Projekt Erasmus+

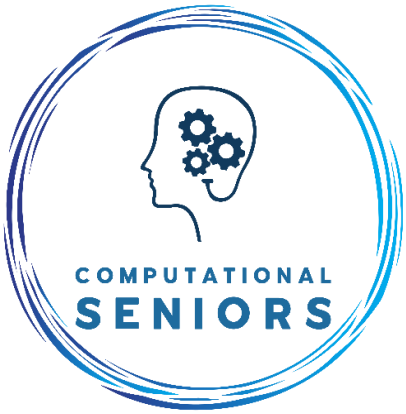
Działanie kluczowe 2: Partnerstwa strategiczne w sektorze kształcenia dorosłych

COMPutational Seniors:

Zwiększanie integracji dorosłych o niskich kwalifikacjach poprzez myślenie komputerowe

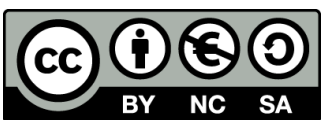
2024-1-ES01-KA220-ADU-000244899

WP4 Zestaw edukacyjny
Przewodnik dydaktyczny dla użytkowników w zakresie uczenia się osób dorosłych





Projekt COMPutational Seniors jest współfinansowany przez Unię Europejską. Poglądy i opinie wyrażone w niniejszym dokumencie są wyłącznie poglądami i opiniami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają stanowisko Unii Europejskiej lub Hiszpańskiej Służby ds. Internacjonalizacji Edukacji (SEPIE). Ani Unia Europejska, ani agencja krajowa SEPIE nie ponoszą za nie odpowiedzialności.



Spis treści

1. Wprowadzenie 4
1.1. Cel i zakres 4
1.2. Grupa docelowa 4
1.3. Miejsce wśród wyników projektu 5
1.4. Jak korzystać z niniejszego przewodnika 5
2. Zestaw edukacyjny 6
2.1. Ćwiczenia bez użycia urządzeń elektronicznych i powody ich stosowania 6
2.2. Myślenie komputacyjne w edukacji dorosłych 7
2.3. Obszary kompetencji 8
2.4. Poziomy trudności 9
2.5. Co zawiera zbiór 9
3. Model zorientowany na osobę 10
3.1. Czego wymaga ten model 10
3.2. Pięć wymiarów wyboru 10
3.3. Konsekwencje dla trenera i doradcy zawodowego 11
4. Czytanie arkusza ćwiczenia 11
4.1. Struktura arkusza 11
4.2. Pierwsza strona - lewa część akrusza 11
4.3. Pierwsza strona - prawa część arkusza: tekst zasadniczy 12
4.4. Druga strona 12
4.5. Materiały pomocnicze 13
4.6. Rutynowe zapoznanie się z materiałem przed przeprowadzeniem ćwiczenia 13
5. Katalog zestawu edukacyjnego 13
5.1. Jak zorganizowany jest katalog 13
5.2. Kompetencje w zakresie innowacji 13
5.3. Kompetencje w zakresie umiejętności korzystania z informacji 15
5.4. Kompetencje życiowe i zawodowe 15
5.5. Zasięg kolekcji 17
6. Tworzenie spersonalizowanej ścieżki nauczania 17
6.1. Począwszy od ucznia 17
6.2. Pojedyncze ćwiczenia 18
6.3. Postępy w ramach obszaru kompetencji 18
6.4. Ścieżki łączące obszary kompetencji 18
6.5. Szacowanie wymaganego czasu 19
7. Przygotowanie sesji 19
7.1. Wielkość i skład grupy 19
7.2. Sala i jej układ 19
7.3. Materiały drukowane 19
7.4. Przygotowanie 20
7.5. Dostępność 20
8. Prowadzenie sesji 20
8.1. Rola prowadzącego 20
8.2. Ramy sesji 21
8.3. Rozpoczęcie sesji 21
8.4. Podczas wykonywania ćwiczenia 22

8.5. Wsparcie 22
8.6. Równy udział 22
8.7. Typowe trudności 22
9. Podsumowanie 23
9.1. Dlaczego podsumowanie ma kluczowe znaczenie dla procesu uczenia się 23
9.2. Struktura czterech etapów 23
9.3. Pytania według filarów 24
9.4. Zakończenie 24
10. Obserwacja i dokumentowanie procesu uczenia się 25
10.1. Od celów do dowodów 25
10.2. Tabela obserwacyjna 25
10.3. Samoocena w przystępnych formatach 25
10.4. Prowadzenie dokumentacji 26
11. Dostosowywanie ćwiczeń do kontekstu 26
11.1. Język 26
11.2. Dostosowanie scenariuszy do kontekstu kulturowego 26
11.3. Dostosowanie do potrzeb starszych uczniów 27
11.4. Dostosowanie do potrzeb osób o niskim poziomie umiejętności czytania i pisania 27
11.5. Dostosowywanie poziomu 27
11.6. Czego nie należy zmieniać 27
12. Często zadawane pytania 28
12.1. Czy przed rozpoczęciem muszę rozumieć myślenie komputacyjne? 28
12.2. Czy muszę informować uczestników, że zajmują się myśleniem komputacyjnym? 28
12.3. Czy ćwiczenia można przeprowadzać z jednym uczestnikiem? 28
12.4. Ile ćwiczeń potrzeba, aby program był wartościowy? 28
12.5. Co zrobić, jeśli moja grupa nie ma doświadczenia w danym temacie? 28
12.6. Czy mogę wykorzystać te ćwiczenia w grupach mieszanych, składających się z dorosłych i młodzieży? 28
12.7. Co mam zrobić, jeśli dane ćwiczenie nie sprawdza się w mojej grupie? 29
13. Słowniczek 29
14. Bibliografia 30

1. Wprowadzenie

1.1. Cel i zakres

Niniejszy przewodnik stanowi uzupełnienie zestawu ćwiczeń „COMPutational Seniors Learning Box of Unplugged Activities", które są głównym rezultatem pakietu roboczego nr 4. Ma on charakter praktyczny i wyjaśnia, w jaki sposób osoba prowadząca zajęcia dla dorosłych wybiera ćwiczenia z zestawu, przygotowuje je, realizuje z grupą oraz ocenia, co grupa z nich wyniosła. Przewodnik ten ma na celu pomóc edukatorom osób dorosłych w jak najlepszym wykorzystaniu udostępnionych zasobów.

Niniejszy przewodnik nie powtarza uzasadnienia projektowego zawartego w metodologii pakietu roboczego 4. Jest on skierowany do osób, które będą korzystać z gotowego zbioru ćwiczeń, i nie zakłada ich udziału w jego tworzeniu.

Wszystkie informacje zawarte w przewodniku odnoszą się do zbioru w postaci, w jakiej został dostarczony. W przypadku gdy zalecenie wynika z fazy testowej przeprowadzonej w Polsce, Hiszpanii, na Litwie i w Grecji w okresie od kwietnia do czerwca 2026 r., jest to wyraźnie zaznaczone, tak aby czytelnicy mogli odróżnić dane zebrane na podstawie pracy z dorosłymi uczestnikami od porad opartych na literaturze pedagogicznej.

1.2. Grupa docelowa

Przewodnik jest przeznaczony dla trenerów dorosłych, moderatorów, korepetytorów, doradców zawodowych i wolontariuszy pracujących z dorosłymi w środowiskach formalnych i pozaformalnych. Nie jest wymagana żadna wcześniejsza wiedza z zakresu informatyki, programowania ani matematyki – ani ze strony czytelnika, ani ze strony uczestników. Czytelnicy, którzy nigdy wcześniej nie mieli styczności z myśleniem komputacyjnym, uznają koncepcje przedstawione w sekcji 2 za wystarczające do pewnego prowadzenia zajęć.

Środowiska, dla których opracowano niniejszy zbiór, obejmują:

- ośrodki kształcenia dorosłych i instytucje oferujące edukację drugiej szansy;
- uniwersytety trzeciego wieku i inne stowarzyszenia edukacyjne dla seniorów;
- szkoły zawodowe prowadzące zajęcia wieczorowe lub w niepełnym wymiarze godzin dla dorosłych;
- ośrodki społecznościowe, stowarzyszenia obywatelskie i organizacje sąsiedzkie;
- biblioteki publiczne i ośrodki kultury;
- usługi w zakresie integracji społecznej, doradztwa zawodowego i integracji.

Doradcy zawodowi stanowią szczególny przypadek wśród tych odbiorców. Ich praca z indywidualnym klientem, a nie ze stałą grupą, sprawia, że są oni naturalnymi użytkownikami sekcji 3 i 6, które dostosowują działania do konkretnej osoby, a nie do programu nauczania.

1.3. Miejsce wśród wyników projektu

Projekt „COMPutational Seniors" przynosi szereg rezultatów dotyczących myślenia komputacyjnego w edukacji dorosłych z różnych perspektyw. Poniższa tabela pokazuje, gdzie wśród nich plasuje się niniejszy przewodnik.

