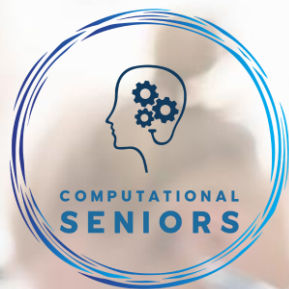




Co-funded by
the European Union



MODUŁ 2

*Dlaczego nauczanie Myślenia Komputacyjnego jest ważne?
Wyzwania i możliwości związane z promowaniem myślenia komputacyjnego
w kształceniu dorosłych*

WITAMY W MODULE 2

W tym module zbadamy, dlaczego nauczanie myślenia komputacyjnego jest nie tylko istotne, ale także konieczne w pracy z dorosłymi, szczególnie tymi o niskich kwalifikacjach formalnych.

Myślenie komputacyjne może odgrywać istotną rolę w poprawie możliwości uczenia się przez całe życie, zwiększaniu pewności siebie i wspieraniu integracji w coraz bardziej cyfrowym społeczeństwie.

Zbadasz wyzwania, przed którymi stoją trenerzy osób dorosłych w tym kontekście, a także potencjał, jaki kryje się w CT, gdy jest stosowany za pomocą dostępnych i angażujących strategii.

Skorzystaj z tego modułu, aby przemyśleć sposób nauczania i uczynić naukę bardziej znaczącą, istotną i motywującą dla dorosłych w szybko zmieniającym się świecie.



STRUKTURA MODUŁU

Część 1. Zrozumienie kontekstu: wyzwania edukacji dorosłych w Europie

- Dane dotyczące rynku pracy i edukacji w UE
- Luki w dostępie do możliwości podnoszenia kwalifikacji
- Trendy w obszarach kształcenia dorosłych

Część 2. Zrozumienie znaczenia myślenia komputacyjnego w XXI wieku

- Znaczenie myślenia komputacyjnego w społeczeństwie cyfrowym i opartym na sztucznej inteligencji
- Zastosowania myślenia komputacyjnego w edukacji i różnych branżach
- Myślenie komputacyjne i rozwój poznawczy: Taksonomia Blooma i poziomy myślenia

Część 3. Wyzwania i możliwości w promowaniu CT w edukacji dorosłych: wdrażanie strategii zaangażowania

- Bariery napotykane przez dorosłych uczących się
- Znaczenie zaangażowania i włączenia społecznego
- Praktyczne strategie skutecznego promowania CT

Część 4. Wpływ i potencjał myślenia komputacyjnego na dorosłych o niskich kwalifikacjach

- Zwiększanie szans na zatrudnienie dzięki umiejętnościom związanym z CT, takim jak rozwiązywanie problemów i krytyczne myślenie
- Promowanie włączenia cyfrowego i umiejętności korzystania ze sztucznej inteligencji za pośrednictwem CT
- Stosowanie zasad CT w życiu codziennym w celu wzmocnienia pozycji osobistej i zawodowej

Część 5. Studium przypadku i ćwiczenia

- Przykłady CT z życia wzięte
- Interaktywne ćwiczenia umożliwiające poznanie i zastosowanie wiedzy zdobytej w tym module

Pod koniec tego kursu, jako edukator, będziesz w stanie...

Oczekiwane efekty nauczania

Opisać znaczenie myślenia komputacyjnego (CT) w XXI wieku.

Określić wyzwania stojące przed nisko wykwalifikowanymi dorosłymi w dostępie i stosowaniu CT w rzeczywistych scenariuszach.

Wskazać możliwości włączenia CT do edukacji dorosłych w celu zwiększenia szans na zatrudnienie.

Stosować strategii propagujących CT w kontekście edukacji dorosłych.

Zademonstrować wpływ i potencjał CT na dorosłych o niskich kwalifikacjach.

CELE I ZAŁOŻENIA MODUŁU

CEL:

dostarczenie wiedzy na temat znaczenia integracji CT w procesie edukacji dorosłych poprzez ocenę wyzwań i możliwości, ujawnienie wpływu i potencjału.

ZAŁOŻENIA:

1. Uzasadnienie znaczenia CT w XXI wieku.
2. Przedstawienie wyzwań i możliwości w promowaniu CT, podkreślając strategie zaangażowania uczestników.
3. Ujawnienie wpływu i potencjału CT na nisko wykwalifikowanych dorosłych.



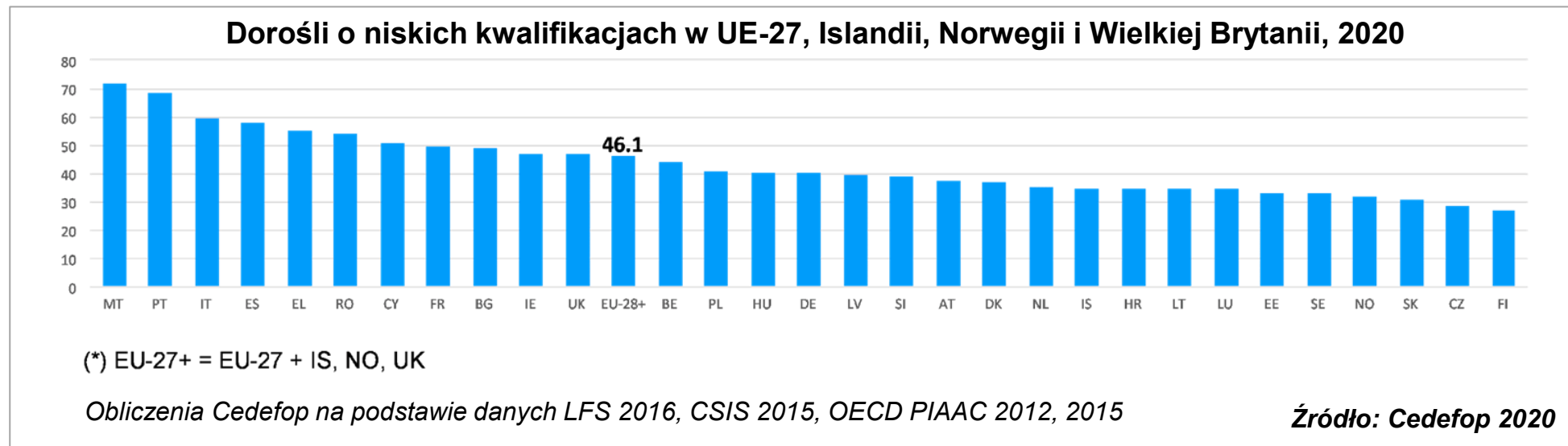
The background image shows an elderly woman with short brown hair and black-rimmed glasses, wearing a light-colored cardigan over an orange top. She is seated at a white table, looking down at a tablet device. In the background, slightly out of focus, is a man with dark hair wearing a white shirt, also seated at a table. Behind them are white bookshelves filled with books. The scene is brightly lit, suggesting a window is nearby.

CZĘŚĆ 1

*Zrozumienie
kontekstu: wyzwania
związane z
kształceniem
dorosłych w Europie*

46% dorosłych mogłoby podnieść swoje kwalifikacje. Czy jesteśmy gotowi sprostać temu wyzwaniu?

Według Cedefop 2020, 128 milionów dorosłych w Wielkiej Brytanii, Islandii, Norwegii i 27 państwach członkowskich UE ma możliwość przekwalifikowania się i podniesienia kwalifikacji, co stanowi prawie połowę (46,1%) dorosłej populacji we wszystkich tych krajach.



Powyższe zestawienie podkreśla zakres skali dorosłych, którzy mogliby skorzystać z umiejętności cyfrowych i ustrukturyzowanych metod rozwiązywania problemów, takich jak CT.

