAAATGTGCACATTTTTCAAAGTAGCGT
CTATGAAAATGTAGATGGTATGTATGCTGCTATTCTATCTAATCCTCCAATTCGTGCAGGGAAAGATATC
GTGCATGAGATTTTAGAAAAAGCTGTAGAACATTTAGTTCCAGGTGGAGAGTTGTGGATTGTTATTCAA
AGAAACAAGGTGCACCATCTGCGCTGAAGAACTAGAAGAAGTGTTCCTGAAGTCGAAGTTGTAGAAAA
GAAAAAAGGATATTATATCATAAAATCAAAAAACGTTGA
```

Myślenie komputacyjne - szyfrowanie



Myślenie komputacyjne - porządkowanie



Powtarzanie w architekturze?

Największa buddyjska świątynia
Borobudur na Jawie VIII/IX wiek



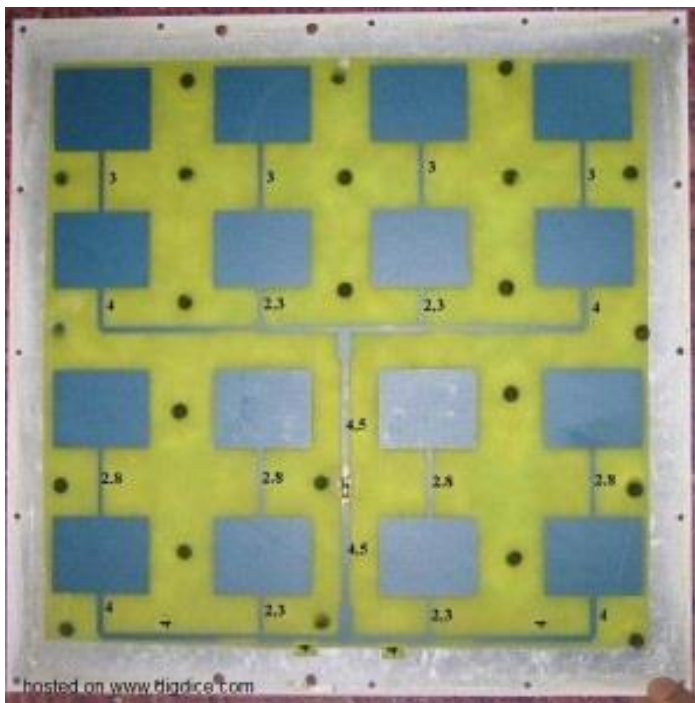
Fraktale w fizyce?

- Figura Lichtenberga - struktura fraktalna powstała wskutek wyładowań o wysokim napięciu, uwieczniona w szkle akrylowym.



Fraktale w nowych technologiach?

Prawie każdy telefon komórkowy korzysta z wbudowanej **anteny fraktalnej**. Takie anteny wykorzystywane są również w komunikacji mikrofalowej.



Programowanie – poziom podstawowy

Umiejętności nabyte w szkole podstawowej:

- programowanie w języku wizualnym;
- wstęp do programowania w języku tekstowym;
- podstawy robotyki.

Umiejętności nabywane w szkole ponadpodstawowej:

- kreatywne odkrywanie algorytmów;
 - właściwy dobór struktur danych;
 - analiza gotowych implementacji algorytmów;
 - programowanie w języku wizualnym;
 - programowanie w języku tekstowym;
 - zastosowanie robotyki;
 - testowanie poprawności rozwiązań.
-

Rozdział 6.

Algorytmika i programowanie
w szkole ponadpodstawowej
poziom rozszerzony

Szkoły ponadpodstawowe

Informatyka - poziom rozszerzony

- Rozszerzenie jest realizowane od pierwszej klasy szkoły ponadpodstawowej.
 - Obowiązują również treści poziomu podstawowego – **realizacja w sposób zintegrowany** z treściami poziomu rozszerzonego.
 - **Istotą kształcenia informatycznego rozszerzonego jest** poznanie informatyki jako nauki, rozważanie problemów algorytmicznych, programowanie ich w formalnym języku programowania i stosowanie do rozwiązywania trudniejszych problemów z różnych dziedzin życia.
 - Rozwiązywanie problemów jest realizowane również przy wykorzystaniu aplikacji wraz z elementami programowania
 - edytor tekstu + elementy profesjonalnego składu (np. TeX)
 - arkusz kalkulacyjny + wbudowany język programowania (np. VB)
 - baza danych + sieciowe wykorzystanie (np. php, MySQL, Java, Python)
-

Algorytmika – nieprzypadkowy podział

1. Podział problemów algorytmicznych na trzy grupy:
 - I. **algorytmy obowiązkowe**, które uczeń zna i zapisuje w języku programowania;
 - II. **algorytmy bazujące na algorytmach z części I.** - kreatywne rozwiązywanie problemów;
 - III. **trudniejsze algorytmy** przeznaczone do omówienia i prezentacji.