Rezultat	**Co oferuje**	**Główna grupa docelowa**
WP2 Otwarte zasoby edukacyjne i platforma edukacyjna	Moduły online wprowadzające do myślenia obliczeniowego i jego zastosowania w kształceniu dorosłych	Trenerzy zajmujący się kształceniem dorosłych
WP3 – e-Przewodnik	Wytyczne dotyczące włączania myślenia komputerowego do szerszej praktyki kształcenia dorosłych	Trenerzy zajmujący się kształceniem dorosłych
WP4 Metodologia	Ramy projektowe, kryteria jakości i szablon ćwiczeń wykorzystane do stworzenia zbioru	Twórcy ćwiczeń
WP4 Zestaw edukacyjny	Arkusze ćwiczeń i materiały pomocnicze, w języku angielskim oraz we wszystkich językach partnerów	Trenerzy i uczestnicy szkolenia
WP4 Przewodnik dydaktyczny (niniejszy dokument)	Jak wybierać, przygotowywać, realizować, oceniać i dostosowywać ćwiczenia	Trenerzy i doradcy zawodowi
Wytyczne i raporty z testów WP4	Protokół pilotażu i uzyskane w jego wyniku dane	Partnerzy i oceniający

1.4. Jak korzystać z niniejszego przewodnika

Sekcje od 2 do 5 opisują gromadzenie danych i warto się z nimi zapoznać. Sekcja 3 przedstawia model zorientowany na osobę, na którym opierają się wszystkie rezultaty, i nie należy jej pomijać, ponieważ określa ona sposób stosowania kolejnych sekcji praktycznych. Sekcje od 6 do 9 dotyczą planowania i prowadzenia sesji i są przeznaczone do zapoznania się przed każdą sesją. Sekcje 10 i 11 dotyczą oceny i dostosowania i stają się istotne, gdy trener przeprowadził już kilka zajęć i pragnie udoskonalić podejście dla konkretnej grupy. Sekcja 12 odpowiada na pytania pojawiające się wielokrotnie podczas fazy testowej.

Trener, który ma przygotować sesję na przyszły tydzień i nie ma czasu na przeczytanie całego dokumentu, powinien zapoznać się z sekcją 4, następnie z sekcjami 7 i 8, a na końcu z pytaniami podsumowującymi zawartymi w sekcji 9.

2. Zestaw edukacyjny

2.1. Ćwiczenia bez użycia urządzeń elektronicznych i powody ich stosowania

Ćwiczenie bez użycia technologii to ustrukturyzowane doświadczenie edukacyjne, które rozwija myślenie komputacyjne i kompetencje przekrojowe bez użycia komputera, tabletu, telefonu ani żadnego innego urządzenia elektronicznego. Ćwiczenia mogą wykorzystywać wydrukowane karty, papier, kostki do gry, żetony, sznurek lub przedmioty codziennego użytku, ale sama praca polega na rozumowaniu, dyskusji i fizycznej manipulacji.

Brak technologii jest świadomym wyborem projektowym, a nie ograniczeniem. Eliminuje on za jednym zamachem bariery związane z umiejętnościami cyfrowymi, dostępnością urządzeń, łącznością i kosztami, które wykluczają wielu dorosłych, do których skierowany jest ten projekt. Sprawia również, że całe obciążenie poznawcze związane z zadaniem spoczywa na własnym rozumowaniu uczącego się oraz na interakcji w grupie, gdzie kształtują się kompetencje docelowe.

Zajęcia bez użycia urządzeń elektronicznych nie są zajęciami uproszczonymi. Niektóre z zajęć zawartych w tym zbiorze są wymagające pod względem koncepcyjnym i zajmą doświadczoną grupę przez dziewięćdziesiąt minut. Cechą wyróżniającą je jest brak urządzeń elektronicznych, a nie brak trudności.

2.2. Myślenie komputacyjne w edukacji dorosłych

Myślenie komputacyjne to sposób analizowania i rozwiązywania problemów z wykorzystaniem zasad zaczerpniętych z informatyki, stosowanych tutaj bez użycia komputera. Projekt opiera się na czterech filarach, do których arkusze ćwiczeń konsekwentnie się odwołują.

Filar	**Co to oznacza i gdzie dorośli już to stosują**
Dekompozycja	Rozbijanie złożonego problemu na mniejsze części, którymi można zająć się pojedynczo. Dorośli stosują tę metodę, np. planując przeprowadzkę, organizując imprezę rodzinną lub przygotowując zestaw dokumentów do procedury administracyjnej.
Rozpoznawanie wzorców	Dostrzeganie prawidłowości, powtórzeń i podobieństw w ramach jednego problemu lub w wielu problemach. Dorośli stosują tę umiejętność, gdy zauważają, że co miesiąc powtarza się ta sama kategoria wydatków lub że trudność w pracy pojawiła się już wcześniej w innej formie.
Abstrakcja	Pomijanie szczegółów, które nie mają znaczenia dla podejmowanej decyzji, i skupianie się na tych, które są istotne. Dorośli stosują tę strategię, gdy streszczają długi dokument, porównują dwie oferty lub wyjaśniają sytuację osobie, która nie była przy tym obecna.
Myślenie algorytmiczne	Opracowywanie uporządkowanej sekwencji kroków, która niezawodnie prowadzi do wyniku. Dorośli robią to, gdy spisują procedurę dla kolegi, postępują zgodnie z przepisem lub planują trasę z kilkoma przystankami.

Piąty proces, czyli **debugowanie**, pojawia się w kilku zadaniach, ale nie jest wymieniony jako odrębny filar. Polega on na testowaniu proponowanego rozwiązania, wykrywaniu miejsc, w których zawodzi, i korygowaniu go. W pracy grupowej często właśnie w tym momencie następuje najwięcej nauki, a sekcja 9 powraca do tego zagadnienia.

Zadania rzadko angażują tylko jeden filar w izolacji. Arkusz, w którym zaznaczono dekompozycję i myślenie algorytmiczne, zazwyczaj będzie wymagał również pewnej abstrakcji. Zaznaczone filary wskazują, co dane zadanie ma na celu wywołać i na czym w związku z tym powinno skupić się podsumowanie.

2.3. Obszary kompetencji

Każde ćwiczenie jest przypisane do jednego z trzech obszarów kompetencji, zaczerpniętych z europejskich ram LifeComp oraz z priorytetów samego projektu. Przypisanie to odzwierciedla kompetencje, które struktura ćwiczenia faktycznie rozwija, a nie wszystkie kompetencje, których mogłoby ono potencjalnie dotyczyć.

Obszar kompetencji	**Kompetencje, których dotyczy**
Kompetencje w zakresie innowacji	Kreatywność, krytyczne myślenie, rozwiązywanie problemów, komunikacja, współpraca
Kompetencje z zakresu umiejętności korzystania z informacji	Dostęp do informacji, jej rozumienie i krytyczna analiza; interpretacja treści wizualnych i cyfrowych; rozpoznawanie wpływu i stronniczości mediów.
Kompetencje życiowe i zawodowe	Elastyczność i zdolność adaptacji, inicjatywa i autonomia, umiejętności społeczne i kompetencje międzykulturowe, produktywność, przywództwo i odpowiedzialność

Te trzy obszary nie są od siebie odizolowane. Działanie zaklasyfikowane jako należące do umiejętności korzystania z informacji nadal będzie wymagało współpracy, jeśli jest realizowane w grupach. Klasyfikacja wskazuje, na czym dane działanie kładzie nacisk i gdzie sformułowano jego cele edukacyjne, a także stanowi podstawę, na której zorganizowano zbiór w celu przeglądania.

2.4. Poziomy trudności

Każde zadanie ma przypisany jeden z trzech poziomów. Poziom odnosi się do wymagań koncepcyjnych i proceduralnych zadania, a nie do poziomu wykształcenia osób uczących się.

Poziom	**Cechy**
Początkujący	Odpowiedni jako pierwsze spotkanie z myśleniem komputacyjnym. Nie zakłada wcześniejszej znajomości słownictwa. Zadanie ma jeden jasny cel i krótki ciąg rozumowania. Dostępne dla wszystkich trzech profili uczniów docelowych.
Poziom średniozaawansowany	Zakłada pewną znajomość podstawowego słownictwa, zdobytego albo podczas poprzedniego ćwiczenia, albo dzięki wprowadzeniu prowadzącego. Wymaga wieloetapowego rozumowania, koordynacji w grupie lub obu tych elementów.
Zaawansowany	Angażuje kilka filarów jednocześnie, często z konkurującymi ograniczeniami i bez jednej poprawnej odpowiedzi. Wymaga od uczniów refleksji nad własnym rozumowaniem. Najlepiej sprawdza się w grupach, które ukończyły już kilka wcześniejszych ćwiczeń.

Testy wykazały, że oznaczenie poziomu należy traktować raczej jako punkt wyjścia niż ostateczną ocenę. Grupy z bogatym doświadczeniem życiowym w dziedzinie danego scenariusza często z łatwością radziły sobie z ćwiczeniem na poziomie zaawansowanym, podczas gdy nieznana dziedzina sprawiała, że ćwiczenie na poziomie początkującym było trudniejsze niż oczekiwano. W sekcji 11 wyjaśniono, jak podnieść lub obniżyć poziom trudności ćwiczenia bez konieczności jego przepisywania.

2.5. Co zawiera zbiór

Zestaw „Learning Box” zawiera pięćdziesiąt sześć ćwiczeń podzielonych na trzy obszary kompetencji i trzy poziomy. Każde ćwiczenie składa się z dwustronicowego arkusza, a ponad połowie z nich towarzyszą materiały pomocnicze, takie jak karty scenariuszy, tablice planowania, wypełnione tabele lub mapy, dostarczane jako oddzielne pliki do wydrukowania.