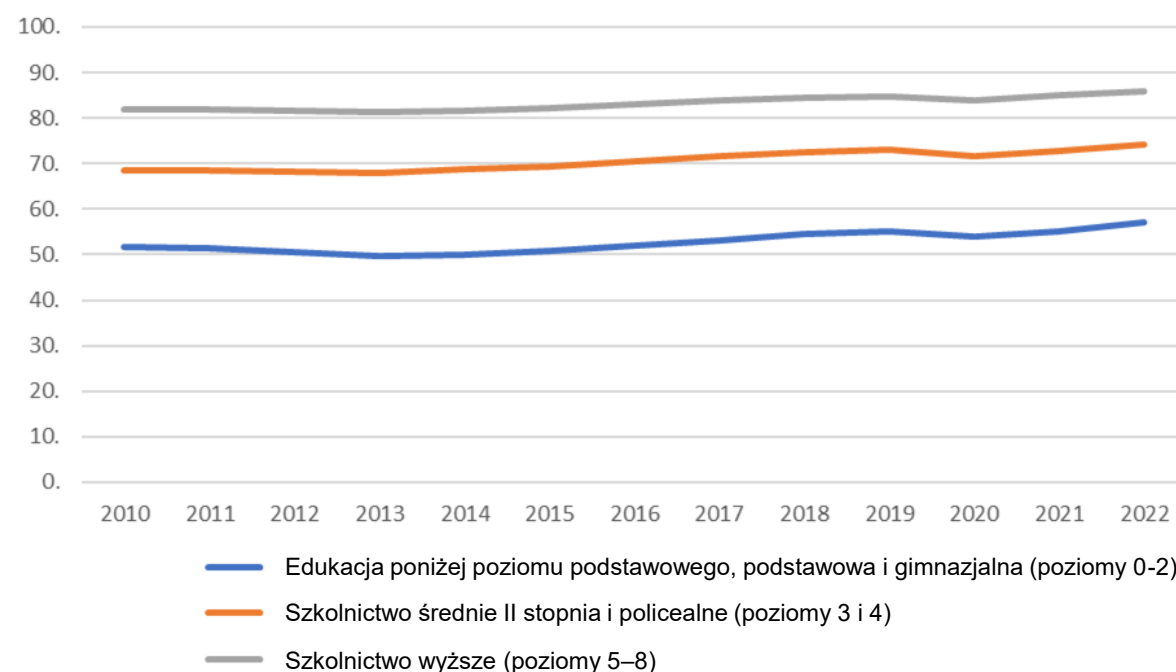
Czy edukacja jest kluczem do zatrudnienia?

Osoby dorosłe o niskich kwalifikacjach są zagrożone bezrobociem, a jednocześnie w najmniejszym stopniu korzystają z możliwości podnoszenia i zmiany kwalifikacji.

Dane z rynku pracy ujawniają wyraźną lukę: dorośli o niskich kwalifikacjach konsekwentnie wykazują znacznie niższe wskaźniki zatrudnienia w porównaniu z osobami o wyższym poziomie wykształcenia.

To sprawia, że niezbędne jest opracowanie strategii szkoleniowych, które aktywnie docierają i angażują osoby najbardziej narażone na ryzyko pozostania w tyle.

Wskaźnik zatrudnienia osób z wykształceniem wyższym



Źródło: Badanie siły roboczej

Prawie połowa dorosłych w UE uczy się, ale... w jakich dziedzinach?

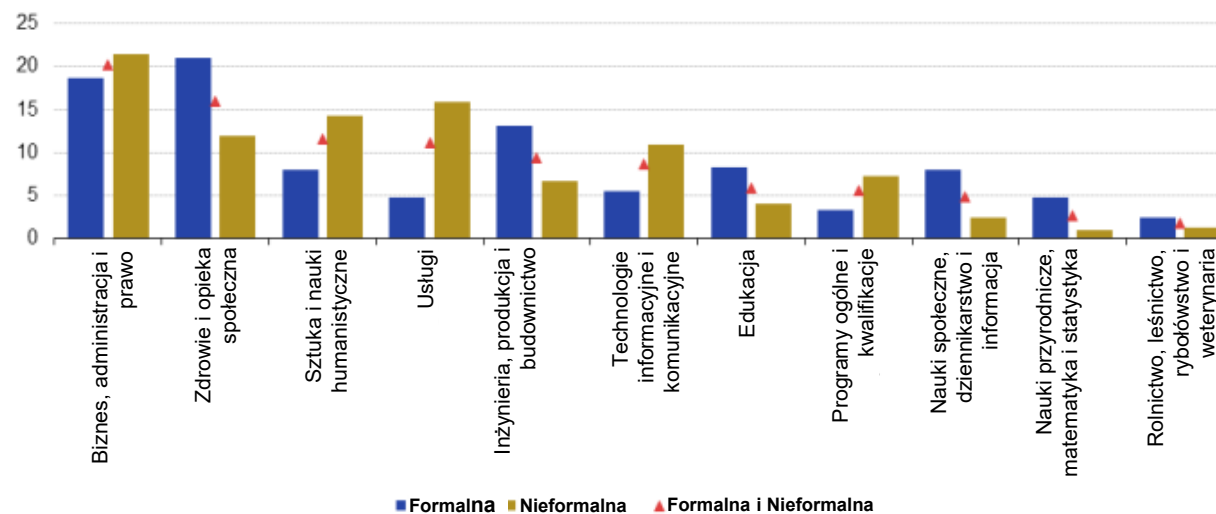
Odsetek dorosłych w wieku od 25 do 64 lat w UE, którzy uczestniczyli w kształceniu lub szkoleniu w ciągu ostatnich 12 miesięcy, wyniósł 46,6%.

Główne dziedziny to:

- Biznes, administracja i prawo
- Zdrowie i opieka społeczna
- Sztuka i nauki humanistyczne
- Usługi
- Inżynieria, produkcja i budownictwo
- Technologie informacyjne i komunikacyjne
- Programy ogólne i kwalifikacje

Rozkład dziedzin kształcenia dorosłych według rodzaju kształcenia, UE, 2022

(% godzin nauczania poświęconych przez osoby dorosłe w wieku 25–64 lat na odpowiedni rodzaj nauczania)



Źródło: Eurostat

The background image shows an elderly woman with short brown hair and black-rimmed glasses, wearing a light-colored cardigan over an orange top. She is seated at a white table, looking down at a tablet device. In the background, a man with dark hair, wearing a white shirt, is also seated at a table, looking down at a book or document. The setting appears to be a library or a study area, with bookshelves visible in the background.

CZĘŚĆ 2

*Zrozumienie
znaczenia CT
w XXI wieku*

Ta część „Zrozumienie znaczenia CT w XXI wieku” przedstawia znaczenie myślenia komputacyjnego w edukacji dorosłych, podkreślając jego znaczenie w dzisiejszym społeczeństwie cyfrowym lub, obecnie nazywanym, społeczeństwie opartym na sztucznej inteligencji.

Rozpoczyna się od ustalenia znaczenia CT, podkreślając jego rolę we wspieraniu rozwiązywania problemów, zdolności adaptacyjnych i umiejętności analitycznych niezbędnych do poruszania się w postępie technologicznym.

Choć często kojarzona z sektorem IT, tomografia komputerowa jest szeroko stosowana w różnych branżach. Niniejszy rozdział przedstawia praktyczne zastosowania tomografii komputerowej w takich dziedzinach jak biznes i finanse, rolnictwo, zarządzanie łańcuchem dostaw i innych, pokazując, w jaki sposób tomografia komputerowa pomaga rozwiązywać rzeczywiste wyzwania.

Ponadto rozwój wiedzy w zakresie CT jest ujęty w ramy taksonomii Blooma, koncentrując się na umiejętnościach poznawczych, takich jak zapamiętywanie, rozumienie, stosowanie, analizowanie, ocenianie i tworzenie. Kompetencje te umożliwiają dorosłym uczącym się krytyczną ocenę informacji, opracowywanie innowacyjnych rozwiązań i skuteczną integrację metod CT w życiu zawodowym i codziennym.

Myślenie komputacyjne w edukacji: zwiększanie zasięgu

Czym jest myślenie komputacyjne i dlaczego stało się tak ważne w nowoczesnej edukacji?

Zbadajmy, w jaki sposób CT jest wykorzystywane w szkołach i dlaczego nadszedł czas, aby wprowadzić je również do nauczania dorosłych.

CT stało się istotną częścią edukacji K-12 ze względu na swoją użyteczność. Wprowadza uczestników w ustrukturyzowane podejście do rozwiązywania problemów, które obejmuje podstawowe koncepcje programowania, logiczne myślenie i rozumowanie matematyczne.

CT pomaga również uczącym się zrozumieć, jak rozłożyć złożone systemy na mniejsze części, w tym abstrakcyjne, takie jak komponenty robota, zachęcając ich do kreatywności i analitycznego myślenia.



Wygenerowano za pomocą Firefly



Wygenerowano za pomocą Firefly

Myślenie komputacyjne stało się powszechnym elementem w edukacyjnej robotyce i nauce STEAM. Dziedziny te często opierają się na zasadach myślenia komputacyjnego aby pomóc uczącym się eksperymentować, tworzyć i rozwiązywać rzeczywiste problemy poprzez praktyczne działania.

