

*Jakub Jerzy Czarkowski
Przemysław Czarkowski*

SZTUCZNA INTELIGENCJA **jako wsparcie dla nauczycieli**



Autor: Jakub Jerzy Czarkowski Przemysław Czarkowski
Tytuł: Sztuczna Inteligencja jako wsparcie dla nauczycieli

Recenzent: dr hab. Marcin Strzelec prof AP



Wydawca:
Fundacja Nowoczesne Mazowsze

Warszawa 2026

Skład i opracowanie: Fundacja Nowoczesne Mazowsze

ISBN : 978-83-939355-6-7

Sfinansowano ze środków Fundacji Nowoczesne Mazowsze

Cyfrowe publikacje Fundacji Nowoczesne Mazowsze
udostępniamy nieodpłatnie na zasadzie licencji
CC BY-SA

Jeżeli uważasz że są one przydatne i chciałbyś z nich korzystać, w tym również, by powstawały nowe, możesz wesprzeć nasze projekty darowizną na nasze konto.

Fundacja Nowoczesne Mazowsze Mazowiecka Fundacja Społeczna
2124900050000400071726895 (mBank)

nie zapomnij dodać że to darowizna na cele statutowe lub tworzenie nowych publikacji. Będzie nam bardzo miło, że doceniasz nasze prace.

Powstanie takiej publikacji jak ta (60 stron) to wartość około 300 roboczogodzin (korektorów, redaktorów i innych) nie licząc pracy autorów oraz nie licząc pracy AI przy ilustracjach i wykresach. Wartość ma dla nas każda darowizna, bo jest znakiem, pozytywnej oceny.

Zapraszamy również do kontaktu, przesyłania propozycji i uwag
najlepiej kontakt@nowoczesne-mazowsze.pl

Wstęp.....	4
Architektura Przeciżenia - Kondycja poznawcza w dobie hipercyfryzacji.....	4
Pedagog w oku cyfrowego cyklonu – Wyzwania nowoczesnej dydaktyki.....	5
Dlaczego Google jako dobry przykład.....	6
Nowa Era w Edukacji.....	7
Czym jest AI (i czym nie jest): Krótkie wyjaśnienie mechanizmu działania modeli językowych.....	7
Dlaczego warto z Google?.....	8
W perspektywie szkoły - fundamenty bezpieczeństwa i profesjonalizmu.....	9
Google Gemini (dawniej Bard) jako fundament.....	13
Pierwsze kroki: Jak zacząć rozmowę z modelem AI.....	14
Sztuka Promptowania czyli wydawania poleceń AI.....	15
Gemini w przeglądarce vs. Gemini w telefonie:.....	18
AI w Dokumentach i Prezentacjach (Google Workspace).....	22
Automatyzacja biurokracji.....	22
Magia wizualna: Generowanie obrazów do prezentacji w Google Slides za pomocą opcji "Pomóż mi stworzyć grafikę".....	24
Analiza danych w Sheets:.....	28
Personalizacja Nauczania i Inkluzyność.....	30
Architekci Wiedzy: Zrozumieć ucznia poprzez pryzmat typologii Junga i Nosala.....	30
Dostosowanie materiałów do osób uczących się.....	34
Jak stworzyć różne wersje kart pracy.....	35
Wsparcie dla uczniów ze specjalnymi potrzebami.....	37
Wykorzystanie narzędzi zamiany tekstu na mowę i tłumaczeń symultanicznych.....	38
Bezpieczeństwo, Etyka i Krytyczne Myślenie.....	40
Prywatność danych: Czego nie wpisywać do AI (ochrona danych osobowych uczniów).40	
Halucynacje AI: Jak uczyć uczniów weryfikacji faktów wygenerowanych przez model....	43
Problem plagiatu: Jak zmienić sposób oceniania.....	44
Dodatki.....	47
Google for Education.....	47
Słowniczek pojęć.....	52
Gotowe pomysły na prompty.....	58

Wstęp

Architektura Przeciążenia - Kondycja poznawcza w dobie hipercyfryzacji

Żyjemy w epoce, którą socjologowie i teoretycy kultury określają mianem późnej nowoczesności lub płynnej nowoczesności. To czas, w którym fundamentalne struktury społeczne, ekonomiczne i technologiczne ulegają nieustannym przekształceniom, generując środowisko o bezprecedensowej dynamice. (Siemieniecka 2021; Galas 2020) Najbardziej odczuwalnym skutkiem tych zmian nie jest jednak sama technologia, lecz drastyczny wzrost wymagań wobec ludzkiego aparatu kognitywnego. Wszechobecna cyfryzacja przestała być jedynie narzędziem ułatwiającym życie; stała się nowym ekosystemem, który wymusza na nas nieustanny wysiłek poznawczy, redefiniując pojęcie inteligencji, uwagi i społecznej interakcji.

Kluczowym wyzwaniem jest **przeciążenie informacyjne** (*information overload*). Ilość danych docierających do jednostki przekracza przepustowość jej **pamięci roboczej**. Każdy cyfrowy bodziec wymusza mikro-decyzję, co prowadzi do zmęczenia decyzyjnego (*decision fatigue*) i drenażu zasobów uwagi. W efekcie funkcjonujemy w stanie ciągłej częściowej uwagi (*continuous partial attention*). W przeciwieństwie do celowej wielozadaniowości, jest to stan reaktywny, który uniemożliwia osiągnięcie stanu przepływu (*flow*) – głębokiej koncentracji niezbędnej do procesów twórczych i analitycznych.

Wszechobecność technologii wpływa na neuroplastyczność mózgu. Przejście od linearnej lektury tekstu drukowanego do nieliniowego skanowania treści cyfrowych osłabia zdolność do głębokiego przetwarzania informacji. Obserwujemy również efekt Google – zjawisko, w którym pamięć biologiczna przestaje magazynować same dane, koncentrując się jedynie na „ścieżkach dostępu” w sieci. Stajemy się gatunkiem zależnym od zewnętrznych egzomózgów, co redefiniuje naszą autonomię poznawczą.

Spółeczeństwo sieciowe podlega procesom algorytmizacji. Mechanizmy uczenia maszynowego, personalizując przekaz, tworzą bańki informacyjne (*filter bubbles*), które radykalnie ograniczają pluralizm poznawczy. W erze postprawdy odróżnienie faktów od dezinformacji wymaga ogromnego nakładu krytycznego myślenia. Częstą reakcją obronną na ten wysiłek jest ucieczka w mechanizmy konfirmacji, co pogłębia polaryzację społeczną i osłabia fundamenty debaty publicznej. W nowym paradygmacie to kapitał kognitywny – umiejętność selekcji i syntezy danych – staje się głównym czynnikiem stratyfikacji społecznej. Powstaje wykluczenie cyfrowe drugiego stopnia: podział nie na tych, którzy mają dostęp do sieci, lecz na tych, którzy potrafią zarządzać swoją uwagą, oraz tych, którzy stają się „towarem” w ekonomii uwagi (*attention economy*).

Od dawna wiemy, że „Komputer i jego oprogramowanie nie są jedynie narzędziami dydaktycznymi, lecz stają się swoistym rozszerzeniem możliwości poznawczych ucznia, pozwalając na przejście od nauczania masowego do rzeczywistej indywidualizacji, w której technologia dostosowuje się do tempa i stylu pracy jednostki, a nie odwrotnie” (Tanaś, 1997, s. 42). Jednak **przetrawanie w dobie hipercyfryzacji wymaga wykształcenia nowych**

meta-kompetencji: higieny cyfrowej, zdolności do celowej dyskoneksji (deficytów łączności) oraz zarządzania własnym procesem myślowym. Wyzwanie to polega na budowie humanizmu cyfrowego, w którym technologia wspiera, a nie zastępuje ludzką sprawczość poznawczą. Odzyskanie suwerenności w świecie potopu danych to najważniejszy egzamin dla współczesnej inteligencji.

Pedagog w oku cyfrowego cyklonu – Wyzwania nowoczesnej dydaktyki

W opisanej dobie **hipercyfryzacji**, gdy algorytmy przejmują funkcję dystrybucji informacji, rola nauczyciela ulega radykalnej redefinicji, stając się trudniejszą i bardziej kluczową niż kiedykolwiek w historii. Nauczyciel przestaje być wyłącznym szafarzem wiedzy, a staje się **kuratorem kognitywnym** i architektem uwagi, operującym w środowisku o skrajnie wysokiej entropii informacyjnej.

Praca ta jest dziś procesem wysokiego ryzyka i ogromnego wysiłku poznawczego. Rosną też często w sposób nieuzasadniony wymagania wobec nauczyciela (nieuzasadnionych ponieważ nie idą za oczekiwaniami adekwatne gratyfikacje w tym szacunek, wynagradzanie i tworzone możliwości). Nauczyciel nie tylko może opanować, ale nawet powinien poznać instrumentarium **związane z AI**, dzięki niemu nie tylko może konkurować o deficytowe zasoby koncentracji uczniów z gigantami technologicznymi, którzy monetyzują uwagę w ramach **ekonomii uwagi**, ale również znaleźć użyteczne narzędzie obciążające go w realizacji wielu obowiązków i spełnianiu ogromu nakładanych na niego oczekiwań, w tym w nieustannej walce z **przeciążeniem informacyjnym** i budowaniu rusztowań poznawczych (*scaffolding*) tam, gdzie cyfrowy szum uniemożliwia głęboką analizę.

Nauczyciel musi wspierać uczniów w budowaniu rezyliencji cyfrowej i krytycznego myślenia w erze postprawdy, jednocześnie samemu mierząc się z biurokracją szkolną, która dzięki digitalizacji paradoksalnie stała się gęstsza. To praca na „żywym organizmie” neuroplastyczności, wymagająca empatii połączonej z analityczną precyzją. **Należy sobie zdać z tego sprawę, że współczesny pedagog to być może ostatni bastion ludzkiej sprawczości w świecie zdominowanym przez dane.** Jego misją jest przekształcenie pasywnej konsumpcji treści w świadomy proces budowania znaczeń, co czyni ten zawód jednym z najbardziej wymagających, a zarazem fundamentalnych dla przetrwania cywilizacji opartej na rozumie.

Sztuczna inteligencja w nowoczesnej dydaktyce przestała być futurystycznym konceptem, stając się potężnym **katalizatorem efektywności** pracy nauczyciela (Fazlagić, 2022). Jako zaawansowane instrumentarium analityczne, AI umożliwia radykalną optymalizację dwóch kluczowych obszarów: personalizacji nauczania oraz mitygowania obciążeń administracyjnych.

Dzięki algorytmom **przetwarzania języka naturalnego (NLP)**, nauczyciel zyskuje możliwość błyskawicznego generowania zindywidualizowanych materiałów – od zróżnicowanych pod kątem trudności testów, po spersonalizowane ścieżki re-edukacji (tzw. *adaptive learning*). AI pełni rolę cyfrowego asystenta, który potrafi przeprowadzić **analizę predykcyjną** postępów klasy, identyfikując luki kompetencyjne, zanim staną się one trwałymi zaległościami.

W sferze operacyjnej, narzędzia oparte na AI automatyzują procesy sprawdzania prac i tworzenia dokumentacji, co pozwala pedagogowi na odzyskanie zasobów czasowych niezbędnych do budowania relacji mentorskiej. Implementacja AI w edukacji to nie zastąpienie człowieka maszyną, lecz wyposażenie go w „cyfrowe rusztowanie”, które pozwala na przejście od masowego nauczania do **pedagogiki precyzyjnej**. W tym ujęciu sztuczna inteligencja staje się fundamentem nowego, inteligentnego humanizmu w szkole.

DLaczego Google jako dobry przykład.

Praca opowiada o wykorzystaniu AI lecz niewątpliwie przykłady, propozycje i opisy to przede wszystkim propozycje Google.

Propozycja Google dla świata nauki i edukacji wywołuje jak myślę uzasadnioną fascynację, oferując holistyczny ekosystem (który ja wolę nazywać infosystemem), znosząc bariery między surową informacją a uporządkowaną wiedzą. Nie dzieje się tak dlatego, że *“W 2016 roku zespół Google DeepMind AlphaGo pokonał mistrza świata w grze w Go Lee Sadolę. Złożoność starożytnej chińskiej gry była wcześniej uznawana za główne wyzwanie dla sztucznej inteligencji”* (Fazlagić, 2022, s. 8). Platforma ta staje się **cyfrowym akceleratorem**, w którym narzędzia takie jak Google Scholar, Sheets czy Docs tworzą spójną infrastrukturę dla **zarządzania kapitałem intelektualnym**. Zaletą jest również jej dostępność oraz relatywnie wysoki poziom bezpieczeństwa. Jest oczywiste, że mój komputer to nie Pentagon. Ale warto pamiętać, że i do tak bardzo chronionego Pentagonu włamywali się. Nie oznacza to, że powinniśmy zostawiać otwarte drzwi. Warto jej zamknąć i chronić wartości, które wspieramy sztuczną inteligencją tak, by nie były powszechnie dostępne. Warto również chronić tych, których powierzono naszej opiece i trosce, bo to jest część naszej roli zawodowej, którą świadomie wybraliśmy. Korzystajmy z AI bezpiecznie.

Dla mnie nauczyciela i naukowca fascynująca w AI jest przede wszystkim **demokratyzacja zaawansowanej analityki**. Możliwość błyskawicznej agregacji danych badawczych, ich wizualizacji oraz syntezy za pomocą zintegrowanych algorytmów AI przekształca tradycyjne dokumentowanie badań w dynamiczny proces **otwartej nauki** (*open science*). Google Workspace redefiniuje współpracę. Synchroniczna praca nad publikacjami czy sylabusami w chmurze eliminuje geograficzne ograniczenia, promując globalną wymianę myśli.

Fascynacja ta wynika z poczucia sprawczości – technologia przestaje być tylko programem, a staje się inteligentnym narzędziem-asystentem w procesie upowszechniania wiedzy. W tym uniwersum każde badanie i każda lekcja zyskują profesjonalną oprawę wizualną i strukturalną, co czyni naukę nie tylko efektywniejszą, ale przyjemniejszą i bardziej inspirującą.

Przedstawioną publikację przygotowałem z moim synem Przemysławem jako wspólne nauczycielskie i naukowe poszukiwanie. Wykorzystaliśmy również pomoc sztucznej inteligencji Google zwłaszcza w kwestii ilustracji i porządkowania niektórych pomysłów. Mam nadzieję, że ta propozycja przygotowana przez dwa pokolenia nauczycieli okaże się pomocna i przydatna.

dr Jakub Jerzy Czarkowski

Nowa Era w Edukacji

Czym jest AI (i czym nie jest): krótkie wyjaśnienie mechanizmu działania modeli językowych.

Zanim zaczniesz korzystać z Gemini na lekcji, warto abyś zrozumiał, czym jest AI i co dzieje się "pod tą maską".

AI od Google to nie jest wszechwiedząca wyrocznia, lecz przede wszystkim niezwykle zaawansowany system statystyczny, a dla nauczyciela użyteczne narzędzie.

AI jako Super-inteligentna autokorekta

Modele językowe (takie jak Gemini) działają na zasadzie **przewidywania kolejnego elementu**. Wyobraź sobie autokorektę w telefonie, która zamiast jednego słowa, potrafi przewidzieć całe akapity, eseje, a nawet kody programistyczne. Dzieje się tak dzięki pewnym elementom.

- **Trening na gigantycznych zbiorach:** AI "przeczytała" miliardy stron tekstów – książek, artykułów, kodów źródłowych i rozmów.
- **Wzorce, nie fakty:** AI nie "wie" w tradycyjnym sensie. Ona zna **prawdopodobieństwo**. Jeśli zapytasz o stolicę Polski, model nie zagląda do mapy, ale wie, że w 99,9% tekstów po słowach „Stolicą Polski jest...” następuje słowo „Warszawa”.
- **Multimodalność:** Nowoczesne modele (Gemini 3) nie tylko czytają tekst, ale potrafią też "widzieć" zdjęcia (np. zadanie na tablicy) i "słyszeć" dźwięki, łącząc te informacje w jedną odpowiedź.

METAFORA MAPY I TERYTORIUM
„AI jest jak nieskończenie wielka mapa wszystkich słów, jakie kiedykolwiek napisał człowiek. Potrafi pokazać nam drogę z punktu A (Twoje pytanie) do punktu B (odpowiedź), ale to Ty, jako podróżnik, musisz sprawdzić, czy na tej drodze nie wyrosło drzewo, którego nie ma na mapie”.

Kluczowym jest również, by zrozumienie ograniczenia jest to kluczowe dla bezpieczeństwa w szkole:

Najczęstsze mity o AI – sztuczna inteligencja nie jest

- **To nie jest wyszukiwarka (choć ją przypomina):** Google Search szuka istniejących stron. AI **generuje** nową treść. To dlatego może podać świetny przepis na obiad, ale też "zmyślić" nieistniejącą książkę (tzw. halucynacje).
- **To nie jest świadoma istota:** AI nie ma uczuć, poglądów ani empatii. Chociaż potrafi brzmieć bardzo uprzejmie lub wspierająco, to tylko wynik dopasowania stylu wypowiedzi do Twojego zapytania.

- **To nie jest magazyn danych:** AI nie kopiuje i nie wkleja fragmentów tekstów z Internetu (chyba że poprosisz o konkretny cytat). Ona tworzy tekst od zera, bazując na nauczonych regułach języka.

WAŻNE

„Ponieważ AI opiera się na prawdopodobieństwie, każda odpowiedź może być nieco inna. To narzędzie probabilistyczne (losowe), a nie deterministyczne (stałe)”.

Warto również wspomnieć, że 2026 roku ekosystem Google dla edukacji przeszedł znaczącą transformację, stawiając na głęboką integrację generatywnej sztucznej inteligencji bezpośrednio w narzędziach, których używasz na co dzień.

Dlaczego warto z Google?

Współczesna szkoła stoi przed wyzwaniem nie tylko technologicznym, ale przede wszystkim logistycznym. Nauczyciele, obciążeni pracą administracyjną i koniecznością personalizacji nauczania, często poszukują narzędzi, które realnie odciążą ich w codziennych obowiązkach. W tym kontekście największą siłą rozwiązań Google nie jest sama inteligencja modelu Gemini, lecz jego głęboka integracja z ekosystemem, który nauczyciele znają od lat. To właśnie owa „magia integracji” sprawia, że sztuczna inteligencja przestaje być jedynie ciekawostką, a staje się integralną częścią warsztatu pracy.

Filary ekosystemu Google AI

Dokonajmy małego przeglądu ekosystemu i integracji jego elementów. Wiele narzędzi AI to osobne wyspy – musisz kopiować tekst z jednej strony i wklejać do drugiej. Google zmieniło te reguły, budując mosty między swoimi aplikacjami. Dla nauczyciela oznacza to, że AI jest tam, gdzie on już pracuje. Filarami tego systemu są Gemini, Google Workspace oraz Vertex AI / NotebookLM, czym one są?

Filar	Co to jest?	Zastosowanie dla nauczyciela
Gemini	Twój osobisty asystent (czat).	Planowanie lekcji, tłumaczenie tekstów, generowanie pomysłów, analiza zdjęć z tablicy.
Google Workspace	Narzędzia biurowe (Docs, Slides, Sheets).	Funkcja "Pomóż mi pisać" bezpośrednio w dokumencie lub tworzenie obrazów do prezentacji bez wychodzenia z Slides.
Vertex AI / Notebook LM	Zaawansowane narzędzia analityczne.	Notebook LM to hit dla nauczycieli – pozwala stworzyć AI, które "czyta" tylko Twoje własne materiały (podręczniki, PDFy).

Wiele z nich jest już znanych jako aplikacje, z których korzystamy lub bliźniaczo podobne do tych aplikacji. Obsługa pozostałych jest zaprojektowana według zbliżonej logiki, dlatego wiele osób traktuje ją intuicyjnie.

Ekosystem w akcji - magia integracji

Prawdziwa rewolucja w pracy nauczyciela zaczyna się w momencie, gdy narzędzia cyfrowe zaczynają ze sobą „rozmawiać”.

Tradycyjne korzystanie z AI często przypomina pracę na oddzielnych wyspach: wygenerowany tekst w zewnętrznym czacie trzeba skopiować, przenieść do edytora, poprawić formatowanie i dopiero wtedy wydrukować. W ekosystemie Google ten proces zostaje skrócony do minimum.

Jeśli nauczyciel prosi Gemini o przygotowanie sprawdzianu z historii dwudziestolecia międzywojennego, nie musi martwić się o kopiowanie treści. Jednym kliknięciem eksportuje gotowy materiał do **Dokumentów Google**, gdzie AI automatycznie dba o czytelny układ, a nauczyciel może natychmiast nanieść ostatnie poprawki.

Podobna synergia zachodzi w komunikacji. **Gmail** wspierany przez Gemini staje się inteligentnym sekretarzem. Zamiast poświęcać cenne minuty na redagowanie oficjalnych odpowiedzi do rodziców czy przedzierać się przez długie wątki korespondencji z dyrekcją, nauczyciel może poprosić AI o streszczenie najważniejszych ustaleń lub przygotowanie szkicu odpowiedzi w odpowiednim tonie. Co więcej, dzięki połączeniu z **Dyskiem Google**, AI zyskuje kontekst historyczny pracy pedagoga. Zapytanie: „Znajdź mój zeszłoroczny konspekt o ułamkach i przygotuj na jego podstawie wersję dla ucznia z dysleksją” staje się realnym poleceniem, które wykonuje się w sekundy. To przejście od szukania plików do zarządzania wiedzą.

VERTEX AI – RZUT OKA W PRZYSZŁOŚĆ
„Dla nauczycielom informatyki lub pasjonatom technologii, Google udostępnia VERTEX AI. Jest to platforma, na której można budować własne, małe aplikacje AI bez głębokiej wiedzy programistycznej, dostosowane do specyficznych potrzeb danej placówki.”