Zbiór jest dostępny w języku angielskim oraz w językach krajów partnerskich: greckim, litewskim, polskim i hiszpańskim. Arkusze ćwiczeń są uporządkowane w folderach według języka, następnie według obszaru kompetencji, a na końcu według poziomu, dzięki czemu trener może przejść bezpośrednio do ćwiczeń odpowiadających określonym potrzebom.

W sekcji 5 znajduje się pełny spis treści. Trenerowi korzystającemu z tej kolekcji po raz pierwszy zaleca się przeczytanie trzech lub czterech kompletnych arkuszy z różnych obszarów kompetencji przed zapoznaniem się z katalogiem, ponieważ arkusze łatwiej jest porównać, gdy znana jest już ich wspólna struktura.

3. Model zorientowany na osobę

3.1. Czego wymaga ten model

W niniejszej propozycji zestaw „Learning Box" opisano jako model zorientowany na osobę, w którym uczący się wybierają, czego się uczyć, jak się uczyć, kiedy się uczyć, w jakiej kolejności i w jakim tempie. Stwierdzenie to opisuje, w jaki sposób należy korzystać z zestawu, i ma konsekwencje, które mają wpływ na każdą praktyczną decyzję opisaną w dalszej części niniejszego przewodnika.

Trener, który realizuje materiały w ustalonej kolejności, w ustalonym tempie i z ustaloną grupą, korzysta z programu nauczania. Zbiór wspiera takie wykorzystanie, a sekcja 6 pokazuje, jak skonstruować taką sekwencję. Jednak rozwiązanie to zostało zaprojektowane tak, aby umożliwić również coś innego: ucznia lub małą grupę uczniów decydujących wraz z trenerem, która kompetencja jest dla nich obecnie istotna, który scenariusz przypomina ich własną sytuację oraz w jakim tempie chcą postępować. Umożliwia to modułowa konstrukcja zbioru.

3.2. Pięć wymiarów wyboru

Wymiar	**Co to oznacza w praktyce**
Co	Uczący się wybiera obszar kompetencji, a często także temat. Osoba obawiająca się korespondencji urzędowej i osoba planująca założenie małej firmy potrzebują różnych punktów wyjścia, a katalog w sekcji 5 służy obu z tej samej kolekcji.
Jak	Zajęcia można prowadzić z całą grupą, w parach lub indywidualnie z doradcą zawodowym. Niektóre z nich można realizować w formie pisemnej, ustnej lub poprzez układanie fizycznych kart, co ma znaczenie dla osób o niskim poziomie umiejętności czytania i pisania.
Kiedy	Zajęcia mają charakter samodzielny. Nie muszą być realizowane zgodnie z tygodniowym planem zajęć, a zbiór ten można wykorzystać doraźnie, gdy grupa porusza istotną kwestię.
W jakiej kolejności	Poza progresją poziomów opisaną w sekcji 6 nie ma ustalonej kolejności. Pola „Uwagi" na poszczególnych arkuszach sugerują naturalne zadania poprzedzające lub następujące, o ile takie istnieją.
W jakim tempie	Czasy podane na arkuszach są orientacyjne. Sekcja 8 zawiera skrócone i wydłużone ramy czasowe dla standardowej sesji, a testy potwierdziły, że tempo jest zmienną, która najczęściej wymaga dostosowania.

3.3. Konsekwencje dla trenera i doradcy zawodowego

Zapewnienie uczniom takiego zakresu wyboru zmienia sposób działania trenera przed sesją. Zamiast samodzielnie decydować, które ćwiczenie będzie następne, trener przeprowadza krótką rozmowę z grupą lub osobą indywidualną na temat tego, co byłoby przydatne, a następnie dokonuje odpowiedniego wyboru z katalogu. Sekcja 6 określa, jak przeprowadzić tę rozmowę i jak przekształcić jej wynik w ścieżkę działania.

Dla doradców zawodowych implikacje są bardziej bezpośrednie. Ćwiczenie przeprowadzone z pojedynczym klientem, wybrane dlatego, że odzwierciedla sytuację, z którą klient się boryka, jest jednocześnie doświadczeniem opartym na nauce typu „ ” oraz ustrukturyzowanym sposobem analizy tej sytuacji. Ćwiczenia dotyczące koordynacji wspólnych dojazdów do pracy oraz niestabilności finansowej były wykorzystywane w ten sposób podczas testów.

Wybór ucznia nie obejmuje wewnętrznej struktury ćwiczenia. Po wybraniu ćwiczenia to jego etapy, ograniczenia i podsumowanie stanowią podstawę nauki, a sekcja 11 określa elementy, których nie należy zmieniać.

4. Czytanie arkusza ćwiczenia

4.1. Struktura arkusza

Każde ćwiczenie w zbiorze wykorzystuje ten sam dwustronicowy arkusz, dzięki czemu trener, który zapoznał się z jednym z nich, może z łatwością poruszać się po pozostałych. Pierwsza strona zawiera po lewej stronie kolorowy pasek boczny z metadanymi ćwiczenia, a po prawej – szerszy panel z treścią edukacyjną. Druga strona zawiera etapy oraz wszelkie tabele wymagane w ramach ćwiczenia.

4.2. Pierwsza strona - lewa część akrusza

Pole	**Jak to odczytać**
Temat	Dziedzina z życia codziennego, wokół której zbudowane jest ćwiczenie. Z tego pola należy skorzystać w pierwszej kolejności, dopasowując ćwiczenie do potrzeb zgłoszonych przez grupę.
Czas trwania	Szacowany całkowity czas, w tym wprowadzenie i podsumowanie, zazwyczaj podawany jako przedział. Górną wartość należy traktować jako realistyczną w przypadku grupy spotykającej się po raz pierwszy.
Poziom	Początkujący, średniozaawansowany lub zaawansowany, zgodnie z definicjami zawartymi w sekcji 2.
Wykorzystane etapy myślenia komputerowego	Filary, na których opiera się ćwiczenie, oznaczone są haczykiem. Każdy zaznaczony filar odpowiada konkretnemu momentowi w poszczególnych etapach i to właśnie do tych momentów należy powrócić podczas podsumowania.
Podejście metodologiczne	Jedna lub więcej z następujących metod: grywalizacja, nauka oparta na wyzwaniach, nauka oparta na współpracy oraz nauka oparta na doświadczeniu. Informuje to prowadzącego, jakiego rodzaju sesji może się spodziewać i jak zaprezentować wprowadzenie.

4.3. Pierwsza strona - prawa część arkusza: tekst zasadniczy

Pole	Jak to odczytać
Nazwa ćwiczenia	Krótki tytuł, spójny we wszystkich wersjach językowych, aby partnerzy i trenerzy mogli jednoznacznie odnosić się do tego samego ćwiczenia.
Opis	Dwa do czterech zdań przeznaczonych dla uczącego się. Tekst ten można przeczytać na głos na początku sesji bez żadnych zmian.
Grupa docelowa	Profile osób uczących się, dla których ćwiczenie jest odpowiednie, oznaczone zaznaczeniem. Jeśli żaden z zaznaczonych profili nie pasuje do grupy, ćwiczenie będzie wymagało dostosowań opisanych w sekcji 11.
Cele nauczania	Od trzech do pięciu stwierdzeń opisujących, co uczestnicy będą potrafili zrobić po zakończeniu zajęć. Stanowią one punkt odniesienia dla prowadzącego przy ocenie, czy sesja osiągnęła swój cel.
Obszary kompetencji	Konkretne kompetencje, które ćwiczenie rozwija, zaznaczone w ramach trzech obszarów. Przydatne, gdy grupa lub osoba indywidualna poprosiła o pracę nad konkretnym zagadnieniem.
Efekty uczenia się	Obserwowalne zachowania lub efekty, które wskazują, że cele zostały osiągnięte. W sekcji 10 wyjaśniono, jak wykorzystać to pole jako podstawę do stworzenia siatki obserwacyjnej.
Uwagi	Wymagania organizacyjne, materiały do przygotowania, kwestie dostępności lub dostosowania kulturowego oraz odniesienia do powiązanych ćwiczeń. Zawsze należy zapoznać się z tym polem przed sesją, ponieważ określa ono nakład pracy związany z przygotowaniami.

4.4. Druga strona

Druga strona zawiera ponumerowane etapy ćwiczenia, sformułowane w prostym języku instruktażowym i skierowane są do prowadzącego. Etapy określają, co robią uczestnicy, co robi prowadzący, ile mniej więcej powinna trwać dana faza oraz jakie pytania facylitacyjne należy zadać w momentach, w których oczekuje się refleksji. Jeśli ćwiczenie wymaga uporządkowanych danych, takich jak karty ról, streszczenia scenariuszy lub siatka ewaluacyjna, pojawiają się one w formie tabeli na tej samej stronie.

4.5. Materiały pomocnicze

Ponad połowa ćwiczeń zawiera materiały pomocnicze w osobnych plikach: karty scenariuszy, tablice planowania, przykładową korespondencję, mapy lub karty zadań. Są one wymienione w polu „Uwagi” arkusza. Dostarczane są osobno, ponieważ drukuje się je i wycina inaczej niż sam arkusz, a także dlatego, że zazwyczaj trzeba je przygotować w wielu egzemplarzach – po jednym zestawie na grupę.