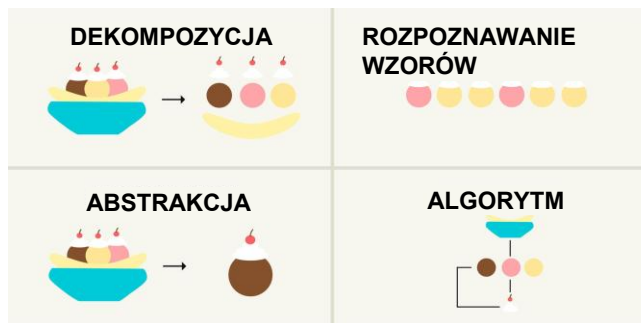
Jednakże, podczas gdy myślenie komputacyjne jest szeroko stosowane w środowisku szkolnym, jego wykorzystanie w edukacji dorosłych pozostaje ograniczone. Jest to szczególnie prawdziwe w przypadku nisko wykwalifikowanych dorosłych, gdzie wciąż brakuje praktycznych strategii i wiedzy na temat tego, jak skutecznie zintegrować CT z ich ścieżkami edukacyjnymi.

Dlaczego myślenie komputacyjne ma znaczenie i jak działa

Dlaczego CT jest ważne

- Komunikacja społeczna zwiększa zdolności adaptacyjne, umiejętność krytycznego myślenia i podejmowania decyzji w różnych zawodach.
- Kompetencje te są niezbędne do poruszania się w świecie postępu technologicznego i rozwiązywania rzeczywistych problemów w edukacji, życiu codziennym i zawodowym.
- Komunikacja komputerowa jest ważna dla rozwoju siły roboczej, umiejętności cyfrowych i uczenia się przez całe życie w XXI wieku.

Główne założenia



„CT reprezentuje uniwersalne podejście i zestaw umiejętności, których każdy, nie tylko informatycy, chciałby się nauczyć i używać” (Wing, 2006).

Znaczenie

- CT jest strukturą kognitywną do rozwiązywania problemów lub podejmowania decyzji przy użyciu takich komponentów jak dekompozycja, abstrakcja, rozpoznawanie wzorców i algorytmy.
- Proces rozwiązywania problemów lub podejmowania decyzji może być reprezentowany jako kroki obliczeniowe i algorytmy.
- CT jest jak hybrydowy paradygmat myślenia, który musi uwzględniać różne modele mentalne, które pomagają zrozumieć i wykorzystywać technologię.

Myślenie komputacyjne w różnych branżach



Myślenie komputacyjne już teraz wywiera wpływ na wiele dziedzin. Poniższe przykłady pokazują, w jaki sposób napędza ona innowacje i wydajność w branżach od medycyny po eksplorację kosmosu.

Przemysł
medyczny

Wykorzystanie algorytmów i analizy danych umożliwia specjalistom medycznym dokładniejsze diagnozowanie chorób, wydajną interpretację obrazów medycznych i wykrywanie wzorców w danych pacjenta, co prowadzi do lepszych wyników leczenia.

Zarządzanie
łańcuchem
dostaw

Algorytmy przetwarzają dane w celu optymalizacji tras wysyłki, prognozowania podaży i popytu oraz usprawnienia zarządzania zapasami w celu uzyskania maksymalnej wydajności.

Rolnictwo i
hodowla

Jest to związane ze strategicznymi decyzjami dotyczącymi sadzenia, zarządzania stadem, płodozmianu, nawadniania, zwalczania szkodników i chorób roślin i nie tylko.

Finanse &
biznes

Strategia biznesowa oparta na danych wykorzystuje rozpoznawanie wzorców, modelowanie i ocenę ryzyka w celu określenia najbardziej skutecznych podejść do osiągnięcia celów. Te metody analityczne i modele są oparte na zasadach myślenia obliczeniowego.

Myślenie komputacyjne w różnych branżach



Ochrona
środowiska

CT pomaga analizować dane ekologiczne, monitorować populacje dzikich zwierząt i formułować strategie ochrony siedlisk przyrodniczych.

Przemysł
energetyczny

CT pomaga zwiększyć wydajność dystrybucji energii. W sektorze zielonej energii pomaga w projektowaniu i rozwoju systemów energii wiatrowej, słonecznej, gazu ziemnego i geotermalnej.

Meteorologia

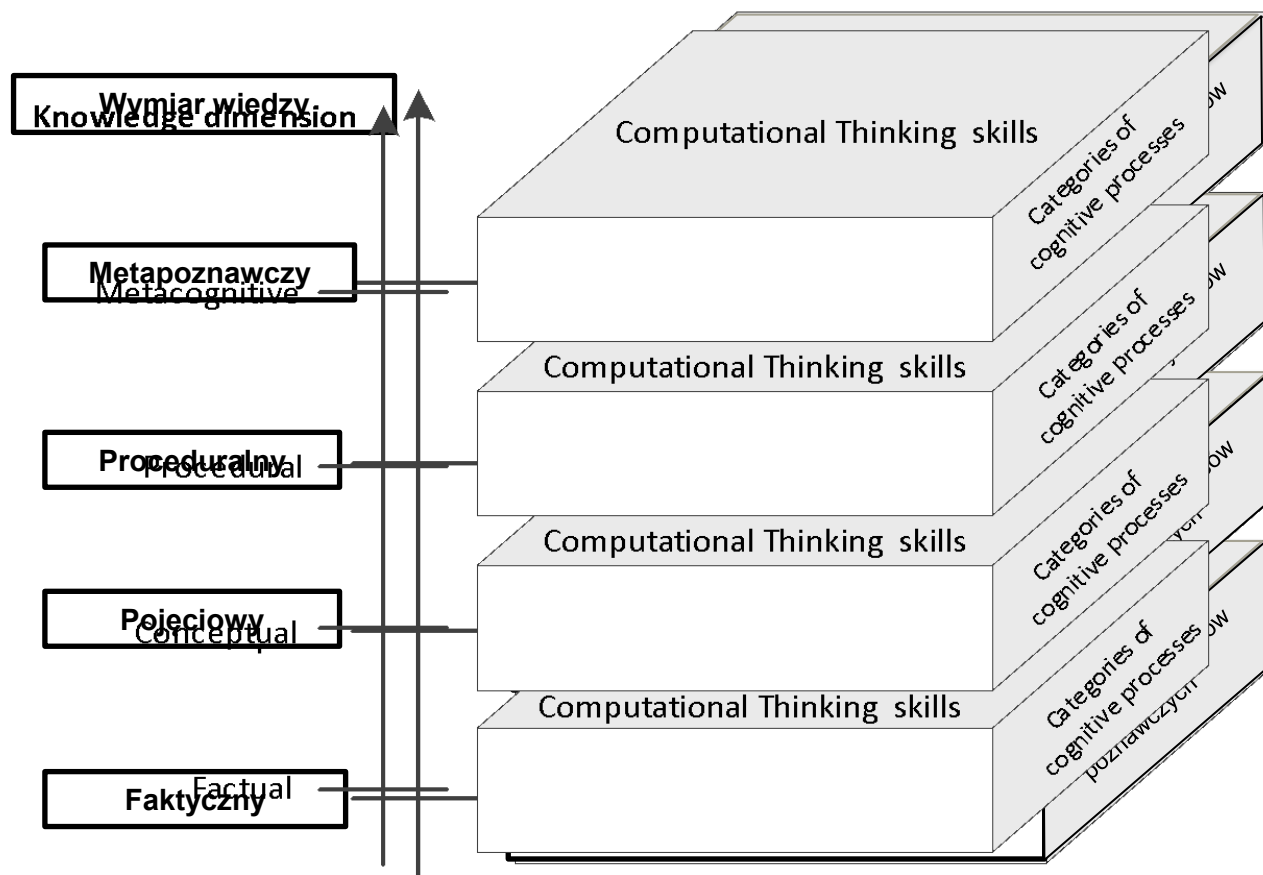
CT umożliwia symulację i przewidywanie wzorców pogodowych poprzez wykorzystanie zaawansowanych algorytmów, które przetwarzają obszerne dane atmosferyczne w celu generowania precyzyjnych prognoz.

Eksploracja
kosmiczna

Agencje kosmiczne, na przykład NASA, wykorzystują CT do planowania misji, obliczania trajektorii i analizowania danych uzyskanych z satelitów i sond.

Ramy uczenia się CT

Model pokazuje związek między umiejętnościami CT (slajd 13), wymiarami wiedzy i kategoriami procesów poznawczych (slajd 14) (Burbaitė i in., 2018).