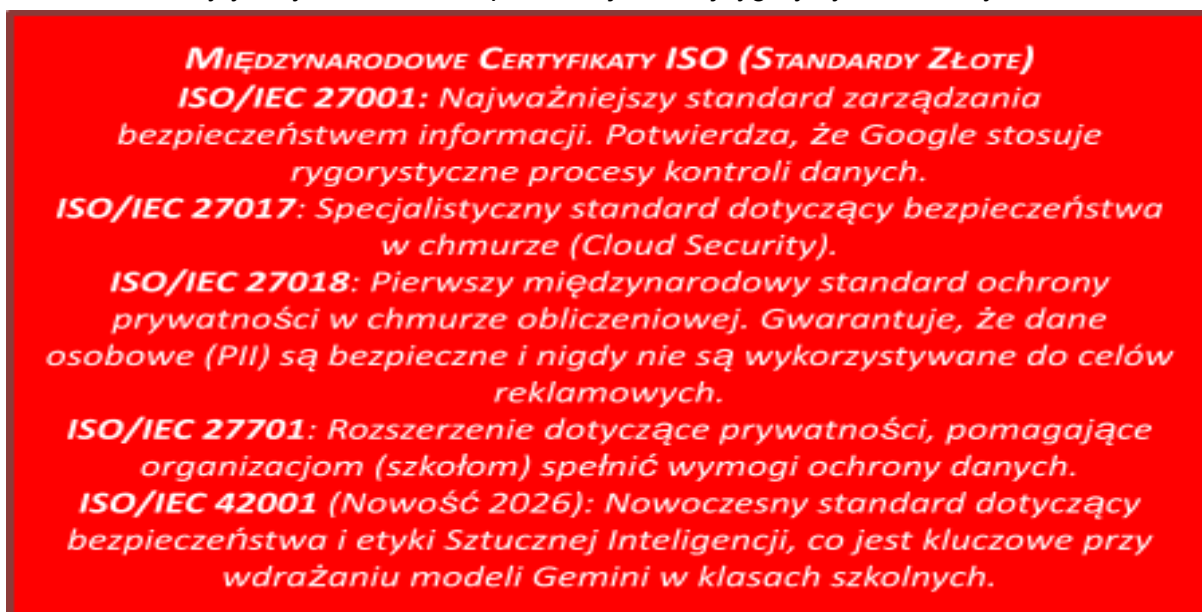
W perspektywie szkoły - fundamenty bezpieczeństwa i profesjonalizmu

Szkoła jest miejscem szczególnym: zapewnia edukację, a w wielu wypadkach również opiekę, co wiąże się z istotnymi standardami bezpieczeństwa. Jest jednocześnie miejscem, w którym nauczyciel ma przed sobą ogrom zróżnicowanych zadań, które powinny być nie rzadko wykonywane jednocześnie lub w zbliżonych odcinkach czasowych. Wreszcie w perspektywie szkoły istotnymi cechami jest dostępność oraz inkluzywność.

Bezpieczeństwo (Google for Education):

Bezpieczeństwo danych w ramach Google for Education jest traktowane priorytetowo. W przeciwieństwie do darmowych, ogólnodostępnych czatów AI, wersje edukacyjne oferują standard ochrony, który gwarantuje, że dane uczniów i nauczycieli nie są wykorzystywane do trenowania publicznych modeli. Jest to kluczowy argument dla dyrekcji i inspektorów ochrony danych (IOD), pozwalający na legalne i etyczne wdrażanie nowych technologii w murach szkoły. Wersje edukacyjne (Google for Education) oferują wyższy standard ochrony

prywatności niż darmowe, ogólnodostępne czaty. Dane uczniów nie są wykorzystywane do trenowania publicznych modeli. Bezpieczeństwo w edukacji to nie tylko kwestia techniczna, ale przede wszystkim prawna i etyczna. Google for Education przechodzi regularne, niezależne audyty, aby dowieść, że spełnia najbardziej rygorystyczne normy światowe.



Jedno konto, wiele możliwości:

Nauczyciel i uczeń nie muszą zakładać dziesiątek kont na zewnętrznych portalach. Wszystko odbywa się w ramach bezpiecznego logowania szkolnego (SSO). Ekosystem Google promuje zasadę „**jedno konto, wiele możliwości**”. W świecie, gdzie nadmiar loginów i haseł prowadzi do cyfrowego zmęczenia, możliwość korzystania z zaawansowanej AI za pomocą istniejącego konta szkolnego (SSO) jest nie do przecenienia. Uczniowie i nauczyciele nie muszą logować się na dziesiątkach zewnętrznych portali, co nie tylko ułatwia pracę, ale też zwiększa bezpieczeństwo cyfrowe placówki.

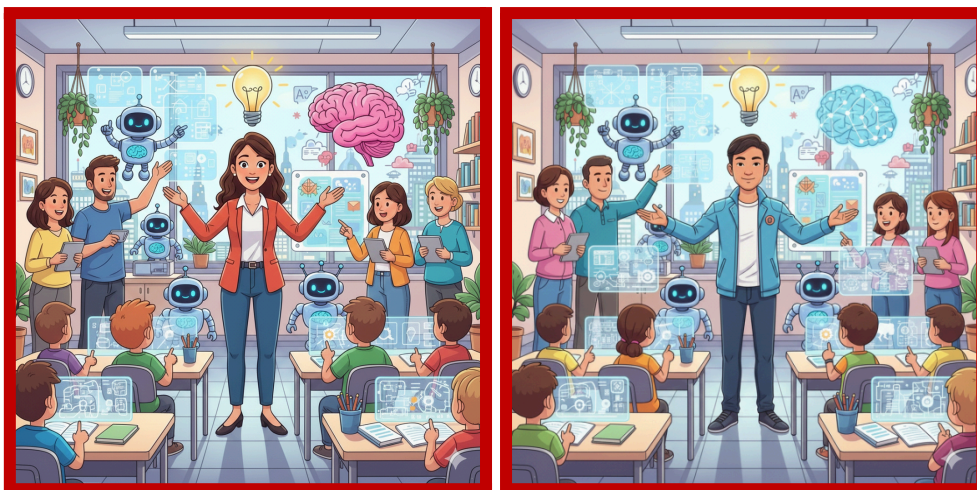
Dostępność i Inkluzywność:

Narzędzia AI od Google są natywnie zintegrowane z funkcjami ułatwień dostępu (czytniki ekranu, napisy na żywo w Google Meet, dyktowanie). Integracja ta służy inkluzywności. Napisy na żywo w Google Meet, czytniki ekranu czy funkcja dyktowania, wspierane teraz przez inteligentne modele językowe, pozwalają na naukę bez barier. Dzięki temu technologia nie staje się kolejnym murem, ale mostem łączącym uczniów o zróżnicowanych potrzebach edukacyjnych.

Integracja Gemini z Google Workspace to coś więcej niż tylko techniczne udogodnienie. To nowa filozofia pracy, w której technologia dostosowuje się do nauczyciela, a nie odwrotnie. Dzięki temu, że narzędzia „rozmawiają” ze sobą, nauczyciel może odzyskać to, co w jego zawodzie najcenniejsze: czas na budowanie relacji z uczniem i pasję do nauczania, zostawiając żmudną obróbkę danych i dokumentów swojemu cyfrowemu asystentowi.

AI jako asystent, a nie zastępca - nauczyciela w świecie AI.

W 2026 roku debata o tym, czy AI zastąpi nauczyciela, została rozstrzygnięta: AI jest potężnym silnikiem, ale to nauczyciel pozostaje kierowcą. Wizja „nauczyciela-asystenta” stała się rzeczywistością, w której technologia przejmuje to, co mechaniczne, by człowiek mógł skupić się na tym, co ludzkie.



W dobie AI nauczyciel jest niezastąpionym liderem Wkraczając w drugą połowę trzeciej dekady XXI wieku, stajemy przed pytaniem, które jeszcze kilka lat temu brzmiało jak scenariusz filmu science-fiction: czy sztuczna inteligencja zastąpi nauczyciela? Dziś, w 2026 roku, odpowiedź staje się jasna. AI nie jest zagrożeniem dla zawodu nauczyciela, lecz może być jego sprzymierzeńcem. Kluczem do zrozumienia tej relacji jest postrzeganie technologii jako asystenta, a nie zastępcy – cyfrowego rzemieślnika, który uwalnia ludzkiego mistrza od ciężaru rutyny.

AI nie zabierze pracy nauczycielom. AI zabierze pracę tym nauczycielom, którzy nie będą chcieli z niej korzystać. Nauczyciele, którzy ją oswoją, zyskają średnio 5–6 godzin tygodniowo, które mogą poświęcić na to, co w tym zawodzie najpiękniejsze np.: bezpośrednią rozmowę z uczniem.

Sztuczna inteligencja, taka jak systemy Google for Education, przejęła na siebie rolę „technicznego zaplecza” edukacji. Potrafi ona w kilka sekund spersonalizować materiały dla trzydziestoosobowej klasy, uwzględniając dysleksję jednego ucznia i wybitne uzdolnienia innego. Automatyzuje ocenianie testów, analizuje luki w wiedzy i sugeruje ćwiczenia dodatkowe. W tym sensie AI jest asystentem idealnym – niezmordowanym, szybkim i precyzyjnym. Dzięki temu nauczyciel odzyskuje to, co najcenniejsze: czas. Czas, który przez dekady był kradziony przez biurokrację i powtarzalne sprawdzanie arkuszy, teraz może zostać zainwestowany w bezpośredni kontakt z drugim człowiekiem.

Dlaczego jednak AI nigdy nie stanie się „zastępcą”? Ponieważ edukacja to proces głęboko ludzki, oparty na relacji, a nie tylko na transferze danych. Algorytm może wyjaśnić zasady termodynamiki, ale nie zauważy lęku w oczach ucznia, który boi się porażki. Maszyna nie zainspiruje do zmiany postawy życiowej, nie pocieszy po zawodzie miłosnym i nie nauczy empatii poprzez własny przykład. Nauczyciel w świecie AI staje się kimś więcej niż

przekazicielem wiedzy – staje się mentorem, przewodnikiem po skomplikowanym świecie wartości i krytycznego myślenia. W dobie *deepfake’ów* i informacyjnego szumu, to właśnie pedagog jest jedynym wiarygodnym kompasem moralnym dla młodych ludzi.

Co więcej, rola nauczyciela ewoluje w stronę „architekta uczenia się”. Zamiast stać przy tablicy i wyklądać, nauczyciel moderuje proces, w którym uczeń korzysta z narzędzi AI. Uczy go, jak zadawać mądre pytania (promptowanie), jak weryfikować odpowiedzi maszyny i jak wykorzystywać technologię do rozwiązywania realnych problemów społecznych. To partnerstwo intelektualne, w którym człowiek dostarcza intuicji, etyki i celu, a maszyna – surowej mocy obliczeniowej.

AI nigdy nie podejmuje autonomicznych decyzji o losie ucznia (np. o ocenę końcowej). AI generuje sugestie, ale to Twój podpis i Twoja decyzja są wiążące.

Podsumowując, sztuczna inteligencja w edukacji to rewolucja na miarę wynaleźnienia druku. Książka nie zastąpiła nauczyciela, ale pozwoliła mu uczyć lepiej i szerzej. Tak samo współczesna AI zdejmuje z barków pedagoga to, co mechaniczne, pozwalając mu w pełni skupić się na tym, co niezastąpione: na budowaniu relacji, wspieraniu talentów i kształtowaniu charakterów. W świecie rządzonego przez algorytmy, to ludzkie serce nauczyciela pozostaje najważniejszym elementem systemu edukacji.

Czy AI „kłamie” - Zrozumienie i oswojenie halucynacji

W świecie sztucznej inteligencji termin „**halucynacja**” odnosi się do sytuacji, w której model generuje odpowiedź, która brzmi bardzo przekonująco i gramatycznie poprawnie, ale jest **całkowicie niezgodna z faktami**.

AI nie kłamie w złej wierze.

• Halucynacje są efektem ubocznym sposobu, w jaki te modele zostały zbudowane.

Łatanie dziur w prawdopodobieństwie:

• Jeśli Gemini nie zna odpowiedzi, jego algorytm „stara się być pomocny” i dobiera słowa, które statystycznie najlepiej pasują do kontekstu.

Brak weryfikacji ze światem rzeczywistym:

• Model nie „sprawdza” faktów w encyklopedii w locie (chyba że korzysta z funkcji Google Search). On jedynie układa mozaikę z zapamiętanych wzorców.

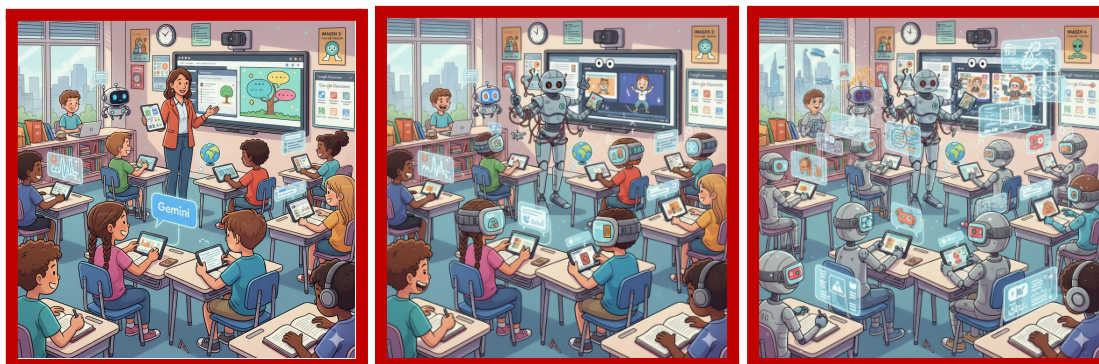
Nadmierna pewność siebie:

• AI nie posiada wbudowanego poczucia wstydu ani wątpliwości. Nawet jeśli zmyśla datę bitwy historycznej, zrobi to z taką samą pewnością, z jaką podaje wynik $52 + 25$.

Nauczyciel nie powinien jednak rezygnować z AI – trzeba po prostu stosować zasadę ograniczonego zaufania, można zastosować kilka dość prostych technik:

- **Weryfikuj przez Google Search:** W interfejsie Gemini używaj przycisku „**Sprawdź odpowiedź**” (ikona litery G). System porówna wygenerowany tekst z wynikami wyszukiwania i zaznaczy fragmenty, których nie udało się potwierdzić.
- **Używaj NotebookLM dla faktów:** Jeśli chcesz, aby AI pisało tylko prawdę o konkretnym temacie, wgraj własne pliki PDF do **Notebook LM**. Wtedy model będzie czerpał informacje wyłącznie z Twoich sprawdzonych materiałów, co redukuje halucynacje niemal do zera.
- **Technika „Double Check”:** Naucz uczniów, że każda informacja z AI musi zostać potwierdzona w co najmniej jednym tradycyjnym źródle (podręcznik, encyklopedia).

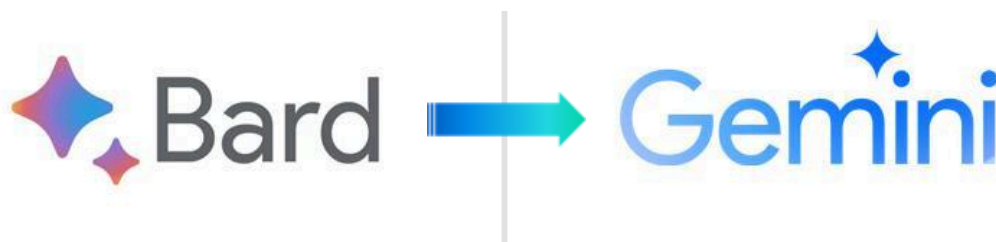
Jednocześnie zamiast bać się błędów AI, można zrobić z nich lekcję krytycznego myślenia w takiej sytuacji przykładowo **zadanie dla klasy będzie brzmiało:** „Wygeneruj w Gemini krótki tekst o życiu Mikołaja Kopernika. Znajdź w nim 3 błędy faktograficzne, korzystając z podręcznika lub encyklopedii”. W ten sposób uczymy uczniów twórczego a jednocześnie krytycznego posługiwania się tym narzędziem. Uczniowie dowiadują się że sztuczna inteligencja sama w sobie nie jest źródłem wiedzy pomaga jednak źródłami zarządzać i porządkować informacje.



Gogle Gemini (dawniej Bard) jako fundament

Historia Google Gemini to opowieść o błyskawicznej ewolucji, napędzanej przez globalny wyścig zbrojeń w dziedzinie AI. Wszystko zaczęło się w lutym 2023 roku, kiedy Google zaprezentowało Barda – swoją odpowiedź na sukces Chat GPT. Bard bazował na modelu LaMDA i początkowo był eksperymentalnym chatbotem, który miał pokazać potencjał konwersacyjny Google.

Przełom nastąpił w grudniu 2023 roku wraz z premierą modelu Gemini. Była to pierwsza jednostka zaprojektowana od podstaw jako multimodalna, czyli natywnie rozumiejąca nie tylko tekst, ale też obrazy, dźwięk i kod. W lutym 2024 roku Google zdecydowało się na ujednolicenie marki – Bard oficjalnie stał się Gemini.



Google Gemini dawny Bard to nie tylko czat – to wielofunkcyjny silnik, który potrafi analizować dane, tworzyć treści i rozwiązywać problemy w czasie rzeczywistym. Aby jednak stał się skutecznym asystentem, musisz wiedzieć, jak z nim rozmawiać.

Pierwsze kroki: Jak zacząć rozmowę z modelem AI.

Zanim zaczniesz generować skomplikowane testy, naucz się fundamentów interakcji. Pamiętaj, że Gemini nie jest wyszukiwarką – nie musisz wpisywać haseł kluczowych.

Pisz do niego naturalnie.

Stanowczo i bez lęku praca z Gemini to oszczędność czasu, wzrost kreatywności a czasem również niezła zabawa. Narzędzie sprawnie automatyzuje rutynowe zadania, analizuje obszerne dokumenty oraz wspiera programowanie. Dzięki integracji z ekosystemem Google (Gmail, Dokumenty) i multimodalności (tekst, obraz, wideo)

Gemini staje się wszechstronnym asystentem, który podnosi efektywność Twoich codziennych działań.

Pierwsze logowanie

Pierwsze logowanie bywa frustrujące, szczególnie gdy napotykasz bariery techniczne lub formalne. Oto sekwencja pierwszych czynności, którą należy wykonać.

- Po pierwsze Wejdź na stronę gemini.google.com.
- Jeżeli jesteś nauczycielem zaloguj się **kontem szkolnym**. To kluczowe, aby Twoje dane były chronione zgodnie ze standardami edukacyjnymi (o których pisaliśmy w rozdziale o bezpieczeństwie).
- Zwróć uwagę na interfejs: okno czatu na dole to Twoje miejsce pracy, a panel po lewej to historia Twoich rozmów (możesz do nich wracać po tygodniu czy miesiącu).
- Nie bój się testować. Na początek spróbuj zadać te trzy pytania, by zobaczyć, jak model reaguje na przykład takie:
 - "Cześć, jestem nauczycielem [tu nazwa przedmiotu]. Powiedz mi w trzech punktach, jak możesz mi pomóc w codziennej pracy?"

JAK SOBIE PORADZIĆ Z TYPOWYMI PROBLEMAMI ?

Wyczyść dane przeglądarki:
Czasami stare pliki cookies blokują proces autoryzacji.

Sprawdź folder Spam: Maile aktywacyjne często tam trafiają.

Użyj trybu Incognito:
Pozwala wykluczyć błędy powodowane przez rozszerzenia przeglądarki..

- "Zaproponuj ciekawostkę na temat [TEMAT NASTĘPNEJ LEKCJI], która zaskoczy 15-latkę."
- "Napisz krótki, zabawny wierszyk o tym, dlaczego warto uczyć się ortografii."

Złote zasady „pierwszej randki” z AI

Aby Twoja współpraca z modelem AI od początku była owocna, pamiętaj o tych zasadach:

- **Bądź precyzyjny:** Zamiast *"Napisz o Rejencie"*, napisz: *"Opisz cechy charakteru Rejenta Milczka z Zemsty w formie krótkiej notatki dla ucznia"*.
- **Iteruj (poprawiaj):** Jeśli pierwsza odpowiedź Cię nie satysfakcjonuje, nie kasuj jej. Napisz po prostu: *"Fajne, ale zrób to krócej"* lub *"Dodaj więcej przykładów z życia codziennego"*.
- **Weryfikuj:** AI może „halucynować” (zmyślać fakty). Zawsze sprawdź daty i nazwiska, zanim udostępnisz materiał uczniom.

Poza precyzją, ograniczonym zaufaniem i weryfikacją, kluczową zasadą jest **etyka i ochrona prywatności**. Nigdy nie wklejaj do Gemini wrażliwych danych osobowych uczniów, takich jak nazwiska, adresy czy szczegółowe opinie z orzeczeń. Choć wersje edukacyjne są bezpieczne, dobrą praktyką jest operowanie na anonimowych przykładach.

Warto również pamiętać o **zachowaniu krytycznego dystansu**. AI to genialny asystent, ale nie posiada empatii ani znajomości specyfiki Twojej konkretnej klasy. Traktuj jego odpowiedzi jako surowy materiał, który wymaga Twojego „nauczycielskiego sznytu”.

Na koniec pamiętaj o **dociekliwości**. Jeśli Gemini poda interesujący fakt, zapytaj go o źródło lub poproś o uzasadnienie. Taka „rozmowa” nie tylko uczy Cię lepszego promptowania, ale też pozwala odkryć głębsze warstwy wiedzy, których nie widać na pierwszy rzut oka. AI najlepiej sprawdza się jako partner do brainstormingu, a nie bezmyślna maszyna do kopiowania zadań.

Sztuka Promptowania czyli wydawania poleceń AI.

Promptowanie to sztuka tworzenia precyzyjnych instrukcji (promptów) dla sztucznej inteligencji, dzięki którym możemy uzyskać pożądane efekty jej działania i w konsekwencji dokładne odpowiedzi, wyniki lub też wykonanie innych zadań np. uporządkowanie bibliografii. To komunikacja z AI, która polega na nadawaniu kontekstu, określeniu roli, dostarczeniu danych i zdefiniowaniu oczekiwanego formatu odpowiedzi, co pozwala na efektywne odblokowanie potencjału narzędzi takich jak modele językowe.

Dobry prompt jest kluczowy dla uzyskania wysokiej jakości rezultatów, od pisania tekstów po analizę danych.

Zanim omówimy i poznamy konkretną metodę, warto spojrzeć na **sztukę promptowania** szerzej. To nie tylko "kodowanie w języku polskim", ale przede wszystkim precyzyjna komunikacja ze sztuczną inteligencją. Istnieje kilka zasad, które sprawią, że sztuczna

inteligencja (Gemini, Chat GPT czy Bielik) stanie się Twoim bardzo zdolnym asystentem. A z czasem będzie się uczył.

"Daj przykład" (Few-Shot Prompting)

AI najlepiej uczy się na przykładach. Jeśli chcesz, aby wygenerowała zadania na sprawdzian, najpierw wklej jedno swoje ulubione zadanie i napisz: *"Stwórz 5 kolejnych zadań w dokładnie takim samym stylu i o podobnym stopniu trudności"*.

Myślenie krok po kroku (Chain of Thought)

Jeśli zadanie jest złożone (np. projekt edukacyjny na cały semestr), poproś AI: **"Pomyśl o tym krok po kroku"**. To zmusza model do logicznego przejścia przez proces, zamiast przeskakiwania od razu do (często błędnego) wyniku końcowego.