4.6. Rutynowe zapoznanie się z materiałem przed przeprowadzeniem ćwiczenia

Przed przeprowadzeniem ćwiczenia po raz pierwszy należy zapoznać się z arkuszem w poniższej kolejności. Testy wykazały, że trenerzy, którzy pominęli to przygotowanie, napotykali trudności, które zostały już przewidziane w arkuszu.

- Przeczytaj opis i poszczególne etapy od początku do końca, bez zatrzymywania się, aby wyobrazić sobie, jak będzie przebiegać sesja.
- Przeczytaj sekcję „Uwagi" i sporządź listę wszystkiego, co należy wydrukować, wyciąć lub przynieść.
- Sprawdź zaznaczone filary myślenia komputacyjnego i określ dokładny moment w poszczególnych krokach, w którym każdy z nich jest realizowany.
- Zapoznaj się z celami nauczania i oczekiwanymi wynikami, a następnie zdecyduj, na jakie dowody będziesz zwracać uwagę w sali.
- Przeprowadź samodzielnie główne zadanie na papierze, tak jak zrobiłby to uczestnik. W ten sposób odkryjesz niejasności, na które natrafi Twoja grupa.
- Ustal harmonogram, korzystając ze skróconej, standardowej lub rozszerzonej ram czasowych z sekcji 8.

5. Katalog zestawu edukacyjnego

5.1. Jak zorganizowany jest katalog

W poniższym katalogu zbiory są uporządkowane według obszarów kompetencji, a w ramach każdego obszaru – według poziomów. Zadania są umieszczone w obszarze kompetencji, do którego przyporządkowali je ich autorzy; jest to również folder, w którym są one przechowywane.

Ostatnia kolumna wskazuje filary myślenia komputacyjnego, które każde zadanie ma na celu rozwijać, przy użyciu następujących skrótów: D – dekompozycja, P – rozpoznawanie wzorców, A – abstrakcja oraz AT – myślenie algorytmiczne.

5.2. Kompetencje w zakresie innowacji

Zadanie	**Poziom**	**Filar**
Zarządzanie budżetem domowym w okresie inflacji	Początkujący	D, P, A, AT
Mobilność miejska: wybór najlepszej trasy w mieście	Początkujący	D, P, AT
Paradoks alokacji zasobów	Początkujący	D, P, A
Cotygodniowe zakupy spożywcze	Początkujący	D, P, AT
Tworzenie sieci wymiany umiejętności	Początkujący	P, A

Zadanie	Poziom	Filar
Klęski żywiołowe: reagowanie na pożary, trzęsienia ziemi i powodzie	Poziom średniozaawansowany	D, P, A, AT
Optymalizacja ogrzewania za pomocą pomp ciepła lub tradycyjnych systemów	Poziom średniozaawansowany	D, P, AT
Kryzys w mediach społecznościowych	Poziom średniozaawansowany	D, P, A, AT
Samochód wymagający uwagi	Poziom średniozaawansowany	D, P, A, AT
Co wybrać? Mądre decyzje dzięki narzędziom AI	Poziom średniozaawansowany	D, P, A, AT
Napraw chatbota! Zrozumienie działania chatbotów poprzez wykrywanie błędów	Poziom średniozaawansowany	D, P, A, AT
Organizator wydarzeń społecznościowych	Poziom średniozaawansowany	D, AT
Escape room z rozmową kwalifikacyjną	Poziom średniozaawansowany	D, P, A
Inżynierowie upcyklingu „zero odpadów”	Poziom średniozaawansowany	D, AT
Logistyka wielopokoleniowa	Poziom średniozaawansowany	D, P, AT
Plan przywrócenia normalnego ruchu lotniczego po zakłóceniach	Zaawansowany	D, P, A, AT
Kaskada napraw domowych	Zaawansowany	D, A, AT
Zrozumienie chatbotów poprzez odgrywanie ról	Zaawansowany	D, P, A, AT

5.3. Kompetencje w zakresie umiejętności korzystania z informacji

Zajęcia	Poziom	Filar
Planowanie letniej wycieczki z ograniczonym budżetem	Początkujący	D, P, A, AT
Korzystanie z usług publicznych online	Początkujący	D, P, AT
Ulepszony harmonogram snu	Początkujący	P, A, AT
Cyfrowe subskrypcje się pokrywają.	Początkujący	D, P, A

Zajęcia	Poziom	Filar
Zgubione hasła	Początkujący	D, A, AT
Komisja ds. decyzji w sytuacjach nadzwyczajnych	Poziom średniozaawansowany	D, P, A, AT
Przepis z ograniczoną liczbą składników	Poziom średniozaawansowany	D, A, AT
Szał zwrotów do biblioteki	Poziom średniozaawansowany	D, A, AT
Ramy decyzyjne dotyczące sortowania odpadów	Poziom średniozaawansowany	D, P, A, AT
Organizacja dokumentów osobistych	Poziom średniozaawansowany	D, A, AT
Chaos w zamówieniach internetowych	Poziom średniozaawansowany	D, P, A
Wybór ubezpieczenia	Poziom zaawansowany	P, A, AT
Niepowodzenie systemu wspólnego zakwaterowania	Poziom zaawansowany	D, P, A
Czy to bezpieczne? Zrozumienie zagrożeń cyfrowych	Poziom zaawansowany	D, P, A, AT
Fałszywe wiadomości i dezinformacja	Poziom zaawansowany	D, P, A, AT

5.4. Kompetencje życiowe i zawodowe

Działalność	Poziom	Filar
Organizacja pracy w małej firmie rodzinnej	Początkujący	D, P, A, AT
Zmniejszenie zużycia energii w typowym gospodarstwie domowym	Początkujący	D, P, AT
Nadmiar wiadomości e-mail	Początkujący	D, P, A
Moje kręgi siły	Początkujący	D, P, A
Co mam zrobić? Decyzje dotyczące zdrowia poprzez głosowanie	Początkujący	D, P, A
Jak bardzo jesteśmy odporni? Zachowanie spokoju w sytuacjach krytycznych	Początkujący	D, P
Wyzwanie dla mądrego kupującego	Początkujący	D, P

Działalność	Poziom	Filar
Bezpieczna apteczka pierwszej pomocy i zarządzanie lekami	Początkujący	D, P, AT
Twórca rodzinnych wspomnień: porządkowanie archiwów	Początkujący	D, A
Planowanie zmian w branży hotelarskiej lub turystycznej	Poziom średniozaawansowany	D, A, AT
Rozpoczynanie małej działalności online	Poziom średniozaawansowany	D, P, AT
Rozmowa kwalifikacyjna	Poziom średniozaawansowany	P, A, AT
Równowaga między pracą a nauką	Poziom średniozaawansowany	D, P, A
Moja tablica planu zdrowotnego: stopniowe wprowadzanie zdrowych nawyków	Poziom średniozaawansowany	D, P, A, AT
Moje wyzwanie na pracowity dzień: organizowanie codziennych zadań i zarządzanie czasem	Poziom średniozaawansowany	D, P, A
Mistrz ogrodu: wyzwanie związane z uprawą współistniejącą	Poziom średniozaawansowany	D, P, AT
Algorytm dobrego samopoczucia	Poziom średniozaawansowany	D, A, AT
Opłacanie miesięcznych rachunków	Poziom zaawansowany	D, P, A, AT
Koordynacja wspólnych dojazdów	Poziom zaawansowany	D, P, A, AT
Pętla niestabilności finansowej	Poziom zaawansowany	D, P, A, AT
Plan uczenia adaptacyjnego	Poziom zaawansowany	D, P, A, AT
Samochód czy transport publiczny? Mądre wybory dotyczące podróży	Poziom zaawansowany	D, P, A, AT
Wyzwanie związane z zagubionymi przedmiotami: odzyskanie telefonu na dużym lotnisku	Poziom zaawansowany	D, AT

5.5. Zasięg kolekcji

Poniższy rozkład pokazuje, w których obszarach zbiór jest najbogatszy, co ma znaczenie przy tworzeniu ścieżki na konkretnym poziomie.

Obszar kompetencji	Początkujący	Poziom średniozaawansowany	Zaawansowany
Kompetencje w zakresie innowacji	5	10	3
Kompetencje w zakresie umiejętności korzystania z informacji	5	6	4
Kompetencje życiowe i zawodowe	9	8	6
Razem	**19**	**24**	**13**

Wszystkie cztery filary myślenia komputacyjnego są reprezentowane na każdym poziomie i w każdym obszarze kompetencji, więc ścieżka opracowana w ramach jednego obszaru nadal będzie angażować pełen zakres tych kompetencji.

6. Tworzenie spersonalizowanej ścieżki nauczania

6.1. Począwszy od ucznia

W sekcji 3 ustalono, że zbiory te mają być wykorzystywane, wychodząc od punktu wyjścia ucznia, a nie od ustalonego programu nauczania. W praktyce zaczyna się to od krótkiej rozmowy, trwającej od dziesięciu do piętnastu minut, prowadzonej albo z grupą na początku programu, albo z indywidualnym klientem.