Poziomy myślenia w uczeniu się

Uczenie się obejmuje szereg umiejętności myślenia, od podstawowego przypominania po złożone tworzenie.

Model ten pokazuje, w jaki sposób umiejętności te opierają się na sobie nawzajem, wspierając uczestników w przechodzeniu od zrozumienia informacji do ich stosowania, analizowania i tworzenia.

Te procesy poznawcze są ważne przy projektowaniu znaczących i skutecznych doświadczeń edukacyjnych.

	Kategoria	Procesy poznawcze
Umiejętności myślenia niższego rzędu	Zapamiętywanie - pobieranie odpowiedniej wiedzy z pamięci długotrwałej.	Rozpoznawanie Przywoływanie
	Rozumienie - określanie znaczenia komunikatów instruktażowych, w tym komunikacji ustnej, pisemnej i graficznej.	Interpretowanie, Wzorcowanie Klasyfikowanie, podsumowywanie Wnioskowanie, porównywanie Wyjaśnianie
	Stosowanie - wykonywanie lub stosowanie procedury w danej sytuacji.	Wykonywanie Wdrażanie
Umiejętności myślenia wyższego rzędu	Analizowanie - dzielenie materiału na części składowe i wykrywanie, w jaki sposób części odnoszą się do siebie nawzajem oraz do ogólnej struktury lub celu.	Różnicowanie Organizowanie Przypisywanie
	Ocenianie - dokonywanie osądu w oparciu o kryteria i standardy.	Sprawdzanie Krytykowanie
	Tworzenie - łączenie elementów w nowatorską, spójną całość lub tworzenie oryginalnego produktu.	Generowanie Planowanie Tworzenie

The background image shows an elderly woman with short brown hair and black-rimmed glasses, wearing a light-colored cardigan over an orange top. She is seated at a white table, looking down at a tablet device. In the background, a man with dark hair, wearing a white shirt, is also seated at a table, looking down. The setting appears to be a library or a study area, with bookshelves visible in the background.

CZĘŚĆ 3

*Wyzwania i możliwości w
promowaniu CT w edukacji
dorosłych: przyjmowanie
strategii zaangażowania*

Ta część, „Wyzwania i możliwości w promowaniu CT w edukacji dorosłych: przyjmowanie strategii zaangażowania”, zapewnia zrozumienie kluczowych uczestników procesu edukacyjnego, w tym trenerów, uczestników i innych odpowiednich interesariuszy.

Analizuje wieloaspektowe wyzwania związane z integracją CT w edukacji dorosłych, podkreślając konieczność współpracy w celu skutecznego rozwiązywania barier i opracowywania trwałych rozwiązań. Wspierając współpracę między nauczycielami, uczestnikami i interesariuszami, można zoptymalizować wdrażanie CT w celu poprawy wyników edukacyjnych.

Dodatkowo, niniejszy rozdział przedstawia strategie angażowania uczestników w proces edukacji CT. Podążając za nimi, trenerzy dorosłych mogą zintegrować CT zgodnie z różnorodnymi potrzebami dorosłych słuchaczy, zapewniając dostępność, motywację i znaczące uczestnictwo w procesie uczenia się.

Pomimo faktu, że należy zapewnić przestrzeń demokratyczną, podczas szkoleń można również zastosować podejście skoncentrowane na nauczycielu.

Wyzwania związane z wdrażaniem myślenia komputacyjnego dla dorosłych

Wyzwania związane z promowaniem CT w edukacji dorosłych wynikają z różnych perspektyw:

- **Perspektywa skoncentrowana na trenerze.** Trenerzy dorosłych często borykają się z brakiem wytycznych pedagogicznych dotyczących skutecznego włączania CT do ich nauczania. Mogą zmagać się z ograniczonym dostępem do odpowiednich materiałów edukacyjnych i niewystarczającymi umiejętnościami, aby ułatwić szkolenia oparte na CT.
- **Perspektywa skoncentrowana na uczestniku zajęć.** Wielu dorosłych słuchaczy, szczególnie tych o niższych kwalifikacjach, napotyka przeszkody, takie jak brak motywacji, bariery wewnętrzne i ograniczone zasoby. Negatywne doświadczenia edukacyjne z przeszłości mogą również przyczyniać się do niechęci lub lęku przed uczeniem się nowych pojęć. Trenerzy powinni rozumieć te aspekty.
- **Rola interesariuszy.** Aby skutecznie wdrożyć CT w edukacji dorosłych, konieczne jest zaangażowanie wszystkich odpowiednich interesariuszy, którzy pomogą zapewnić integracyjny proces edukacyjny, zapewnią sprzęt lub przestrzeń i pomogą odnieść się do rzeczywistych rozwiązań problemów.



Możliwości wdrażania myślenia komputacyjnego dla dorosłych

Możliwości promowania CT w edukacji dorosłych:

- Włączenie CT do edukacji dorosłych stwarza znaczące możliwości dla nisko wykwalifikowanych dorosłych, zwiększając ich perspektywy poznawcze, zawodowe i społeczno-ekonomiczne.
- Technologie informacyjno-komunikacyjne przyczyniają się do włączenia społecznego poprzez zmniejszenie przepaści cyfrowej. Dorośli z ograniczonym formalnym wykształceniem często napotykają bariery w uczeniu się przez całe życie i uczestnictwie w rynku pracy, jednak szkolenie z zakresu CT wyposaża ich w niezbędne umiejętności XXI wieku.
- Zasady CT wspierają poczucie własnej efektywności, nawyki uczenia się przez całe życie i aktywne zaangażowanie w społeczeństwie coraz bardziej zależnym od technologii.



Wyzwania i możliwości związane z promowaniem CT



Wyzwanie

Wyjaśnienie

Możliwości

Pedagogiczne

- Modele uczenia się, które nie odpowiadają potrzebom uczącego się
- Trudności z personalizacją uczenia się
- Trudności z wyborem odpowiedniego kontekstu nauczania
- Brak dostosowanych zasobów lub trenerów doświadczonych w nauczaniu CT nisko wykwalifikowanych dorosłych
- Brak wiedzy na temat stosowania strategii nauczania dla nisko wykwalifikowanych dorosłych

Podejścia pedagogiczne skoncentrowane na uczestniku/trenerze; zindywidualizowane ścieżki nauki; scaffolding; inwestycje w programy szkoleniowe dla nauczycieli; wykorzystanie interaktywnych strategii nauczania (grywalizacja, opowiadanie historii, wspólne uczenie się i zajęcia praktyczne).

Treść i kontekst nauki

- W przypadku dynamicznych kontekstów dostarczanie najnowszych treści edukacyjnych
- Dostosowanie treści do kontekstu i potrzeb każdego uczestnika
- Wizualizacja i adaptacja treści zgodnie z kontekstem

Odpowiednie treści edukacyjne; ulepszona personalizacja; interaktywne symulacje, graficzne wizualizacje, studia przypadków ze świata rzeczywistego

Wyzwania i możliwości związane z promowaniem CT



Wyzwanie

Wyjaśnienie

Możliwości

Osobiste

- Niewystarczające uznanie znaczenia przedmiotu i jego praktycznego znaczenia.
- Brak motywacji i zaangażowania uczącego się
- Brak doświadczenia w zakresie urządzeń technologicznych i wiedzy, jak zbierać, analizować i interpretować dane
- Opór wobec nowych metod uczenia się

Integracja rzeczywistych scenariuszy rozwiązywania problemów i zadań związanych z miejscem pracy, adaptacyjne technologie uczenia się i grywalizacja; personalizacja, metodologie skoncentrowane na uczestniku zajęć.

Poznawcze

- Wykorzystanie abstrakcji wysokiego poziomu, które utrudniają zrozumienie uczestnikom o mniejszych umiejętnościach cyfrowych.
- Potrzeba zachowania równowagi między wiedzą teoretyczną a praktyką może zmniejszyć zainteresowanie danym tematem.
- Trudności w zrozumieniu abstrakcyjnych pojęć, takich jak algorytmy lub wzorce.

Wykorzystanie niskopoziomowych abstrakcji; integracja koncepcji CT w rzeczywistych scenariuszach; uczenie się przez doświadczenie i wdrażanie strategii metapoznawczych; reprezentacja graficzna i schematy blokowe.

Wyzwania i możliwości związane z promowaniem CT



Wyzwanie

Wyjaśnienie

Możliwości

Technologiczne

- Brak odpowiednich narzędzi, które zapewniają adaptację i generalizację
- Brak wsparcia technicznego (interaktywna nauka powinna pokonywać przeszkody związane z problemami pedagogicznymi i poznawczymi)
- Ograniczony dostęp lub brak dostępu do komputerów, Internetu lub narzędzi cyfrowych

Rozwój adaptacyjnych technologii edukacyjnych; integracja mobilnego uczenia się (m-learning), zasobów offline i centrów technologicznych społeczności.