Ograniczenia to Twoi przyjaciele

AI jest mistrzem "lania wody", jeśli pozwolisz jej na swobodę. Stosuj konkretne limity np.: *"Użyj maksymalnie 3 zdań."*, *"Nie używaj słowa 'kluczowy' ani 'istotny'."*, *"Napisz to językiem zrozumiałym dla 10-latka."*

"Zadawaj mi pytania"

To jeden z najbardziej niedocenianych trików. Na końcu swojego polecenia dodaj: *"Zanim zaczniesz generować odpowiedź, zadaj mi 3 pytania, które pomogą Ci lepiej dopasować materiał do moich potrzeb."* to sprawi, że AI samo wyciągnie od Ciebie brakujący kontekst.

Iteracja, czyli rzeźbienie w tekście

Promptowanie to proces, a nie jednorazowy strzał. Jeśli wynik jest "prawie dobry":

- **Koryguj:** *"Za mało humoru, dodaj dwa żarty językowe."*
- **Zmieniaj perspektywę:** *"A teraz napisz to samo, ale z punktu widzenia sceptycznego ucznia."*
- **Szlifuj:** *"Skróć to o połowę, pozostawiając tylko same konkrety."*

Istnieją zwroty pomagające w promptowaniu:

Zwrot	Co to daje?
"Działaj jako krytyk..."	AI wytknie błędy w Twoim pomysle i zasugeruje poprawki.
"Wyjaśnij jak laikowi"	Idealne do upraszczania trudnych definicji naukowych.
"Zastosuj metodę aktywizującą"	Zmienia nudny wykład w interaktywną lekcję.
"Stwórz tabelę porównawczą"	Natychmiastowa struktura do wklejenia w prezentację.

Pułapka, o której warto pamiętać

AI ma tendencję do bycia "zbyt uprzejmym" (ang. sycophancy).

Jeśli zapytasz: "Czy to dobry pomysł na lekcję?", prawdopodobnie odpowie, że świetny."

Lepiej zapytać: "Znajdź 3 słabe punkty w tym scenariuszu lekcji i zaproponuj, jak je naprawić" wtedy dostaniesz informację, którą warto przemyśleć.

Sztuka promptowania nie jest trudną i można się jej nauczyć. Ważne jest jednak by pamiętać, iż **sztuczna inteligencja może pomóc, usprawnić, ułatwić. Niestety nic nie pomoże, gdy brak inteligencji naturalnej i mądrości.**

Persona – Zadanie – Kontekst – Format (PZKF)

Metodą polecaną przez samo Gemini „**Persona – Zadanie – Kontekst – Format**” w opinii wielu to jeden z najskuteczniejszych szablonów tworzenia poleceń dla AI i bardzo użyteczny dla rozpoczynających. Dzięki niej sztuczna inteligencja przestaje udzielać ogólnych odpowiedzi, a zaczyna działać jak wyspecjalizowany asystent. Metodę tą można rozłożyć na czynniki pierwsze, aby uzyskać najlepsze rezultaty w pracy nauczyciela:

Składniki idealnego promptu typu PZKF

Element	Za co odpowiada?	Przykład dla nauczyciela
Persona	Nadaje AI konkretną rolę i ton wypowiedzi.	"Działaj jako doświadczony nauczyciel biologii z 20-letnim stażem, który potrafi zaciekawiać młodzież."
Zadanie	Precyzyjnie określa, co AI ma zrobić.	"Przygotuj scenariusz 45-minutowej lekcji o budowie komórki roślinnej."
Kontekst	Podaje szczegóły: dla kogo, jakie zasoby, jakie ograniczenia.	"Dla klasy 5 szkoły podstawowej. Uczniowie są na poziomie podstawowym, lekcja musi zawierać element pracy w grupach."
Format	Określa, jak ma wyglądać wynik końcowy.	"Przedstaw to w formie tabeli z podziałem na minuty, cele lekcji i potrzebne materiały."

Metoda ta działa ponieważ znacząco może ograniczyć tzw. "halucynacje" AI (co nie zwalnia nas z czujności), ponadto zmuszasz model do przeszukiwania konkretnych wzorców językowych. Warto podkreślić że:

- Persona ustala słownictwo (inny język wybierze "naukowiec", a inny "opowiadacz bajek").
- Kontekst eliminuje treści zbyt trudne lub zbyt łatwe.
- Format oszczędza Twój czas na kopiowanie i formatowanie tekstu w Wordzie czy Canvie.

Promptu typu PZKF ma nieco zalet a główną jest ta, że łatwo się go nauczyć i stosować, relacja wysiłku do skuteczności jest więc bardzo korzystna. Poniżej znajduje się przykład jak zamienić tradycyjny zapis na prompt PSKF i uwzględnić iteracje.

Słaby prompt:
"Napisz mi tekst o układzie słonecznym dla uczniów."

Prompt metodą Persona-Zadanie-Kontekst-Format:
"Działaj jako popularyzator nauki i pedagog (Persona). Twoim zadaniem jest napisanie tekstu edukacyjnego o planetach Układu Słonecznego (Zadanie). Tekst musi być dostosowany do uczniów klasy 4 szkoły podstawowej, zawierać proste porównania i nie być dłuższy niż 300 słów (Kontekst). Na końcu dodaj listę 5 pytań sprawdzających w formie quizu wielokrotnego wyboru (Format)."



Warto również pamiętać o **iteracji**. W sytuacji gdy pierwsza odpowiedź nie zadowala nas w pełni (nie jest idealna), nie warto pisać wszystkiego od nowa. Lepiej dodać polecenie korygujące, np.: *"Dobrze, ale zmień Format – zamiast pytań wielokrotnego wyboru, utwórz krzyżówkę, w której hasłem będzie PLANETA."*

Nawet jeżeli za pierwszym razem się nie uda to zawsze można spróbować raz jeszcze. Nic nie szkodzi. Pamiętaj, że lepiej smerfnąć i stracić niż wcale nie smerfnąć.

Promptowanie może też stać się całkiem przyjemnym zajęciem i w ten sposób możemy połączyć przyjemne z pożytecznym. Nasze materiały wysyłane lub rozdawane uczniom mogą stać się bardziej dostosowane do potrzeb (naszych i uczniów) oraz co ważne efektywniej służyć naszym celom. Jednocześnie praca pozwoli nam zyskać nowe kompetencje, które mogą być użyteczne nie tylko zawodowo, ale również poznawczo czy w innych formach aktywności.

Gemini w przeglądarce vs. Gemini w telefonie:

Przeglądarka czy telefon.

W 2026 roku wybór między przeglądarką a telefonem nie sprowadza się już tylko do wygody, ale do funkcjonalności. Google promuje podejście "Mobile-First" dla funkcji interaktywnych, podczas gdy przeglądarka pozostaje centrum "produkcji" treści. Oto kluczowe różnice, które warto znać jako nauczyciel:

Gemini w telefonie (Aplikacja mobilna)	Gemini w przeglądarce (gemini.google.com)
<i>Telefon to Twój „asystent terenowy”. Jego przewaga wynika z dostępu do czujników (aparatu, mikrofonu, lokalizacji).</i>	<i>Komputer to Twoje „centrum dowodzenia”. Tutaj AI służy do pracy głębokiej i tworzenia dużych materiałów.</i>
• Gemini Live: Możesz prowadzić z AI naturalną rozmowę głosową, przerywać jej i dopytywać, co jest idealne do burzy mózgów podczas spaceru do pracy czy szybkiego planowania lekcji w aucie. • Multimodalność w kieszeni: Robisz zdjęcie odręcznej pracy ucznia lub zadania w podręczniku, a AI natychmiast je analizuje, tłumaczy lub rozwiązuje. • Udostępnianie ekranu (Overlay): Na Androidzie Gemini może „widzieć”, co masz otwarte w innej aplikacji (np. artykuł w przeglądarce) i podsumować go bez kopiowania tekstu. • Zastąpienie Asystenta Google: Możesz wywołać Gemini komendą głosową „Hey Google”, aby szybko ustawić przypomnienie o zebraniu z rodzicami lub wysłać wiadomość podyktowaną głosem.	• Wygoda edycji (Canvas): Przeglądarka oferuje więcej miejsca. Możesz wygenerować długi tekst (np. regulamin pracowni) i edytować go obok okna czatu, zaznaczając fragmenty do poprawki. • Zarządzanie plikami: Dużo łatwiej jest przeciągnąć i upuścić 10 różnych plików PDF z materiałami do lekcji, aby AI stworzyło z nich jedno spójne podsumowanie. • Tworzenie "Gemów" (Custom Gems): Chociaż możesz ich używać na telefonie, ich precyzyjne skonfigurowanie (wpisywanie długich instrukcji i zasad) jest znacznie wygodniejsze na klawiaturze komputera. • Integracja z Workspace: Przeglądarka pozwala na błyskawiczne przeniesienie wygenerowanej treści do Google Docs lub Google Slides jednym przyciskiem.

Zarówno telefon jak i komputer (przeglądarka) mają swoje zalety, z czasem warto opanować obie oferty.

Bezpieczeństwo w przeglądarce (Web) - Bezpieczeństwo w telefonie (Aplikacja)

Ważną kwestią jest przy wyborze jest bezpieczeństwo. Jest to temat rzeka, ale dla nauczyciela kluczowe są dwa aspekty: ochrona danych uczniów (RODO) oraz prywatność Twoich własnych materiałów.

Komputer to miejsce, gdzie najczęściej operujesz na plikach (PDF-y, listy ocen, arkusze).

- **Zarządzanie historią:** W wersji przeglądarkowej masz łatwy dostęp do ustawień prywatności. Możesz wyłączyć funkcję "Aktywność w aplikacjach Gemini". Jeśli to zrobisz, Twoje rozmowy nie będą wykorzystywane przez Google do dotrenowywania modeli.
- **Wgrywanie plików:** Pamiętaj, że każdy dokument wgrany do Gemini (np. w celu streszczenia) jest analizowany przez serwery Google. **Nigdy** nie wgrywaj plików zawierających:
 - Pełne listy imion i nazwisk uczniów z ich wynikami.
 - Dane wrażliwe (np. informacje o orzeczeniach lekarskich).
 - Prywatne dane kontaktowe rodziców.
- **Wersje Edukacyjne (Workspace for Education):** Jeśli Twoja szkoła posiada płatny pakiet (np. Gemini Education), Google oferuje **Enterprise-grade data protection**. Oznacza to, że Twoje dane **nie są** wykorzystywane do trenowania modeli AI i pozostają wewnątrz domeny szkoły.

Telefon wprowadza dodatkowe ryzyka związane z "zmysłami" AI (aparat, lokalizacja).

- **Uprawnienia aparatu:** Gemini w telefonie prosi o dostęp do aparatu. Zachowaj ostrożność, robiąc zdjęcia prac uczniów. Nawet jeśli chcesz, aby AI oceniło wypracowanie, upewnij się, że na zdjęciu **nie widać nazwiska ucznia**.
- **Lokalizacja:** Aplikacja może prosić o dostęp do lokalizacji, aby podawać dokładniejsze informacje (np. o pogodzie czy lokalnych muzeach). Jeśli nie jest Ci to potrzebne do pracy pedagogicznej, warto to ograniczyć w ustawieniach systemowych telefonu.
- **Gemini Live i podsłuchiwanie:** Funkcja rozmowy głosowej aktywuje mikrofon tylko wtedy, gdy jest włączona. Niemniej jednak, unikaj omawiania poufnych spraw kadrowych, czy problemów wychowawczych konkretnych uczniów przy włączonym asystencie głosowym.

W każdej sytuacji czy korzystamy z telefonu (smartfonu) czy komputera warto stosować **"Złote Zasady Bezpiecznego Nauczyciela"** są to:

- **Anonimizacja danych:** Zamiast: *"Napisz opinię o Janie Kowalskim, który ma dysleksję"*, napisz: *"Napisz wzór opinii dla ucznia z dysleksją, który ma trudności z ortografią"*.
- **Weryfikacja linków:** Jeśli AI wygeneruje linki do źródeł, zawsze je kliknij, zanim podasz je uczniom. AI potrafi "halucynować" adresy URL, które mogą prowadzić do nieistniejących lub nieodpowiednich stron.
- **Wylogowanie na współdzielonych komputerach:** W szkole często korzystamy z komputerów, które dzielimy z innymi nauczycielami lub pracownikami szkoły w salach lub pokoju nauczycielskim. Kończąc pracę zawsze należy sprawdzić, czy jesteś wylogowany z konta Google (a również innych kont, z których korzystałeś), aby uczniowie nie mieli dostępu do Twojej historii rozmów z AI.

Zazwyczaj nauczyciele i uczniowie mają swoje przydatne konta oraz konta szkolne. Nauczyciel z zasady sprawy szkolne powinien realizować na koncie szkolnym. Jeżeli jednak twoi uczniowie zapytają się, które konto wybrać – szkolne (w domenie Twojej szkoły) czy prywatne (na @gmail.com) – odpowiedź jest prosta: **konto szkolne jest bezpieczniejsze**.

Oto dlaczego, można to konkretnie i bez owijania w bawełnę wyjaśnić :

Twoje dane to Twoja sprawa (Brak trenowania AI)

- **W koncie prywatnym:** Google może wykorzystywać Twoje rozmowy, aby „uczyć” swoją sztuczną inteligencję. Ludzie (tzw. testerzy) mogą czasem czytać anonimowe fragmenty takich rozmów, żeby sprawdzić, czy AI dobrze odpowiedziało.
- **W koncie szkolnym:** Obowiązuje tzw. **Enterprise-grade data protection**. Twoje czaty są jak zamknięte w sejfie. Google nie ma prawa używać ich do trenowania swoich modeli, a nikt z zewnątrz nie ma do nich wglądu.

Telefonem czy przeglądarka?

Niezależnie od tego, czy używasz telefonu, czy komputera, **liczy się to, na jakie konto jesteś zalogowany**.

- Przeglądarka jest o tyle bezpieczniejsza, że trudniej tam przez przypadek udostępnić AI coś, czego nie chcesz (np. lokalizację czy dostęp do zdjęć z wakacji).
- Telefon jest wygodniejszy, ale chwila nieuwagi przy robieniu zdjęcia pracy domowej może sprawić, że wyślesz AI swoje nazwisko lub twarz.

Nigdy nie wpisuj do AI niczego, czego nie chciałbyś zobaczyć na tablicy ogłoszeń w szkole.

Jak połączyć te dwa światy?

W istocie można korzystać z jednego i drugiego. Połączenie „oka” (telefonu) z „mózgiem i klawiaturą” (komputera) pozwala zaoszczędzić multum czasu. Oto ciekawy przykład jak wykorzystać zdjęcie zrobione telefonem w pracy nad materiałem na komputerze.

Można to zrobić przez aplikację mobilną Gemini i jest to chyba najszybszy sposób. To metoda ma charakter bezpośredni a Twoja rozmowa z AI jest synchronizowana w chmurze.

- **Na telefonie:** Otwórz aplikację Gemini, kliknij ikonę aparatu i zrób zdjęcie (np. tekstu z podręcznika lub odręcznej notatki). Wpisz krótkie polecenie: „Zapisz ten tekst i wypunktuj najważniejsze myśli”.
- **Na komputerze:** Usiądź do biurka, wejdź na stronę gemini.google.com. W panelu po lewej stronie zobaczysz swoją ostatnią rozmowę. Kliknij w nią – cały tekst wygenerowany na telefonie już tam jest.
- **Dokończenie pracy:** na komputerze możesz też zaznaczyć ten tekst i kliknąć ikonę „Eksportuj do Dokumentów” (małe logo Docs pod odpowiedzią). Materiał otworzy się w nowym dokumencie, gdzie możesz go wygodnie sformatować.

Można to również zrobić przez rzez Dysk Google szczególnie wygodne przy wielu dokumentach , gdy przykładowo masz do przetworzenia kilka stron naraz.

- **Na telefonie:** Otwórz aplikację Dysk Google, kliknij „+” i wybierz „Skanuj”. Zrób zdjęcia kilku stron. Zostaną zapisane jako jeden plik PDF.
- **Na komputerze:** Otwórz Gemini w przeglądarce i kliknij ikonę plusa („Prześlij pliki”). Wybierz ten świeżo utworzony PDF ze swojego Dysku.
- **Analiza:** Wydadaj polecenie: „Przeanalizuj ten plik i stwórz z niego tabelę porównawczą do prezentacji”.

Jest to wygodne dla nauczyciela, ponieważ łączy mobilność z wygodą i refleksyjnością. Będąc na konferencji widzisz świetny plakat edukacyjny. Robisz zdjęcie telefonem. Wracasz do pokoju nauczycielskiego lub domu, otwierasz to zdjęcie w Gemini na komputerze i prosisz o przygotowanie postu na szkolnego Facebooka promującego ten projekt, lub wykorzystujesz pomysł twórczo i refleksyjnie w innych formach edukacji w szkole (pamiętaj o prawie autorskim).

Należy również pamiętać o bezpieczeństwie danych. Gdy robisz zdjęcie telefonem, upewnij się, że w kadrze nie ma danych osobowych (np. PESEL-u ucznia na legitymacji), bo te dane trafią do chmury Google.

AI w Dokumentach i Prezentacjach (Google Workspace)

Implementacja paradygmatów sztucznej inteligencji w ekosystemie Google Workspace stanowi istotny punkt zwrotny w ewolucji cyfrowego warsztatu pracy współczesnego pedagoga, szczególnie w obszarze zarządzania rozbudowaną biurokracją szkolną. Praca nauczyciela jest nierozzerwalnie związana z generowaniem obszernego korpusu dokumentacji, obejmującego plany pracy dydaktycznej, sprawozdania z realizacji planów rozwoju zawodowego, arkusze dostosowań wymagań edukacyjnych (IPET) oraz analizy wyników nauczania. W tym kontekście, narzędzia oparte na zaawansowanych modelach językowych (LLM) transformują tradycyjne podejście do administrowania procesem dydaktycznym, oferując przejście od manualnej edycji danych do inteligentnego wspomagania procesów kognitywnych.

Automatyzacja biurokracji

Zarządzanie informacją.

Z perspektywy zarządzania informacją, AI w Dokumentach Google funkcjonuje jako system optymalizacji obciążenia administracyjnego, który pozwala na automatyczną strukturyzację danych semantycznych. Algorytmy uczenia maszynowego potrafią w czasie rzeczywistym syntetyzować rozproszone notatki w spójne raporty okresowe, redukując czasochłonność procesów redakcyjnych. Na przykład, funkcja inteligentnego generowania treści umożliwia stworzenie wstępnego szkicu planu wynikowego na podstawie zdefiniowanych efektów uczenia się, co znacząco obniża tzw. „barierę pustej strony”. Ponadto, integracja z Arkuszami Google pozwala na automatyczną ekstrakcję kluczowych wskaźników efektywności nauczania i ich bezpośrednią translację na język opisowy w sprawozdaniach.

Zjawisko to, określane w literaturze jako symbioza człowiek-algorytm (Human-AI Symbiosis), nie tylko upraszcza biurokrację, ale przede wszystkim redefiniuje rolę nauczyciela, uwalniając zasoby czasowe niezbędne do bezpośredniej interakcji z uczniem. Dzięki zastosowaniu mechanizmów predykcyjnych i zaawansowanej syntezy mowy, dokumentacja szkolna staje się bardziej precyzyjna i merytoryczna. Analiza tych procesów wskazuje, że AI w Google Workspace staje się fundamentem nowoczesnego, zautomatyzowanego ekosystemu zarządzania wiedzą, który skutecznie mityguje negatywne skutki przeciążenia administracyjnego w sektorze oświaty, promując efektywność i profesjonalizację pracy pedagogicznej.

Tworzenie planów lekcji, sylabusów i list obecności w Google Docs.

Z perspektywy współczesnej metodyki nauczania, wykorzystanie ekosystemu Google Docs w procesie generowania dokumentacji szkolnej stanowi paradygmatyczną zmianę w zarządzaniu warsztatem pracy nauczyciela. Przykładowo w klasach starszych szkoły podstawowej (VI–VIII), gdzie proces dydaktyczny charakteryzuje się wysokim stopniem sformalizowania, a podstawa programowa wymaga precyzyjnej operacjonalizacji celów, automatyzacja tworzenia dokumentacji biurokratycznej staje się nieodzownym elementem redukcji zagrożenia wypaleniem zawodowym wynikającego z przeciążenia administracyjnego.

W obszarze planowania strategicznego, Google Docs umożliwia tworzenie między innymi inteligentnych, dynamicznych planów wynikowych. Nauczyciel matematyki, mierząc się z ogromem tematów – od algebry po geometrię przestrzenną – może wykorzystać system zagnieżdżonych szablonów. Przykładem praktycznym jest tworzenie koncepcji pracy dla klasy VIII dotyczącego egzaminu ósmoklasisty gdzie zróżnicowany poziom uczniów ewokuje potrzebę różnicowania strategii. Zamiast manualnego przepisywania wymagań egzaminacyjnych, nauczyciel może zintegrować w dokumencie interaktywne listy kontrolne wymagań ogólnych i szczegółowych. Dzięki funkcjom „Bloków konstrukcyjnych” (Building Blocks), można błyskawicznie wstawiać sekcje dotyczące kryteriów oceniania zadań otwartych z geometrii, co zapewnia spójność między dokumentacją a faktycznym procesem oceniania kształtującego.

W codziennej praktyce dydaktycznej, przygotowywanie konspektów lekcji w Google Docs pozwala na płynne łączenie sfery merytorycznej z technologiczną. Przykładowo, projektując lekcję o „Własnościach potęg o wykładniku naturalnym”, nauczyciel może wykorzystać natywny edytor równań oraz funkcję inteligentnych linków (Smart Chips), aby bezpośrednio w konspekcie osadzić pliki z Arkuszy Google zawierające wyniki poprzedniego sprawdzianu diagnostycznego klasy. Pozwala to na natychmiastowe dostosowanie stopnia trudności zadań do aktualnego poziomu kompetencji uczniów, co jest kluczowe w nauczaniu zróżnicowanym.

Największe wyzwanie biurokratyczne stanowi jednak dokumentacja z zakresu pomocy psychologiczno-pedagogicznej, w tym tworzenie Wielospecjalistycznych Ocen Poziomu Funkcjonowania Ucznia (WOPFU) oraz Indywidualnych Programów Edukacyjno-Terapeutycznych (IPET). Dla matematyka w starszych klasach oznacza to konieczność precyzyjnego opisania dostosowań, np. dla ucznia z dyskalkulią. Używając Google Docs, nauczyciel może stworzyć bazę standardowych dostosowań (np. „zezwolenie na korzystanie z kalkulatora przy zadaniach tekstowych”, „wydłużenie czasu na analizę treści zadań geometrycznych”), a następnie, przy pomocy funkcji wyszukiwania i zamiany oraz narzędzi wspomaganych przez AI, personalizować je w kilka sekund. To przejście od mechanicznego kopiowania do inteligentnej syntezy danych.