Zazwyczaj wystarczą cztery pytania, aby określić punkt wyjścia:

- Jaka sytuacja w Twoim życiu sprawia Ci największą trudność, jeśli chodzi o organizację lub podjęcie decyzji?
- Kiedy trzeba coś uporządkować, wolisz radzić sobie z tym samodzielnie czy z pomocą innych osób?
- Czy robiłeś już coś podobnego wcześniej, na zajęciach lub kursie?
- Ile czasu realistycznie możesz na to przeznaczyć i w jakim okresie?

Pierwsze pytanie wskazuje obszar kompetencji, a często także konkretny temat. Drugie wskazuje, czy preferujesz działania zespołowe, czy pracę indywidualną. Trzecie pomaga w wyborze poziomu. Czwarte określa długość ścieżki i ramy sesji z sekcji 8.

6.2. Pojedyncze ćwiczenia

Każde ćwiczenie z zestawu stanowi samodzielną, kompletną sesję. Trener, który ma jedno spotkanie z grupą, lub doradca, który ma jedną wizytę, może wybrać jedno ćwiczenie, przeprowadzić je wraz z podsumowaniem i oczekiwać spójnego wyniku. Jest to najczęstszy sposób korzystania z zestawu i nie wymaga dodatkowego planowania.

6.3. Postępy w ramach obszaru kompetencji

W przypadku gdy dostępnych jest kilka sesji, najprostszą strukturą jest postęp w ramach jednego obszaru kompetencji, przechodząc od poziomu początkującego do zaawansowanego. Rozwiązanie to sprawdza się w przypadku grupy o wspólnych potrzebach, takiej jak osoby przygotowujące się do powrotu na rynek pracy, i pozwala na ponowne wykorzystanie słownictwa wprowadzonego podczas pierwszej sesji w trakcie całego cyklu.

Poniższy schemat został z powodzeniem wykorzystany podczas testów.

Sesja	Poziom	Cel
1	Początkujący	Przedstaw cztery filary poprzez znaną sytuację. Podsumowanie powinno być krótkie i konkretne.
2	Początkujący	Wykorzystaj słownictwo z sesji 1 w innym temacie, aby pokazać, że pojęcia dają się przenieść na inne konteksty.
3	Poziom średniozaawansowany	Wprowadź koordynację pracy w grupie oraz wieloetapowe rozumowanie. Rozszerz omówienie wyników.
4	Poziom średniozaawansowany	Wprowadzenie konkurujących ze sobą ograniczeń. Poproś uczniów, aby wymienili filary, z których skorzystali, zanim sam je wymienisz.
5	Poziom zaawansowany	Pracuj nad otwartym problemem, który nie ma jednej poprawnej odpowiedzi. Poświęć jedną trzecią sesji na refleksję.

6.4. Ścieżki łączące obszary kompetencji

Ścieżkę można również zbudować wokół tematu, który obejmuje wszystkie trzy obszary. Na przykład grupa zainteresowana finansami domowymi może przejść przez ćwiczenie dotyczące budżetu domowego z obszaru innowacji, ćwiczenia dotyczące subskrypcji cyfrowych i ubezpieczeń z obszaru umiejętności informacyjnych oraz ćwiczenia dotyczące miesięcznych rachunków i niestabilności finansowej z obszaru życia i kariery. Nacisk na kompetencje zmienia się z sesji na sesję, podczas gdy dziedzina pozostaje stała, co wspiera transfer wiedzy bez konieczności dostosowywania się przez uczniów do nieznanego kontekstu co tydzień.

6.5. Szacowanie wymaganego czasu

Standardowa sesja trwa dziewięćdziesiąt minut, wliczając we wprowadzenie, zadanie, podsumowanie i ewentualną ocenę. Ścieżka składająca się z pięciu sesji wymaga zatem około siedmiu i pół godziny zajęć, plus czas na przygotowanie. Testy wykazały, że grupy spotykające się po raz pierwszy konsekwentnie potrzebowały maksymalnego czasu z podanych przedziałów, a podsumowanie było fazą najczęściej skracaną, gdy brakowało czasu. Najpierw zaplanuj podsumowanie i pozwól, by to zadanie przejęło presję, a nie na odwrót.

7. Przygotowanie sesji

7.1. Wielkość i skład grupy

Zestaw ćwiczeń został zaprojektowany i przetestowany dla grup liczących około dziesięciu uczestników z jednym trenerem. Taka wielkość pozwala na autentyczną dynamikę grupową, a jednocześnie umożliwia trenerowi dotarcie do każdego uczestnika podczas wykonywania zadania. Ćwiczenia angażujące kilka małych zespołów zazwyczaj realizuje się w parach lub w grupach od trzech do pięciu osób, więc grupa dziesięcioosobowa dzieli się w wygodny sposób.

Większe grupy są wykonalne, jeśli dostępny jest drugi moderator. Sesje testowe na Litwie i w Grecji odbywały się z udziałem od dwudziestu do dwudziestu siedmiu uczestników. Były one nadal produktywne, ale trenerzy prowadzący te sesje zgłaszali, że indywidualne wsparcie podczas zadania stało się trudne, a podsumowanie musiało zostać przeorganizowane, aby wszyscy pozostali zaangażowani.

Na szczególną uwagę zasługują grupy mieszane. Gdy grupa obejmuje szeroki zakres wieku, doświadczenia zawodowego lub poziomu wykształcenia, tempo pracy znacznie się różni między uczestnikami. W sekcji 8 opisano, jak sobie z tym radzić, nie pozostawiając nikogo w tyle ani nie hamując nikogo.

7.2. Sala i jej układ

Zajęcia wymagają pomieszczenia, w którym uczestnicy mogą usiąść w małych grupach przy stołach i widzieć się nawzajem. Stałe miejsca siedzące w rzędach utrudniają przeprowadzenie większości ćwiczeń. Przydatna jest przestrzeń na ścianach lub stojaki na tablice flipchartowe, ponieważ w ramach kilku ćwiczeń grupy mają za zadanie zaprezentować swoje prace innym do oceny.

7.3. Materiały drukowane

Faza testowa dostarczyła jasnych wniosków dotyczących druku, które podczas pracy z starszymi uczestnikami należy traktować jako wymagania, a nie preferencje.

- Tekst przeznaczony dla uczestników należy drukować czcionką o rozmiarze co najmniej czternastu punktów, a najlepiej szesnastu, jeśli materiał będzie czytany z odległości wyciągniętej ręki lub przy słabym oświetleniu.
- Karty należy drukować w rozmiarze, który pozwala na wygodne trzymanie i, w miarę możliwości, czytanie bez okularów, co w praktyce oznacza, że karta nie powinna być mniejsza niż standardowa karta do gry, a zazwyczaj jest większa.
- Należy zapewnić silny kontrast między tekstem a tłem oraz unikać drukowania tekstu na obrazach lub kolorowych polach.
- Należy przygotować jeden komplet materiałów na każdą małą grupę oraz jeden zestaw zapasowy. Grupy, które dzielą się jednym zestawem, spędzają sesję na czekaniu, a nie na pracy.
- Przed wydrukowaniem należy porównać przetłumaczoną wersję z oryginałem. Testy przeprowadzone w Polsce i Grecji potwierdziły, że materiały zostały w całości opracowane w języku krajowym, a błędy w tłumaczeniu kart scenariuszy są trudne do naprawienia w trakcie sesji.

7.4. Przygotowanie

Spróbuj przed sesją przećwiczyć główne zadanie na papierze. Jest to dość ważny element przygotowań, ponieważ pozwala zidentyfikować miejsca, w których instrukcje można interpretować na więcej niż jeden sposób, a właśnie w tych momentach Twoja grupa zatrzyma się i zacznie zadawać pytania.

Przygotuj przykład z rozwiązaniem. Raporty z testów zalecają przedstawienie od samego początku krótkiego, już rozwiązanego przykładu zadania, aby pomóc złagodzić niepewność, jaką mogą odczuwać niektórzy uczniowie, oraz skrócić czas poświęcony na pierwszy krok. Niech będzie on wyraźnie prostszy od prawdziwego zadania, tak aby ilustrował metodę bez ujawniania rozwiązania.

7.5. Dostępność

Przed każdą sesją z grupą osób starszych sprawdź poniższe kwestie, ponieważ każda z nich odpowiada trudności faktycznie napotkanej podczas testów.

- Czy dostępne są kopie z dużym drukiem dla uczestników, którzy przychodzą bez okularów do czytania?
- Czy każda instrukcja podana na piśmie może zostać również przekazana ustnie?
- Czy istnieje alternatywa dla pisania dla uczestników, którym sprawia to trudność, na przykład układanie kart lub podawanie odpowiedzi ustnie partnerowi?
- Czy czas trwania sesji jest dostosowany do wytrzymałości fizycznej grupy i czy zaplanowano przerwę?
- Czy ocena na zakończenie nie wymaga korzystania z komputera ani formularza z drobnym drukiem? W sekcji 10 podano alternatywne rozwiązania.

8. Prowadzenie sesji

8.1. Rola prowadzącego

W tych ćwiczeniach trener pełni rolę moderatora, a nie instruktora. To rozróżnienie nie jest czysto formalne. Myślenie komputacyjne rozwija się poprzez samodzielne rozumowanie uczestnika, a trener, który rozwiązuje trudność w imieniu grupy, eliminuje zarówno trudność, jak i sam proces uczenia się.