Socio- ekonomiczne/k ulturowe

- Konkurencyjne obowiązki (praca lub sprawy rodzinne) mogą ograniczać czas na naukę.
- Ograniczone zasoby (czasowe, finansowe, logistyczne, zwłaszcza jeśli uczestnicy mieszkają na peryferiach).

Modele nauczania online i mieszanego, kursy asynchroniczne, moduły mikroedukacyjne. Społecznościowe centra edukacyjne mogą służyć jako dostępne przestrzenie edukacyjne.

Strategie promowania myślenia komputacyjnego: zaangażowanie uczących się

Aby zaangażować uczących się:

- Zaangażowanie uczestników może być większe, gdy mogą oni odgrywać rolę mediatora, lidera lub członka zespołu, ale wszyscy powinni uczestniczyć w ćwiczeniach (studenci, badacze i nauczyciele).
- Dorośli również mają wiele doświadczeń życiowych, dlatego mogą się nimi dzielić.
- Różne metody nauczania powinny być angażujące: ustawione w kręgu, podzielone na zespoły lub w inny sposób, który sprzyja bezpośredniej komunikacji, kontaktowi i współpracy. Ćwiczenia powinny być prezentowane w zachęcający i atrakcyjny sposób, aby wzbudzić zainteresowanie uczących się.



Strategie promowania myślenia komputacyjnego: zaangażowanie uczących się

Aby stworzyć potrzebę:

- Gdy działania są jak najbardziej zbliżone do kontekstu społeczno-kulturowego uczących się, sprawi to, że poczują, że wiedza, którą tworzą, może być stosowana i związana z ich potrzebami, zainteresowaniami, pragnieniami, ciekawostkami, trudnościami itp.

Aby pokazać użyteczność:

- Gdy treści szkoleniowe i zadania praktyczne dotyczą rzeczy przydatnych dla uczestników, mogą oni natychmiast je zastosować i dostrzec korzyści.
- Przejrzyste, dobrze zorganizowane, wizualizowane i spójne treści szkoleniowe dadzą im poczucie, że robią postępy i uczą się więcej.



Strategie promowania myślenia komputacyjnego: zaangażowanie uczących się

Aby spersonalizować

- Treści szkoleniowe muszą być dostosowane do wszystkich grup uczących się, zwłaszcza w odniesieniu do ograniczeń lub trudności w zakresie ruchu i wzroku.
- W przypadku osób niepełnosprawnych (takich jak głuchota lub ślepota) mogą być potrzebne specjalistyczne zasoby.
- Uczestnicy mogą uczyć się w różnym tempie. Zamiast przyspieszać uczestników, którzy nie ukończyli swoich zadań, lepiej jest zaoferować dodatkowe zajęcia tym, którzy już je ukończyli, poprosić ich o pomoc innym uczestnikom lub pokazać, co zrobili i czego się nauczyli.



Strategie promowania myślenia komputacyjnego: zaangażowanie uczących się

Aby zastosować podejście transdyscyplinarne

- Działania muszą obejmować połączenie różnych treści, nadając priorytet pracy w tematycznych sytuacjach problemowych zamiast konkretnych treści.

Aby stworzyć pozytywne doświadczenia

- Kiedy doświadczenie jest radosne, pozytywne i angażujące dla dorosłych, którzy stosują CT w praktyce, będzie to miało pozytywny wpływ na tworzenie kultury cyfrowej.
- Proces ten tworzy modele mentalne, które pomagają uczestnikom rozwijać znajomość urządzeń technologicznych, zmniejszając odrzucenie i strach przed odkrywaniem nowych technologii..



Strategie promowania myślenia komputacyjnego: zaangażowanie uczących się

Dostępność otwartych zasobów edukacyjnych (OER) i interaktywność

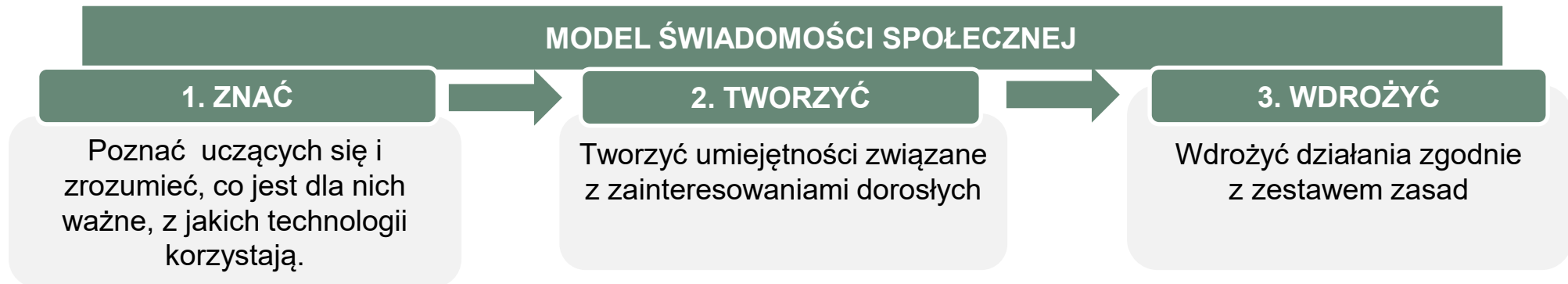
- Częścią kultury cyfrowej jest zapewnienie dostępności OER, gdy dorośli mogą uczyć się w nieodpowiednim czasie, korzystając z modeli blended learning, kursów asynchronicznych i modułów mikrolearningowych.
- Nie powinno być przeszkodą w uczestnictwie, jeśli uczeń przegapi jakąkolwiek aktywność/szkolenie. Nawet jeśli działania są powiązane z poprzednimi, nowy uczeń powinien mieć możliwość kontynuowania nauki.
- Integracja interaktywnych narzędzi może pomóc w obserwowaniu postępów.
- Ale jednocześnie powinny istnieć możliwości nauki offline.



Strategie promowania myślenia komputacyjnego: włączanie do wykładu

Główna idea Modelu Świadomości Społecznej (Socially Aware Design): przed opracowaniem jakiegokolwiek rozwiązania należy najpierw zrozumieć problem, angażując zarówno użytkowników, jak i interesariuszy; badanie problemu z wielu perspektyw zapewnia bardziej kompleksowe zrozumienie jego kontekstu.

- 1) Model koncentruje się na zrozumieniu problemu przed wszystkim innym;
- 2) Zrozumienie wykracza poza techniczne aspekty problemu i obejmuje aspekty nieformalne, takie jak kultura i wartości, oraz formalne, takie jak procedury i zasady dotyczące problemu oraz kontekst użycia;
- 3) Badanie jest przeprowadzane z udziałem użytkowników i interesariuszy, którzy są lub będą dotknięci



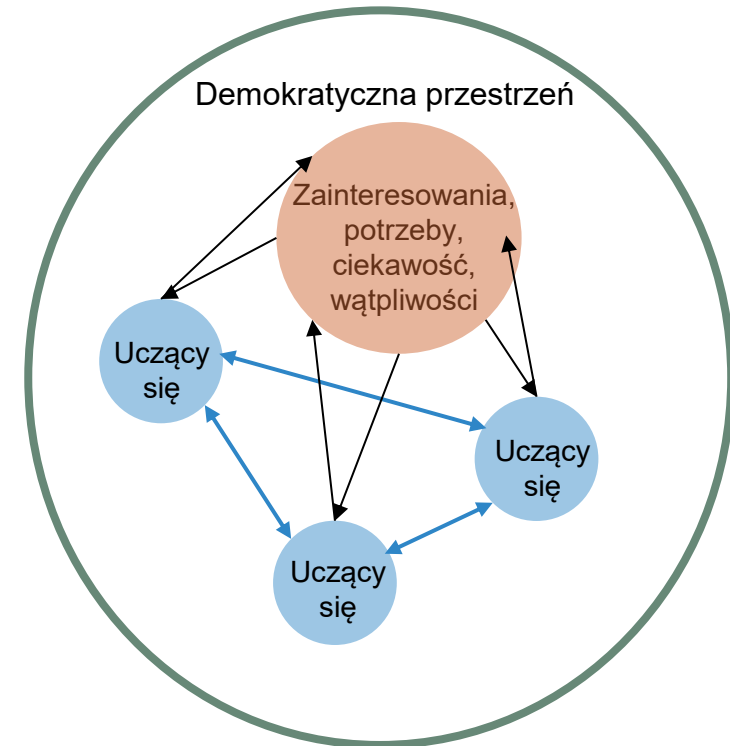
Model projektowania świadomego społecznie

Zastosowanie modelu projektowania społecznie świadomego w edukacji dorosłych.