Kolejnym aspektem jest sprawozdawczość i analiza wyników. Nauczyciel matematyki często musi generować raporty z postępów uczniów po każdym dziale, np. po „Równaniach i nierównościach”. Integracja Google Docs z Arkuszami pozwala na automatyczne generowanie wykresów i tabel, które są dynamicznie aktualizowane w dokumencie tekstowym. Jeśli w arkuszu ocen zmieni się wynik testu jednego ucznia, sprawozdanie

końcowe w Docs automatycznie zaktualizuje średnią klasy oraz analizę procentową realizacji celów lekcji.

Wybrane przykłady wykorzystania Google Docs prezentuje tabela.

Obszar zastosowania	Konkretny przykład wykorzystania	Korzyść z perspektywy metodycznej i AI
Planowanie i Dydaktyka	<i>Tworzenie multimodalnych konspektów lekcji z hiperlinkami do zasobów zewnętrznych i osadzonymi równaniami (np. funkcje liniowe).</i>	Personalizacja: Łatwe powielanie i modyfikacja treści pod konkretne potrzeby różnych klas (scaffolding).
Biurokracja i Sprawozdawczość	<i>Generowanie okresowych sprawozdań z planu rozwoju zawodowego, raportów z frekwencji i analiz wyników egzaminów.</i>	Automatyzacja: Wykorzystanie „Bloków konstrukcyjnych” i integracja z Arkuszami pozwala na dynamiczną aktualizację danych.
Dokumentacja Wspomagająca (SPE)	<i>Przygotowywanie Arkuszy IPET i WOPFU z wykorzystaniem bazy gotowych fraz dotyczących dostosowań (np. dla uczniów z dyskalkulią).</i>	Precyzja: Redukcja ryzyka błędów w formalnych dokumentach poprzez stosowanie standaryzowanych szablonów.
Współpraca Synchroniczna	<i>Wspólne tworzenie sylabusów przez zespoły przedmiotowe w czasie rzeczywistym.</i>	Ewolucja treści: Dokument staje się „żywym” projektem, który jest stale aktualizowany przez wielu ekspertów jednocześnie.
Ocena i Feedback	<i>Wykorzystanie trybu sugerowania i komentarzy głosowych do dawania szczegółowej informacji zwrotnej w pracach projektowych.</i>	Interaktywność: Skrócenie dystansu między nauczycielem a uczniem; możliwość śledzenia historii zmian (procesu myślowego ucznia).

Zaawansowane funkcje Google Docs redefiniują proces zarządzania dokumentacją szkolną. Zamiast izolowanego tworzenia statycznych plików, nauczyciel matematyki operuje na „żywym” ekosystemie danych. Takie podejście nie tylko upraszcza skomplikowaną biurokrację, ale przede wszystkim podnosi jakość merytoryczną materiałów. Pozwala to dydaktykowi na odzyskanie zasobów czasowych, które mogą zostać przekierowane z wypełniania tabel na rzecz bezpośredniej interakcji z uczniem i wspierania jego rozwoju kognitywnego w trudnym obszarze nauk ścisłych.

Magia wizualna: Generowanie obrazów do prezentacji w Google Slides za pomocą opcji "Pomóż mi stworzyć grafikę".

Wobec ikonoklazmu cyfrowego

Obserwujemy współcześnie ikonoklazm cyfrowy i paradygmat ikonoklazmu cyfrowego oraz dominację przekazu obrazowego, która wymusza redefinicję strategii dydaktycznych w stronę szeroko pojętej wizualizacji procesów poznawczych. Warto w tym kontekście zwrócić uwagę na możliwości wizualne ekosystemu Google, rozpatrywane nie jedynie w kategoriach estetycznych, lecz głównie jako zaawansowane instrumentarium kognitywne wspierające architekturę wiedzy w nowoczesnej szkole. W dobie społeczeństwa sieciowego, gdzie percepcja wzrokowa staje się dominującym kanałem asymilacji danych, zdolność do

przekształcania abstrakcyjnych konstruktów teoretycznych w czytelne reprezentacje graficzne staje się kluczową kompetencją pedagogiczną.

Implementacja narzędzi takich jak Google Slides, Canvas czy zaawansowane funkcje wizualizacji danych w Arkuszach, stanowi odpowiedź na potrzeby pokolenia **cyfrowych tubylców**, których styl uczenia się jest nierozdzielnie związany z dynamiką obrazu. Wizualizacja w tym ujęciu nie pełni roli pomocniczej, lecz konstytutywną – pozwala na mapowanie relacji semantycznych, których werbalizacja bywa niewystarczająca. Dzięki algorytmom sztucznej inteligencji, Google Workspace oferuje nauczycielom możliwość kreowania środowisk immersyjnych, w których trudne zagadnienia, takie jak stereometria czy skomplikowane cykle biologiczne, zyskują wymiar namacalny i przestrzenny.

Z naukowego punktu widzenia, wizualna warstwa narzędzi Google wpisuje się w **teorię podwójnego kodowania Allana Paivio**, sugerującą, że równoległe przetwarzanie bodźców werbalnych i wizualnych znacząco optymalizuje retencję informacji oraz ułatwia transfer wiedzy do pamięci długotrwałej. „Magia” ta polega zatem na technologicznym udroźnieniu kanałów sensorycznych, które w tradycyjnym modelu nauczania bywały marginalizowane. W konsekwencji, praca nauczyciela ewoluuje w stronę kurateli wizualnej i projektowania doświadczeń edukacyjnych, gdzie estetyka interfejsu staje się katalizatorem procesów analitycznych i syntetycznych. Tak rozumiana wizualizacja staje się fundamentem nowej epistemologii szkolnej, w której obraz jest nie tylko ilustracją, ale autonomicznym nośnikiem znaczeń i narzędziem krytycznego rozumowania.

Kartografia pojęciowa i infografika jako instrumenty strukturyzacji dydaktyki

W dobie inflacji informacyjnej, z którą mierzy się współczesny system oświaty, mapowanie myśli (mind mapping) oraz projektowanie infograficzne w środowisku Google (Google Drawings, Canva for Education, Jamboard) przestają być jedynie metodami aktywizującymi, a stają się zaawansowanymi strategiami zarządzania kapitałem intelektualnym szkoły. Z perspektywy teorii obciążenia poznawczego (Cognitive Load Theory), strukturyzacja danych w formacie nieliniowym pozwala na redukcję zbędnych procesów przetwarzania, które generuje gęsty, monolityczny tekst sprawozdawczy.

1. Mapowanie myśli w planowaniu strategicznym

Wykorzystanie map myśli w dokumentacji nauczyciela (np. przy tworzeniu planów rozwoju zawodowego czy koncepcji pracy wychowawczej) umożliwia wizualizację powiązań między celami operacyjnymi a efektami kształcenia. Zamiast linearnego spisu treści, nauczyciel tworzy graficzną architekturę działań, co sprzyja myśleniu systemowemu. W ujęciu neurodydaktycznym, taka forma zapisu stymuluje obie półkule mózgowe, łącząc analityczną precyzję słowa z przestrzenną logiką obrazu, co znacząco podnosi klarowność dokumentacji dla organów nadzorczych.

2. Infografika jako narzędzie syntezy analitycznej

Zastosowanie infografik w sprawozdawczości dydaktycznej – na przykład w analizie wyników egzaminów ósmoklasisty z matematyki – pozwala na translację surowych danych statystycznych na język wniosków pedagogicznych. Wykorzystanie wykresów zintegrowanych z Google Docs, wzbogaconych o komentarz wizualny, umożliwia natychmiastową identyfikację obszarów deficytowych (np. słaba sprawność w zadaniach z geometrii przestrzennej). Taka forma prezentacji danych jest znacznie bardziej inkluzywna dla odbiorców (rodziców, rady pedagogicznej), gdyż minimalizuje ryzyko błędnej interpretacji korelacji liczbowych.

3. Inkluzywność wizualna i Projektowanie Uniwersalne (UDL)

Warto podkreślić, że infografiki i mapy myśli stanowią fundament edukacji włączającej. Dla uczniów o specyficznych trudnościach w uczeniu się (dysleksja, ADHD) czy niepełnosprawności intelektualnej, wizualne streszczenie sylabusu lub planu lekcji w Dokumentach Google jest niezbędnym "rusztowaniem" (scaffolding). Pozwala ono na uchwycenie struktury przedmiotu bez konieczności głębokiego dekodowania tekstu, co w perspektywie długofalowej buduje autonomię poznawczą ucznia.



Magia wizualna Google, przejawiająca się w łatwości generowania i współdzielenia map pojęciowych, redefiniuje rolę dokumentu szkolnego. Przestaje on być statycznym archiwum, a staje się dynamicznym narzędziem diagnostycznym, które wspiera nauczyciela w roli "architekta informacji".

Pomóż mi stworzyć grafikę

W ocenie doświadczonych specjalistów cenna jest funkcja „**Pomóż mi stworzyć grafikę**” (**Help me visualize**) w Google Slides, którą można postrzegać jako przełom w procesie projektowania materiałów dydaktycznych (oczywiście bez przesady). Narzędzie to, oparte na modelu generatywnym (Nano Banana), pozwala nauczycielowi na natychmiastową transformację abstrakcyjnych pojęć w unikalne zasoby wizualne, eliminując czasochłonne przeszukiwanie baz stockowych i omijając bariery związane z prawami autorskimi. Kluczem do efektywnego wykorzystania tej technologii jest dopasowanie stylu generowanej grafiki do celów poznawczych prezentacji. Grafika nie powinna być jedynie ozdobnikiem, chociaż oczywiście powinna być estetyczna. Ważnym jest, by oddawała sens prezentowanych treści.

W tym celu warto przeanalizować przykłady zawarte w tabeli. .

Zakres	Opis	Przykład zastosowania
Przedmioty ścisłe i przyrodnicze (najczęściej prezentacje informacyjno merytoryczne)	W nauczaniu matematyki czy biologii AI pozwala na tworzenie obrazów, których nie sposób znaleźć w tradycyjnych źródłach. Możemy wygenerować m.in. „przekrój geologiczny Marsa w stylu fotorealistycznym” lub „abstrakcyjną wizualizację fraktali w geometrii”.	<i>Uczeń o preferencjach wizualnych zyskuje konkretny punkt odniesienia dla trudnych do wyobrażenia teorii.</i>
Humanistyka i języki obce (najczęściej prezentacje narracyjne)	W nauczaniu literatury lub historii, nauczyciel może wygenerować sceny epokowe, np. „rynek rynku Krakowa w stylu pastelów – typu wyspiański” „scenografię do Wesela S Wyspiańskiego” itp.	<i>Budowanie immersyjnego nastroju lekcji wspiera uczniów słuchowych, dla których obraz stanowi tło dla opowieści, ułatwiając zapamiętywanie kontekstowe.</i>
Prezentacje dla uczniów ze specjalnymi potrzebami (SPE)	To obszar o największym potencjale inkluzywnym. Funkcja ta pozwala na tworzenie grafik o niskim stopniu złożoności (np. styl „flat art” lub „sketch”), co jest kluczowe dla uczniów z ADHD lub w spektrum autyzmu.	<i>Dzięki generowaniu obrazów pozbawionych zbędnych detali (dystraktorów), nauczyciel pomaga uczniowi skupić się na kluczowym elemencie lekcji, np. „schematyczne przedstawienie emocji: radość”.</i>
Prezentacje w edukacji technicznej i zawodowej	Obszar o krytycznym znaczeniu dla bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zrozumienia skomplikowanych mechanizmów. Funkcja generowania grafik pozwala na wizualizację procesów niewidocznych gołym okiem lub zbyt niebezpiecznych do zademonstrowania w warunkach szkolnych	<i>Dzięki generowaniu fotorealistycznych lub schematycznych obrazów nauczyciel może omówić budowę urządzenia bez konieczności jego demontażu.</i>

Edukacja techniczna i zawodowa (VET) wymaga szczególnej precyzji wizualnej, ponieważ łączy teorię z konkretnymi procedurami manualnymi i technologicznymi. Narzędzie AI w Google Slides pozwala na generowanie zasobów, które w tradycyjnych bazach są często zbyt ogólne lub chronione prawami autorskimi producentów sprzętu.

Warto w tym miejscu zaproponować zasadę **kontekstualizacji stylu**. Zamiast ogólnego polecenia, warto doprecyzować: „Prosty rysunek techniczny układu krążenia, białe tło, wysoki kontrast”. Taka precyzja gwarantuje, że wygenerowana grafika nie będzie tylko ozdobnikiem, ale autentycznym „rusztowaniem poznawczym” (scaffolding), które wspiera strukturę lekcji i redukuje obciążenie pamięci operacyjnej uczniów.



Wykorzystanie AI w Google Slides zmienia rolę nauczyciela z poszukiwacza treści w ich architekta, umożliwiając tworzenie prezentacji, które są nie tylko estetyczne, ale przede wszystkim spójne z indywidualnymi potrzebami neurorozwojowymi klasy.

Analiza danych w Sheets:

W naszych czasach szkoła, funkcjonująca w dobie datyfikacji (ang. datafication) procesów społecznych, staje przed koniecznością implementacji zaawansowanych narzędzi do kwantyfikacji i interpretacji zjawisk pedagogicznych. W tym kontekście Google Sheets (Arkusze Google) ewoluje z roli prostego edytora tabelarycznego w stronę kompleksowego, chmurowego środowiska analitycznego, opartego na algorytmach sztucznej inteligencji. Jako narzędzie oparte na modelu SaaS (Software as a Service), redefiniuje ono sposób, w jaki edukatorzy gromadzą, przetwarzają i wizualizują dane, wspierając proces podejmowania decyzji dydaktycznych w oparciu o dowody (ang. evidence-based education).

Architektura danych i interoperacyjność

Fundamentem naukowego wykorzystania Google Sheets w edukacji jest jego **interoperacyjność**, czyli zdolność do współdziałania z innymi systemami (np. Google Forms czy Classroom). Proces ten opiera się na automatycznej **agregacji danych** surowych, które są następnie poddawane procesom czyszczenia i strukturyzacji. Z perspektywy metodycznej, arkusz staje się centralnym repozytorium informacji o postępach ucznia, umożliwiając analizę podłużną (ang. *longitudinal study*) osiągnięć w skali semestru lub całego cyklu edukacyjnego.

Analiza danych w Google Sheets wykorzystuje zaawansowany aparat matematyczny i statystyczny, który dla współczesnego nauczyciela staje się narzędziem diagnostycznym. Do kluczowych pojęć należą:

- **Analiza deskryptywna (opisowa):** Wykorzystanie funkcji statystycznych takich jak średnia arytmetyczna, mediana, odchylenie standardowe czy korelacja (funkcja \$CORREL\$). Pozwalają one na opisanie rozkładu wyników w grupie klasowej, identyfikację uczniów odstających (ang. *outliers*) oraz ocenę stopnia trudności zadań testowych.
- **Tabele przestawne (Pivot Tables):** To potężne narzędzie **eksploracyjnej analizy danych**. Pozwala ono na wielowymiarową syntezę informacji poprzez krzyżowanie różnych zmiennych (np. wyniki z matematyki w korelacji z frekwencją), co umożliwia odkrywanie ukrytych wzorców zachowań edukacyjnych.
- **Formatowanie warunkowe:** Mechanizm wizualizacji danych w czasie rzeczywistym, który pełni rolę **systemu wczesnego ostrzegania**. Poprzez automatyczną zmianę barwy komórek na podstawie zdefiniowanych kryteriów (np. wyniki poniżej progu zaliczeniowego), nauczyciel otrzymuje natychmiastowy feedback o obszarach wymagających interwencji pedagogicznej.

Najbardziej innowacyjnym aspektem Google Sheets jest integracja z algorytmami AI (funkcja Explore oraz Gemini). Narzędzia te wykorzystują przetwarzanie języka naturalnego (NLP) do generowania automatycznych analiz i wykresów na podstawie zapytań tekstowych.

Edukator może sformułować pytanie: „Który temat sprawił uczniom największą trudności w ubiegłym miesiącu?”, a system samodzielnie dokona selekcji danych i przedstawi wizualną odpowiedź. Jest to przykład **analizy predykcyjnej**, która pozwala prognozować przyszłe wyniki uczniów na podstawie trendów historycznych.

Wnioski i implikacje dla działań edukacyjnych

Zastosowanie Google Sheets w edukacji przesuwą środek ciężkości z intuicyjnego oceniania na rzecz **obiektywizacji procesów dydaktycznych**. Dzięki wizualizacji danych (wykresy dynamiczne, mapy ciepła), nauczyciele mogą prezentować wyniki w sposób inkluzyjny, zrozumiały zarówno dla uczniów, jak i rodziców. W ujęciu naukowym, arkusz kalkulacyjny staje się rozszerzeniem kompetencji analitycznych nauczyciela, pozwalając na precyzyjne projektowanie zindywidualizowanych ścieżek kształcenia (ang. *personalized learning paths*).

W dobie sztucznej inteligencji, Google Sheets nie jest już tylko narzędziem biurowym, lecz zaawansowanym instrumentem **analityki edukacyjnej** (ang. *learning analytics*), który umożliwia przekształcenie chaosu informacji w uporządkowaną wiedzę służącą rozwojowi ucznia.

Algorytmiczna egzegeza wyników sprawdzianu czyli jak AI może pomóc w wyciąganiu wniosków z ich wyników.

W tradycyjnym modelu edukacyjnym analiza wyników sprawdzianów często ogranicza się do prostej statystyki opisowej, koncentrującej się na średniej arytmetycznej i rozkładzie ocen. Jednak w dobie analityki nauczania (*learning analytics*), integracja sztucznej inteligencji (AI) z procesem ewaluacji pozwala na przejście od powierzchownego opisu wyników do głębokiej, wielowymiarowej interpretacji danych. AI nie tylko przyspiesza proces sprawdzania, ale przede wszystkim staje się narzędziem inferencji pedagogicznej, umożliwiając nauczycielowi precyzyjne mapowanie luk kompetencyjnych i optymalizację strategii nauczania.

Sztuczna inteligencja redefiniuje sposób, w jaki postrzegamy oceny i ich badanie pozwalając na wielopoziomową analizę ocen i rozmaitych korelacji w sprawdzianie wiedzy, teście, klasówce, projekcie, wypracowaniu itp. Zamiast widzieć w nich statyczną wartość, algorytmy AI (np. zintegrowane z Google Sheets) traktują je jako dynamiczne punkty danych w szerszym kontekście. Wykorzystując mechanizmy analizy predykcyjnej, AI potrafi skorelować bieżące wyniki sprawdzianu z danymi historycznymi ucznia, frekwencją oraz czasem poświęconym na naukę w cyfrowych platformach (LMS). Taka analiza pozwala na identyfikację zjawiska tzw. „ukrytego regresu” czyli sytuacji, w której uczeń otrzymuje ocenę pozytywną, ale algorytm wykrywa niebezpieczny trend spadkowy w konkretnych obszarach poznawczych. Dzięki temu nauczyciel może interweniować, zanim trudności przerodzą się w trwałe zaległości i niepowodzenia szkolne.

Kluczowym wkładem AI w proces wnioskowania jest możliwość precyzyjnego powiązania każdego pytania testowego ze specyficznym celem operacyjnym lub standardem programowym. Co pozwala na kompleksową analizę realizacji celów edukacyjnych i operacjonalizacji efektów. Zamiast ogólnego stwierdzenia: „klasa słabo radzi sobie z geometrią”, AI dostarcza analizę semantyczną błędów, wskazując, że problemem nie jest sama geometria, lecz np. „umiejętność przekształcania wzorów na pole powierzchni”.

Dzięki **przetwarzaniu języka naturalnego (NLP)**, AI potrafi analizować odpowiedzi otwarte uczniów, kategoryzując najczęstsze błędne schematy myślowe (*misconceptions*). Narzędzie to automatycznie grupuje uczniów, którzy popełnili ten sam błąd logiczny, co pozwala

nauczycielowi na zaprojektowanie precyzyjnie targetowanej re-edukacji (ang. *targeted intervention*). Wnioskowanie staje się więc procesem projektowania spersonalizowanych ścieżek naprawczych.

AI zmienia rolę nauczyciela z diagnosty w stratega. Systemy oparte na modelach AI mogą automatycznie generować raporty opisowe dla rodziców i uczniów, które nie tylko informują o ocenie, ale zawierają **feedback formatywny**. Przykładowo, na podstawie analizy błędów w sprawdzianie z chemii, AI może zasugerować uczniowi konkretne materiały wideo lub ćwiczenia interaktywne, które uzupełnią dokładnie te braki, które ujawnił test.

Z perspektywy nauczyciela, największą wartością jest **pętla zwrotna (feedback loop)**. Jeśli AI wykaże, że 80% klasy nie zrealizowało konkretnego celu edukacyjnego, wniosek jest jednoznaczny: metoda nauczania tego zagadnienia była nieefektywna. Pozwala to na autoewaluację pracy nauczyciela w oparciu o twarde dane, a nie subiektywne odczucia. Pozwala również na działania naprawcze zanim dojdzie do ocen końcowych i niepowodzeń dydaktycznych.

Wykorzystanie AI w wyciąganiu wniosków z wyników sprawdzianów to przejście od rekapitulacji przeszłości do aktywnego kształtowania przyszłości edukacyjnej. Algorytmy stają się „cyfrowym mikroskopem”, który pozwala dostrzec subtelne korelacje między oceną a realnym opanowaniem umiejętności. W konsekwencji, biurokracja szkolna zostaje zastąpiona przez **pedagogikę precyzyjną**, gdzie każde działanie naprawcze jest wynikiem rzetelnej, zautomatyzowanej analizy danych.