Praktyczna forma tego podejścia przypomina metodę sokratejską: zadawanie pytań otwartych, proszenie o uzasadnienie odpowiedzi, uwidacznianie sprzecznych poglądów w grupie oraz umożliwianie grupie odkrycia, że jej pierwsze podejście nie działa. Ilekroć grupa utknie w martwym punkcie, użyteczną interwencją będzie pytanie zawężające problem, a nie instrukcja, która go rozwiązuje.

W praktyce może to okazać się trudniejsze do wdrożenia, niż się wydaje, zwłaszcza w przypadku osób uczących się, którym brakuje pewności siebie i które będą bezpośrednio prosić o podanie odpowiedzi. Sposobem, który sprawdził się podczas testów, jest udzielenie odpowiedzi na inne pytanie: powtórzenie tego, co grupa już ustaliła, i zapytanie, co musiałoby być prawdą, aby można było przejść do następnego kroku.

8.2. Ramy sesji

Wszystkie ćwiczenia z tego zbioru wpisują się we wspólną czterofazową strukturę. W tabeli przedstawiono wersję skróconą, standardową i rozszerzoną, dzięki czemu to samo ćwiczenie można przeprowadzić w ciągu godziny lub dwóch.

Faza	Skrócona	Standardowa	Rozszerzona
Wprowadzenie i przykład z objaśnieniami	5 min	10 min	15 min
Zadanie	35 min	50 min	70 min
Podsumowanie	15 min	25 min	30 min
Podsumowanie i zakończenie	5 min	5 min	10 min
Razem	60 min	90 min	125 min

Domyślnie należy stosować wydłużony czas trwania sesji w przypadku grup spotykających się po raz pierwszy, grup pracujących w języku obcym oraz grup starszych uczestników. Testy wykazały, że czas trwania sesji jest zmienną, która najczęściej wymaga dostosowania, a skrócony czas trwania sesji należy stosować wyłącznie w przypadku grup, których tempo pracy jest już znane.

8.3. Rozpoczęcie sesji

Przed rozpoczęciem zadania należy przedstawić jego cel. Dorośli angażują się w zadanie dopiero wtedy, gdy zrozumieją, dlaczego mają je wykonać, dlatego pole opisu na arkuszu zostało przygotowane tak, aby można było je odczytać na głos. Następnie należy przedstawić przykładowe rozwiązanie, a przed rozpoczęciem pracy przez grupy sprawdzić, czy zadanie zostało zrozumiane, prosząc jednego z uczestników o powtórzenie, co ich grupa ma zamiar zrobić.

8.4. Podczas wykonywania ćwiczenia

Aktywnie uczestnicz w pracy grupy, więcej słuchaj niż mów. Zwracaj uwagę na tok rozumowania, a nie na samą odpowiedź: czy grupa rozkłada problem na czynniki pierwsze, czy ktoś zauważył powtórzenie, co uczestnicy decydują się pominąć oraz czy ich sekwencja kroków faktycznie zadziałałaby, gdyby ktoś się jej trzymał.

Notuj to, co słyszysz, na bieżąco. Te obserwacje stanowią istotę podsumowania oraz dowodów opisanych w sekcji 10 i trudno je odtworzyć później.

Jeśli tempo pracy w grupie jest bardzo zróżnicowane, przydziel szybszym uczestnikom rolę zamiast przedłużania zadania: poproś ich o zapisanie toku rozumowania grupy, sprawdzenie proponowanej sekwencji w trudnym przypadku lub przygotowanie wyjaśnienia grupy na podsumowanie – dzięki temu pozostaną zaangażowani, a pozostali nie zostaną w tyle.

8.5. Wsparcie

Uczniowie z ograniczonym wykształceniem formalnym często wahają się na pierwszym etapie, nie dlatego, że zadanie jest dla nich zbyt trudne, ale dlatego, że nie chcą, by inni widzieli, jak popełniają błąd. Raporty z badań wskazały to jako najczęstszą przeszkodę i zaleciły stopniowe wsparcie.

Poziom wsparcia	**Co robi trener**
Najpierw	Sformułuj cel tego etapu innymi słowami i zatrzymaj się.
Po drugie	Zadaj pytanie zawężające, które wyodrębni jedną część problemu.
Po trzecie	Wskaż przykład z rozwiązaniem i zapytaj, co tam zrobiono.
Krok czwarty	Zaproponuj tylko pierwszy krok, a następnie wycofaj się i pozwól grupie kontynuować.

Przechodź do kolejnego punktu na liście dopiero wtedy, gdy grupa miała wystarczająco dużo czasu na pracę na poprzednim etapie. Począwszy od czwartego etapu, jeśli grupa wydaje się mieć trudności, zamień ćwiczenie na demonstrację.

8.6. Równy udział

Zadania grupowe są zazwyczaj zdominowane przez osoby najbardziej pewne siebie, chyba że struktura zadania temu zapobiega. Jeśli w ramach danego zadania przydzielono role, należy z nich skorzystać. Jeśli nie, należy je przydzielić mimo to: ktoś powinien prowadzić protokół, ktoś mierzyć czas, a ktoś prezentować wyniki. Role te należy zmieniać między zadaniami, tak aby ci sami uczestnicy nie zajmowali zawsze tej samej pozycji.

8.7. Typowe trudności

Trudność	**Reakcja**
Grupa formułuje odpowiedź w ciągu dwóch minut i uznaje zadanie za zakończone.	Poproś ich, aby ją przetestowali: przedstaw im skomplikowany przypadek, z którym ich rozwiązanie sobie nie radzi. To właśnie podczas drugiej próby następuje nauka.
Jeden z uczestników wykonuje całą pracę.	Wprowadź zasadę, że przed przejściem do kolejnego etapu każdy krok musi wyjaśnić inny członek grupy.
Grupa prosi o podanie prawidłowej odpowiedzi.	Powiedz, że istnieje więcej niż jedna poprawna odpowiedź i zapytaj, co sprawia, że jedna jest lepsza od drugiej.
Jeden z uczestników twierdzi, że ćwiczenie jest dziecinne.	Powiąż to wyraźnie z rzeczywistą sytuacją poruszaną w temacie i zapytaj, jak obecnie radzą sobie z tą sytuacją. Ten sprzeciw prawie zawsze znika podczas podsumowania.

Trudność	Reakcja
Grupa kończy znacznie przed innymi.	Poproś ich, aby spisali swoją procedurę tak, aby inna grupa mogła z niej skorzystać bez dodatkowych wyjaśnień. To prawdziwa dodatkowa praca, a nie tylko wypełniacz.
Uczestnicy nie potrafią przenieść tego rozumowania na własne życie	Poświęć więcej czasu podczas podsumowania na omówienie kwestii zastosowania wiedzy w praktyce i zaplanuj drugie ćwiczenie w ramach tego samego tematu. Około trzydzieści procent uczestników polskiego testu zgłosiło, że potrzebuje takiego utrwalenia wiedzy.

9. Podsumowanie

9.1. Dlaczego podsumowanie ma kluczowe znaczenie dla procesu uczenia się

W nauczaniu opartym na doświadczeniu ćwiczenie dostarcza doświadczenia, ale nauka ma miejsce, gdy uczestnicy nabierają dystansu i nadają sens temu, co się wydarzyło. Cykl Kolba określa te fazy jako doświadczenie konkretne, refleksyjną obserwację, abstrakcyjną konceptualizację i aktywne eksperymentowanie, a ćwiczenie, które kończy się wraz z zakończeniem zadania, realizuje jedynie pierwszą z nich.

Ma to bezpośrednie konsekwencje praktyczne. Gdy sesja się przedłuża, podsumowanie jest fazą najczęściej pomijaną, a należy ją chronić. Zadanie skrócone, ale zakończone pełnym podsumowaniem, uczy więcej niż zadanie wykonane bez żadnego podsumowania.

9.2. Struktura czterech etapów

Poniższa struktura pasuje do standardowego podsumowania trwającego dwadzieścia pięć minut i można ją skrócić lub wydłużyć.

Etap	Rodzaj pytania	Cel
Przypomnienie	Co faktycznie zrobiliście?	Przed interpretacją sesji ustalcie wspólną relację z jej przebiegu. Pozwól każdej grupie na krótką refleksję.
Przeanalizuj	Co było trudne i dlaczego?	Ujawnij tok rozumowania. To właśnie w tym momencie myślenie obliczeniowe staje się widoczne i można je nazwać.
Nazwij	Jaki to był rodzaj myślenia?	Powiąż słownictwo z tym, co uczestnicy właśnie zrobili, a nie na odwrót. W tym miejscu wprowadź lub utrwal nazwy filarów.

Etap	Rodzaj pytania	Cel
Przeniesienie	Gdzie to ma miejsce w Twoim życiu?	Powiąż rozumowanie z sytuacjami poza salą. To posunięcie decyduje o tym, czy sesja będzie miała trwałą wartość.

9.3. Pytania według filarów

Wykorzystaj poniższe pytania w dowolnym ćwiczeniu z zestawu. Wybierz te, które pasują do filarów zaznaczonych na arkuszu.