Przestrzeń demokratyczna. Każdy może wyrażać opinie, ciekawość i potrzeby, kładąc nacisk na tematy ważne dla uczestników.

Praktyki uczestnictwa. Wszyscy członkowie grupy (uczący się) uczestniczą, dlatego przedmiot badania powinien reprezentować preferencje i kontekst wszystkich uczestników. Ważna jest motywacja, zaangażowanie, wzmocnienie pozycji i wzbogacenie doświadczenia edukacyjnego.

Priorytety. Najpierw należy skupić się na zainteresowaniach, potrzebach, ciekawostkach, wątpliwościach lub codziennych problemach, które można rozwiązać za pomocą dostępnej technologii. Następnie należy przeprowadzić działania w celu rozwiązania problemów, oceniając umiejętności i doświadczenia, które uczestnicy już posiadają.



Czy nadążasz? Spróbuj odpowiedzieć na to krótkie pytanie, aby utrwalić zdobytą wiedzę.



Jakie są główne wyzwania związane z wdrażaniem CT w edukacji dorosłych?

- A) Pedagogiczne, Osobiste, Poznawcze, Technologiczne
- B) Społeczno-ekonomiczne / kulturowe
- C) Treści i kontekst nauczania
- D) Wszystkie

The background image shows an elderly woman with short brown hair and black-rimmed glasses, wearing a light-colored cardigan over an orange top. She is seated at a white table, looking down at a tablet device. In the background, slightly out of focus, is a man with dark hair wearing a white shirt, also seated at a table and looking down. The setting appears to be a library or a study area with bookshelves visible in the background.

CZĘŚĆ 4

*Potencjał i wpływ myślenia
komputacyjnego na
dorosłych o niskich
kwalifikacjach*

W tej części, „Potencjał myślenia komputacyjnego i jego wpływ na dorosłych”, zbadano konieczność posiadania wiedzy na temat myślenia komputacyjnego (CT).

Integracja kompetencji CT wśród nisko wykwalifikowanych dorosłych może potencjalnie zwiększyć szanse na zatrudnienie i ułatwić możliwości uczenia się przez całe życie. Wśród TOP 10 krytycznych umiejętności zidentyfikowanych dla współczesnej siły roboczej znajdują się rozwiązywanie problemów, kreatywność i krytyczne myślenie, gdzie CT jest często kojarzone z krytyczną umiejętnością obliczeniową, a także biegłością technologiczną i zdolnością adaptacji.

Przedstawiono również ścisły związek między myśleniem komputacyjnym a sztuczną inteligencją.

W jaki sposób CT może wspierać osoby dorosłe o niskich kwalifikacjach na rynku pracy?

W 2021 roku Światowe Forum Ekonomiczne określiło 10 umiejętności, które według prognoz będą niezbędne do 2025 roku:

- ☐ Rozwiązywanie problemów
- ☐ Kreatywność
- ☐ Krytyczne myślenie

Umiejętności te są powiązane z **komputerową umiejętnością krytycznego czytania i biegłością technologiczną**. CT ma potencjał, aby wzmocnić kilka z tych kluczowych kompetencji

W procesie edukacji CT kluczowe znaczenie ma tworzenie integracyjnego i demokratycznego środowiska uczenia się, w którym wszyscy uczestnicy mogą uczestniczyć na równych zasadach. Takie środowisko może zwiększyć zdolność uczestników do pracy **z innymi ludźmi**.

Ponadto **samokontrola** jest kluczową umiejętnością dla dorosłych, umożliwiającą im skuteczne godzenie pracy z ciągłym rozwojem zawodowym.

Dodatkowo, rozwijanie umiejętności miękkich może być szczególnie korzystne dla dorosłych o niskich kwalifikacjach, **zwiększając ich szanse na zatrudnienie na rynku pracy**.

10 najważniejszych umiejętności w 2025 roku

Rodzaj umiejętności

- Rozwiązywanie problemów
- Samokontrola
- Praca z ludźmi
- Wykorzystanie i rozwój technologii

- 
-  Myślenie analityczne i innowacyjność
 -  Aktywne uczenie się i strategie uczenia się
 -  Rozwiązywanie złożonych problemów
 -  Krytyczne myślenie i analiza
 -  Kreatywność, oryginalność i inicjatywa
 -  Przywództwo i wpływ społeczny
 -  Wykorzystanie technologii, monitorowanie i kontrola
 -  Projektowanie technologii i programowanie
 -  Odporność, tolerancja na stres i elastyczność
 -  Rozumowanie, rozwiązywanie problemów i tworzenie pomysłów

Źródło: Raport „Przyszłość miejsc pracy 2020”. Światowe Forum Ekonomiczne

Odblokowywanie potencjału za pomocą CT

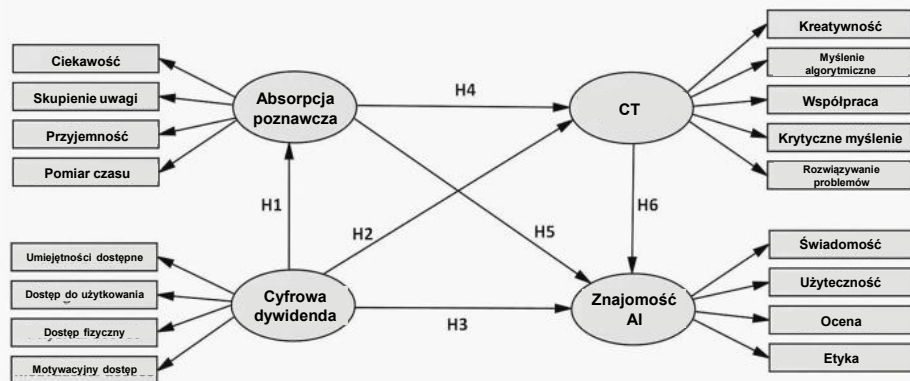
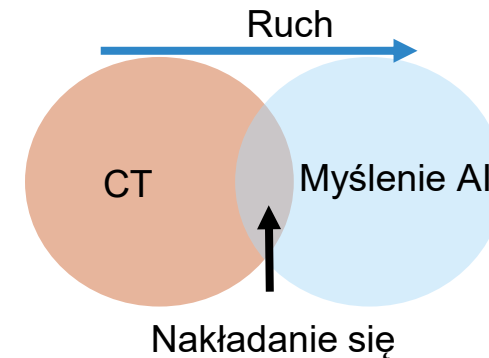
- CT może mieć znaczący wpływ poprzez wzmocnienie umiejętności rozwiązywania problemów, logicznego rozumowania i umiejętności podejmowania decyzji wśród nisko wykwalifikowanych dorosłych uczących się w kontekście zawodowym, edukacyjnym i codziennym.
- Nabycie tych kompetencji może przyczynić się do zwiększenia szans na zatrudnienie i poszerzenia możliwości uczenia się przez całe życie.
- CT odgrywa kluczową rolę w promowaniu włączenia cyfrowego wśród nisko wykwalifikowanych dorosłych, wyposażając ich w podstawowe umiejętności poruszania się w cyfrowym krajobrazie.
- Osoby z dobrym zrozumieniem zasad CT wykazują większą biegłość w korzystaniu z technologii i wykazują wyższy poziom umiejętności cyfrowych i sztucznej inteligencji (AI).



Myślenie komputacyjne w dobie AI

Elementy CT, takie jak dekompozycja, abstrahowanie, rozpoznawanie wzorców i algorytmy są bezpośrednio związane z myśleniem sztucznej inteligencji (AI).