Personalizacja Nauczania i Inkluzywność

Architekci Wiedzy: Zrozumieć ucznia poprzez pryzmat typologii Junga i Nosala

Współczesna pedagogika stoi przed wyzwaniem, które od dekad definiowało psychologię poznawczą: jak dotrzeć do umysłu, który jest zaprogramowany na zupełnie inny odbiór rzeczywistości niż nasz własny? Okazją jest fakt, iż: „*Sztuczna inteligencja oferuje nam niespotykaną dotąd możliwość tworzenia adaptacyjnych środowisk uczenia się, które potrafią rozpoznawać indywidualne trudności ucznia w czasie rzeczywistym i dostarczać precyzyjnie dopasowane wsparcie, pozwalając każdemu dziecku na naukę we własnym tempie i zgodnie z jego unikalnym profilem poznawczym*” (Luckin, 2018, s. 48). Kluczem do rozwiązania tej zagadki jak to wykorzystać w procesach uczenia się - nauczania jest zrozumienie mechanizmów przetwarzania informacji. Fundamentem tej wiedzy jest typologia Carla Gustawa Junga, ale to jej rozwinięcie przez polskiego psychologa, prof. Czesława Nosala, dostarcza nauczycielom precyzyjnych narzędzi do mapowania stylów poznawczych uczniów.

Fundament energii i percepcji

Zanim przejdziemy do złożonych operacji intelektualnych, musimy zrozumieć „paliwo” i „kanały” informacyjne ucznia. Jungowska dychotomia **Ekstrawersja (E) – Intrawersja (I)** nie dotyczy jedynie towarzyskości, ale przede wszystkim kierunku wydatkowania i regeneracji

energii psychicznej. Uczeń ekstrawertywny rozkwita w interakcji, podczas gdy introwertyk potrzebuje wewnętrznej ciszy, by przetworzyć bodźce.

Kolejne wymiary – **Poznanie (S) vs. Intuicja (N)** oraz **Myślenie (T) vs. Uczucie (F)** – określają, co uczeń zauważa i jak to ocenia. Jednak to prof. Czesław Nosal, badając struktury umysłu, pokazał, że te funkcje nie działają w izolacji. Tworzą one spójne style poznawcze, które determinują, czy uczeń postrzega świat jako zbiór faktów, czy jako sieć ukrytych możliwości.

Typologia umysłów według Nosała: Cztery drogi do wiedzy

Profesor Nosal kładzie szczególny nacisk na to, jak umysł organizuje pole informacyjne. Wyróżnia on cztery zasadnicze typy, które w klasie szkolnej manifestują się w skrajnie różny sposób:

1. **Umysł Empiryczny (S-T) – „Analityczny Praktyk”**: Dla tego ucznia wiedza musi być „twarda”. Operuje on na konkretach i faktach. W ujęciu Nosała to umysł nastawiony na wysoką precyzję i kontrolę danych. Taki uczeń nie znosi chaosu i wieloznaczności. Jeśli instrukcja do zadania jest mglista, jego proces uczenia się zostaje zablokowany. Sukces osiąga tam, gdzie liczy się rzetelność, dowód i procedura.
2. **Umysł Teoretyczny (N-T) – „Systemowy Strateg”**: To uczeń, dla którego fakt bez teorii jest bezwartościowy. Nosal wskazuje, że ten typ umysłu dąży do syntezy i budowania modeli. Strateg nie chce wiedzieć „co”, chce wiedzieć „dlaczego”. Interesują go prawa rządzące systemem, struktury i logiczne konsekwencje. To on rzuci wyzwanie nauczycielowi, szukając luk w prezentowanym schemacie myślowym.
3. **Umysł Intuicyjny (N-F) – „Humanistyczny Wizjoner”**: Tutaj przetwarzanie informacji jest nasycone wartościami. Dla Wizjonera nauka to poszukiwanie sensu i relacji. Nosal podkreśla, że ten typ posiada zdolność do widzenia całościowego (holistycznego) i wychwytywania subtelnych trendów. Uczeń ten najlepiej pracuje, gdy czuje inspirację i widzi ludzki wymiar danego zagadnienia. Bez emocjonalnego zakotwiczenia materiał wydaje mu się martwy.
4. **Umysł Reaktywny/Estetyczny (S-F) – „Kontekstowy Harmonizator”**: To umysł najbardziej wrażliwy na tutaj i teraz. Harmonizator przetwarza świat poprzez estetykę i relacje międzyludzkie. Informacje są dla niego ważne o tyle, o ile wpływają na dobrostan grupy lub są podane w atrakcyjnej, harmonijnej formie. Według Nosała ten typ wykazuje dużą wrażliwość na detale otoczenia, które dla innych mogą być niezauważalne.

Osiem typów – Połączenie teorii – praktyczne działanie

W konsekwencji otrzymujemy osiem typów umysłów, które poszukują tej samej wiedzy, ale dla każdego z nich najlepsza by była nieco inna droga. Oto krótka charakterystyka stylów uczenia się

- **Ekstrawertywny Praktyk (E-ST):** Uczy się przez działanie i testowanie. Musi dotknąć, zmierzyć, zbudować. Najlepiej zapamiętuje w ruchu i poprzez natychmiastowe zastosowanie wiedzy w grupie.
- **Introwertywny Praktyk (I-ST):** Uczy się przez samodzielną analizę faktów i procedur. Potrzebuje ciszy, instrukcji krok po kroku i poczucia, że dane są rzetelne.
- **Ekstrawertywny Strateg (E-NT):** Uczy się poprzez debatę, podważanie teorii i szukanie logicznych powiązań w rozmowie z innymi. Uwielbia burze mózgów i złożone projekty systemowe.
- **Introwertywny Strateg (I-NT):** Uczy się poprzez głęboką, samotną analizę struktur i modeli. Musi najpierw „przetrawić” temat w głowie, zanim uzna go za zrozumiały.
- **Ekstrawertywny Wizjoner (E-NF):** Uczy się poprzez relacje i storytelling. Inspiruje go wspólna praca nad misją, ideały i emocjonalny przekaz płynący od nauczyciela lub grupy.
- **Introwertywny Wizjoner (I-NF):** Uczy się poprzez osobistą refleksję nad sensem i wartościami. Szuka w nauce odpowiedzi na pytanie o „wyższy cel”, często poprzez pisanie lub sztukę.
- **Ekstrawertywny Harmonizator (E-SF):** Uczy się najlepiej w przyjaznej, estetycznej atmosferze. Ważna jest dla niego dynamika grupy, wymiana doświadczeń i „tu i teraz”.
- **Introwertywny Harmonizator (I-SF):** Uczy się przez zmysły i estetykę w spokoju. Ważny jest dla niego porządek w notatkach, piękne grafiki i komfortowe, ciche miejsce pracy.

Każdy z wymienionych typów ma swoje słabe i mocne strony o których warto pamiętać, łącząc uczniów w zespoły lub wyznaczając zadania.

Typ	Główne Mocne Strony	Główne Słabe Strony (Wyzwania)
E-ST (Praktyk E)	Niezrównany w działaniu, realizm, pragmatyczne podejście do problemów.	Niechęć do teorii, ignorowanie subtelnych emocji innych uczniów.
I-ST (Praktyk I)	Niesamowita koncentracja na detalu, rzetelność, niezawodność w procedurach.	Trudność z nagłą zmianą planu, lęk przed zadaniami otwartymi.
E-NT (Strateg E)	Odwaga intelektualna, widzenie trendów, szybkie łączenie faktów w systemy.	Może być postrzegany jako zbyt krytyczny, zapomina o faktach „tu i teraz”.
I-NT (Strateg I)	Autonomia myślenia, głęboka wiedza merytoryczna, perfekcyjna logika.	Izolacja, trudność z przekazaniem skomplikowanych myśli w prosty sposób.
E-NF (Wizjoner E)	Kreatywność, zarażanie pasją, świetna komunikacja interpersonalna.	Problemy z dokończeniem zadań, niechęć do nudnych, twardych danych.
I-NF (Wizjoner I)	Autentyczność, głęboka intuicja, umiejętność znajdowania metafor.	Nadmierne branie uwag do siebie, gubienie się w „chmurach” idei.
E-SF (Harmonizator E)	Umiejętność pracy w zespole, wysoka inteligencja emocjonalna, poczucie estetyki.	Trudność z zachowaniem obiektywizmu, unikanie konstruktywnego konfliktu.
I-SF (Harmonizator I)	Uważność na szczegół, lojalność, tworzenie pięknych i uporządkowanych prac.	Lęk przed wystąpieniami publicznymi, blokada przy braku wsparcia.

W sposób oczywisty w 20 lub 30 osobowej klasie nie mamy możliwości prowadzić ośmiu lekcji. Nie jest to konieczne ani potrzebne. W praktyce taki stu procentowy Introwertywny Harmonizator nie jest zjawiskiem częstym. Najbardziej typowym zjawiskiem są uczniowie, którym do komfortu w nauce potrzebna jest przyjemna atmosfera, albo uczenie się dzięki wymianie się doświadczeniami z innymi kolegami. Uczeń ma to do siebie, że

częściej koncentrują się na przypadkach skrajnych jednak w naturze najczęściej występują ci nieco ponad przeciętni. Dlatego korzystnym jest aby wprowadzać zróżnicowane elementy, które odpowiadają typom umysłów naszych zróżnicowanych uczniów.

Rewolucja AI w służbie uczenia się - nauczania

Tradycyjnie, dostosowanie lekcji do czterech tak odmiennych typów umysłu było dla nauczyciela zadaniem karkołomnym, często prowadzącym do zawodowego wypalenia. Pojawienie się generatywnej sztucznej inteligencji, takiej jak Gemini, zmienia ten paradygmat.

Oto przykład jak można użyć Gemini do generowania treści (Prompty) – propozycja AI (Możesz kopiować i modyfikować poniższe polecenia, aby AI wykonało za Ciebie najtrudniejszą pracę):

- **Dla S-T (Konkret):** *"Napisz 3 zadania matematyczne o trójkącie prostokątnym oparte na realnych danych technicznych budowy schodów. Dodaj tabelę do wpisania wyników."*
- **Dla N-T (System):** *"Wyjaśnij twierdzenie Pitagorasa jako logiczny algorytm krok po kroku. Przygotuj zadanie wymagające udowodnienia, że dany trójkąt NIE jest prostokątny."*
- **Dla N-F (Sens):** *"Napisz krótką historię o młodym uczniu Pitagorasa, który musi użyć geometrii, by pomóc komuś w potrzebie. Na jej podstawie sformułuj zadanie matematyczne."*
- **Dla S-F (Harmonia):** *"Zaproponuj zadanie polegające na zaprojektowaniu logo firmy opartego na proporcjach trójkąta prostokątnego, dbając o estetykę i kompozycję."*

Sztuczna inteligencja pełni rolę „uniwersalnego tłumacza” treści programowych na języki poszczególnych umysłów. Matematyka często wydaje się „jednowymiarowa”, a w rzeczywistości każdy z typów umysłu według Nosala szuka w niej czegoś innego. Nauczyciel, dysponując jednym tematem trójkąta prostokątnego. Oto jak można „sprzedać” temat trójkąta prostokątnego i Twierdzenia Pitagorasa różnym typom umysłów, łącząc typologię prof. Nosala (przetwarzanie informacji) z wymiarem Ekstrawersji (E) i Introwersji (I) według Junga, korzystając z pomocy AI (otrzymujemy pełną mapę tego, jak uczeń może funkcjonować na lekcji matematyki).

Dostosowanie materiałów do osób uczących się.

Przykłady zajęć jeden temat „Trójkąt prostokątny” – wiele pomysłów dla zróżnicowanych typów umysłów

Sztuczna Inteligencja w tym przypadku było to Gemini, może wesprzeć nauczyciela w przygotowaniu różnych typów materiałów, różnych rodzajów zadań, przeszukaniu wielu tysięcy zadań (ze zgromadzonych zbiorów własnych i udostępnionych przez innych

nauczycieli. Oto co zaproponowało Gemini dla różnych uczniów w obszarze tematu „Trójkąt Prostokątny”

Umysł Empiryczny (S-T) – „Praktyk”

Ten uczeń potrzebuje konkretności, miary i jasnego dowodu, który może „zobaczyć”. Skupienie na obliczeniach i fizycznym zastosowaniu.

- Wariant Ekstrawertywny (E): Chce działać w świecie fizycznym.
 - *Zadanie: Wyjście na boisko/korytarz. Uczeń w grupie mierzy taśmą cienie obiektów i za pomocą Twierdzenia Pitagorasa oblicza ich wysokość. Musi głośno raportować wyniki.*
- Wariant Introwertywny (I): Chce precyzji w ciszy.
 - *Zadanie: Indywidualne rozwiązywanie zestawu zadań konstrukcyjnych w zeszycie. Uczeń analizuje techniczne schematy maszyn, gdzie musi wyliczyć długość ramienia robota.*

Umysł Teoretyczny (N-T) – „Strateg”

Dla niego liczy się elegancja dowodu i system, w jakim osadzony jest trójkąt. Analiza logiczna i wyprowadzenie wzoru.

- Wariant Ekstrawertywny (E): Debata i burza mózgów.
 - *Zadanie: Praca w parze nad znalezieniem błędów w logicznym dowodzie twierdzenia. Uczeń musi "przemyśleć temat na głos", dyskutując z partnerem o granicach stosowalności wzoru $a^2 + b^2 = c^2$*
- Wariant Introwertywny (I): Samodzielna eksploracja.
 - *Zadanie: Próba samodzielnego wyprowadzenia wzoru na wysokość trójkąta równobocznego (jako złożenia dwóch prostokątnych) przy pomocy AI lub podręcznika. Analiza struktur bez rozpraszaczy.*

Prompt: "Gemini, przygotuj zadanie o trójkącie prostokątnym dla ucznia typu Introwertyczny Strateg (I + N-T). Niech to będzie wyzwanie logiczne do samodzielnego rozwiązania, które wymaga analizy modelu, bez konieczności pracy w grupie."

Umysł Intuicyjny (N-F) – „Wizjoner”

Szuka szerszego kontekstu, historii i znaczenia „metafizycznego”. Historia odkrycia i wpływ na cywilizację.

- Wariant Ekstrawertywny (E): Praca nad misją społeczną.
 - *Zadanie: Przygotowanie w grupie prezentacji o tym, jak nawigacja (oparta na geometrii) zmieniła losy świata i umożliwiła spotkania między kulturami. Ważny jest storytelling przed klasą.*

- **Wariant Introwertywny (I): Refleksja nad znaczeniem.**
 - *Zadanie: Napisanie krótkiego eseju lub stworzenie mapy myśli o "pięknie ukrytym w liczbach" i o tym, jak Pitagoras rozumiał duszę poprzez geometrię.*

Umysł Reaktywny/Estetyczny (S-F) – „Harmonizator”

Reaguje na formę, estetykę i współpracę. Wizualizacja, design i wspólne doświadczenie.

- **Wariant Ekstrawertywny (E): Wspólne tworzenie estetyczne.**
 - *Zadanie: Budowanie wielkiej mozaiki z kolorowych trójkątów na tablicy korkowej wraz z innymi. Uczeń dba o to, by każda osoba w grupie czuła się dobrze podczas pracy nad wspólnym projektem artystyczno-matematycznym.*
- **Wariant Introwertywny (I): Estetyka i spokój.**
 - *Zadanie: Samodzielne projektowanie estetycznego plakatu lub infografiki o trójkątach prostokątnych w architekturze wnętrz (np. projektowanie regałów). Skupienie na harmonii kolorów i kształtów.*

Zrozumienie typologii Junga i Nosala pozwala nauczycielowi przestać strzelać na oślep. Zamiast oferować jedną, uśrednioną formę przekazu, która dla połowy klasy będzie zbyt sucha, a dla drugiej zbyt abstrakcyjna, możemy stać się architektami spersonalizowanych doświadczeń edukacyjnych. Wykorzystanie AI do dyferencjacji zadań sprawia, że szacunek dla indywidualności ucznia przestaje być jedynie szczytnym hasłem z podręcznika pedagogiki, a staje się codzienną praktyką w nowoczesnej klasie.

Jak stworzyć różne wersje kart pracy.

Pisanie kart pracy z uwzględnieniem typologii Nosala i dychotomii Junga wymaga przejścia od ogólnego tematu do konkretnego **formatu zadania** i **sposobu interakcji**. Zamiast tworzyć 8 osobnych kartek, najlepiej przygotować jedną „Kartę Wyboru”, która zawiera różne ścieżki dotarcia do tego samego celu (np. opanowania twierdzenia Pitagorasa). Można pozwolić uczniom by wybrali podkreślając, że:

Na szczyt wiedzy prowadzi wiele dróg.

Zadania dla różnych typów umysłów

Typ Umysłu / E-I	Wersja Ekstrawertyczna (E) – "Działanie w grupie"	Wersja Introwertyczna (I) – "Refleksja w ciszy"
Praktyk (S-T)	"Misja Inżynierska" : Pomiary w klasie/szkole. Zmierz cień szafy, odległość od drzwi i oblicz przekątną. Pracuj w parze.	"Raport Techniczny" : Zbiór konkretnych zadań z rysunkami technicznymi części maszyn. Oblicz wymiary bez błędów.
Strateg (N-T)	"Pojedynek Logiczny" : Debata o tym, czy twierdzenie działa w przestrzeni 3D. Znajdźcie wspólnie lukę w dowodzie kolegi.	"Kod Architekta" : Samodzielna analiza dowodu algebraicznego. Wyprowadź wzór na wysokość trójkąta na podstawie wzoru ogólnego.
Wizjoner (N-F)	"Sąd nad Pitagorasem" : Przygotujcie scenkę o odkryciu liczb niewymiernych i emocjach, jakie to wywołało w starożytności.	"Esej o Harmonii" : Zastanów się i opisz, dlaczego trójkąt prostokątny jest uznawany za "idealny" w przyrodzie i sztuce.
Harmonizator (S-F)	"Warsztat Designu" : Wspólne wyklejanie kolorowych mozaik (parkietaży) z trójkątów, aby stworzyć estetyczny wzór na ścianę.	"Ilustrowany Atlas" : Samodzielne narysowanie pięknej infografiki tłumaczącej twierdzenie przy użyciu kolorów i symboli.

Jak już wspomniano nie częsty jest wysoki poziom w dwu czy trzech wymiarach, ale już częściej zdarzają się uczniowie potrzebujący konkretów, by zrozumieć, ciszy by się uczyć, szukający odpowiedzi za pomocą intuicji (rozumiejący chociaż nie do końca wiedza dlaczego) itd. Dlatego warto pamiętać o podstawowych wymiarach ekstrawersji, introwersji, poznaniu (konkretnym), intuicji, myśleniu, uczuciu (emocjach).

Kiedy tworzysz karty pracy, pamiętaj o podstawowych wymiarach, że:

- **Typy E (Ekstrawersja)** potrzebują na karcie miejsca na interakcję (np. "Zapytaj kolegę o...").
- **Typy I (Introwersja)** potrzebują jasnego, wydzielonego miejsca na własną, cichą notatkę.
- **Typy S (Poznanie)** oczekują konkretnych danych i tabel.
- **Typy N (Intuicja)** potrzebują pytań otwartych i miejsca na własne hipotezy.
- **Typy T (Myślenie)** potrzebują obiektywnych kryteriów i logicznych wyzwań.
- **Typy F (Uczucie)** potrzebują kontekstu ludzkiego i poczucia wpływu.

Wykorzystanie koncepcji Junga-Nosala w połączeniu z AI wspiera personalizację procesu nauczania –uczenia się, zmieniając sztywne programy w elastyczne ścieżki rozwoju. Dzięki sztucznej inteligencji nauczyciel może błyskawicznie „tłumaczyć” ten sam materiał na osiem różnych języków poznawczych. Podczas gdy Ekstrawertycy (E) otrzymują zadania oparte na interakcji, Introwertycy (I) zyskują przestrzeń na cichą refleksję.

Systemy AI pozwalają precyzyjnie targetować potrzeby Praktyków (S-T) poprzez konkretne dane, Strategów (N-T) przez logiczne modele, Wizjonerów (N-F) przez wartości, a Harmonizatorów (S-F) przez estetykę i uczucia. Takie podejście nie tylko zwiększa efektywność przyswajania wiedzy, ale przede wszystkim buduje u ucznia poczucie bycia zrozumianym. W tym kontekście AI staje się „inteligentnym asystentem”, który zdejmuje z

pedagoga ciężar manualnego tworzenia materiałów, pozwalając mu skupić się na budowaniu relacji i wspieraniu naturalnych talentów każdego typu umysłu.

Wsparcie dla uczniów ze specjalnymi potrzebami

Współczesna pedagogika specjalna stoi przed wyzwaniem znalezienia narzędzi, które realizują postulat Projektowania Uniwersalnego (UDL). Ekosystem Google, dzięki swojej elastyczności, staje się „cyfrowym rusztowaniem”, które możemy precyzyjnie dociąć do profilu neurorozwojowego ucznia.

Architektura Włączania

Uczniowie z ADHD i deficytami uwagi potrzebują odpowiedniego zarządzania bodźcami. Dla uczniów z nadpobudliwością psychoruchową i deficytami uwagi (ADHD), największym wyzwaniem jest funkcja wykonawcza – planowanie i selekcja bodźców. Tryb Czytania w Chrome może pełnić rolę filtra poznawczego; poprzez usunięcie dystraktorów wizualnych i możliwość adiustacji tempa syntezy mowy (TTS), pozwala uczniowi utrzymać tzw. „tunel uwagi”. Jednocześnie Google Keep z funkcją przypomnień geolokalizacyjnych i list kontrolnych wspiera pamięć operacyjną, redukując lęk wynikający z dezorganizacji.

Niepełnosprawność Intelektualna może być efektywnie (i efektownie) wspierana w procesie uczenia się nauczania dzięki konkretyzacji i multimodalności. W przypadku uczniów z niepełnosprawnością intelektualną, proces uczenia wymaga przejścia od abstrakcji do konkreту. W takich sytuacjach Google Lens może stać się pomostem poznawczym; przykładowo funkcja „wyszukaj tekst” połączona z natychmiastowym odczytem audio pozwala na autonomiczne poznawanie otoczenia. Jednocześnie wykorzystanie rozlicznych ale odpowiednio dobranych piktogramów i dobrze stosowanego wsparcia wizualnego w Dokumentach Google, wspomagane przez natywne narzędzia do dyktowania (Speech-to-Text), pozwala uczniom na ekspresję własnych myśli i pokonanie bariery niskiej sprawności grafomotorycznej.

Dla uczniów w spektrum autyzmu nieprzewidywalność jest źródłem paraliżującego lęku, który blokuje procesy poznawcze. Dlatego uczniom ze spektrum autyzmu lub innymi zaburzeniami komunikacji może pomóc przewidywalność oraz wizualizacja. Struktura pełni rolę „zewnątrznego szkieletu” dla ich układu nerwowego. Wykorzystanie narzędzi Google pozwala na wizualizację czasu i zad Kalendarz Google zintegrowany z Classroom tworzy wizualny plan aktywności, redukując opór przed zmianą (sztywność poznawczą). Natomiast tłumacz Google w trybie konwersacji może służyć jako narzędzie do treningu umiejętności społecznych, pozwalając na wizualizację dialogu i lepsze zrozumienie intencji komunikacyjnych.