Filar	Pytania podsumowujące
Dekompozycja	Jak podzieliliście zadanie? Czy istniał inny sposób podziału? Która część okazała się najtrudniejsza i czy się tego spodziewaliście?
Rozpoznawanie wzorców	Co się powtarzało? Czy zauważyłeś, że robiłeś coś, co już wcześniej robiłeś? Co łączyło skuteczne podejścia?
Abstrakcja	Co postanowiłeś pominąć? Skąd wzięła się twoja pewność, że to nie ma znaczenia? Czy coś, co pominąłeś, okazało się jednak ważne?
Myślenie algorytmiczne	Gdyby nieznajomy dokładnie powtórzył twoje kroki, co by poszło nie tak? Co musiałeś wyraźnie zaznaczyć, o czym zazwyczaj byś nie wspomniał?
Debugowanie	W którym momencie zdałeś sobie sprawę, że pierwsze podejście nie zadziała? Co ci to podpowiedziało? Co zmieniłeś i dlaczego właśnie to, a nie coś innego?

9.4. Zakończenie

Zakończ sesję, prosząc każdego uczestnika o wskazanie jednej rzeczy, którą zrobi inaczej, lub jednej sytuacji, w której spróbuje zastosować to, czego się nauczył. Zapisanie tych odpowiedzi na tablicy flipchart zajmuje trzy minuty i daje grupie namacalny efekt sesji. Daje to również trenerowi punkt wyjścia do następnego spotkania oraz dowód do dokumentacji opisanej w sekcji 10.

10. Obserwacja i dokumentowanie procesu uczenia się

10.1. Od celów do dowodów

Każda karta ćwiczeniowa zawiera cele nauczania, opisujące, co uczestnicy będą potrafili zrobić, oraz efekty uczenia się, opisujące to, co można zaobserwować z zewnątrz. Efekty są sformułowane tak, aby były możliwe do zaobserwowania, właśnie po to, by trener mógł wykorzystać je jako narzędzie oceny bez konieczności tworzenia własnego.

Ocena w niniejszym zbiorze ma charakter formatywny. Jej celem jest dostarczenie trenerowi informacji przy wyborze kolejnego ćwiczenia oraz umożliwienie uczestnikom oceny własnych postępów, a nie wystawianie ocen. Żadne ćwiczenie w zbiorze nie przewiduje progu zaliczeniowego.

10.2. Tabela obserwacyjna

Poniższą tabelę można wypełniać w trakcie wykonywania zadania, co nie odwraca zbytnio uwagi od prowadzenia zajęć. Przed sesją należy skopiować efekty uczenia się z arkusza do pierwszej kolumny.

Obserwowalny wynik	**Jeszcze nie**	**Powstaje**	**Ugruntowane, z adnotacją o tym, co zaobserwowano**
Dzieli problem na części bez podpowiedzi			
Wykrywa powtarzające się elementy we wszystkich przypadkach			
Wskazuje, co można pominąć i dlaczego			
Tworzy sekwencję, którą mogłaby wykonać inna osoba			
Testuje rozwiązanie i je poprawia			
Wnosi wkład w proces rozumowania grupy			

10.3. Samoocena w przystępnych formatach

W fazie testowej stwierdzono, że pisemne i internetowe formularze oceny wykluczały znaczną część uczestników. W jednej z litewskich grup liczącej trzydzieści osób dziesięć osób samodzielnie wypełniło pisemny kwestionariusz, podczas gdy dwanaście osób udzieliło odpowiedzi dopiero po odczytaniu pytań na głos i podniesieniu rąk. W dwuosobowej grupie internetowej jeden z uczestników nie był w stanie przesłać formularza. Kilku uczestników stwierdziło, że nie posiada komputera w domu.

Metody zbierania opinii powinny zatem być dostosowane do potrzeb grupy, a nie do wygody prowadzącego. W raportach z testów zalecono następujące alternatywy.

- Odczytaj na głos każde pytanie i zbieraj odpowiedzi poprzez podniesienie rąk, samodzielnie zapisując liczbę osób.
- Należy używać kart z prostymi obrazkami lub symbolami, które uczestnicy podnoszą, co pozwala uniknąć zarówno czytania, jak i pisania.
- Po zakończeniu sesji przeprowadzić krótką rozmowę z trzema lub czterema uczestnikami i zanotować ich odpowiedzi.
- W przypadku korzystania z formularza pisemnego należy go wydrukować czcionką o rozmiarze co najmniej 14 punktów i umożliwić uczestnikom wypełnianie go w parach.

Kwestionariusze internetowe należy zarezerwować dla uczestników, którzy zadeklarowali, że czują się z nimi swobodnie, i nigdy nie należy polegać na nich jako jedynym zapisie sesji bezpośredniej.

10.4. Prowadzenie dokumentacji

Wystarczy krótka notatka po każdej sesji, w której odnotuje się, jakie ćwiczenie zostało przeprowadzone, ilu uczestników wzięło w nim udział, jakie obserwacje poczyniono w odniesieniu do oczekiwanych rezultatów oraz o co poprosiła grupa na następną sesję. W perspektywie całego programu notatki te pokazują postępy, wspierają personalizację opisaną w sekcji 3 oraz dostarczają materiałów niezbędnych do sporządzenia sprawozdań, które organizacja jest zobowiązana przedstawiać fundatorom.

11. Dostosowywanie ćwiczeń do kontekstu

11.1. Język

Zbiór jest dostępny we wszystkich językach partnerów, a ćwiczenia powinny być prowadzone w języku grupy. Jeśli trener musi korzystać z wersji angielskiej, należy wcześniej przetłumaczyć materiały scenariuszowe, zamiast improwizować, ponieważ karty scenariuszowe zawierają ograniczenia zadania, a nieprecyzyjne tłumaczenie zmienia treść zadania.

Należy sprawdzić, czy nazwy czterech filarów są tłumaczone spójnie we wszystkich ćwiczeniach wykorzystywanych z tą samą grupą. Uczestnicy przyswajają to słownictwo w trakcie kolejnych sesji, a zmiana terminologii między sesjami niweczy ten efekt.

11.2. Dostosowanie scenariuszy do kontekstu kulturowego

Scenariusze opisują sytuacje z życia dorosłych, a niektóre szczegóły nie będą miały odpowiednika w innych krajach. Ceny, instytucje, procedury administracyjne, środki transportu i normy domowe można dowolnie zastępować. Należy je zastąpić odpowiednikami, które grupa rozpozna, zachowując przy tym strukturę problemu i liczbę ograniczeń bez zmian.

Testy potwierdziły wartość tego podejścia. Najlepsze wyniki osiągnęły ćwiczenia zakorzenione w codziennych rutynowych czynnościach, które uczestnicy natychmiast rozpoznawali, takich jak zakupy, prace ogrodnicze i obniżanie rachunków za energię, a rozpoznawalność zależy od poprawności lokalnych szczegółów.

11.3. Dostosowanie do potrzeb starszych uczniów

- Skorzystaj z rozszerzonego harmonogramu sesji i zaplanuj przerwę.
- Wszystkie pisemne instrukcje należy odczytać na głos, a także wyświetlić na ekranie.
- Powiększ materiały drukowane i zapewnij dostępność zapasowych zestawów z dużym drukiem.
- Wykorzystaj wprost doświadczenia zgromadzone w sali. Starsi uczestnicy wnoszą bogatą wiedzę praktyczną, a ćwiczenia, które ją wykorzystują, są znacznie bardziej skuteczne niż te, które tego nie robią.
- Należy przeznaczyć więcej czasu na podsumowanie, ponieważ to właśnie w tym momencie doświadczenie to staje się najbardziej wartościowe.

11.4. Dostosowanie do potrzeb osób o niskim poziomie umiejętności czytania i pisania

- Akceptuj odpowiedzi ustne lub rysunkowe wszędzie tam, gdzie zadanie wymaga pisania.
- Połącz w parę uczestnika, który z łatwością pisze, z tym, który ma z tym trudności, przypisując im role „zapisującego" i „rozważającego", tak aby żadna z tych ról nie była pomniejszana.
- Zastąp karty z tekstem kartami z obrazkami lub przeczytaj na głos treść każdej karty na początku.
- Przykład z rozwiązaniem powinien być widoczny przez cały czas trwania zadania, a nie pokazywany tylko raz.

11.5. Dostosowywanie poziomu

Można ułatwić lub utrudnić ćwiczenie bez zmiany jego struktury.

Aby ułatwić zadanie	**Aby je utrudnić**
Zmniejsz liczbę ograniczeń w scenariuszu. Podaj część rozwiązania jako punkt wyjścia. Wydłuż czas na wykonanie zadania. Przedstaw przykład z rozwiązaniem w sposób bardziej szczegółowy.	Dodaj ograniczenie, które koliduje z istniejącym. Usuń informację, której grupa się spodziewa. Wymagaj od grupy uzasadnienia wyboru w oparciu o jasno określone kryteria. Poproś o przedstawienie procedury, którą osoba postronna mogłaby wykonać samodzielnie.

11.6. Czego nie należy zmieniać

Niektóre elementy mają kluczowe znaczenie dla procesu uczenia się i należy je pozostawić bez zmian.

- Filary myślenia komputacyjnego, które ćwiczenie ma na celu wyeksponować, oraz etapy, na których się one pojawiają.
- Podsumowanie. Jeśli to konieczne, skróć je, ale nie pomijaj go.
- Wymóg, aby ćwiczenie na każdym etapie odbywało się bez użycia technologii.
- Otwarty charakter zadań w ćwiczeniach dla zaawansowanych. Podanie jednej poprawnej odpowiedzi pozbawia ćwiczenie sensu, jakim jest rozwijanie umiejętności rozumowania.