Dorośli, którzy rozumieją główne zasady CT, mogą łatwiej przyjmować technologie i lepiej stosować zasady myślenia AI



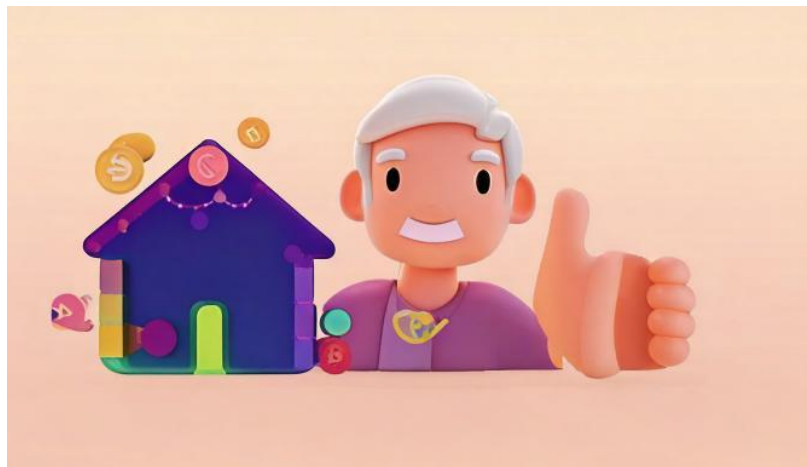
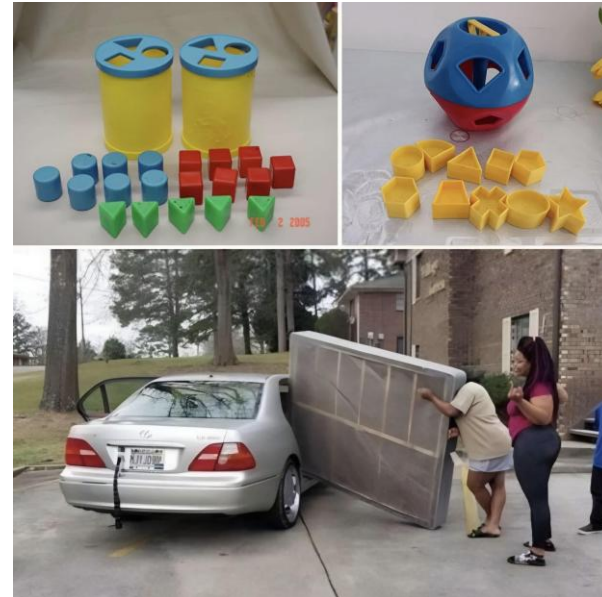
Źródło: Celik, 2023

Myślenie AI wykracza poza podstawy CT i obejmuje bardziej zaawansowane procesy poznawcze i obliczeniowe, takie jak: Wykorzystywanie baz wiedzy i rozumowania opartego na przypadkach do rozwiązywania problemów; Przechwytywanie i rozumowanie wiedzy zdroworozsądkowej; Umożliwienie przetwarzania semantyki i informacji kontekstowych; Skuteczne radzenie sobie z nieustrukturyzowanymi danymi, wśród innych złożonych zadań.

Możliwości te pozycjonują AI Thinking jako bardziej holistyczną i adaptacyjną platformę do rozwiązywania skomplikowanych, rzeczywistych wyzwań.

Wdrażanie CT w codziennych scenariuszach

- **Zarządzanie budżetem (dekompozycja):** Podział wydatków na kategorie, identyfikacja wzorców wydatków i tworzenie algorytmu oszczędzania.
- **Projekty domowe (dekompozycja):** Dzielenie dużych projektów domowych, takich jak przeprowadzka lub remont, na łatwe do wykonania zadania.
- **Korzystanie z YouTube (algorytmy):** Opracowanie krok po kroku procesu przeprowadzania wyszukiwania głosowego w serwisie YouTube.



Określ, gdzie stosujesz myślenie komputacyjne w swoim codziennym życiu:

- Dekompozycja
- Abstrakcja
- Rozpoznawanie wzorców
- Algorytmy

Przedstaw te przykłady swoim kolegom.

Zastosowanie CT w miejscu pracy

- **Obsługa klienta:** Uczestnicy mogą zastosować logiczne myślenie do opracowania drzew decyzyjnych w celu poprawy obsługi klienta poprzez wykorzystanie wzorców.
- **Zarządzanie:** Wykorzystanie algorytmów do prognozowania zapotrzebowania na dostawy i minimalizowania marnotrawstwa.



Zastosowanie CT w edukacji

- **Matematyka:** Aby rozwiązać obliczenia procentowe (np. obliczanie rabatów), może użyć **dekompozycji**, aby podzielić problem na etapy: identyfikacja pierwotnej ceny, określenie procentu i odjęcie rabatu.
- **Pisanie:** Pisanie eseju może pomóc w zrozumieniu typowych struktur (np. wstępu, tezy, argumentów wspierających i konkluzji). **Abstrakcja** może pomóc w argumentacji.
- **Fotografia (algorytm):** Tworzenie i prezentowanie spójnej sekwencji robienia zdjęć smartfonem.

Która zasada CT może pomóc w argumentacji eseju?

- Dekompozycja
- Abstrakcja
- Rozpoznawanie wzorców



CZĘŚĆ 5

*Studium przypadku i
ćwiczenia*

Studium przypadku

Naukowcy z Wydziału Informatyki na Federalnym Uniwersytecie w Paranie (Brazylia) przeprowadzili studium przypadku z zastosowaniem podstawowych umiejętności myślenia obliczeniowego (CT), aby pomóc uczestnikom w opracowaniu podstawowych modeli mentalnych do zrozumienia technologii i wspierania kultury cyfrowej.

W badaniu wzięły udział osoby dorosłe na wczesnych etapach umiejętności czytania i pisania, przechodząc przez działania, które obejmowały zarówno proste ćwiczenia z prototypem ATM o niskiej wierności, jak i bardziej złożone zadania z wykorzystaniem funkcjonalnego prototypu ATM.

Łącznie przeprowadzono osiem warsztatów koncentrujących się na wiedzy finansowej i korzystaniu z bankomatów. Początkowo wprowadzono cele warsztatów, działania i wymagania dotyczące frekwencji. Następnie zidentyfikowano umiejętności CT, które miały zostać nabyte podczas każdej sesji, po czym przeprowadzono analizę wyników każdego warsztatu.

Metody oceny obejmowały głosowanie, opinie uczestników, ustrukturyzowane obserwacje i nieustrukturyzowane wywiady.

Wyniki wskazały, że metody te były skuteczne, ponieważ uczestnicy stawali się coraz bardziej pewni siebie i niezależni. W miarę postępu działań z powodzeniem stosowali umiejętności i wiedzę zdobytą podczas wcześniejszych ćwiczeń do wykonywania kolejnych zadań.



Wygenerowano za pomocą Firefl

Studium przypadku

Cel i zadanie	Umiejętności z obszaru CT	Rezultat
1. Identyfikacja zainteresowań dorosłych; opowiadanie historii	Algorytm	Zidentyfikowano główne zainteresowania
2. Przedstawienie koncepcji ATM; gra wisielec	Dekompozycja, analiza danych, rozpoznawanie wzorców	Uczestnicy byli zaangażowani w czytanie
3. Dokonywanie wypłat w prototypie bankomatu o niskiej wierności; gra typu bingo	Dekompozycja, analiza danych, rozpoznawanie wzorców	oświadczenia związane z wypłatami pomogły lepiej zrozumieć procesy
4. Opisanie kroków związanych z wypłatą pieniędzy z bankomatu; prototyp bankomatu niskiej wierności	Dekompozycja, analiza danych, rozpoznawanie wzorców, symulacja i abstrakcja, algorytm	Zrozumienie, jak krok po kroku opisać proces wypłacania pieniędzy z bankomatu w następujących krokach
5. Interpretowanie, porządkowanie, wykonywanie algorytmu wypłaty gotówki; algorytm obrazkowy, prototyp bankomatu o wysokiej wierności	Dekompozycja, analiza danych, rozpoznawanie wzorców, symulacja i abstrakcja, algorytm	Wykonanie procesu wypłaty na terminalu funkcjonalnym
6. Ćwiczenie płacenia rachunków, sprawdzanie gotówki; Algorytm sprawdzania zmiany gotówki	Dekompozycja, analiza danych, rozpoznawanie wzorców, symulacja i abstrakcja, algorytm	Ćwiczenie zadania, z którym zwykle mają trudności
7. Ćwiczenie korzystania z kalkulatora	Dekompozycja, analiza danych, rozpoznawanie wzorców, symulacja i abstrakcja, algorytm	Identyfikacja funkcji smartfonów
8. Zapamiętanie poprzednich dyskusji	Abstrahowanie	Quakościowe sprzężenie zwrotne

ĆWICZENIE 1: Quiz



1. Dlaczego myślenie komputacyjne jest uważane za umiejętność przekrojową?

- a) Ponieważ jest przydatne tylko w nauce i technologii
- b) Ponieważ może być stosowane w różnych kontekstach życiowych, zawodach i obszarach uczenia się
- c) Ponieważ jest wykorzystywane głównie na zajęciach z programowania

2. Jakie jest główne wyzwanie, przed którym stoją trenerzy dorosłych podczas promowania CT?

- a) Zbyt wiele narzędzi CT do wyboru
- b) Uczestnicy są zbyt obeznani z technologią
- c) Brak wytycznych pedagogicznych i ograniczony dostęp do materiałów CT.