Od Kompensacji do Emancypacji

Zastosowanie rozwiązań Google w edukacji specjalnej przesuwą środek ciężkości z modelu deficytowego (naprawiania tego, co nie działa) na model zasobowy. Narzędzia TTS i napisy na żywo nie są jedynie protezami; to instrumenty, które przywracają uczniowi poczucie sprawstwa.

Obszar deficytu / Potrzeba	Narzędzie Google	Przykładowe dostosowanie (scaffolding)
Niepełnosprawność intelektualna (trudności w abstrahowaniu)	Google Lens	Skanowanie poleceń w podręczniku i zamiana ich na mowę. Wykorzystanie funkcji rozpoznawania obiektów do nauki słownictwa konkretnego.
ADHD / Deficyty uwagi (rozpraszalność)	Tryb Czytania (Chrome)	Redukcja szumu wizualnego na stronach WWW. Ustawienie wysokiego kontrastu i powiększonej czcionki dla poprawy fiksacji wzroku.
Dysgrafia / Słaba motoryka (bariera zapisu)	Pisanie głosowe (Docs)	Umożliwienie odpowiedzi ustnej konwertowanej na tekst. Uczeń skupia się na merytoryce, a nie na trudnościach z pisanem.
Zaburzenia przetwarzania słuchowego	Napisy na żywo (Slides)	Wizualizacja wykładu nauczyciela w czasie rzeczywistym. Wsparcie słowa mówionego tekstem wyświetlanym na tablicy.
Spektrum Autyzmu (potrzeba struktury)	Google Tasks / Keep	Rozbijanie złożonych poleceń na proste listy kroków z dołączonymi zdjęciami (piktogramami) jako instrukcja wykonania zadania.

Jako edukatorzy musimy pamiętać, że technologia w tym ujęciu nie jest celem samym w sobie, lecz warunkiem koniecznym do realizacji prawa każdego dziecka do pełnego uczestnictwa w kulturze i nauce. Wprowadzając te narzędzia, warto kierować się strategią stopniowania trudności, co jest kluczowe w pracy z uczniami o specjalnych potrzebach:

- **Modelowanie:** Nauczyciel najpierw sam używa narzędzia (np. włącza napisy podczas swojej prezentacji), osuwając z nim klasę.
- **Wspomaganie:** Uczeń używa narzędzia pod nadzorem, np. podczas trudniejszego tekstu na lekcji.
- **Autonomia:** Uczeń samodzielnie decyduje, kiedy włączyć syntezator mowy lub dyktowanie, rozumiejąc własne bariery poznawcze.

Sztuczna inteligencja może tu pełnić ważną metapoznawczą rolę. Omówione wykorzystanie ekosystemu Google jest przykładem jak w ten sposób można uczyć dzieci, młodzież i dorosłych czegoś więcej niż tylko obsługi komputera – jest to proces uczenia się nauczania jak zarządzać własną niepełnosprawnością. **Uczeń z upośledzeniem umysłowym czy ADHD, który wie, jak „obejść” swoją barierę za pomocą technologii, zyskuje ogromne poczucie sprawstwa i pewności siebie.**

Wykorzystanie narzędzi zamiany tekstu na mowę i tłumaczeń symultanicznych.

Obserwując fascynującą ewolucję technologii, która niegdyś była uznawana za „asystencyjną” (dedykowaną wyłącznie osobom z niepełnosprawnościami), widzimy jak staje się ona dziś fundamentem **projektowania uniwersalnego (Universal Design for Learning – UDL)**. Narzędzia zamiany tekstu na mowę (TTS) oraz tłumaczenia symultaniczne w czasie rzeczywistym to obecnie kluczowe instrumenty demokratyzacji wiedzy. Nowoczesne technologie redefiniują proces uczenia się, biorąc pod uwagę różnorodność kognitywną naszych uczniów.

Architektura dostępności: Poza barierę słowa pisanego

Tradycyjna edukacja przez dekady faworyzowała uczniów o silnych kompetencjach lingwistycznych i wysokiej sprawności przetwarzania tekstu pisanego. Dla uczniów z dysleksją, zaburzeniami integracji sensorycznej czy deficytami uwagi, tekst bywał barierą nie do przebycia.

Wprowadzenie narzędzi **Text-to-Speech** zmienia tę dynamikę. Nie jest to jedynie „czytanie na głos”, ale tworzenie **multimodalnego środowiska uczenia się**. Kiedy uczeń jednocześnie widzi tekst i słyszy go w wysokiej jakości cyfrowej interpretacji, następuje zjawisko bimodalnego przetwarzania informacji. Badania sugerują, że odciąża to pamięć roboczą – uczeń nie musi już poświęcać całej energii na żmudne dekodowanie liter (funkcja techniczna), lecz może skupić się na analizie znaczeń (funkcja poznawcza).

W dobie rosnącej mobilności i wielokulturowości klas, tłumaczenia symultaniczne oparte na sztucznej inteligencji stają się „emocjonalnym i intelektualnym bezpiecznikiem”. Uczeń, który nie włada jeszcze biegle językiem wykładowym, dzięki napisom na żywo (np. w Google Slides) przestaje być biernym obserwatorem.

Z perspektywy kognitywistycznej, narzędzia te pozwalają na:

- **Redukcję lęku językowego:** Możliwość podejrzenia tłumaczenia w czasie rzeczywistym obniża poziom kortyzolu, co otwiera mózg na przyswajanie nowych informacji.
- **Budowanie pomostów pojęciowych:** Uczeń widzi termin naukowy w dwóch językach jednocześnie, co przyspiesza transfer wiedzy z języka ojczystego na język docelowy.

Wykorzystanie tych narzędzi pozwala nam, edukatorom, wyjść naprzeciw różnym preferencjom poznawczym bez konieczności tworzenia osobnych materiałów dla każdego dziecka:

- **Kinestetycy** Dzięki TTS mogą „zabrać” tekst na spacer, zamieniając statyczną naukę przy biurku w proces dynamiczny. Ruch często wspomaga u nich zapamiętywanie.
- **Słuchowcy** Wykorzystanie możliwości w synteźatorach mowy pozwala zamienić tekst w słowo żywe (mówione) jednocześnie np. regulacja w tym zmiany tempa (przyspieszenie do 1.25x) pomaga **uczniowie z ADHD** utrzymać optymalny poziom stymulacji i zapobiega rozpraszaniu się.
- **Wzrokowcy** Tłumaczenia symultaniczne zamieniają ulotne słowo nauczyciela w trwały tekst na ekranie, który można później skopiować, przetworzyć w mapę myśli lub przeanalizować ponownie.

Różnicowanie sposobów przekazu to fundament **Projektowania Uniwersalnego w Edukacji (UDL)**. Jako edukatorzy odchodzimy od monologu na rzecz wielozmysłowej architektury wiedzy, dopasowanej do różnorodnych profili poznawczych uczniów. Dzięki narzędziom AI w tym ekosystemu Google, różnicowanie dzieje się symultanicznie. Nauczyciel mówiący do klasy może jednocześnie generować napisy dla uczniów słabosłyszących i udostępniać tekst, który synteźator mowy odczyta uczniowi w tempie dostosowanym do jego potrzeb. Takie podejście nie tylko niweluje bariery, ale buduje u

uczniów **autonomię** – sami wybierają kanał, który najlepiej rezonuje z ich sposobem myślenia.

Rola nauczyciela jako architekta

Kluczowym wyzwaniem dla nauczyciela, jest traktowanie tych narzędzi jako **rusztowania (scaffolding)** a nie jako protezy. **Należy stanowczo podkreślić, że technologia nie może zwalniać z nauki czytania, mnożenia czy nauki języków.** Powinna natomiast zapewniać dostęp do treści na poziomie intelektualnym ucznia, nawet jeśli jego umiejętności techniczne (czytanie, język) jeszcze za tym nie nadążają. Nauczyciel może tu siebie postrzegać jako architekta edukacji, którą projektuje dla ucznia uwzględniając jego potrzeby, aspiracje i oczekiwania.

Wprowadzając TTS i tłumaczenia AI, nie tylko uczymy przedmiotu, ale uczymy **metapoznania** – uczeń dowiaduje się, jak on sam uczy się najlepiej. Wybiera narzędzie, które w danym dniu i przy danym materiale jest dla niego najskuteczniejsze.

Uwagi metodyczne dla nauczyciela

- Stacje badawcze: Stwórz w klasie "stację tłumaczeń", gdzie uczniowie mogą korzystać z Chromebooka lub tabletu z Google Lens, aby samodzielnie odszyfrować trudne terminy.
- Multimodalne zadania: Pozwól uczniom wybrać, czy chcą oddać zadanie napisane tradycyjnie, czy nagrane za pomocą dyktowania w Google Docs.
- Wsparcie emocjonalne: Podkreślaj, że narzędzia te to "wzmacniacze mózgu", a nie ułatwienia dla leniwych – to buduje poczucie sprawstwa u uczniów o specjalnych potrzebach.

Edukacyjne wykorzystanie syntezy mowy i tłumaczeń to krok w stronę edukacji sprawiedliwej, inkluzyjnej i wszechstronnej a nie tylko równej. Dajemy uczniom „okulary dla uszu” i „mosty dla języka”, pozwalając ich potencjałowi intelektualnemu wybrzmieć niezależnie od ograniczeń percepcyjnych. Jednocześnie koniecznym jest, by pamiętać, że wdrażając w pracy pedagogicznej systemy sztucznej inteligencji, musimy zapewnić nienaruszalność zasady autonomii, co oznacza zachowanie równowagi między podejmowaniem decyzji przez maszyny a sprawowaniem kontroli przez człowieka. Sztuczna inteligencja powinna służyć wzmacnianiu ludzkiej podmiotowości, a nie jej umniejszaniu poprzez nieprzejrzyste procesy algorytmiczne (por. Floridi, Cows, 2019).

Bezpieczeństwo, Etyka i Krytyczne Myślenie

Prywatność danych: Czego nie wpisywać do AI (ochrona danych osobowych uczniów).

Ochrona danych osobowych uczniów w systemach AI to nie tylko kwestia liter prawa i uniknięcia kar przewidzianych przez RODO. To przede wszystkim kwestia etyki. Relacja uczeń-nauczyciel opiera się na zaufaniu. Rodzice, powierzając szkole informacje o swoich dzieciach, czynią to w wierze, że zostaną one wykorzystane wyłącznie dla dobra procesu

edukacyjnego wewnątrz bezpiecznych struktur placówki.. Pamiętaj: ***AI to potężny asystent, ale w kwestii danych zachowuje się jak "plotkarz z doskonałą pamięcią"*** – wszystko, co mu powiesz, może zostać wykorzystane do dalszego trenowania modelu. Eksportowanie tych danych do serwerów globalnych korporacji technologicznych bez odpowiednich zabezpieczeń jest naruszeniem tego fundamentalnego kontraktu

Złota zasada: Anonimizacja to podstawa

Zanim wkleisz jakikolwiek tekst do czatu (np. opinię o uczniu czy arkusz ocen), usuń z niego **dane pozwalające na identyfikację**. AI nie musi wiedzieć, że opisuje Janka Kowalskiego z klasy 4B.

CZEGO NIGDY NIE WPISUJEMY?

- ***Imię i nazwisko ucznia oraz rodziców.***
- ***Numer PESEL.***
- ***Dokładny adres zamieszkania.***
- ***Informacje o stanie zdrowia (orzeczenia, opinie poradni).***
- ***Trudna sytuacja rodzinna lub materialna.***

W świecie cyfrowym anonimizacja nie jest jedynie sugestią – to tarcza ochronna nauczyciela. Proces ten polega na nieodwracalnym przekształceniu danych w taki sposób, aby nie można było ich przypisać do konkretnej osoby. W praktyce szkolnej oznacza to, że przed wklejeniem tekstu do AI musimy dokonać jego „oczyszczenia”.

Zamiast pisać o „Kacprze z klasy 4a, który ma trudności z koncentracją podczas lekcji matematyki u pani Nowak”, należy sprowadzić opis do poziomu abstrakcji. Skuteczna anonimizacja usuwa nie tylko imiona, ale też unikalne cechy charakterystyczne, które w małej społeczności lokalnej działają jak odcisk palca. Nauczyciel musi stać się filtrem, który przepuszcza merytoryczny problem, ale zatrzymuje wszelkie identyfikatory osobiste.

Technika "Persony Zastępczej"

Jeśli anonimizacja to usuwanie danych, to technika „persony zastępczej” jest ich inteligentnym maskowaniem. Polega ona na stworzeniu fikcyjnego profilu ucznia, który posiada te same cechy edukacyjne co nasz podopieczny, ale jest całkowicie odizolowany od jego tożsamości.

Zamiast operować na konkretach, twórz profile ogólne.

- ***Źle: "Napisz plan pracy dla Ani Nowak, która ma dysleksję i problemy z ortografią".***
- ***Dobrze: "Napisz plan pracy dla ucznia klasy 5, który zmaga się z dysleksją i potrzebuje wsparcia w zakresie ortografii".***

Zamiast prosić AI o analizę konkretnego przypadku, prosimy o stworzenie strategii dla „modelowego ucznia”.- Dzięki temu AI operuje na schematach i metodologii, a nie na żywym organizmie danych osobowych. Persona zastępcza pozwala nam czerpać z kreatywności algorytmów, zachowując przy tym pełne bezpieczeństwo etyczne i prawne. To bezpieczny poligon doświadczalny, na którym testujemy metody, nie narażając prywatności dziecka.

Uważaj na dokumentację szkolną Anonimizacja to podstawa

W świecie cyfrowym anonimizacja nie jest jedynie sugestią – to tarcza ochronna nauczyciela. Proces ten polega na nieodwracalnym przekształceniu danych w taki sposób, aby nie można było ich przypisać do konkretnej osoby. W praktyce szkolnej oznacza to, że przed wklejeniem tekstu do AI musimy dokonać jego „oczyszczenia”.

Nie wgrywaj skinów dokumentów (PDF-ów) zawierających pieczętki szkoły, podpisy dyrekcji czy listy obecności. Narzędzia do analizy dokumentów wyciągają dane z metadanych i treści szybciej, niż zdążysz kliknąć "usuń".

Zamiast pisać o „Kacprze z klasy 4a, który ma trudności z koncentracją podczas lekcji matematyki u pani Nowak”, należy sprowadzić opis do poziomu abstrakcji. Skuteczna anonimizacja usuwa nie tylko imiona, ale też unikalne cechy charakterystyczne, które w małej społeczności lokalnej działają jak odcisk palca. Nauczyciel musi stać się filtrem, który przepuszcza merytoryczny problem, ale zatrzymuje wszelkie identyfikatory osobiste.

ZANIM KLIKNIESZ "WYŚLIJ" PAMIĘTAJ: Sztuczna inteligencja uczy się na Twoich danych.	
TEGO NIE WPISUJ	TO JEST BEZPIECZNE
• Imię i nazwisko ucznia • Numer PESEL • Adres zamieszkania / Szkoły • Diagnozy medyczne i opinie PPP • Szczegóły z życia prywatnego	• Opisy ogólne (np. "uczeń klasy 4") • Zagadnienia tematyczne lekcji • Cele dydaktyczne i operacyjne • Uniwersalne przykłady ćwiczeń • Pytania o metodologię nauczania

Sprawdź ustawienia prywatności

Większość popularnych modeli AI (jak Chat GPT) pozwala na wyłączenie **trenowania modelu na Twoich danych**.

- Wejdź w ustawienia (Settings) -> Data Controls.
- Wyłącz opcję "Chat History & Training". Dzięki temu Twoje rozmowy nie będą służyć do ulepszania algorytmu.

Dlaczego to takie ważne?

Zgodnie z RODO, jako nauczyciel jesteś administratorem lub osobą upoważnioną do przetwarzania danych. Wprowadzenie danych ucznia do zewnętrznego systemu (którego serwery często znajdują się poza EOG – Europejskim Obszarem Gospodarczym) bez odpowiednich umów powierzenia jest naruszeniem przepisów.

Pro tip: Jeśli chcesz przeanalizować wyniki klasy, zamień nazwiska na numery z dziennika (np. Uczeń 1, Uczeń 2). To wystarczy, by AI wyciągnęła wnioski statystyczne, a dane pozostały bezpieczne.

Sztuczna inteligencja powinna być dla nauczyciela jak zewnętrzny konsultant, któremu przedstawiamy problem, a nie konkretnego pacjenta. Możemy pytać o strategię pracy z dzieckiem z dysleksją, o kreatywne sposoby nauczania chemii czy o metody rozwiązywania konfliktów rówieśniczych. Musimy jednak pamiętać, że za każdym promptem stoi realny uczeń, którego prawo do prywatności jest cenniejsze niż najszybciej wygenerowany konspekt lekcji. W dobie AI, „cyfrowa higiena” staje się jedną z najważniejszych kompetencji zawodowych współczesnego pedagoga.

Halucynacje AI: Jak uczyć uczniów weryfikacji faktów wygenerowanych przez model.

Zjawisko halucynacji AI – czyli generowania przez modele językowe informacji nieprawdziwych, lecz brzmiących niezwykle wiarygodnie – stanowi jedno z największych wyzwań współczesnej edukacji. Z punktu widzenia technologii kształcenia, halucynacje nie są błędem systemu, lecz cechą statystycznej natury modeli probabilistycznych, które przewidują najbardziej prawdopodobne następstwo słów, a nie faktyczną prawdę.

W pracy nauczyciela halucynacje wymuszają przejście od roli dystrybutora wiedzy do roli eksperta od weryfikacji. Technologiczna strona tego zagadnienia uczy nas **krytycyzmu cyfrowego**: każda informacja zwrotna czy scenariusz lekcji wygenerowany przez AI musi przejść przez filtr ludzkiej wiedzy.

Jest to doskonały pretekst do uczenia uczniów metodologii sprawdzania źródeł (fact-checking) oraz uświadamiania im ograniczeń algorytmów.

Humanistyczny wymiar halucynacji przypomina nam o niezastąpionej roli nauczyciela jako moralnego i merytorycznego kompasu. Gdy AI „zmyśla” cytaty lub fakty historyczne, pojawia się przestrzeń na dyskusję o odpowiedzialności za słowo i etyce korzystania z narzędzi. Halucynacje, paradoksalnie, stają się narzędziem dydaktycznym – demaskują iluzję nieomylności maszyn i przywracają wartość głębokiej, rzetelnej wiedzy ludzkiej. W procesie tym błąd maszyny staje się lekcją uważności dla człowieka.

Nauczanie weryfikacji faktów w dobie AI to przejście od pasywnej konsumpcji treści do aktywnego fact-checkingu.

W procesie edukacyjnym model językowy powinien być traktowany nie jako wyrocznia, lecz jako „niepewny świadek”. Nauczyciel, zamiast zakazywać korzystania z technologii, musi wyposażać uczniów w narzędzia krytycznej analizy, zmieniając klasę w laboratorium prawdy.

Technologiczna strona tego procesu opiera się na metodzie **czytania lateralnego**. Uczniowie powinni uczyć się opuszczania czatu z AI, aby zweryfikować twierdzenia w niezależnych, zaufanych źródłach, takich jak bazy naukowe czy serwisy fact-checkingowe. Ważne jest również zrozumienie mechanizmu „temperatury” modelu – im bardziej kreatywne zadanie, tym większe ryzyko konfabulacji. Nauczyciel może celowo generować teksty z błędami, rzucając uczniom wyzwanie ich wykrycia, co trenuje uważność i sceptycyzm naukowy.

Humanistyczny wymiar tej nauki dotyczy odpowiedzialności za udostępnioną informację. Uczymy uczniów, że AI nie posiada sumienia ani zrozumienia kontekstu – to człowiek nadaje sens i bierze moralną odpowiedzialność za końcowy przekaz. Weryfikacja faktów staje się więc nową formą higieny intelektualnej i fundamentem współczesnego obywatelstwa cyfrowego, gdzie autorytet buduje się na rzetelności, a nie na szybkości generowania treści.

Problem plagiatu: Jak zmienić sposób oceniania.

Tradycyjne rozumienie plagiatu, definiowane jako przywłaszczenie cudzego utworu lub jego fragmentu i przypisanie sobie jego autorstwa, ulega obecnie gwałtownej dekonstrukcji. W dobie powszechnego dostępu do modeli typu Large Language Models (LLM), instytucje edukacyjne stają przed wyzwaniem, które wykracza poza proste kopiowanie tekstów z Internetu. Stoimy w obliczu „plagiatu algorytmicznego”, który wymusza redefinicję pojęcia samodzielności intelektualnej oraz radykalną zmianę paradygmatu oceniania.

Dewaluacja produktu końcowego

Przez dekady system edukacji opierał się na paradygmacie „produktu końcowego”. Esej, rozprawka czy rozwiązane zadanie domowe stanowiły mierzalny dowód opanowania materiału. Jednak w momencie, gdy generatywna sztuczna inteligencja jest w stanie symulować proces syntezy informacji, tworząc unikalne gramatycznie, lecz wtórne merytorycznie teksty, produkt ten przestaje być wiarygodnym wskaźnikiem kompetencji. Plagiat nie polega już tylko na „wklejaniu” cudzych słów. Nowoczesny plagiat to delegowanie wysiłku poznawczego na algorytm przy zachowaniu pozorów autentyczności. Zjawisko to prowadzi do erozji krytycznego myślenia i atrofii umiejętności argumentacji, ponieważ uczeń zostaje sprowadzony do roli redaktora treści, których genezy sam do końca nie rozumie.

Dotychczasowe narzędzia antyplagiatowe, bazujące na porównywaniu ciągów znaków i wyszukiwaniu korelacji w bazach danych, stają się bezużyteczne wobec treści generowanych syntetycznie. Modele AI tworzą tekst probabilistycznie – każda odpowiedź jest statystycznie nowym zestawieniem słów. Choć powstają detektory treści AI, ich skuteczność jest ograniczona, a ryzyko wyników „false positive” (błédnego oskarżenia ucznia) stwarza zagrożenie dla etyki zawodowej nauczyciela i relacji z uczniem. Rozwiązaniem nie jest zatem doskonalsza technologia kontroli, lecz zmiana architektury procesu dydaktycznego.

Inżynieria procesu zamiast weryfikacji efektu

W erze generatywnej sztucznej inteligencji tradycyjny model edukacyjny, oparty na ocenie gotowego produktu, ulega wyczerpaniu. Jako edukatorzy stajemy przed koniecznością przejścia od weryfikacji efektu do **inżynierii procesu**. Oznacza to, że punkt ciężkości przesuwa się z „co” uczeń oddaje, na „jak” do tego doszedł.