 2. Racjonalne rozłożenie trudnych treści:
 - proste algorytmy poznawane już w szkole podstawowej, od najmłodszych lat;
 - rozłożenie kształcenia myślenia algorytmicznego na cały czas edukacji szkolnej;
 - prezentacje uczniowskie trudniejszych algorytmów okazją do dyskusji (porównanie technik algorytmicznych, struktur danych, metod programowania, modelowania sytuacji problemowych, poznawanie zastosowań), uczą sztuki prezentacji.
 3. Indywidualizacja nauczania – nadobowiązkowo zdolniejsi uczniowie programują również algorytmy z grupy III.
-

Szkoła branżowa

Rodzaje podstaw:

- Po gimnazjum:
 - branżowa I stopnia – dotychczasowa podstawa programowa;
 - branżowa II stopnia – nowa podstawa: zagadnienia ze szkoły branżowej I stopnia uzupełnione o zagadnienia z algorytmiki i programowania dla klas VII-VIII przejściowych.

- Po szkole podstawowej:
 - branżowa I stopnia – nowa podstawa;
 - branżowa II stopnia – nowa podstawa.

Zakres wiedzy i umiejętności:

branżowa I (1 godzina w cyklu nauczania)

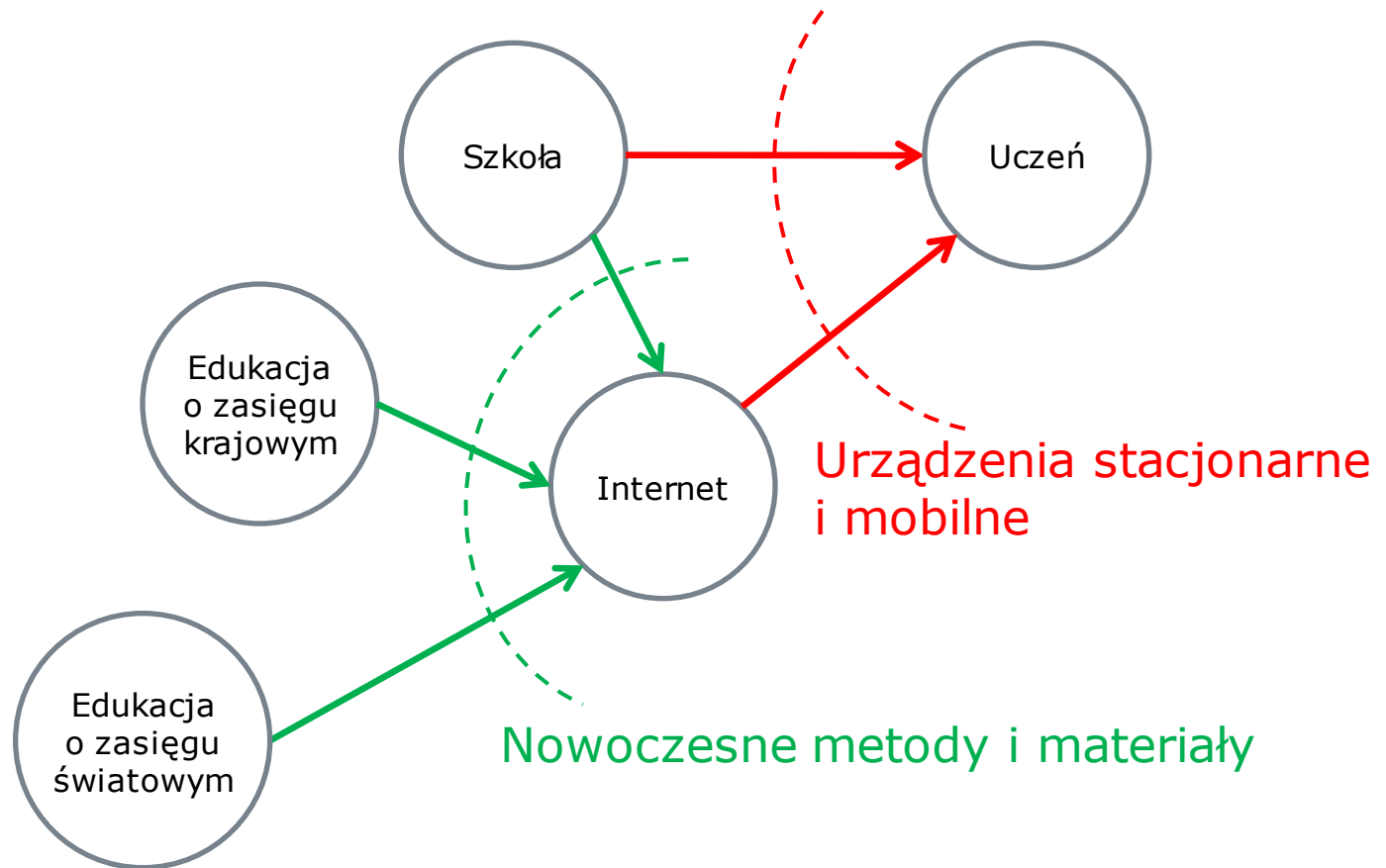
+ branżowa II (2 godziny w cyklu nauczania)

liceum/technikum poziom podstawowy (3 godziny)

Rozdział 7.

Autorytet nauczyciela

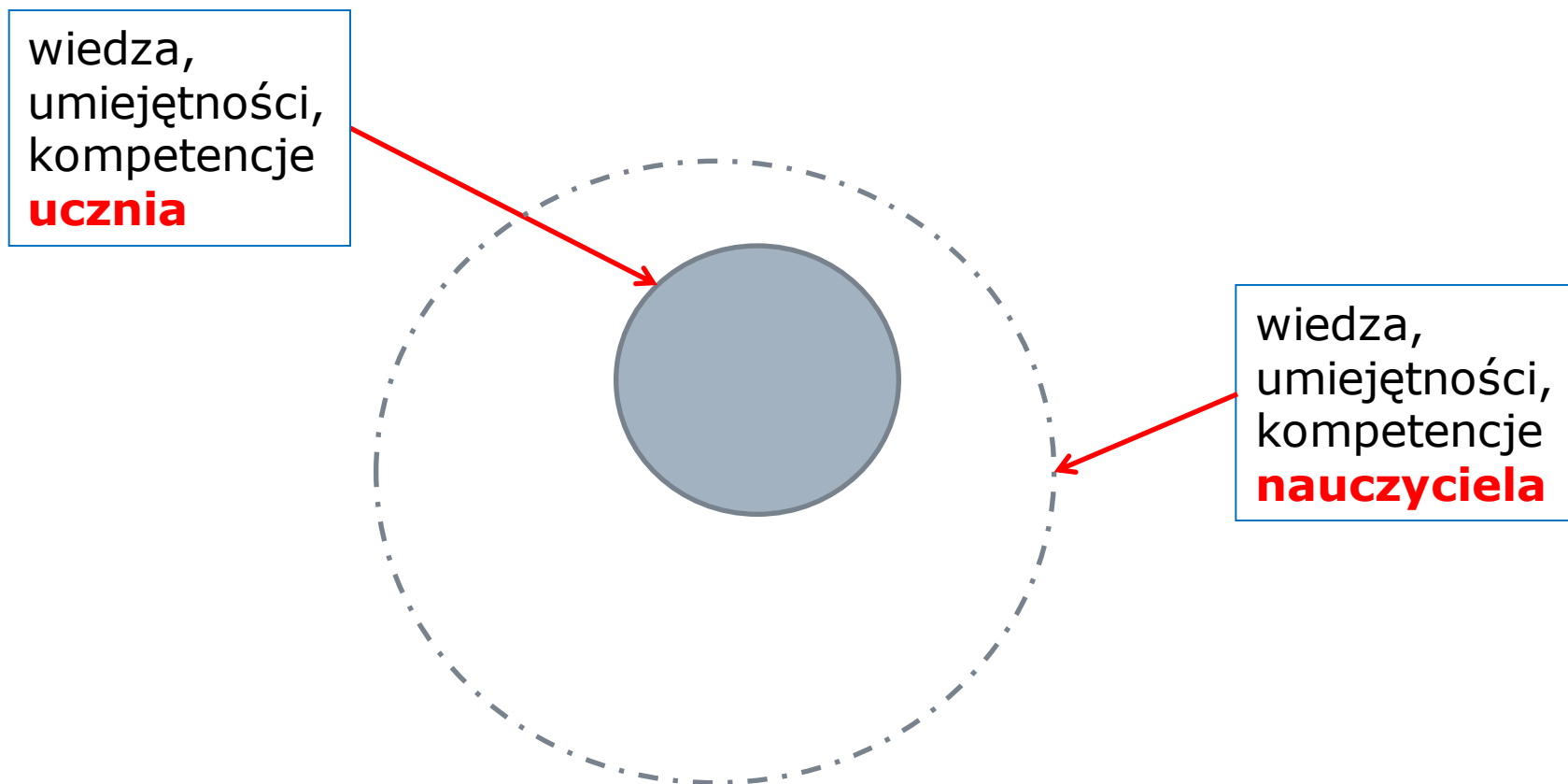
Nowoczesne technologie i nowe wyzwania dla wszystkich nauczycieli



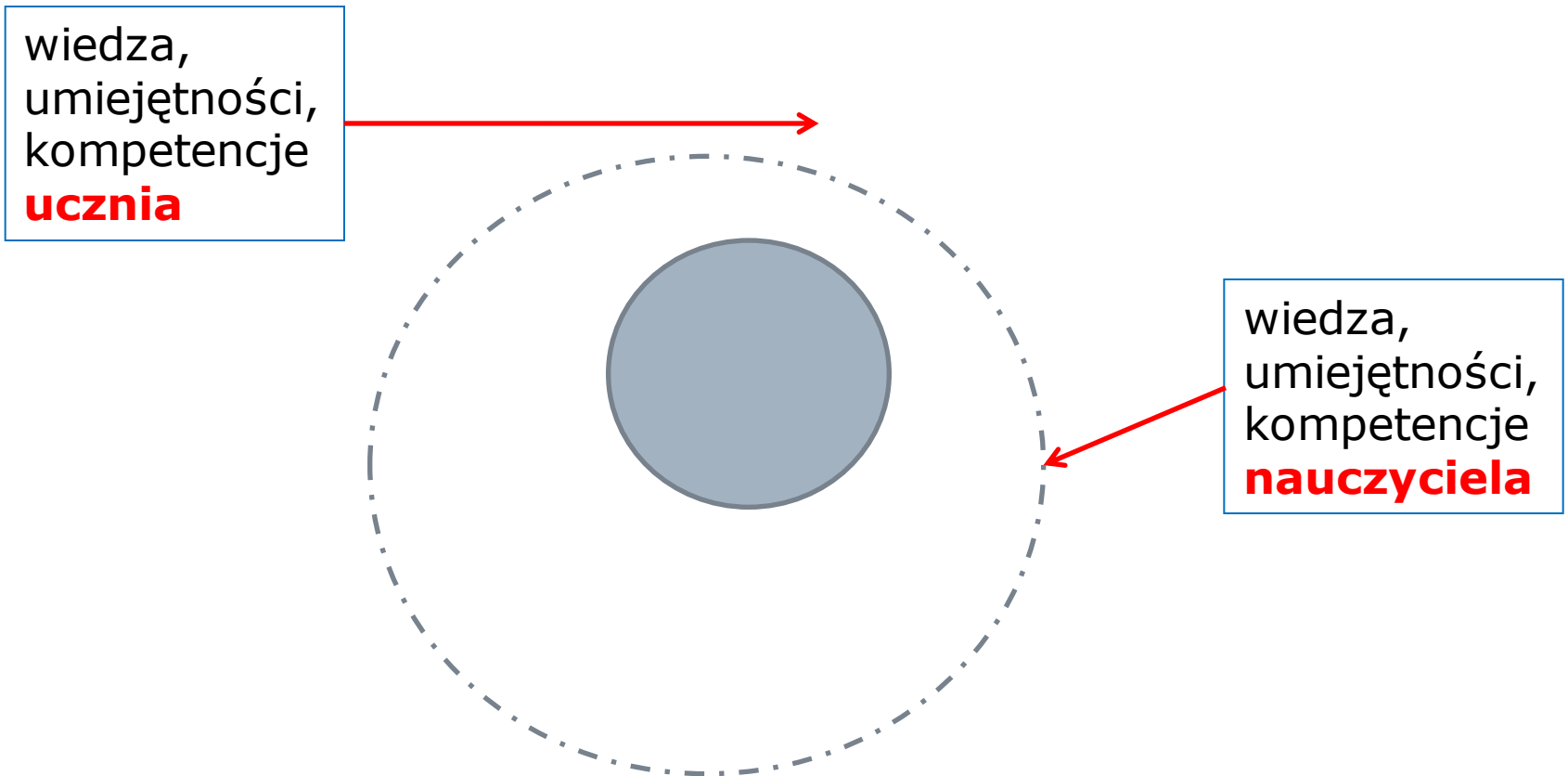
Aspekty prawne i cyberbezpieczeństwo!

Autorytet nauczyciela informatyki

- nie jest możliwe podejście klasyczne



Nauczyciel i uczeń to pasjonaci informatyki



Dziękuję za uwagę

Anna Beata Kwiatkowska

aba@mat.umk.pl