3. Które z poniższych działań zwiększa zaangażowanie uczestników w szkolenia oparte na CT?

- a) Zachęcanie uczestników do przyjmowania aktywnych ról, takich jak mediator lub członek zespołu
- b) Stosowanie wyłącznie metod opartych na wykładzie
- c) Unikanie współpracy w celu zaoszczędzenia czasu

4. Jaki jest pierwszy krok w modelu projektowania świadomego społecznie dla integracji CT?

- a) Testowanie uczestników ze złożonymi wyzwaniami CT
- b) Zrozumienie kontekstu, potrzeb i technologii używanych przez uczestników
- c) Natychmiastowe rozpoczęcie nauczania procedur technicznych

5. Jakie kluczowe umiejętności związane z CT zostały podkreślone przez Światowe Forum Ekonomiczne?

- a) Gotowanie, zapamiętywanie i zarządzanie czasem
- b) Rozwiązywanie problemów, kreatywność i krytyczne myślenie
- c) Szybkość pisania na klawiaturze, dokładność pisowni i robienie notatek

ĆWICZENIE 2: Ćwiczenie praktyczne

Życie codzienne

Zadanie. Wyobraź sobie, że zapada noc, a nasi przyjaciele utknęli w lesie. Pomóż im przetrwać noc.

Wynik. Schemat blokowy pomoże wizualnie (1) podzielić problem (dekompozycja) i (2) zaprojektować algorytm, który pomoże zaplanować kroki rozwiązywania problemu.

1) Grupa 4 członków powinna rozwiązać problem, jak przetrwać noc.

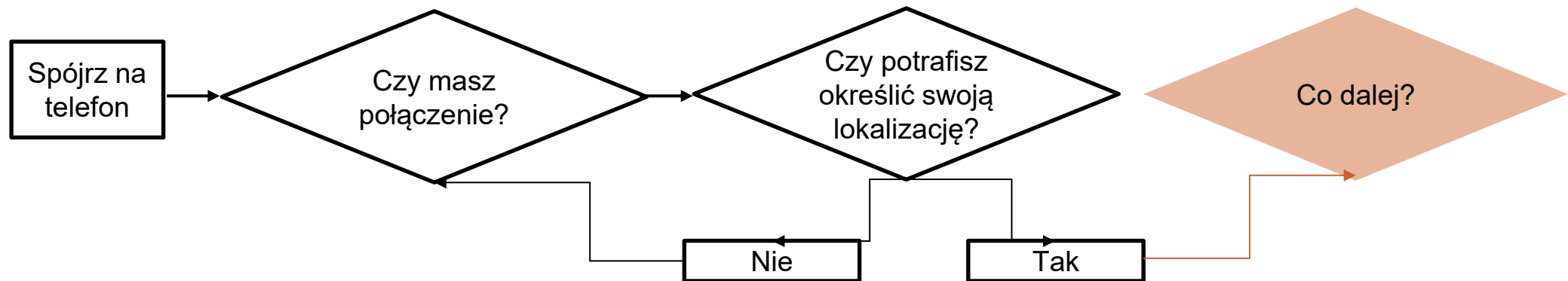
Cel powinien znajdować się na górze, a rozważania na wysokim poziomie powinny być pierwszym krokiem w kolejnych fazach. Następnie te najważniejsze czynniki mogą zostać podzielone na mniejsze etapy.



ĆWICZENIE 2: Ćwiczenie praktyczne

2. Zastosuj zasady projektowania algorytmu i rozwiązywania problemów.

Czteroosobowa grupa powinna zwizualizować krok po kroku proces rozwiązywania problemu.



PODSUMOWANIE

Myślenie komputacyjne oferuje potężny zestaw umiejętności i sposobów myślenia do poruszania się w dzisiejszym społeczeństwie cyfrowym i opartym na sztucznej inteligencji. W tym module zbadaliśmy, w jaki sposób CT wykracza poza dyscypliny techniczne i odgrywa kluczową rolę w edukacji dorosłych, zwłaszcza dla osób o niskich kwalifikacjach.

Przyjrzeliliśmy się wyzwaniom stojącym przed wieloma dorosłymi w dostępie do możliwości podnoszenia kwalifikacji w całej Europie i temu, w jaki sposób CT może pomóc wypełnić te luki poprzez promowanie zdolności adaptacyjnych, krytycznego myślenia i uczenia się przez całe życie.

Poprzez rzeczywiste aplikacje i przykłady zbadaliśmy, w jaki sposób CT jest wykorzystywana w różnych branżach i życiu codziennym oraz w jaki sposób jej integracja może zwiększyć szanse na zatrudnienie, integrację cyfrową i udział w zmieniającym się rynku pracy.

Moduł ten podkreślił również znaczenie projektowania strategii szkoleniowych sprzyjających włączeniu społecznemu, które wyposażają dorosłych uczących się w narzędzia do znaczącego angażowania się w cyfrowe narzędzia i koncepcje, w tym sztuczną inteligencję, zarówno w kontekście osobistym, jak i zawodowym.



WEZWANIE DO DZIAŁANIA

*Zastanów się nad tym, czego się
nauczyłeś*

- *Jakie jest znaczenie myślenia komputacyjnego w XXI wieku?*
- *Jakie są wyzwania, możliwości i strategie promocji CT?*
- *Jaki jest wpływ i potencjał CT na nisko wykwalifikowanych dorosłych?*

SŁOWNICZEK

Myślenie komputacyjne lub CT: Rozwiązywanie problemów tak, jak zrobiłby to komputer, krok po kroku.

Dekompozycja: Rozbijanie dużego problemu na mniejsze części.

Abstrahowanie: Skupianie się tylko na ważnych szczegółach.

Rozpoznawanie wzorców: Dostrzeganie trendów lub rzeczy, które się powtarzają.

Algorytm: zestaw instrukcji dotyczących wykonania zadania.

Iteracja: Powtarzanie procesu w celu jego ulepszenia.

Zajęcia „unplugged” bez użycia urządzeń elektronicznych: Nauka CT bez ekranów za pomocą gier, łamigłówek itp.

Debugging: Znajdowanie i naprawianie błędów w procesie.

Umiejętności miękkie: Umiejętności nietechniczne, które pomagają ludziom dobrze współpracować z innymi i dostosowywać się do wyzwań.

Grywalizacja: Wykorzystanie elementów gry (takich jak punkty lub wyzwania) w nauce.

Umiejętności cyfrowe: Wiedza o tym, jak bezpiecznie i skutecznie korzystać z narzędzi cyfrowych.

Integracja: Dostęp do nauki dla każdego, bez względu na pochodzenie.

Scaffolding: Wspieranie uczestników krok po kroku, aby mogli stopniowo robić więcej samodzielnie.

BIBIOGRAFIA

- Anderson, L. W., & Bloom, B. S. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Longman.
- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' computational thinking skills through educational robotics: A study on age and gender relevant differences. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 661-670.
- Baranauskas, M. C. C. (2014). *Social awareness in HCI. interactions*, 21(4), 66-69.
- Burbaitė, R., Drasutė, V., & Štuikys, V. (2018, April). Integration of computational thinking skills in STEM-driven computer science education. In 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (pp. 1824-1832). IEEE.
- Celik, I. (2023). Exploring the determinants of artificial intelligence (Ai) literacy: Digital divide, computational thinking, cognitive absorption. *Telematics and Informatics*, 83, 102026.
- Cummins, K. (2016). Teaching Digital Technologies & STEM: Computational Thinking, coding and robotics in the classroom. Retrieved from Amazon. com.
- Ortiz, J. S., & Pereira, R. (2021). Computational Thinking for Youth and Adults Education: model, principles, activities and lessons learned. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29, 1312-1336.
- Román-González, M., Pérez-González, J. C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in human behavior*, 72, 678-691.
- These are the top 10 job skills of tomorrow – and how long it takes to learn them. Oct 21, 2020 Available online <https://www.weforum.org/stories/2020/10/top-10-work-skills-of-tomorrow-how-long-it-takes-to-learn-them/>
- Zeng, D. (2013). From Computational Thinking to AI Thinking [A letter from the editor]. *IEEE Intelligent Systems*, 28(06), 2-4.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725.