Z perspektywy technologicznej proces ten przypomina debugowanie lub iteracyjne projektowanie rozwiązań. AI staje się „partnerem w myśleniu”, a kluczową kompetencją staje się **prompt engineering** – umiejętność dekompozycji problemu i krytycznej analizy

odpowiedzi modelu. Technologia pozwala tu na wizualizację ścieżki poznawczej: od pierwszego zapytania, przez korektę błędów AI, aż po finalną syntezę.

Strona humanistyczna to powrót do autentyczności i metapoznania. Skupienie na procesie wymusza na uczniu refleksję: „dlaczego wybrałem tę drogę?” i „co czuję wobec uzyskanych wyników?”. To tu buduje się relacja Mistrz-Uczeń, gdzie nauczyciel nie jest sędzią sprawdzającym wynik w arkuszu, lecz mentorem towarzyszącym w intelektualnej podróży. W tym ujęciu edukacja przestaje być produkcją dyplomów, a staje się rzeźbieniem charakteru i krytycznego umysłu, którego nie zastąpi żaden algorytm.

Współczesna dydaktyka musi dokonać zwrotu w stronę **oceniania procesowego**. Jeśli nie możemy ufać finalnemu tekstowi, musimy przenieść ciężar dowodu na etapy jego powstawania. Wymusza to na szkoleniowcach i nauczycielach wdrożenie strategii takich jak:

Ocenianie procesowe (często tożsame z ocenianiem kształtującym) to systematyczne wspieranie procesu uczenia się poprzez bieżącą informację zwrotną, a nie tylko podsumowywanie efektów stopniem. Koncentruje się na monitorowaniu postępów, wskazywaniu mocnych i słabych stron oraz motywowaniu ucznia do rozwoju, zamiast karania oceną.

- **Dokumentacja iteracyjna:** Ocena nie jednej wersji pracy, lecz sekwencji obejmującej mapę myśli, konspekt, analizę źródeł i kolejne szkice.
- **Weryfikacja kontekstowa:** Zadania domowe muszą być osadzone w unikalnym kontekście – lokalnym, osobistym lub bazującym na materiałach dostępnych wyłącznie podczas zajęć stacjonarnych.
- **Metakognicja jako przedmiot oceny:** Uczeń powinien nie tylko dostarczyć rozwiązanie, ale przede wszystkim uzasadnić wybór metodologii i wskazać trudności poznawcze, jakie napotkał.

AI najlepiej radzi sobie z tematami ogólnymi. Im bardziej osadzisz zadanie w konkretnym kontekście, tym trudniej będzie je splagiatawać.

Jak to zmienić w praktyce?

Skoro uczniowie i tak korzystają z AI, włącz je do procesu jako narzędzie krytyczne, a nie wyręczyciela.

- **Zadanie:** Pozwól uczniom wygenerować esej przez AI na dany temat.
- **Ocenianie:** Oceną nie jest ten esej, ale **krytyczna korekta**, którą uczeń naniesie na tekst. Musi wytknąć halucynacje AI, poprawić błędy merytoryczne i dodać brakujący kontekst emocjonalny lub lokalny.



Zamiast prosić o gotowy esej na 500 słów, zacznij wymagać dokumentacji pracy. AI jest świetne w udawaniu wiedzy, ale słabe w relacjonowaniu indywidualnych, ludzkich ośnień i błędów.

- **Logi aktywności:** Poproś uczniów o prowadzenie krótkiego dziennika pracy (np. „Dzisiaj znalazłem źródło X, ale odrzuciłem je, bo...”).
- **Wersje robocze:** Oceniaj ewolucję tekstu. Wymagaj oddania konspektu, pierwszej szkicowej wersji i finalnego produktu.
- **Analiza źródeł:** Zamiast bibliografii, poproś o krótkie uzasadnienie: „Dlaczego wybrałeś to konkretne źródło i jak wpłynęło ono na Twój pogląd?”.

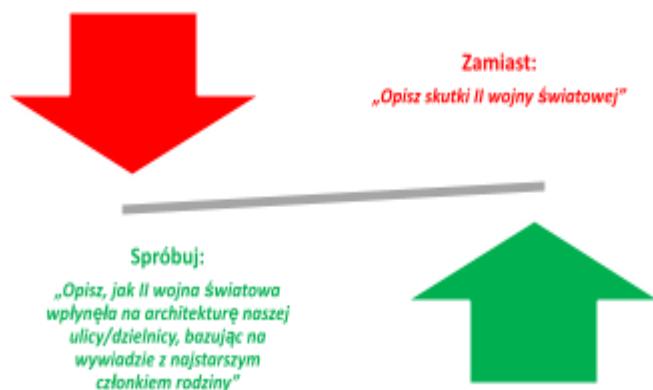
Odwrócony esej (często realizowany to technika polegająca na analizie lub tworzeniu tekstu w kolejności od wniosków/konkluzji do argumentów i wstępu. Pomaga w sprawdzaniu logicznej struktury i spójności pracy, zapewniając, że najważniejsze tezy są wyeksponowane na początku, a argumentacja jest uporządkowana. .

Zastosowanie tu może mieć technika "Odwróconego Eseju" (Reverse Engineering). Jeśli chcesz mieć pewność, że praca jest samodzielna, zmień format końcowy na taki, który wymaga

interakcji "tu i teraz".

Metoda tradycyjna	Nowoczesna alternatywa (odporna na AI)
Pisemna praca domowa	Prezentacja i sesja Q&A (uczeń musi obronić swoje tezy).
Rozwiązanie zadań z podręcznika	Nagranie wideo / audio, w którym uczeń tłumaczy krok po kroku swój tok myślenia.
Test wyboru	Mapa myśli rysowana na lekcji, łącząca kilka różnych tematów.

Prace o charakterze ogólnym powinny zastępować pracami o charakterze konkretnym odnoszącym się do konkretnych.



Problem plagiatu w 2026 roku nie jest problemem dyscyplinarnym, lecz dydaktycznym. Walka z nim za pomocą coraz to nowszych zakazów jest strategią reaktywną i skazaną na niepowodzenie. Jediną skuteczną drogą jest projektowanie takich zadań edukacyjnych, w których AI może pełnić rolę asystenta, ale nigdy nie zastąpi indywidualnego toku rozumowania. Musimy przestać pytać uczniów o to, co wiedzą, a zacząć sprawdzać, w jaki sposób myślą.

Dodatki

Google for Education.

Krótką historia Google for Education

Historia Google for Education to fascynująca droga od prostego narzędzia e-mailowego do potężnego ekosystemu AI, który znasz dzisiaj. Wszystko zaczęło się od przekonania, że narzędzia, które sprawdzają się w wielkim biznesie, mogą zrewolucjonizować szkolną klasę.

Początki były skromne zanim pojawiło się "Google for Education", istniało **Gmail for Your Domain**. W październiku 2006 roku Google uruchomiło specjalną, darmową wersję swoich aplikacji pod nazwą Google Apps for Education. Głównym celem było wtedy "wyrzucenie" ciężkich, szkolnych serwerów pocztowych do chmury. W konsekwencji szkoły nagle dostały profesjonalną pocztę, kalendarz i komunikator (Google Talk) zupełnie za darmo.

Ważnym etapem była ewolucja "Dokumentów Google" i Chromebooków. To był czas, w którym rodziła się prawdziwa współpraca online. W roku 2007 do pakietu dołączyły Dokumenty i Arkusze Google. Nauczyciele po raz pierwszy zobaczyli, że kilku uczniów może pisać jedno wypracowanie w tym samym czasie, widząc swoje kursory. Natomiast od roku 2011 pojawiły się pierwsze Chromebooki. Tanie, szybkie i bezpieczne laptopy, które startowały w kilka sekund, stały się hitem w wielu szkołach (oczywiście początkowo głównie amerykańskich) szkołach. 12 sierpnia 2014 r. zadebiutował Google Classroom. Został zaprojektowany przez nauczycieli dla nauczycieli, aby uprościć rozdawanie zadań i wystawianie ocen bez ani jednej kartki papieru. Był to kamień milowy. Przed 2014 rokiem nauczyciele musieli "kombinować", używając Dysku Google do zbierania prac. Kolejny okres to czas G Suite i transformacja w Workspace. Rebranding na G Suite for Education był

powiązany z bardziej zintegrowanymi narzędziami, a Google postawiło na bezpieczeństwo i prywatność (zakaz profilowania reklamowego uczniów). Niewątpliwie ważnym etapem była pandemia, która niejako wymusiła korzystanie z internetu jako przestrzeni komunikacji. W konsekwencji okazało się, że można, że może to być efektywne i nie jest tak drogie. Pandemia była testem ognia. Google Meet stało się oknem na świat dla milionów uczniów. W październiku 2020 roku nazwa zmieniła się na obecną: Google Workspace for Education, wprowadzając różne wersje (Education Fundamentals, Standard, Plus), aby szkoły mogły lepiej dopasować narzędzia do swoich potrzeb. W roku 2023 rozpoczął się czas sztucznej inteligencji. W roku 2023 nastąpiło wprowadzenie generatywnej AI (duet AI, potem Gemini) do Dokumentów i Prezentacji a kolejnym etapem była dokonana na przełomie lat 2024/2025 głęboka integracja AI w Classroom (asystent planowania lekcji) i rozwój Notebook LM.

Kluczem rozwoju była prostota. Google nie próbowało stworzyć skomplikowanego systemu do zarządzania szkołą (SIS), ale narzędzia, które po prostu pomagają uczyć. Większość nauczycieli używała już Gmaila prywatnie, więc wejście do Classrooma było naturalne i nie wymagało tygodni szkoleń.

Niektóre elementy-aplikacje przydatne w pracy

Google Classroom to darmowa platforma edukacyjna Google, która upraszcza prowadzenie zajęć online, dystrybucję zadań, komunikację i ocenianie dla nauczycieli i uczniów, integrując narzędzia takie jak Dokumenty Google, Dysk i Gmail, i jest dostępna przez przeglądarkę lub aplikację mobilną. Pozwala na tworzenie wirtualnych klas, przydzielanie prac, zbieranie ich elektronicznie, udzielanie informacji zwrotnej i zarządzanie materiałami w jednym miejscu.

Kluczowe funkcje i zastosowania Google Classroom to : **zarządzanie zadaniami** - nauczyciele mogą tworzyć, przydzielać, oceniać i zwracać zadania w formie elektronicznej; **komunikacja** - umożliwienie szybkiej komunikację między nauczycielem a uczniami (i rodzicami) poprzez czat, komentarze i ogłoszenia; **udostępnianie materiałów** - udostępnianie plików, filmów, linków i innych zasobów dydaktycznych; **integracja z innymi narzędziami Google** - współdziela płynnie z Dyskiem Google (tworzenie folderów klas), Dokumentami, Arkuszami i Prezentacjami oraz Kalendarzem; **dostępność** -dostępne dla szkół (z pakietem Google Workspace for Education) oraz indywidualnych użytkowników z kontem Google, działające online i offline (w aplikacjach mobilnych); **usprawnienie pracy** - zmniejsza ilość papierkowej roboty, automatyzuje procesy i organizuje przestrzeń cyfrową w edukacji.

Google Meet to narzędzie do wideokonferencji online, część pakietu Google Workspace, które umożliwia prowadzenie grupowych rozmów wideo i głosowych przez internet, zarówno z kontem Google, jak i bez niego (przez link), oferując funkcje planowania spotkań, udostępniania ekranu, czat i integrację z innymi usługami Google (Kalendarz, Gmail). Jest dostępny na przeglądarkach i urządzeniach mobilnych, idealny do pracy zdalnej, szkoleń i utrzymywania kontaktu. Kluczowe cechy Google Meet to:

- **Rozmowy wideo** - Wysokiej jakości wideokonferencje dla wielu osób, szyfrowane w chmurze.
- **Dostępność** – Meet działa w przeglądarce, nie wymaga instalacji, można dołączać przez link, e-mail, kalendarz lub aplikację.

- **Funkcje** - udostępnianie ekranu, czat, nagrywanie (w płatnych wersjach), wirtualne tła, planowanie.
- **Integracja** - ściśle współpracuje z Kalendarzem Google, Gmailem i Dokumentami Google.
- **Użytkowanie** – jest dostępny dla każdego z kontem Google, oferuje rozszerzone funkcje dla użytkowników Google Workspace (firmy, edukacja).

Jest dostępny na przeglądarkach i urządzeniach mobilnych, idealny do pracy zdalnej, szkoleń i utrzymywania kontaktu.

Kalendarz Google to darmowa, internetowa aplikacja do planowania i organizowania czasu, która pozwala tworzyć wydarzenia, spotkania i zadania, ustawiać przypomnienia oraz udostępniać harmonogramy innym, integrując się z usługami takimi jak Gmail czy Google Meet. Działa na różnych urządzeniach i jest kluczowym narzędziem do efektywnego zarządzania swoim harmonogramem, zarówno w pracy, jak i w życiu prywatnym. Kluczowe funkcje Kalendarza Google to: **tworzenie i zarządzanie wydarzeniami** pozwala na dodawanie spotkań, zadań, wizyt na określone dni, z możliwością ustawienia powiadomień; **udostępnianie i współpraca** - pozwala na wgląd w harmonogramy współpracowników, wysyłanie zaproszeń i wspólne planowanie; **automatyczna synchronizacja** pozwala na automatyczne dodawanie rezerwacji (lotów, hoteli) i wydarzeń z Gmaila do kalendarza; **integracja z innymi usługami Google**: Bezproblemowa współpraca z Google Meet (wideokonferencje) i Google Tasks (zadania); **dostępność** jest dostępny na komputerach i urządzeniach mobilnych, z możliwością pracy w trybie offline. Kalendarz Google jest znakomitym narzędziem dla każdego, kto chce zorganizować swoje życie osobiste i zawodowe; dla zespołów i firm (w wersji Google Workspace) do koordynowania harmonogramów a również dla nauczycieli do organizacji spotkań i wydarzeń szkolnych.

Google Tasks (Lista zadań Google) to prosta, darmowa aplikacja do zarządzania listami zadań, która pomaga organizować codzienne obowiązki, synchronizując je między urządzeniami oraz integrując z innymi usługami Google, jak Gmail, Kalendarz i Dokumenty, umożliwiając tworzenie zadań, podzadań, ustawianie terminów i przypomnień. Kluczowe funkcje Google Tasks to **tworzenie i zarządzanie** pozwalający na szybkie dodawanie zadań, szczegółowych informacji, notatek i podzadań można również tworzyć listy i zarządzać nimi; **integracja** - zadania pojawiają się w Kalendarzu Google (z datami i godzinami), można je tworzyć z Gmaila (np. z e-maili); **synchronizacja** co oznacza, że dostępna na różnych urządzeniach (komputer, aplikacje mobilne) i w usługach takich jak Gmail, Kalendarz, Dokumenty Google; współpraca -możliwość jest przypisywanie zadań innym osobom i śledzenia ich statusu **zadania cykliczne** -u stawianie powtarzających się zadań i otrzymywanie powiadomień.

Google Notebook LM to narzędzie oparte na sztucznej inteligencji, które działa jak osobisty asystent do pracy z Twoimi własnymi informacjami i dokumentami (PDF, Google Docs, strony internetowe, YouTube), pozwalając na ich analizę, podsumowanie i syntezę, dzięki czemu generuje odpowiedzi i streszczenia wyłącznie na podstawie dostarczonych materiałów, co zwiększa wiarygodność i redukuje ryzyko błędów (halucynacji AI). Umożliwia tworzenie spersonalizowanych „notatników” – kontekstowych przestrzeni roboczych do zarządzania wiedzą, które pomagają w nauce, badaniach i projektach. NotebookLM może mieć zastosowania, w uczeniu się pozwala na szybkie przyswajanie wiedzy z podręczników, notatek z wykładów; prowadzenie badań w tym analiza dużych zbiorów publikacji, raportów,

tworzenie streszczeń, pracy np. błyskawiczna analiza dokumentów, research, tworzenie treści, burze mózgów itp.

Formularze profesjonalny kreator ankiet jest bardzo użytecznym narzędziem. Pozwala bez dodatkowych kosztów tworzyć niestandardowe formularze ankiet i kwestionariuszy. Zbiera wszystkie dane w arkuszu kalkulacyjnym. W wersji dla edukacji formularz można łatwo przekształcić w test.

Dokumenty Google (oryginalnie Google Docs) Umożliwia tworzenie i edycję dokumentów on-line w kooperacji z innymi użytkownikami w tym samym czasie. Powstał poprzez zintegrowanie ze sobą kilku serwisów między innymi Google Spreadsheets, Writely. W skład dokumentów Google wchodzi:

- procesor tekstu — dokument;
- program do tworzenia prezentacji multimedialnych — prezentacja;
- arkusz kalkulacyjny — arkusz;
- edytor grafiki wektorowej — rysunek.

Kluczowym produktem jest pakiet pozwalający organizować pracę edukacyjną, w tym zespołów wirtualnych, pracujących nawet na duże odległości. Pakiet ten ma dużą użyteczność. Dla szkół i uczelni przygotowano specjalną wersję. Pakiet ten jest udostępniany placówkom edukacyjnym nieodpłatnie.

Kreator witryn pozwala tworzyć samodzielnie lub z uczniami angażujące witryny wysokiej jakości. Witryny te dobrze wyglądają na każdym ekranie, czy to na komputerze, czy na smartfonie. Nie wymaga to specjalnych kompetencji w projektowaniu ani programowaniu. Witryny ułatwiają prezentowanie treści edukacyjnych, mogą być materiałem do kierowanej pracy z tekstem, dając wygodny dostęp do wszystkich potrzebnych treści.

Kto może z tego korzystać? Placówki edukacyjne posiadające darmowe konto Google Workspace for Education Fundamentals oraz osoby indywidualne (uczniowie, studenci, nauczyciele) z kontem Gmail.

Zasoby i rozwiązania

Oto najważniejsze miejsca, z których możesz czerpać gotowe rozwiązania:

Centrum Nauczyciela (Teacher Center) to główny punkt startowy. Znajdują się tam: bezpłatne kursy szkoleniowe w tym:

- Programy certyfikacyjne: Ścieżki rozwoju dla *Google Certified Educator* (Poziom 1 i 2), które w 2026 roku kładą ogromny nacisk na AI Literacy (umiejętność korzystania z AI).
- Przewodniki "First Day of...": Gotowe instrukcje, jak zacząć pierwszy dzień z Classroomem, Formularzami czy Gemini.

Biblioteka Zasobów (Resource Library) Google udostępnia tysiące gotowych do użycia materiałów w tym :

- Gotowe lekcje wideo, które uczą uczniów praktycznych umiejętności cyfrowych (np. jak zaplanować budżet wycieczki w arkuszach).
- Kompletny program nauczania o bezpieczeństwie i obywatelstwie cyfrowym, dostępny również w języku polskim.
- Możesz przetestować płatne funkcje (np. te z pakietu Plus) w bezpiecznym środowisku, zanim Twoja szkoła zdecyduje się na zakup.

EduGames Library (nowość) W ramach ekosystemu Gemini powstała biblioteka **EduGems**. Są to wyspecjalizowane "mini-aplikacje" AI stworzone przez innych nauczycieli można tam znaleźć:

- Gotowego "Gema", który generuje pytania do tekstu zgodnie z konkretną polską podstawą programową.
- Generatory exit ticketów, scenariusze lekcji włączających (dla uczniów o specjalnych potrzebach) oraz asystentów pisanie opinii o uczniach.

Centrum Aplikacji. (App Hub) Miejsce, gdzie Google gromadzi zewnętrzne narzędzia w pełni zintegrowane z Classroom w tym aplikacje takie jak **Canva for Education**, **Quizlet** czy **Edpuzzle**.

Zasoby własne NotebookLM Pamiętaj, że w 2026 roku Twoim najcenniejszym zasobem są Twoje własne pliki. Dzięki **NotebookLM** możesz zamienić swoje stare PDF-y i notatki w interaktywne przewodniki po nauce dla uczniów, co de facto tworzy Twój prywatny bank zasobów wspierany przez AI.



Słowniczek pojęć

Agent AI (sztucznej inteligencji) to autonomiczny program komputerowy, który analizuje dane, rozumie polecenia i samodzielnie podejmuje decyzje, aby wykonać złożone zadania, działając jak wirtualny pracownik. Potrafi planować, uczyć się na błędach (dzięki LLM i pamięci) i reagować na kontekst, wykonując zadania wieloetapowe – od pisania maili po zarządzanie procesami biznesowymi czy obsługę klienta via chatboty.

Algorytm to *uporządkowany, skończony zbiór precyzyjnych instrukcji (kroków)*, który krok po kroku prowadzi do wykonania określonego zadania lub rozwiązania problemu, przekształcając dane wejściowe w pożądany wynik. Można go porównać do przepisu kulinarnego: to jasna sekwencja czynności, która zawsze (przy poprawnych danych wejściowych) doprowadzi do tego samego rezultatu, a stosuje się je w informatyce (programy, wyszukiwarki) i życiu codziennym (np. proces parzenia kawy).

Analiza predykcyjna jest to proces wykorzystujący techniki statystyczne i uczenie maszynowe do przewidywania przyszłych zdarzeń na podstawie danych historycznych i bieżących. Historia analizy predykcyjnej sięga XIX wieku i początków stosowania statystyki w naukach społecznych i biologicznych.

Bias (Stronniczość) Trudno mówić o tendencyjności sztucznej inteligencji, która nie jest osobą nie ma woli czy systemów wartości lub postaw. Z tego względu *tendencyjność AI należy rozumieć jako obecność danych lub mechanizmów dyskryminujących w systemach AI, które powodują utrwalanie istniejących uprzedzeń i stereotypów, wzmacniając dyskryminację i stronniczość*. Uprzedzenia zawarte w danych, na których uczyło się AI, skutkują takim a nie innym prawdopodobieństwem działania modelu. AI może nieświadomie powielać stereotypy kulturowe, płciowe lub inne zawarte w materiale na którym uczyła się sztuczna inteligencja.

Chatbot to program komputerowy symulujący rozmowę z człowiekiem, używający sztucznej inteligencji (AI) do rozumienia i generowania odpowiedzi w języku naturalnym (tekstowym lub głosowym), automatyzujący obsługę, odpowiadający na pytania i wykonujący zadania, działający np. na stronach internetowych, w aplikacjach, często jako wirtualny asystent.