12. Często zadawane pytania

12.1. Czy przed rozpoczęciem muszę rozumieć myślenie komputacyjne?

Potrzebujesz sekcji 2 niniejszego przewodnika oraz arkusza ćwiczeniowego, z którego korzystasz. Znajdziesz tam opisy i ilustracje czterech filarów, a pytania do podsumowania w sekcji 9

są sformułowane w taki sposób, że prowadzący może z nich korzystać bez konieczności dodatkowego przygotowania. Prowadzący, którzy chcą pogłębić swoją wiedzę, znajdą przydatne moduły WP2 oraz e-przewodnik WP3.

12.2. Czy muszę informować uczestników, że zajmują się myśleniem komputacyjnym?

Nie na początku. Wyniki badań wskazują, że dorośli skupiają się raczej na sytuacji niż na terminologii. Słownictwo należy wprowadzić w fazie nazywania podczas podsumowania, gdy uczestnicy przeprowadzą już proces rozumowania i będą mieli do czego odnieść te słowa.

12.3. Czy ćwiczenia można przeprowadzać z jednym uczestnikiem?

Wiele z nich tak, a doradcy zawodowi robili to podczas testów. Ćwiczenia oznaczone jako oparte na współpracy stracą część swojego sensu, ponieważ to właśnie w interakcji ćwiczy się daną kompetencję — jednak ćwiczenia oparte na analizie i ustalaniu kolejności dobrze sprawdzają się w sytuacji jeden na jeden. Podsumowanie staje się wtedy raczej rozmową niż dyskusją grupową.

12.4. Ile ćwiczeń potrzeba, aby program był wartościowy?

Wystarczy pięć sesji, aby opanować słownictwo i zademonstrować zastosowanie wiedzy w praktyce, korzystając z planu postępów przedstawionego w sekcji 6. Już pojedyncza sesja ma wartość samą w sobie. Testy wykazały, że uczestnicy potrzebują więcej niż jednego spotkania, zanim zaczną samodzielnie stosować rozumowanie, więc jeśli możliwa jest tylko jedna sesja, należy poświęcić większą jej część na ćwiczenie zastosowania wiedzy w praktyce.

12.5. Co zrobić, jeśli moja grupa nie ma doświadczenia w danym temacie?

Wybierz inne ćwiczenie. Katalog w sekcji 5 jest zorganizowany w taki sposób, że te same kompetencje i poziom można osiągnąć poprzez kilka tematów, a rozpoznanie sytuacji jest tym, co sprawia, że te ćwiczenia działają.

12.6. Czy mogę wykorzystać te ćwiczenia w grupach mieszanych, składających się z dorosłych i młodzieży?

Tak, tak właśnie zrobiono podczas sesji testowych w Hiszpanii, w których uczestniczyły osoby w wieku od osiemnastu do ponad pięćdziesięciu pięciu lat. Należy spodziewać się, że tempo pracy będzie się wahać w szerszym zakresie niż w grupie jednorodnej, dlatego warto skorzystać z podziału ról opisanego w sekcji 8, aby zapewnić produktywne zajęcie szybszym uczestnikom.

12.7. Co mam zrobić, jeśli dane ćwiczenie nie sprawdza się w mojej grupie?

Należy zanotować, co się stało, dostosować ćwiczenie zgodnie z sekcją 11 i spróbować wykonać to samo ćwiczenie ponownie z inną grupą, zanim stwierdzi się, że jest ono nieodpowiednie. Należy zapisać swoje spostrzeżenia i przekazać je partnerom projektu, ponieważ zbiór ten ma być udoskonalany w trakcie użytkowania.

13. Słowniczek

Termin	Definicja
Abstrakcja	Proces myślenia obliczeniowego polegający na identyfikacji istotnych cech problemu i odrzuceniu tych, które nie mają wpływu na wynik.
Algorytm	Uporządkowana sekwencja kroków, która w sposób niezawodny rozwiązuje problem lub realizuje zadanie.
Myślenie algorytmiczne	Proces myślenia obliczeniowego polegający na projektowaniu, stosowaniu i ocenie algorytmów.
Andragogika	Teoria i praktyka uczenia dorosłych, kładąca nacisk na samodzielność, wcześniejsze doświadczenia, trafność treści oraz wewnętrzną motywację.
Uczenie się oparte na wyzwaniach	Podejście pedagogiczne, w którym nauczanie opiera się na rzeczywistym problemie, który uczestnicy analizują i rozwiązują.
Obszary kompetencji	Trzyczęściowa klasyfikacja zastosowana w niniejszym zbiorze: innowacyjność, umiejętność korzystania z informacji oraz kompetencje życiowe i zawodowe.
Myślenie komputacyjne	Zbiór procesów rozwiązywania problemów zaczerpniętych z informatyki i stosowanych bez użycia komputera, obejmujący dekompozycję, rozpoznawanie wzorców, abstrakcję i myślenie algorytmiczne.
Podsumowanie	Ustrukturyzowana refleksja następująca po zakończeniu zadania, podczas której uczestnicy analizują swoje działania i przypisują im odpowiednie pojęcia.
Debugowanie	Proces testowania rozwiązania, lokalizowania miejsc, w których występują błędy, oraz ich korygowania.
Dekompozycja	Proces myślenia komputacyjnego polegający na rozbiciu złożonego problemu na mniejsze, łatwiejsze do opanowania części.
Uczenie się przez doświadczenie	Podejście pedagogiczne, w którym nauka przebiega w cyklu doświadczenia, refleksji, konceptualizacji i eksperymentowania.
Facylitacja	Sposób nauczania, w którym prowadzący wspiera samodzielne rozumowanie uczniów poprzez zadawanie pytań, a nie poprzez przekazywanie instrukcji.
Grywalizacja	Wykorzystanie mechanizmów gier w kontekstach niezwiązanych z grami w celu zwiększenia zaangażowania i motywacji.
Zestaw edukacyjny	Kompletny zbiór ćwiczeń offline opracowanych w ramach pakietu roboczego nr 4 projektu COMPutational Seniors.

Termin	Definicja
Cele nauczania	Opisy tego, co uczestnicy będą potrafili zrobić po zakończeniu danego ćwiczenia.
Efekty uczenia się	Obserwowalne zachowania lub efekty, które świadczą o osiągnięciu celów edukacyjnych.
LifeComp	Europejskie ramy kompetencji kluczowych w zakresie kompetencji osobistych, społecznych oraz umiejętności uczenia się.
Rozpoznawanie wzorców	Proces myślenia komputacyjnego polegający na identyfikowaniu podobieństw, prawidłowości i powtórzeń w obrębie poszczególnych problemów oraz między nimi.
Scaffolding	Tymczasowe wsparcie, które umożliwia uczniowi wykonanie zadania, którego nie byłby jeszcze w stanie wykonać samodzielnie, a które jest wycofywane w miarę rozwoju kompetencji.
Uniwersalne projektowanie nauczania	Ramy projektowania doświadczeń edukacyjnych, które oferują różnorodne sposoby przedstawiania treści, angażowania się i wyrażania się.
Ćwiczenie bez użycia urządzeń elektronicznych	Ustrukturyzowane ćwiczenie edukacyjne rozwijające myślenie komputacyjne bez użycia jakichkolwiek urządzeń elektronicznych.
Przykład z rozwiązaniem	Krótki, już rozwiązany przykład zadania, przedstawiany przed samym zadaniem w celu zademonstrowania metody bez ujawniania rozwiązania.

14. Bibliografia

- Bell, T., Witten, I. H. i Fellows, M. (1998). Computer Science Unplugged: Off-Line Activities and Games for All Ages. Uniwersytet w Canterbury.
- CAST (2018). Wytyczne dotyczące uniwersalnego projektowania nauczania, wersja 2.2. Wakefield, MA: CAST.
- COMPutational Seniors (2026). Metodologia WP4: Wytyczne dotyczące tworzenia ćwiczeń offline w edukacji dorosłych. Wynik projektu R1.
- COMPutational Seniors (2026). Wytyczne dotyczące testowania w ramach pakietu roboczego 4. Wynik projektu R3.
- COMPutational Seniors (2026). Raport podsumowujący fazę testową (WP4). Wynik projektu R5.
- Komisja Europejska (2020). LifeComp: Europejskie ramy kluczowych kompetencji osobistych, społecznych i związanych z uczeniem się. Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej.

- Komisja Europejska (2022). DigComp 2.2: Ramy kompetencji cyfrowych dla obywateli. Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej.
- Knowles, M. S., Holton, E. F. i Swanson, R. A. (2015). The Adult Learner, wydanie 8. Londyn: Routledge.
- Kolb, D. A. (1984). Uczenie się przez doświadczenie: doświadczenie jako źródło uczenia się i rozwoju. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Selby, C. i Woollard, J. (2013). Myślenie obliczeniowe: ewoluująca definicja. Uniwersytet w Southampton.
- Shute, V. J., Sun, C. i Asbell-Clarke, J. (2017). Demistyfikacja myślenia obliczeniowego. „Educational Research Review", 22, 142–158.
- Wing, J. M. (2006). Myślenie obliczeniowe. Communications of the ACM, 49(3), 33–35.