Context Window (Okno kontekstowe) inaczej „Pamięć krótkotrwała” AI. to określona, maksymalna liczba kolejnych tokenów – czyli najczęściej fragmentów słów – które model językowy bierze pod uwagę podczas generowania odpowiedzi lub kontynuacji tekstu. *Określa, jak dużo tekstu (lub plików) AI może przeanalizować naraz w jednej rozmowie.*

CREATE to jeden z najbardziej kompleksowych i profesjonalnych frameworków do projektowania promptów. Jest szczególnie ceniona w edukacji, ponieważ wymusza na użytkowniku przemyślenie nie tylko tego, co AI ma zrobić, ale też jak ma to zrobić. **Character** (Postać) określenie roli AI. (np. „Działaj jako ekspert od edukacji włączającej”); **Request** (Prośba) określenie głównego zadania (czasownik operacyjny np.: „Przeanalizuj”, „Przetłumacz”, „Zaprojektuj”); **Examples** (Przykłady) podaj kluczowy element, wzór, styl lub konkretny przykład, na którym AI ma się wzorować; **Additions** (Dodatki) podaj dodatkowy kontekst, ograniczenia lub wytyczne (np. „uwzględnij uczniów z dysleksją”; „podaj przykłady

tylko z wykorzystaniem liczb naturalnych”); **Type of Output** (Format) określi jak ma wyglądać wynik (odpowiedź)? (może to być np. tabela, lista punktowa, kod HTML, scenariusz lekcji, e-mail i inne); **Extras** (Dodatki/Ton) określi styl komunikacji – jaki ma być np.: inspirujący, formalny, czy może sarkastyczny? **Przykład** „(C) Działaj jako native speaker języka angielskiego i doświadczony lektor; (R) Napisz krótki tekst o ekologii; (E) Tekst powinien być w stylu artykułu z National Geographic Kids; (Additions: Użyj struktur czasu Present Perfect i słownictwa związanego z recyklingiem. Tekst musi mieć dokładnie 150 słów; (T) Przedstaw to jako dokument w formacie Google Docs z pogrubionymi słowami kluczowymi; (E) Ton powinien być motywujący i pełen nadziei.”

Datafikacja lub danetyzacja to proces kwantyfikowania i przekładania wszelkich elementów rzeczywistości na dane, by móc je poddać agregowaniu i algorytmizacji, niesie za sobą konsekwencje społeczne i ekonomiczne.

Deepface to wygenerowany przez AI obraz, dźwięk lub wideo, które wyglądają i brzmią jak prawdziwa osoba (udają prawdziwe osoby), a są fałszywe. Ważne w kontekście edukacji o bezpieczeństwie w sieci. Technologia ta staje się szkodliwym narzędziem manipulacji. Umożliwia kreację fałszywych filmów i nagrań, w których np. znane osoby rzekomo wypowiadają się lub polecają usługi lub produkty. Treści te są często masowo rozpowszechniane w sieci i mogą wprowadzać w błąd.



Fact-checkingu „weryfikacja faktów”

jest to proces, który ma na celu zweryfikowanie informacji, polegający na dokładnym sprawdzeniu faktów w wiarygodnych źródłach, konfrontowania możliwe licznych potwierdzeń w opracowaniach lub dokumentach na piśmie lub w formie materiałów audio-wideo, a także w wypowiedziach autorytetów posiadających . W praktyce edukacyjnej fact-checking opiera się na triangulacji źródeł: uczeń powinien każdą tezę AI potwierdzić w co najmniej dwóch niezależnych, rzetelnych miejscach (np. bazach naukowych czy portalach eksperckich). **Nauczyciel staje się tu przewodnikiem, uczącym sceptycyzmu poznawczego i**

metodologii badania źródeł. To nie tylko ochrona przed dezinformacją, ale przede wszystkim trening logicznego myślenia. Dzięki weryfikacji uczniowie rozumieją, że technologia to narzędzie pomocnicze, a ostateczna odpowiedzialność za prawdę zawsze spoczywa na człowieku.

Few-shot prompting to niezwykle przydatna technika, która pozwala na szybkie dostosowanie modeli językowych do nowych zadań, bez potrzeby czasochłonnego trenowania na dużych zbiorach danych. Jest to metoda skuteczna, elastyczna i

oszczędzająca zasoby. W praktyce może to być podanie AI kilku przykładów (wzorów) przed zleceniem właściwego zadania, co drastycznie zwiększa jakość wyniku.

Framework to gotowy "szkielet" lub platforma programistyczna, która dostarcza programiście zestaw narzędzi, bibliotek i reguł, ułatwiając i przyspieszając tworzenie aplikacji (webowych, mobilnych, desktopowych) poprzez udostępnienie gotowych rozwiązań, zamiast wymagać pisania wszystkiego od zera, oferując strukturę i mechanizmy do budowania funkcjonalnego oprogramowania w określonym czasie i z mniejszą ilością błędów.

Halucynacje w AI to zjawisko, w którym system AI, zwłaszcza modele oparte na uczeniu maszynowym, generuje odpowiedzi lub informacje, które są błędne, nieprawdziwe, nieistniejące, nie mają żadnego oparcia w rzeczywistości lub sfabrykowane, ale przedstawiają je tak, jakby były dokładne lub prawdziwe. Inaczej mówiąc jest to sytuacja, w której AI z dużą pewnością siebie podaje nieprawdziwe informacje, zmyśla fakty, daty lub cytaty. ***Zawsze warto zweryfikować ważne dane!***

Inference to czas w którym AI generuje odpowiedź (proces "wnioskowania").

Ikonoklazm cyfrowy - Paradygmat ikonoklazmu cyfrowego odnosi się do współczesnego zjawiska niszczenia, dekonstrukcji lub przewartościowania obrazów w erze cyfrowej, wynikającego z ich nadprodukcji. W przeciwieństwie do historycznego niszczenia fizycznych wizerunków, cyfrowy ikonoklazm często przejawia się poprzez manipulację, usuwanie pikseli, nadmiar informacji prowadzący do utraty znaczenia obrazu lub działania w przestrzeni wirtualnej.

Iteracja polega na ciągłym udoskonalaniu projektu poprzez wprowadzanie zmian i testowanie ich z użytkownikami, aż do osiągnięcia pożądanego rezultatu. Iteracja jest ważnym elementem procesu projektowego, ponieważ pozwala na ciągłe ulepszanie projektów na podstawie feedbacku i doświadczeń użytkowników. W pracy ze sztuczną inteligencją jest to proces iteracji (poprawiania) odpowiedzi AI poprzez kolejne pytania i doprecyzowania (np. „Dobrze, ale teraz rozbuduj to o połowę”). Iteracja jest kluczową procedurą, ponieważ modele AI są deterministyczne tylko częściowo – wynik zależy od precyzji zadanego **promptu**. Ciągłe testowanie i modyfikowanie zapytań pozwala wyeliminować błędy (halucynacje) oraz lepiej dopasować generowane treści do specyficznych potrzeb uczniów i nauczycieli. Dzięki pętli zwrotnej nie tylko udoskonalasz materiały dydaktyczne, ale także uczysz się specyfiki algorytmu, co prowadzi do wyższej jakości merytorycznej i większej efektywności pracy.

LLM (Large Language Model) – Wielki Model Językowy, Duży Model Językowy to zaawansowany system sztucznej inteligencji, który uczy się na ogromnych ilościach danych tekstowych, by rozumieć, generować i przetwarzać język naturalny, tworząc odpowiedzi brzmiące jak ludzkie, wykonując zadania takie jak tłumaczenie, podsumowywanie, pisanie treści i prowadzenie dialogu, a nowoczesne wersje są często multimodalne, obsługując także obrazy, dźwięk i kod. Modele te, oparte na sieciach neuronowych (architektura transformer), analizują gigantyczne zbiory danych (książki, artykuły, strony internetowe). Uczą się przewidywać następne słowo w sekwencji, co pozwala im generować spójne i kontekstowe wypowiedzi.

Łańcuch myśli - Chain of Thought to technika mająca na celu zwiększenie wydajności modeli językowych w zadaniach wymagających złożonego rozumowania, poprzez zachęcanie modelu do generowania pośrednich kroków rozumowania. W przeciwieństwie do tradycyjnych metod, które zazwyczaj dostarczają jedno pytanie i oczekują bezpośredniej



odpowiedzi. Łańcuch Myśli dzieli proces rozumowania na serię mniejszych, powiązanych kroków. Łańcuch Myśli działa poprzez **generowanie serii pośrednich kroków rozumowania**, prowadzących model językowy przez cały proces rozumowania. Zamiast po prostu podawać pytanie i oczekiwać bezpośredniej odpowiedzi, CoT zachęca model do rozbicia problemu na **mniejsze, łatwiejsze do zarządzania kroki**. Proces zaczyna się od przedstawienia modelowi pytania lub problemu, który wymaga złożonego myślenia. Następnie model generuje sekwencję pośrednich kroków rozumowania, które prowadzą do ostatecznej odpowiedzi.

Markdown to minimalistyczny i uniwersalny język znaczników, który łączy prostotę zapisu, przejrzystość kodu źródłowego i bardzo szeroką kompatybilność. W świecie Artificial Intelligence (AI) pełni ważną funkcję, bo dostarcza jednolity, łatwy do przetworzenia format tekstu. **Ten prosty język formatowania AI uwielbia stosować w odpowiedziach.**

Multimodalność AI inaczej wielozmysłowość AI to cecha nowoczesnych modeli (takich jak Gemini 1.5 Pro czy Ultra), która pozwala im wyjść poza sam tekst. Jest to zdolność modelu do jednoczesnego przetwarzania różnych rodzajów danych (**modów**). W praktyce oznacza to, że model multimodalny potrafi: „zobaczyć” zdjęcie zadania z matematyki i je rozwiązać, „odsłuchać” nagranie wykładu i zrobić z niego notatki „obejrzeć wideo” i opisać, co się w nim dzieje. **W edukacji oznacza to przełom** – możesz wgrać zdjęcie odręcznej notatki ucznia, a AI pomoże Ci ją ocenić lub przepisać na komputer.

Prompt w kontekście AI to informacja, którą przekazuje się systemowi, by ten wiedział, co ma robić. Może to być fraza, polecenie czy zapytanie, które prowadzi do uzyskania odpowiedzi od narzędzia sztucznej inteligencji lub do wykonania przez niego jakiegoś zadania. Prompty pomagają AI rozumieć nasze intencje. Inaczej mówiąc prompt to tekst, który wpisujesz do AI. **To Twoja instrukcja. Im lepszy prompt, tym lepsza odpowiedź.**

RAG (Retrieval-Augmented Generation) to technika, której istotą jest korzystanie przez AI z zewnętrznych źródeł (np. wgranego przez osobę obsługującą PDF-a), zamiast polegać tylko na swojej wiedzy ogólnej. Tak działa np. Notebook LM. RAG wpływa na zmniejszenie potencjalnych halucynacji.

Sycophancy (prztykiwanie, pochlebstwo) to nie tylko kosmetyczna osobiwość, ale poważna słabość w niezawodności i integralności, która nasila halucynacje i pozwala atakującym sterować wynikami. Z tego względu użytkownicy powinni proaktywnie testować

to zachowanie przed premierą i stale w trakcie pracy z AI. Nie można zakładać, że precyzyjnie dostrojone modele RLHF będą stawiać prawdę ponad porozumienie.

Temperatura (Temperature) w kontekście AI jest to parametr kontrolujący kreatywność AI.

Niska temperatura (np. 0.1–0.3) oznacza odpowiedzi bardziej konserwatywne, które są przewidywalne i mniej kreatywne. Idealna jest w zadaniach wymagających dokładności i precyzji, takich jak odpowiedzi na pytania techniczne, instrukcje, streszczenia dokumentów (mniej różnorodne odpowiedzi, ale większa zgodność z danymi treningowymi). Średnia temperatura (np. 0.4–0.7): Odpowiedzi są zbalansowane: model wybiera odpowiedzi, które są logiczne, ale wciąż mogą zawierać elementy kreatywności. Dobre w przypadkach, gdy oczekujesz naturalnej konwersacji lub generowania tekstów, które są zarówno sensowne, jak i nieprzesadnie formalne. Skutki: bardziej



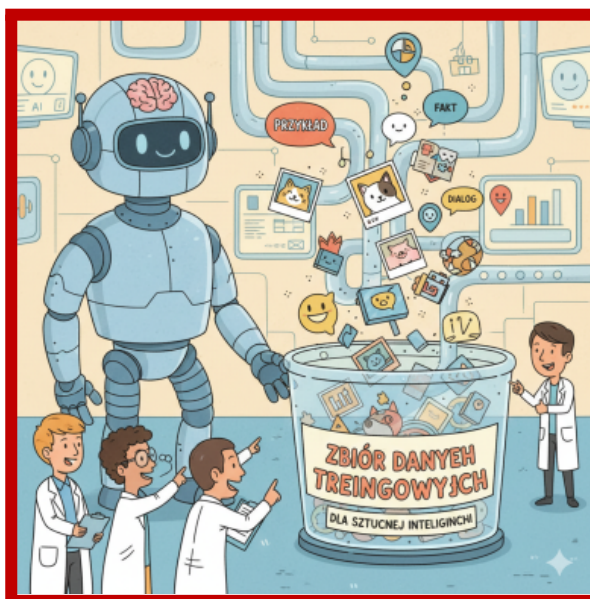
zróżnicowane odpowiedzi, ale nadal relatywnie spójne. Natomiast wysoka temperatura (np. 0.8–1.0 i więcej) oznacza, że model generuje bardziej kreatywne i zaskakujące odpowiedzi, mogą pojawiać się mniej prawdopodobne i nietypowe wybory słów. Bywa ona przydatna w zadaniach takich jak pisanie kreatywne, tworzenie opowieści, lub generowanie nowych pomysłów. Trzeba jednak pamiętać, że jego skutkiem jest większa różnorodność, ale również generowanie mniej spójnych lub chaotycznych odpowiedzi. Temperatura to nic innego jak poziom przewidywalności, determinizmu i logiki w odpowiedziach modeli językowych.

Modele Językowe (LLMy) nie „wymyślają” tekstów, które generują. Na podstawie kontekstu i własnych danych przewidują następne najbardziej prawdopodobne słowo w zdaniu zgodnie z naszą instrukcją.

Token w kontekście AI, a szczególnie dużych modeli językowych (LLM), to najmniejsze jednostki tekstu, które model rozpoznaje i przetwarza. To podstawowa jednostka danych, którą przetwarza model. AI nie czyta całych słów tak jak my. Rozbija tekst na mniejsze kawałki – tokeny. Jeden token to zazwyczaj około 4 znaków lub 3/4 słowa w języku angielskim, w języku polskim, ze względu na odmianę, jedno słowo to często 2-3 tokeny. Możesz to sobie wyobrazić jak klocki LEGO: AI nie widzi gotowego zamku, lecz zestaw ponumerowanych elementów, z których go buduje. Liczba tokenów określa, ile informacji model może przetworzyć naraz oraz jak skomplikowaną odpowiedź jest w stanie wygenerować.

Training dataset (zbiór danych treningowych), określeniem materiału, na którym uczy się sztuczna inteligencja. Podstawowe pojęcia w tym obszarze to również **dane treningowe (Training Data)** czyli główna masa informacji (teksty, obrazy, liczby), którą model analizuje, aby wykryć wzorce i nauczyć się reguł; **korpus (Corpus)** czyli określenie które oznacza ogromny, ustrukturyzowany zbiór tekstów (np. "korpus tekstów prawnych"); **dane surowe**

(Raw Data) czyli dane w formie pierwotnej, przed oczyszczeniem i obróbką (np. nieprzefiltrowany internet). "Należy zadbać o to, aby dane były czyste, kompletne a w razie potrzeby, w zależności od konkretnego modelu, przekształcone (znormalizowane, ustandaryzowane, z agregacją niektórych cech itp.). Ten krok jest zwykle znacznie bardziej czasochłonny niż implementacja i szkolenie modeli uczenia maszynowego" (Nelson, 2025, s.79).



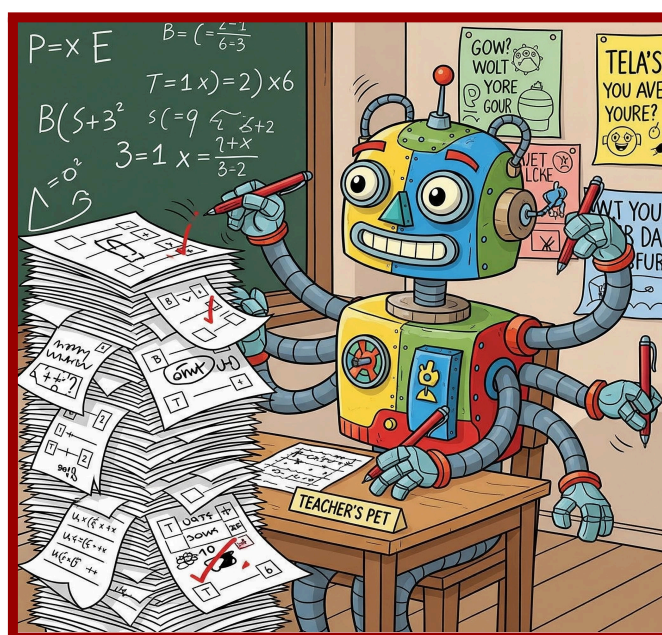
Uczenie głębokie (deep learning) jest to rodzaj **uczenia maszynowego**, który umożliwia komputerom przetwarzanie informacji w sposób analogiczny do działania ludzkiego mózgu. Określamy je jako „głębokie”, dlatego że obejmuje ono wiele warstw sieci neuronowych, które pomagają systemowi rozumieć i interpretować dane. Technika ta pozwala komputerom rozpoznawać wzorce i zarządzać złożonymi zadaniami, takimi jak tłumaczenie języków i autonomiczna jazda samochodem. Podobnie jak ludzie uczą się na podstawie doświadczeń, systemy podnoszą swoje kwalifikacje i zwiększają dokładność w miarę upływu czasu dzięki analizowaniu ogromnych ilości danych bez konieczności przeprowadzania ręcznych aktualizacji przez ludzi.

Uczenie maszynowe (machine learning), samouczenie się maszyn albo systemy uczące się – ta dziedzina wchodzi w skład nauk, które zajmują się sztuczną inteligencją. Jest to nauka interdyscyplinarna. Uwzględnia informatykę, robotykę i statystykę.

Zero-Shot Prompting: to podejście, w którym AI podejmuje się wykonania zadania wyłącznie na podstawie otrzymanych instrukcji, bez jakichkolwiek przykładów czy wzorów. Model działa tutaj niezależnie, korzystając z wiedzy, którą posiada, aby zrozumieć polecenie i udzielić odpowiedzi (liczenie na ogólną wiedzę AI). W tej sytuacji prosisz AI o wykonanie zadania bez podawania jakichkolwiek wcześniejszych przykładów czy wzorów. Polegasz wyłącznie na wiedzy ogólnej modelu i precyzji swojego polecenia. Np: **Prompt:** "Napisz krótkie zaproszenie na zebranie z rodzicami dotyczące bezpieczeństwa w sieci." AI od razu generuje tekst, ponieważ "wie", jak wygląda zaproszenie i co to jest bezpieczeństwo w sieci, mimo że nie pokazałeś mu wcześniej ani jednego wzoru takiego dokumentu. To optymalna metoda pracy, idealna do standardowych zadań, takich jak streszczenia, proste tłumaczenia czy generowanie pomysłów na lekcję.

Gotowe pomysły na prompty.

Cel	Prompt do skopiowania i wklejenia
Scenariusz (konspekt) lekcji	"Stwórz scenariusz 45-minutowej lekcji o [TEMAT] dla klasy [KLASA]. Uwzględniając cel lekcji, krótkie wprowadzenie, ćwiczenie praktyczne i quiz na koniec."
Różnicowanie	"Mam tekst o [TEMAT]. Przygotuj jego trzy wersje: 1. Bardzo prostą dla uczniów z trudnościami, 2. Standardową, 3. Rozszerzoną z dodatkowymi wyzwaniami."
Kreatywne zadanie	"Zaproponuj 5 nieszablonowych tematów projektów edukacyjnych o [TEMAT], które łączą wiedzę z [PRZEDMIOT] z nowymi technologiami lub sztuką."
Wyjaśnienie	"Wyjaśnij pojęcie [TRUDNE POJĘCIE], używając metafory zrozumiałej dla 10-lątka. Unikaj żargonu naukowego."
Generator pytań	"Na podstawie poniższego tekstu stwórz 5 pytań wielokrotnego wyboru wraz z kluczem odpowiedzi: [WKLEJ TEKST LUB LINK]."
Mail do rodziców	"Napisz uprzejmą wiadomość do rodziców z informacją o nadchodzącej wycieczce do [MIEJSCE]. Podaj datę, koszt i listę rzeczy do zabrania: [LISTA]."
Analiza błędów	"Uczeń napisał: [TEKST UCZNIA]. Wskaż błędy, ale nie poprawiaj ich bezpośrednio. Napisz pomocne wskazówki, które naprowadzą ucznia na poprawne rozwiązanie."
Debata w klasie	"Przedstaw 3 argumenty ZA i 3 argumenty PRZECIWKO [TEZA], aby pomóc mi przygotować klasę do debaty oxfordzkiej."
Nauka języka	"Stwórz krótkie opowiadanie w języku [JĘZYK] na poziomie [np. A2] o [TEMAT]. Po tekście wypisz 5 trudniejszych słówek wraz z tłumaczeniem."
Podsumowanie	"Przeczytałem długi artykuł o [TEMAT]. Zrób z niego listę 5 najważniejszych punktów (bullet points), które muszę przekazać uczniom na lekcji."



Bibliografia

Fazlagić, J. red. nauk.(2022) *Sztuczna inteligencja (AI) jako megatrend kształtujący edukację*, Warszawa IBE

Floridi, L., Cows, J. (2019). *A Unified Framework of Five Ethical Principles for AI in Society*. "Harvard Data Science Review", 1(1)

Galas, B. (2020). *Przemiany więzi w globalnym społeczeństwie sieci – szkice z pogranicza dystansu społecznego*, w: J. J. Czarkowski, M. Malinowski, M. Strzelec, M. Tanaś (red.), *Zdalne kształcenie dorosłych w czasie pandemii*, Warszawa: Wydawnictwo DiG.

Luckin, R. (2018). *Machine Learning and Human Intelligence. "The Future of Education for the 21st Century"*. London: UCL Institute of Education Press.

Nelson H. (2025) *Matematyka i sztuczna inteligencja. Kluczowe koncepcje zwiększania skuteczności i wydajności systemów*, Katowice, Helion.

Siemieniecka D. (2021), *Technologie w edukacji 4.0*, "Przegląd Badań Edukacyjnych" nr 34.

Siemieniecki B, red. nauk. (2021), *Pedagogika Medialna*, (wyd.2) Warszawa, PWN

Tanaś M. (1997). *Edukacyjne zastosowania komputerów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa .

