



EBOOK, CZĘŚĆ 2

Projektowanie i prowadzenie PBL

Od problemu do pracy zespołu i oceniania
uczenia się

Kurs dla nauczycieli akademickich



Centrum Nowoczesnej
Edukacji



Fundusze
Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Otwarty kurs e-learningowy dla nauczycieli akademickich pt. "Projektowanie i prowadzenie PBL: od problemu do pracy zespołu i oceniania uczenia się. PBL 2"

[Kursu dostępny na platformie eNauczanie PG \(Moodle\)](#)

Autorki: Małgorzata Kostrzewska, Natalia Gietka, Joanna Mytnik

Publikacja: Centrum Nowoczesnej Edukacji Politechniki Gdańskiej 2023-2026

Dostęp na licencji [CC-BY-NC-SA 4.0](#) (Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Na tych samych warunkach). Licencja pozwala na kopiowanie, modyfikowanie i rozpowszechnianie dzieła pod warunkiem wskazania autora, wykorzystywania go wyłącznie w celach niekomercyjnych i udostępniania na tej samej licencji.



Materiał zaprojektowany w ramach realizacji projektu „Doskonałość Dydaktyczna Uczelni” (POWR.03.04.00-00-P023/21)

„Doskonałość dydaktyczna uczelni” (POWR.03.04.00-00-P023/21)



Spis treści

O kursie PBL	7
Moduł 1. Postaw problem, który uruchamia uczenie się.....	8
1.1. Przypomnij sobie kryteria dobrego problemu	9
1.2. Zdiagnozuj obecne zadanie	11
1.3. Utwórz pierwszą wersję problemu.....	12
1.4. Rozwijaj problem w kolejnych wersjach	13
1.5. Sprawdź, czy problem rzeczywiście wymaga współpracy.....	15
1.6. Przeprowadź test delegowania do GenAI.....	16
1.7. Test dobrego problemu PBL.....	17
Karta projektu. Krok 1	19
Moduł 2. Zaprojektuj proces uczenia się	21
2.1. Zaczynij od efektów uczenia się	22
2.2. Ustal, co studenci już wiedzą	22
2.3. Wyznacz kluczowe momenty uczenia się	23
2.4. Zaprojektuj pytania wspierające uczenie się	24
2.5. Zaprojektuj etapy procesu.....	25
2.6. Zaprojektuj kamienie milowe jako punkty diagnostyczne.....	26
2.7. Zaplanuj rusztowanie przed rozpoczęciem projektu	28
2.8. Zdecyduj, kiedy wprowadzić teorię	30
2.9. Zaprojektuj korzystanie z GenAI w procesie uczenia się	31
2.10. Zaplanuj wycofywanie wsparcia.....	32
2.11. Zaprojektuj iterację.....	34
2.12. Sprawdź cały proces.....	34
Karta projektu. Krok 2	36
Moduł 3. Utwórz zespoły	38
3.1. Najpierw sprawdź, dlaczego potrzebujesz zespołu	39
3.2. Dobierz wielkość zespołu do problemu	40
3.3. Zdecyduj, kto tworzy zespoły	42
3.4. Uwzględnij zróżnicowanie	44
3.5. Uwzględnij warunki organizacyjne	44
3.6. Zaplanuj pierwsze spotkanie zespołu	45
3.7. Zaplanuj równy dostęp do narzędzi GenAI	48
Karta projektu. Krok 3	49
Moduł 4. Zaprojektuj warunki dobrej współpracy.....	51
4.1. Od zasad do procedur	52

4.2. Kontrakt zespołowy	53
4.3. Protokół integracji	54
4.4. Ustal sposób podejmowania decyzji	56
4.5. Ustal protokół wspólnej pracy z GenAI	57
4.6. Ustal procedurę konstruktywnego sporu	59
4.7. Ustal procedurę reagowania na brak wkładu	60
4.8. Ustal procedurę reagowania na nadmierną dominację	62
4.9. Określ progi interwencji w trudnościach zespołowych	63
4.10. Zaplanuj przegląd współpracy	65
Karta projektu. Krok 4	67
Moduł 5. Monitoruj pracę zespołów	69
5.1. Zbieraj dane potrzebne do decyzji	70
5.2. Wykorzystaj kamienie milowe do diagnozy	71
5.3. Stosuj prostą zasadę decyzyjną	73
5.4. Pytaj o decyzje, nie tylko o postęp	73
5.5. Prowadź krótkie spotkania statusowe	74
5.6. Rozróżnij produktywną trudność od utknięcia	75
5.7. Dobierz interwencję do rozpoznanego stanu	77
5.8. Monitoruj wykorzystanie GenAI na podstawie decyzji studentów	78
5.9. Zbieraj dowody indywidualnego rozumienia	79
5.10. Wykorzystaj informację zwrotną od studentów	80
5.11. Dokumentuj decyzje	80
5.12. Zaprojektuj system wczesnego ostrzegania	83
5.13. Monitoruj zespoły adekwatnie do potrzeb	84
5.14. Sprawdź skutek interwencji	85
5.15. Unikaj mikrozarządzania	85
Karta projektu. Krok 5	87
Moduł 6. Oceniaj proces i rezultat	89
6.1. Produkt nie jest pełnym dowodem uczenia się	90
6.2. Co właściwie oceniasz?	90
6.3. Wróć do efektów uczenia się	91
6.4. Oceniaj to, na czym naprawdę Ci zależy	92
6.5. Ocena zespołowa i indywidualna	92
6.6. Obrona projektu	93
6.7. Pytania transferowe	93
6.8. Ocenianie w epoce post-AI	94
6.9. Macierze kryteriów oceniania (rubryki)	95
6.10. Kryteria procesu	99

6.11. Ocena koleżeńska (peer assessment).....	99
6.12. Samoocena.....	100
6.13. Oceniaj wkład ostrożnie	101
6.14. Nie oceniaj kompetencji zespołowych jednym kryterium „praca w grupie”	101
6.15. Konstruktywne dopasowanie w PBL	101
6.16. Test odporności oceniania na GenAI.....	102
Karta projektu. Krok 6	104
Moduł 7. Przeprowadź refleksję i zamknij cykl PBL.....	106
7.1. Projekt się skończył, uczenie się - jeszcze nie	107
7.2. Samo doświadczenie nie gwarantuje uczenia się	107
7.3. Refleksja potrzebuje dobrych pytań.....	107
7.4. Refleksja nad rozwiązaniem	108
7.5. Refleksja nad procesem rozwiązywania problemu	109
7.6. Od „co zrobiliśmy?” do „jak myśleliśmy?”	110
7.7. Refleksja nad współpracą	110
7.8. Refleksja zespołowa i indywidualna odpowiadają na różne pytania	111
7.9. Refleksja indywidualna	111
7.10. Refleksja nad pracą z GenAI	112
7.11. Wróć do pierwszej wersji.....	113
7.12. Błąd jako źródło danych	113
7.13. Refleksja nie powinna być sprawozdaniem.....	113
7.14. Najważniejszy krok: transfer wiedzy.....	114
7.15. Zbuduj zasadę na przyszłość	114
7.16. Refleksja może być krótka	115
7.17. Przykład krótkiej refleksji po PBL	116
7.18. Refleksja nauczyciela	117
7.19. Ewaluacja projektu.....	117
Karta projektu. Krok 7	119
Moduł 8. Sprawdź swój projekt PBL przed wdrożeniem	122
8.1. Zaczynaj od końca: czego student ma się nauczyć?	123
8.2. Test pracy poznawczej.....	124
8.3. Test delegowania do GenAI	125
8.4. Test potrzeby współpracy.....	126
8.5. Test nierównego uczenia się	127
8.6. Test przeciążenia	127
8.7. Test czasu	128
8.8. Test możliwości nauczyciela.....	128
8.9. Test kryteriów	129

8.10. Test dowodów uczenia się	129
8.11. Test kolejnej próby.....	130
8.12. Test refleksji	131
8.13. Spójrz oczami studenta.....	131
8.14. Mapa projektu: narzędzie dla studentów	132
Karta projektu: ostatni przegląd.....	136

O kursie PBL

Jesteś w trakcie ścieżki projektowania procesu dydaktycznego w oparciu o metodykę **Problem-Based i Project-Based Learning**. Składa się ona z dwóch kursów dotyczących pracy metodą projektu i w oparciu o rozwiązywanie problemu.

Pierwszy kurs nosi tytuł „**Project-Based i Problem-Based Learning: jak studenci uczą się przez współpracę**” (cel: zrozum PBL). Moduły:

1. Czym jest Project-Based i Problem-Based Learning?
2. Co sprawia, że student uczy się w PBL?
3. Jaki problem uruchamia uczenie się?
4. Dlaczego grupa nie staje się automatycznie zespołem?
5. Jak pomagać, nie odbierając odpowiedzialności?
6. Kiedy PBL ma sens, a kiedy nie?

[\[link do kursu\]](#)

Drugi kurs pozwoli Ci zaprojektować swoje zajęcia metoda PBL, nosi tytuł „**Projektowanie i prowadzenie PBL: od problemu do pracy zespołu i oceniania uczenia się**” (cel: zaprojektuj PBL), znajdziesz w niej moduły:

1. Postaw problem, który uruchamia uczenie się.
2. Zaprojektuj proces uczenia się.
3. Utwórz zespoły.
4. Zaprojektuj warunki dobrej współpracy.
5. Monitoruj pracę zespołów.
6. Oceniaj proces i rezultat.
7. Przeprowadź refleksję i zamknij cykl PBL.
8. Sprawdź swój projekt PBL przed wdrożeniem.

Narzędziem Twojej pracy będzie **Karta projektu**. Ta książka dotyczy części drugiej.

[\[link do kursu\]](#)

Moduł 1. Postaw problem, który uruchamia uczenie się

Pytanie otwierające

Pomyśl o projekcie/zadaniu problemowym, które realizowali Twoi studenci.

- Co muszą zrobić, aby ukończyć zadanie?
- Czego rzeczywiście muszą się przy tym nauczyć?

To nie zawsze jest równoznaczne. Student może przygotować poprawny raport, prezentację albo prototyp wykonując niewiele pracy poznawczej związanej z zakładanymi efektami uczenia się. Może zebrać informacje, podzielić zadanie między członków zespołu albo przekazać systemowi GenAI przygotowanie znacznej części rozwiązania.

W tym module przeprojektujesz własne zadanie tak, aby problem wymagał wykorzystania wiedzy, podejmowania decyzji i uzasadniania rozwiązania. Rezultatem Twojej pracy będzie pierwsza część Karty projektu: opis problemu, jego odbiorcy, ograniczeń oraz najważniejszych decyzji, które będą podejmować studenci.

1.1. Przypomnij sobie kryteria dobrego problemu

W Kursie 1 analizowałeś/aś, co sprawia, że problem może uruchamiać uczenie się. Teraz wykorzystasz te kryteria do zaprojektowania własnego zadania.

Dobry problem PBL:

- jest powiązany z efektami uczenia się,
- wymaga wykorzystania wiedzy, a nie tylko zebrania informacji,
- zawiera decyzję, diagnozę, konflikt kryteriów albo problem do rozwiązania,
- dopuszcza więcej niż jedną możliwą drogę postępowania,
- jest dostatecznie złożony, ale dostępny dla studentów,
- zawiera ograniczenia istotne dla sposobu rozwiązania,
- ma odbiorcę lub kontekst nadający znaczenie decyzjom,
- wymaga wyjaśniania, porównywania i uzasadniania,
- daje powód do współpracy, jeżeli ma być realizowany zespołowo,
- pozwala zobaczyć pracę poznawczą studenta także w warunkach korzystania z GenAI.

Nie traktuj tej listy jako formularza, w którym każda odpowiedź musi brzmieć „tak”. Poszczególne elementy powinny tworzyć spójną całość i prowadzić do pracy odpowiadającej efektom uczenia się.

Zadanie

Wybierz jedno zadanie, które chcesz wykorzystać albo przeprojektować w tym kursie. Zapisz jego obecną treść bez poprawiania.

— PROJEKTOWANIE PROBLEMU

Co sprawia, że problem jest dobry?

Siedem cech, które warto sprawdzić przed wprowadzeniem problemu do zajęć.

1 Problem jest powiązany z efektami uczenia się

Najciekawszy problem nie pomoże Ci osiągnąć celu przedmiotu, jeśli jego rozwiązanie nie wymaga wiedzy i umiejętności, które studenci mają rozwijać.

2 Problem wymaga rozumowania

Dobry problem nie prowadzi bezpośrednio do jednej procedury. Student musi analizować, interpretować, porównywać, modelować, przewidywać, projektować, oceniać albo podejmować decyzje.

3 Problem zawiera decyzje

W rzeczywistych problemach rzadko dysponujemy jednym rozwiązaniem, które jest najlepsze pod każdym względem.

Rozwiązanie najtańsze może mieć większy wpływ środowiskowy.

Rozwiązanie technicznie najlepsze może być trudne do wdrożenia.

Rozwiązanie preferowane przez jedną grupę użytkowników może być niekorzystne dla innej.

Takie napięcia są bardzo wartościowe dydaktycznie.

4 Problem wymaga zdobycia nowej wiedzy

Jeżeli studenci mogą rozwiązać problem wyłącznie na podstawie tego, co już wiedzą, projekt może być dobrym zadaniem z zastosowaniem wiedzy, ale niekoniecznie będzie silnym środowiskiem uczenia się nowych treści.

5 Problem pozwala na więcej niż jedną drogę rozwiązania

Otwartość problemu daje przestrzeń do generowania pomysłów, porównywania rozwiązań i argumentowania. Nie oznacza to, że każde rozwiązanie jest równie dobre.

Rozwiązania mogą być oceniane za pomocą kryteriów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych, społecznych, etycznych albo naukowych.

6 Problem jest możliwy do rozwiązania na danym etapie studiów

Złożoność problemu trzeba dopasować do wiedzy uprzedniej studentów, czasu oraz dostępnego wsparcia. Problem może być autentyczny i bardzo interesujący, ale jednocześnie tak złożony, że początkujący student nie potrafi nawet określić, od czego zacząć. W takim przypadku potrzebuje więcej struktury.

7 Problem pozostawia kluczową pracę poznawczą po stronie studenta

W środowisku GenAI warto sprawdzić, czy problem wymaga działań, których student nie może po prostu delegować bez utraty najważniejszego elementu uczenia się.

1.2. Zdiagnozuj obecne zadanie

Zanim zmienisz jego brzmienie, sprawdź, jaką pracę umożliwia jego obecna wersja. Załóżmy, że polecenie brzmi: „Przygotujcie prezentację dotyczącą sposobów zwiększania udziału zieleni na terenach zurbanizowanych”.

Studenci mogą zebrać informacje, znaleźć przykłady i przygotować estetyczną prezentację. Nie muszą jednak analizować konkretnej sytuacji, porównywać rozwiązań ani podejmować decyzji. Zadanie dotyczy ważnego tematu, ale nie zawiera jeszcze problemu.

Przeanalizuj zadanie ze swojego przedmiotu wybrane wcześniej.

Test diagnozy

- Czy student ma rozwiązać problem, czy przede wszystkim opisać temat?
- Czy musi wykorzystać wiedzę przedmiotową?
- Jaką najważniejszą decyzję musi podjąć?
- Czy musi porównać możliwe rozwiązania?
- Czy istnieją dane, ograniczenia lub kryteria, które mogą zmienić jego decyzję?
- Czy może wykonać zadanie przez zebranie i uporządkowanie informacji?
- Czy może podzielić pracę na niezależne części, których nie trzeba wspólnie integrować?
- Czy może uzyskać dobry rezultat bez osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się?
- Którą część kluczowej pracy poznawczej może przekazać systemowi GenAI?

Zapisz diagnozę

Uzupełnij trzy zdania:

1. W obecnej wersji zadania studenci przede wszystkim...
2. Najważniejszą pracę poznawczą mogą ominąć poprzez...
3. Aby zadanie lepiej wspierało efekty uczenia się, powinno wymagać...

KARTA PRACY

Sprawdź swoje zadanie

Pierwsze pięć pytań sprawdza, czy zadanie wymaga myślenia. Cztery ostatnie ujawniają, gdzie uczenie się może zostać ominięte.

CZY ZADANIE WYMAGA MYŚLENIA

- ☐ Czy student ma rozwiązać problem, czy przede wszystkim opisać temat?
- ☐ Czy musi wykorzystać wiedzę przedmiotową?
- ☐ Jaką najważniejszą decyzję musi podjąć?
- ☐ Czy musi porównać możliwe rozwiązania?
- ☐ Czy istnieją dane, ograniczenia lub kryteria, które mogą zmienić jego decyzję?

GDZIE UCZENIE SIĘ MOŻE ZOSTAĆ OMINIĘTE

- ☐ Czy może wykonać zadanie przez zebranie i uporządkowanie informacji?
- ☐ Czy może podzielić pracę na niezależne części, których nie trzeba wspólnie integrować?
- ☐ Czy może uzyskać dobry rezultat bez osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się?
- ☐ Którą część kluczowej pracy poznawczej może przekazać systemowi GenAI?

1.3. Utwórz pierwszą wersję problemu

Zacznij od efektu uczenia się. Zapisz, co student ma potrafić po zakończeniu pracy. Przykład: „Student analizuje potrzeby użytkowników i uwarunkowania środowiskowe, porównuje możliwe rozwiązania oraz uzasadnia decyzję projektową na podstawie danych i określonych kryteriów”.

Następnie zaprojektuj sytuację, w której nie da się osiągnąć dobrego rezultatu bez wykonania tej pracy.

Pierwsza wersja problemu może brzmieć:

Plac przed Gmachem Głównym PG jest obecnie w dużej części utwardzony. Zaproponujcie sposób zwiększenia udziału zieleni i poprawy komfortu użytkowników tej przestrzeni.

Ta wersja zawiera już problem, ale nadal pozostawia wiele pytań:

- Dla kogo powstaje rozwiązanie?
- Jakie funkcje przestrzeni trzeba zachować?
- Jakie dane należy zebrać?
- Jakie ograniczenia trzeba uwzględnić?
- Według jakich kryteriów będą porównywane rozwiązania?
- Co dokładnie muszą zdecydować studenci?

Zadanie

Napisz pierwszą wersję własnego problemu. Na tym etapie nie próbuj jeszcze tworzyć idealnego polecenia. Wystarczy, że zastąpisz temat albo ogólne zadanie sytuacją wymagającą decyzji, diagnozy lub rozwiązania.

1.4. Rozwijaj problem w kolejnych wersjach

Dobry problem rzadko powstaje od razu. Przygotuj trzy kolejne wersje, za każdym razem sprawdzając, jak zmienia się wymagana praca poznawcza.

Wersja 1: dodaj decyzję

Zamiast prosić o zebranie lub przedstawienie informacji, poproś o wybór, diagnozę, rekomendację albo zaprojektowanie rozwiązania:

Wskażcie, które działania powinny zostać wdrożone w pierwszej kolejności, aby ograniczyć zużycie energii w wybranym budynku uczelni.

Sprawdź:

- co student musi zdecydować,
- jakiej wiedzy potrzebuje do podjęcia tej decyzji,
- czy musi porównać więcej niż jedną możliwość.

Wersja 2: dodaj odbiorcę i kontekst

Odbiorca wpływa na to, jakie informacje i kryteria stają się istotne.

Uczelnia chce ograniczyć zużycie energii w wybranym budynku, ale nie mogą zakłócić prowadzonych w nim zajęć ani przekroczyć ustalonego budżetu. Przygotujcie rekomendację działań, które należy wdrożyć w pierwszej kolejności.

Sprawdź:

- kto wykorzysta rozwiązanie,
- czego potrzebuje odbiorca,
- jakie konsekwencje ma dla niego decyzja studentów,
- czy odbiorca zmienia sposób argumentowania.

Wersja 3: dodaj istotne ograniczenia i kryteria

Ograniczenia powinny zmieniać sposób rozwiązania problemu, a nie tylko utrudniać wykonanie zadania.

Uczelnia chce ograniczyć zużycie energii w wybranym budynku o co najmniej 15%. Rozwiązanie nie może zakłócać prowadzonych zajęć, musi uwzględniać istniejącą infrastrukturę i zmieścić się w określonym budżecie. Przeanalizujcie dostępne dane, porównajcie możliwe działania i przygotujcie uzasadnioną rekomendację kolejności ich wdrażania. Wskażcie również, jakich danych brakuje i jak należałoby zweryfikować przyjęte założenia.

Sprawdź:

- które ograniczenia są rzeczywiście związane z problemem,
- czy studenci muszą ustalić kryteria wyboru,
- czy muszą pracować z niepełnymi danymi,
- czy istnieje więcej niż jedno możliwe rozwiązanie,
- czy muszą ujawnić i uzasadnić założenia.

— PROJEKTOWANIE PROBLEMU

Rozwijaj problem

Trzy sposoby wzmocnienia problemu. Możesz zastosować je pojedynczo albo razem.

1

Dodaj decyzję

- Co student musi zdecydować
- Jakiej wiedzy potrzebuje do podjęcia tej decyzji
- Czy musi porównać więcej niż jedną możliwość

2

Dodaj odbiorcę i kontekst

- Kto wykorzysta rozwiązanie
- Czego potrzebuje odbiorca
- Jakie konsekwencje ma dla niego decyzja studentów
- Czy odbiorca zmienia sposób argumentowania

3

Dodaj istotne ograniczenia i kryteria

- Które ograniczenia są rzeczywiście związane z problemem
- Czy studenci muszą ustalić kryteria wyboru
- Czy muszą pracować z niepełnymi danymi
- Czy istnieje więcej niż jedno możliwe rozwiązanie
- Czy muszą ujawnić i uzasadnić założenia

Zadanie

Przygotuj trzy wersje swojego problemu, który postawisz studentom:

1. wersję zawierającą decyzję,
2. wersję uwzględniającą odbiorcę i kontekst,
3. wersję zawierającą istotne ograniczenia, dane i kryteria.

Porównaj je. Nie wybieraj automatycznie wersji najdłuższej. Wybierz tę, która najlepiej uruchamia pracę odpowiadającą efektom uczenia się.

1.5. Sprawdź, czy problem rzeczywiście wymaga współpracy

Jeżeli projekt ma być realizowany zespołowo, jego konstrukcja powinna dawać powód do współpracy.

Wyobraź sobie, że jeden dobrze przygotowany student wykonuje całe zadanie samodzielnie.

- Czy jest to możliwe w przewidzianym czasie?
- Czy różne perspektywy poprawiają jakość rozwiązania?
- Czy potrzebne są dane, metody albo rodzaje wiedzy, których jedna osoba prawdopodobnie nie połączy samodzielnie?
- Czy kluczowe decyzje wymagają porównania argumentów?
- Czy studenci muszą integrować części pracy?
- Czy zespół może podzielić zadanie na niezależne fragmenty i połączyć je dopiero przed oddaniem?

Samo zwiększenie rozmiaru zadania nie tworzy wartościowej współpracy. Problem powinien wymagać wymiany wiedzy, wyjaśniania, uzgadniania kryteriów i wspólnego podejmowania decyzji.

Zadanie

Zaznacz w opisie problemu co najmniej dwa miejsca, w których członkowie zespołu będą musieli:

- połączyć informacje,
- wyjaśnić sobie sposób rozumowania,
- porównać alternatywy,
- uzgodnić kryteria,
- podjąć wspólną decyzję,
- zweryfikować rozwiązanie.

Jeżeli nie potrafisz wskazać takich miejsc, rozważ zadanie indywidualne albo przeprojektuj problem.

— TEST PROBLEMU

Czy problem rzeczywiście wymaga współpracy?

- ☐ Czy jest to możliwe w przewidzianym czasie?
- ☐ Czy różne perspektywy poprawiają jakość rozwiązania?
- ☐ Czy potrzebne są dane, metody albo rodzaje wiedzy, których jedna osoba prawdopodobnie nie potoczy samodzielnie?
- ☐ Czy kluczowe decyzje wymagają porównania argumentów?
- ☐ Czy studenci muszą integrować części pracy?
- ☐ Czy zespół może podzielić zadanie na niezależne fragmenty i połączyć je dopiero przed oddaniem?

Samo zwiększenie rozmiaru zadania nie tworzy wartościowej współpracy.

Problem powinien wymagać wymiany wiedzy, wyjaśniania, uzgadniania kryteriów i wspólnego podejmowania decyzji.

1.6. Przeprowadź test delegowania do GenAI

Wprowadź do wybranego systemu GenAI dokładnie takie polecenie, jakie zamierzasz przekazać studentom. Nie chodzi o sprawdzenie czy system „zna odpowiedź”, lecz o rozpoznanie, które elementy zadania mogą zostać wykonane bez istotnej pracy studenta.

Sprawdź, czy model językowy:

- proponuje gotową interpretację problemu,
- identyfikuje potrzebne kryteria,
- generuje możliwe rozwiązania,
- porównuje warianty,
- wykonuje obliczenia,
- tworzy kod lub model,
- formułuje uzasadnienie,
- przygotowuje raport lub prezentację.

Następnie zadaj sobie pytania:

- Które z tych działań odpowiadają efektom uczenia się?
- Które działania student może delegować zgodnie z zasadami zadania?
- Jak student będzie weryfikował wygenerowane rezultaty?
- Jakich danych system nie otrzyma bez pracy studentów?
- Kto zdecyduje, jakie dane są potrzebne i czy są wystarczające?
- Gdzie student musi ujawnić własne rozumowanie?
- Czy będzie potrafił wyjaśnić, zmodyfikować i obronić rozwiązanie?
- Jak zbiorę dowody kompetencji studenta niezależnie od sposobu wykorzystania GenAI?

Sam fakt, że system generuje propozycję rozwiązania, nie oznacza, że problem jest zły. Problem wymaga korekty wtedy, gdy student może uzyskać dobry rezultat, delegując właśnie tę pracę poznawczą, która odpowiada efektom uczenia się, a projekt nie dostarcza innych wiarygodnych dowodów jego kompetencji.

Zadanie

Po wykonaniu testu dokończ zdanie:

Aby student nie mógł ominąć kluczowej pracy poznawczej, zmienię problem poprzez...

1.7. Test dobrego problemu PBL

Zanim przejdziesz dalej, sprawdź swój problem. Odpowiedz na każde pytanie **tak**, **częściowo** albo **nie**.

1. Czy rozwiązanie problemu wymaga wykorzystania wiedzy związanej z efektami uczenia się mojego przedmiotu?
2. Czy problem wymaga analizy, projektowania, diagnozowania, oceny, argumentowania albo podejmowania decyzji?
3. Czy studenci będą musieli zidentyfikować coś, czego jeszcze nie wiedzą?
4. Czy istnieje więcej niż jedna możliwa droga rozwiązania?
5. Czy rozwiązania można porównywać za pomocą określonych kryteriów?
6. Czy poziom złożoności jest odpowiedni dla wiedzy i doświadczenia studentów?
7. Czy problem ma kontekst, który nadaje wiedzy znaczenie?
8. Czy wiadomo, dla kogo lub w jakiej sytuacji powstaje rozwiązanie?
9. Czy problem zawiera ograniczenia, które wymagają dokonywania wyborów?
10. Czy jego rozwiązanie daje rzeczywisty powód do współpracy?
11. Czy problem wymaga pracy z danymi, ograniczeniami albo kontekstem, których GenAI nie zna bez dodatkowego rozpoznania?
12. Czy student musi samodzielnie zweryfikować, porównać lub obronić rozwiązanie?
13. Czy wiem, której pracy poznawczej student nie powinien delegować do GenAI?

Jeżeli przy kilku pytaniach zaznaczyłeś/aś „**nie**”, nie oznacza to, że musisz odrzucić swój pomysł, raczej potraktuj odpowiedzi jako diagnozę. Być może potrzebujesz dodać odbiorcę, ograniczenia, konieczność wyboru między rozwiązaniami albo sytuację wymagającą zastosowania wiedzy.

KARTA PRACY

Test dobrego problemu PBL

Zanim przejdziesz dalej, sprawdź swój problem. Odpowiedz na każde pytanie tak, częściowo albo nie.

WIEDZA I ROZUMOWANIE

TAK CZĘŚCIOWO NIE

01 Czy rozwiązanie problemu wymaga wykorzystania wiedzy związanej z efektami uczenia się mojego przedmiotu?

☐☐☐

02 Czy problem wymaga analizy, projektowania, diagnozowania, oceny, argumentowania albo podejmowania decyzji?

☐☐☐

03 Czy studenci będą musieli zidentyfikować coś, czego jeszcze nie wiedzą?

☐☐☐

04 Czy istnieje więcej niż jedna możliwa droga rozwiązania?

☐☐☐

05 Czy rozwiązania można porównywać za pomocą określonych kryteriów?

☐☐☐

06 Czy poziom złożoności jest odpowiedni dla wiedzy i doświadczenia studentów?

☐☐☐

KONTEKST I WSPÓŁPRACA

TAK CZĘŚCIOWO NIE

07 Czy problem ma kontekst, który nadaje wiedzy znaczenie?

☐☐☐

08 Czy wiadomo, dla kogo lub w jakiej sytuacji powstaje rozwiązanie?

☐☐☐

09 Czy problem zawiera ograniczenia, które wymagają dokonywania wyborów?

☐☐☐

10 Czy jego rozwiązanie daje rzeczywisty powód do współpracy?

☐☐☐

GENAI

TAK CZĘŚCIOWO NIE

11 Czy problem wymaga pracy z danymi, ograniczeniami albo kontekstem, których AI nie zna bez dodatkowego rozpoznania?

☐☐☐

12 Czy student musi samodzielnie zweryfikować, porównać lub obronić rozwiązanie?

☐☐☐

13 Czy wiem, której pracy poznawczej student nie powinien delegować do GenAI?

☐☐☐

JAK CZYTAĆ WYNIK

Jeżeli przy kilku pytaniach zaznaczyłeś „nie”, nie oznacza to, że musisz odrzucić swój pomysł, raczej potraktuj odpowiedzi jako diagnozę. Być może potrzebujesz dodać odbiorcę, ograniczenia, konieczność wyboru między rozwiązaniami albo sytuację wymagającą zastosowania wiedzy.

Karta projektu. Krok 1

Czas zaprojektować pierwszy element swoich zajęć metodą PBL, pobierz/wydrukuj Kartę Projektu (PDF) i uzupełnij elementy pierwszego kroku. Poniżej widzisz fragment Karty Projektu (krok 1).

PROBLEM

1. Czego studenci mają się nauczyć dzięki pracy nad tym problemem?

Zapisz najważniejsze efekty uczenia się, do których ma prowadzić projekt.

2. Jaki problem będą rozwiązywać?

Sformułuj go w 2-4 zdaniach.

3. Jaki jest kontekst problemu?

Gdzie występuje? Dlaczego warto się nim zajmować?

4. Dla kogo powstaje rozwiązanie?

Określ odbiorcę albo użytkownika.

5. Jakie ograniczenia muszą uwzględnić studenci?

Wybierz tylko te, które są istotne dla problemu.

6. Jakie decyzje będą musieli podjąć?

Zapisz miejsca, w których możliwe będą różne rozwiązania.

7. Jakiej nowej wiedzy mogą potrzebować?

Nie musisz jeszcze projektować sposobu jej zdobywania. Zrobisz to w kolejnym module.

8. Dlaczego ten problem wymaga pracy zespołowej?

Określ, czego zespół może dokonać dzięki współpracy, czego pojedynczemu studentowi byłoby trudno osiągnąć samodzielnie.

GenAI w PBL

9. Jak GenAI może pomóc studentom w pracy nad problemem?

10. Jakiej pracy poznawczej nie powinni jej delegować?

11. Co sprawi, że rozwiązanie będzie wymagało pracy z rzeczywistymi danymi, kontekstem, testowaniem albo decyzją?

Do refleksji

Wróć do problemu, który zaprojektowałeś/aś. Wyobraź sobie, że jesteś studentem/studentką i właśnie otrzymałeś/aś to zadanie. Co musisz zrozumieć? Czego jeszcze nie wiesz? Jakie decyzje będziesz musiał podjąć? Jakiej wiedzy będziesz potrzebował, żeby podjąć je dobrze? W których momentach będziesz potrzebował innych osób?

I najważniejsze: czy Twój problem uruchamia pracę poznawczą, na której naprawdę Ci zależy? Jeżeli tak, masz punkt wyjścia do projektowania pracy studentów metodą PBL.

W kolejnym module zaprojektujesz drogę od pierwszego spotkania studentów z problemem do rozwiązania. Określisz, kiedy i w jaki sposób mają zdobywać potrzebną wiedzę, jakie kamienie milowe wyznaczą przebieg projektu oraz gdzie potrzebują.

Moduł 2. Zaprojektuj proces uczenia się

Pytanie otwierające

Masz już problem, nad którym będą pracować studenci. Co powinno wydarzyć się między momentem: „Otrzymaliśmy problem” a momentem: „Mamy uzasadnione i sprawdzone rozwiązanie”? Nie zapisuj jeszcze terminów oddania raportu i prezentacji.

Pomyśl przede wszystkim o uczeniu się:

- co studenci powinni zauważyć,
- jakie pytania powinni sformułować,
- jaką wiedzę będą musieli zdobyć,
- jakie decyzje podejmą,
- gdzie mogą popełnić błąd,
- kiedy otrzymają informację zwrotną,
- co będą mogli poprawić,
- w którym miejscu potrzebne będzie wsparcie,
- kiedy powinni działać już samodzielnie.

W tym module zaprojektujesz drogę uczenia się od problemu do rozwiązania.

2.1. Zaczynij od efektów uczenia się

Projektowanie procesu rozpocznij od wskazania najważniejszych efektów uczenia się. Załóżmy, że po zakończeniu projektu student ma potrafić:
analizować wymagania techniczne, porównywać możliwe rozwiązania i uzasadniać decyzję projektową na podstawie danych oraz określonych kryteriów.

Sam udział w projekcie nie gwarantuje osiągnięcia tego efektu. Trzeba zaprojektować sytuacje, w których student rzeczywiście:

- analizuje wymagania,
- określa brakujące informacje,
- tworzy kryteria,
- porównuje alternatywy,
- podejmuje decyzję,
- sprawdza jej konsekwencje,
- otrzymuje informację zwrotną,
- modyfikuje rozwiązanie,
- wyjaśnia i uzasadnia swój wybór.

Zadanie

Wybierz od dwóch do czterech najważniejszych efektów uczenia się dla swojego PBL. Przy każdym efekcie dokończ zdanie:

Aby osiągnąć ten efekt, student musi samodzielnie...

Nie wpisuj produktu, np. „przygotować raport”. Wskaż pracę poznawczą albo działanie, np. „porównać rozwiązania według uzasadnionych kryteriów”.

2.2. Ustal, co studenci już wiedzą

To samo zadanie może być wartościowym wyzwaniem dla jednej grupy i źródłem przeciążenia dla innej. Zanim zaprojektujesz wsparcie, określ, z czym studenci rozpoczynają pracę.

Sprawdź:

- jaką wiedzę przedmiotową już posiadają,
- które pojęcia i procedury powinni znać,
- jakie błędne przekonania mogą uruchomić,
- czy wcześniej rozwiązywali podobne problemy,
- czy potrafią wyszukiwać i oceniać informacje,
- czy potrafią planować pracę nad złożonym zadaniem,
- czy mają doświadczenie w pracy zespołowej,
- czy znają narzędzia techniczne potrzebne w projekcie,
- jakie mają doświadczenie w korzystaniu z GenAI.

Nie musisz znać odpowiedzi przed rozpoczęciem kursu, możesz zaprojektować krótką diagnozę, która dostarczy potrzebnych informacji.

Możliwe sposoby diagnozy

- pytanie problemowe przed rozpoczęciem projektu,
- mapa pojęć,
- krótka analiza przypadku,
- przewidywanie wyniku,
- rozwiązanie podobnego, ale prostszego zadania,
- wskazanie błędu w przykładowym rozwiązaniu,
- autodiagnoza doświadczenia z narzędziami,
- rozmowa o sposobie rozwiązania,
- indywidualna próba przed pracą zespołową.

WIEDZA UPRZEDNIA

Co studenci już wiedzą?

Co warto sprawdzić

- Jaką wiedzę przedmiotową już posiadają
- Które pojęcia i procedury powinni znać
- Jakie błędne przekonania mogą uruchomić
- Czy wcześniej rozwiązywali podobne problemy
- Czy potrafią wyszukiwać i oceniać informacje
- Czy potrafią planować pracę nad złożonym zadaniem
- Czy mają doświadczenie w pracy zespołowej
- Czy znają narzędzia techniczne potrzebne w projekcie
- Jakich mają doświadczeń w korzystaniu z GenAI

Możliwe sposoby diagnozy

- Pytanie problemowe przed rozpoczęciem projektu
- Mapa pojęć
- Krótka analiza przypadku
- Przewidywanie wyniku
- Rozwiązanie podobnego, ale prostszego zadania
- Wskazanie błędu w przykładowym rozwiązaniu
- Autodiagnoza doświadczenia z narzędziami
- Rozmowa o sposobie rozwiązania
- Indywidualna próba przed pracą zespołową

Zadanie

Uzupełnij trzy zdania:

1. Studenci prawdopodobnie już potrafią:
2. Mogą jeszcze nie potrafić:
3. Przed rozpoczęciem projektu sprawdzę:

2.3. Wyznacz kluczowe momenty uczenia się

Nie zaczynaj od harmonogramu, najpierw zaprojektuj logikę procesu.

Wypisz najważniejsze zmiany, które powinny zajść w rozumieniu studentów.

Przykład:

1. od pierwszej interpretacji problemu do rozpoznania jego uwarunkowań,
2. od „wiemy, co zrobić” do zauważenia brakujących informacji,
3. od intuicyjnych pomysłów do rozwiązań opartych na wiedzy,
4. od wielu możliwości do określenia kryteriów wyboru,
5. od pierwszego rozwiązania do jego weryfikacji,
6. od wyniku testu do modyfikacji projektu,
7. od gotowego produktu do uzasadnionej decyzji,
8. od doświadczenia do zasady możliwej do wykorzystania w kolejnej sytuacji.

Te przejścia tworzą drogę uczenia się. Dopiero później zamienisz je na etapy i terminy.

Zadanie

Dokończ zdania:

1. Na początku studenci prawdopodobnie będą myśleć, że...
2. W trakcie projektu powinni zauważyć, że...
3. Pod koniec powinni potrafić...

2.4. Zaprojektuj pytania wspierające uczenie się

Po pierwszej analizie problemu studenci powinni rozpoznać granice swojej wiedzy. Pytania uczenia się określają, czego trzeba się dowiedzieć, aby wykonać kolejny krok.

W projekcie dotyczącym rejestratora temperatury i wilgotności mogą pojawić się pytania:

- jaka dokładność pomiaru jest potrzebna,
- które czujniki spełniają wymagania,
- jak częstotliwość pomiaru wpływa na zużycie energii,
- jak przechowywać dane,
- jak sygnalizować przekroczenie wartości granicznych,
- jakie warunki transportu mogą wpływać na pomiar,
- jak sprawdzić niezawodność urządzenia.

Nauczyciel nie musi z góry przekazywać studentom całej listy pytań. Powinien jednak przewidzieć, które obszary wiedzy są niezbędne, aby móc rozpoznać istotne luki.

Zaprojektuj dwa poziomy pytań

1. **Pytania, które powinni sformułować studenci**
Wynikają z ich interpretacji problemu.
2. **Pytania zabezpieczające**
Może je wprowadzić nauczyciel, jeśli studenci całkowicie pominą obszar konieczny do osiągnięcia efektów uczenia się lub bezpiecznego wykonania projektu.

Zadanie

Wypisz:

1. pięć pytań, które prawdopodobnie sformułują studenci,
2. dwa pytania, których mogą nie zauważyć,
3. moment, w którym zdecydujesz, czy potrzebna jest interwencja.

2.5. Zaprojektuj etapy procesu

Teraz zamień drogę uczenia się na etapy.

Przykładowy proces może obejmować:

1. indywidualna interpretacja problemu,
2. wspólna analiza i aktywacja wiedzy uprzedniej,
3. identyfikacja luk i pytań uczenia się,
4. zaplanowanie zdobywania danych i wiedzy,
5. opracowanie pierwszych propozycji,
6. określenie kryteriów,
7. porównanie alternatyw,
8. wybór pierwszego rozwiązania,
9. testowanie,
10. interpretacja wyników,
11. uzyskanie informacji zwrotnej,
12. modyfikacja,
13. uzasadnienie decyzji,
14. ocena i obrona rozwiązania,
15. refleksja i transfer wiedzy.

Nie każdy projekt potrzebuje piętnastu odrębnych etapów. Niektóre można połączyć, inne powtórzyć kilka razy.

Przy każdym etapie określ

- co wykonują studenci,
- jaką pracę poznawczą podejmują,
- jaki rezultat roboczy powstaje,
- jakie dane o uczeniu się otrzymuje nauczyciel,
- jakie wsparcie może być potrzebne,
- co wydarzy się dalej.

— PROCES UCZENIA SIĘ

Zaprojektuj etapy procesu

Przy każdym etapie określ sześć elementów.



2.6. Zaprojektuj kamienie milowe jako punkty diagnostyczne

Kamień milowy nie powinien służyć wyłącznie sprawdzeniu, czy zespół dotrzymał terminu. Powinien ujawniać stan jego rozumienia.

Dobry kamień milowy:

- jest powiązany z efektem uczenia się,
- ujawnia rozumowanie lub decyzje,
- pojawia się wystarczająco wcześnie, aby można było coś zmienić,
- dostarcza danych potrzebnych do dobrania wsparcia,
- prowadzi do kolejnego działania,
- nie wymaga tworzenia dokumentu, który nie będzie dalej wykorzystywany.

Przykładowe kamienie milowe:

Mapa problemu

Uwarunkowania, brakujące dane, pytania i pierwsze hipotezy.

Karta decyzji

Warianty, kryteria, przyjęte założenia i uzasadnienie wyboru.

Prototyp lub pierwsza wersja rozwiązania

Wraz z przewidywaniem sposobu działania i planem testu.

Wyniki testu

Interpretacja danych, rozbieżności z przewidywaniem i proponowane zmiany.

Obrona zmodyfikowanego rozwiązania

Wyjaśnienie decyzji i ograniczeń.

Zadanie

Zaprojektuj od dwóch do czterech kamieni milowych. Przy każdym zapisz:

1. czego będzie dowodem,
2. jakie pytanie diagnostyczne pomoże rozstrzygnąć,
3. co student będzie mógł jeszcze poprawić.

— PROCES UCZENIA SIĘ

Kamienie milowe

Dobry kamień milowy

- Jest powiązany z efektem uczenia się
- Pojawia się wystarczająco wcześnie, aby można było coś zmienić
- Prowadzi do kolejnego działania
- Ujawnia rozumowanie lub decyzje
- Dostarcza danych potrzebnych do dobrania wsparcia
- Nie wymaga tworzenia dokumentu, który nie będzie dalej wykorzystywany

PRZYKŁADOWE KAMIEŃ MIŁOWE

1 Mapa problemu

Uwarunkowania, brakujące dane, pytania i pierwsze hipotezy.

2 Karta decyzji

Warianty, kryteria, przyjęte założenia i uzasadnienie wyboru.

3 Prototyp lub pierwsza wersja rozwiązania

Wraz z przewidywaniem sposobu działania i planem testu.

4 Wyniki testu

Interpretacja danych, rozbieżności z przewidywaniem i proponowane zmiany.

5 Obrona zmodyfikowanego rozwiązania

Wyjaśnienie decyzji i ograniczeń.

2.7. Zaplanuj rusztowanie przed rozpoczęciem projektu

W Kursie 1 analizowałeś/aś mechanizm rusztowania i jego stopniowego wycofywania. Teraz zaprojektuj konkretne wsparcie dla przewidywanych trudności.

Nie dodawaj wsparcia do każdego etapu, zacznij od miejsc, w których brak pomocy może uniemożliwić studentom wykonanie kluczowej pracy.

Możliwe formy zaplanowanego rusztowania

Wsparcie interpretacji problemu

- pytania kierujące uwagę,
- przykładowa mapa problemu,
- lista rodzajów uwarunkowań,
- analiza kontrprzykładu.

Wsparcie planowania

- szablon planu,
- model podziału procesu na etapy,
- przykładowy harmonogram,
- karta ryzyk.

Wsparcie pracy z wiedzą

- krótkie materiały wprowadzające,
- zestaw źródeł startowych,
- przewodnik po wyszukiwaniu,
- lista kryteriów oceny źródeł.

Wsparcie podejmowania decyzji

- karta porównania wariantów,
- przykładowe kryteria,
- model uzasadnienia,
- przykład analizy wielokryterialnej.

Wsparcie weryfikacji

- przykładowy plan testu,
- lista pytań o trafność metody,
- kryteria interpretacji wyników,
- przykład błędnego wnioskowania.

Wsparcie techniczne

- instrukcja użycia narzędzia,
- demonstracja procedury,
- przykład częściowo opracowany,
- środowisko testowe.

— WSPARCIE W PBL

Zaplanuj rusztowanie przed rozpoczęciem projektu

Interpretacja problemu

- Pytania kierujące uwagę
- Przykładowa mapa problemu
- Lista rodzajów uwarunkowań
- Analiza kontrprzykładu

Planowanie

- Szablon planu
- Model podziału procesu na etapy
- Przykładowy harmonogram
- Karta ryzyk

Praca z wiedzą

- Krótkie materiały wprowadzające
- Zestaw źródeł startowych
- Przewodnik po wyszukiwaniu
- Lista kryteriów oceny źródeł

Podejmowanie decyzji

- Karta porównania wariantów
- Przykładowe kryteria
- Model uzasadnienia
- Przykład analizy wielokryterialnej

Weryfikacja

- Przykładowy plan testu
- Lista pytań o trafność metody
- Kryteria interpretacji wyników
- Przykład błędnego wnioskowania

Wsparcie techniczne

- Instrukcja użycia narzędzia
- Demonstracja procedury
- Przykład częściowo opracowany
- Środowisko testowe

Zadanie

Wypełnij tabelę projektową:

Przewidywana trudność	Po czym ją rozpoznam?	Zaplanowane wsparcie	Co nadal wykonuje student?

2.8. Zdecyduj, kiedy wprowadzić teorię

PBL wymaga przemyślenia, kiedy wiedza będzie najbardziej użyteczna i jaką funkcję ma pełnić. Możesz wprowadzić teorię:

Przed problemem

Gdy studenci potrzebują podstaw, bez których nie potrafią rozpocząć bezpiecznej lub sensownej pracy.

Po pierwszej analizie problemu

Gdy problem ma najpierw uruchomić wiedzę uprzednią i ujawnić luki.

W trakcie projektu

Gdy konkretna wiedza staje się potrzebna do wykonania kolejnego kroku.

Po pierwszej próbie

Gdy doświadczenie studentów pozwala lepiej zrozumieć wyjaśnienie, przykład albo informację zwrotną.

Nie podawaj całej wiedzy tylko dlatego, że może kiedyś się przydać. Powiąż jej wprowadzenie z decyzją albo działaniem, które studenci będą wykonywać.

— PROCES UCZENIA SIĘ

Zdecyduj, kiedy wprowadzić teorię

PBL wymaga przemyślenia, kiedy wiedza będzie najbardziej użyteczna i jaką funkcję ma pełnić. Możesz wprowadzić teorię:

1	Przed problemem	Gdy studenci potrzebują podstaw, bez których nie potrafią rozpocząć bezpiecznej lub sensownej pracy.
2	Po pierwszej analizie problemu	Gdy problem ma najpierw uruchomić wiedzę uprzednią i ujawnić luki.
3	W trakcie projektu	Gdy konkretna wiedza staje się potrzebna do wykonania kolejnego kroku.
4	Po pierwszej próbie	Gdy doświadczenie studentów pozwala lepiej zrozumieć wyjaśnienie, przykład albo informację zwrotną.

Zadanie

Wskaż:

- wiedzę konieczną przed rozpoczęciem problemu,
- wiedzę, którą studenci mogą zdobyć samodzielnie,
- wiedzę, którą wprowadzisz po ujawnieniu luki,
- wiedzę potrzebną dopiero przed testowaniem albo oceną rozwiązania.

2.9. Zaprojektuj korzystanie z GenAI w procesie uczenia się

Wykorzystanie GenAI powinno być zaplanowane w odniesieniu do efektów uczenia się i kolejności działań. Zastanów się, w których etapach system może wspierać studentów poprzez:

- generowanie alternatyw,
- zadawanie pytań,
- wyjaśnianie pojęć,
- tworzenie przykładów,
- symulowanie odbiorcy,
- udzielanie informacji zwrotnej,
- wskazywanie możliwych błędów,
- porządkowanie danych,
- wspieranie pracy technicznej.

Następnie sprawdź, czy użycie GenAI nie pojawia się przed własną próbą tam, gdzie samodzielna aktywacja wiedzy i sformułowanie problemu są częścią efektu uczenia się.

Zaprojektuj kolejność

Przykład:

1. student samodzielnie interpretuje problem,
2. zespół porównuje interpretacje,
3. studenci zapisują pytania i luki,
4. dopiero wtedy korzystają z GenAI jako jednego ze źródeł wsparcia,
5. weryfikują rezultat,
6. dokumentują decyzję o jego wykorzystaniu.

Nie zawsze własna próba musi poprzedzać każde użycie GenAI. Kolejność powinna zależeć od efektu uczenia się, wiedzy studentów i rodzaju zadania.

— GENAI W PBL

GenAI jako rusztowanie

GenAI może być jednym z elementów rusztowania dla procesu uczenia się. Nie każde użycie GenAI jest jednak wsparciem tego procesu.



Zadanie

Przy każdym etapie procesu określ:

- czy użycie GenAI jest dopuszczone,
- jaki jest jego cel,
- jaka praca musi poprzedzić użycie systemu,
- jak będzie weryfikowany rezultat,
- czego student nie powinien delegować,
- jaki dowód własnego rozumienia pozostawi.

2.10. Zaplanuj wycofywanie wsparcia

Nie zakładaj, że wsparcie odpowiednie na początku projektu będzie potrzebne do końca, zaprojektuj zmianę poziomu pomocy.

Przykład

Pierwszy etap

Studenci otrzymują:

- pytania kierujące analizą,
- przykładową kartę decyzji,
- listę możliwych źródeł,
- zaplanowaną konsultację.

Kolejny etap

Studenti:

- sami formułują pytania,
- tworzą własne kryteria,
- wyszukują źródła,
- zgłaszają potrzebę konsultacji.

Etap końcowy

Studenti:

- samodzielnie diagnozują problem,
- wybierają sposób działania,
- uzasadniają potrzebne wsparcie,
- przenoszą sposób postępowania na nowe zadanie.

Nie musisz z góry określać dokładnego momentu wycofania każdej pomocy. Określ warunek, po którego spełnieniu wsparcie może zostać ograniczone.

— WSPARCIE W PBL

Zaplanuj wycofywanie wsparcia

Odpowiedzialność przechodzi na studenta stopniowo, wraz z rosnącą samodzielnością.

1

Pierwszy etap

Studenti otrzymują

- Pytania kierujące analizą
- Przykładową kartę decyzji
- Listę możliwych źródeł
- Zaplanowaną konsultację

2

Kolejny etap

Studenti

- Sami formułują pytania
- Tworzą własne kryteria
- Wyszukują źródła
- Zgłaszają potrzebę konsultacji

3

Etap końcowy

Studenti

- Samodzielnie diagnozują problem
- Wybierają sposób działania
- Uzasadniają potrzebne wsparcie
- Przenoszą sposób postępowania na nowe zadanie

Nie musisz z góry określać dokładnego momentu wycofania każdej pomocy. Określ warunek, po którego spełnieniu wsparcie może zostać ograniczone.

Zadanie

Przy wybranym rusztowaniu zapisz:

- kiedy będzie dostępne,
- jaki sygnał pozwoli je ograniczyć,
- jak będzie wyglądała słabsza forma wsparcia,
- co studenci wykonają później bez pomocy.

2.11. Zaprojektuj iterację

Projekt powinien zawierać możliwość wykorzystania informacji do poprawy działania. Samo wykonanie pierwszej wersji i otrzymanie oceny nie tworzy pełnej pętli uczenia się. Sprawdź, czy w procesie występują cztery elementy:

1. pierwsza próba,
2. informacja o jej jakości,
3. możliwość podjęcia decyzji,
4. kolejna próba.

Informacja może pochodzić z:

- testu,
- eksperymentu,
- danych,
- konsultacji,
- informacji zwrotnej nauczyciela,
- informacji zwrotnej od innych studentów,
- samooceny,
- reakcji odbiorcy,
- porównania z kryteriami.

Zadanie

Wskaż co najmniej jedną pełną pętlę:

1. Studenci wykonają...
2. Otrzymają informację z...
3. Na tej podstawie zdecydują...
4. Następnie poprawią lub ponownie wykonają...

2.12. Sprawdź cały proces

Przeprowadź jeden z najważniejszych efektów uczenia się przez cały projekt. Jeżeli w którymś miejscu nie potrafisz odpowiedzieć, znalazłeś/aś **lukę w projekcie**.

— TEST EFEKTU UCZENIA SIĘ

Sprawdź cały proces

Przeprowadź jeden z najważniejszych efektów uczenia się przez cały projekt.

Problem	Czy problem wymaga tej kompetencji?
Punkt wyjścia	Co studenci już potrafią?
Proces	Gdzie będą rozwijać tę kompetencję?
Kamień milowy	Kiedy zobaczę pierwsze dowody?
Rusztowanie	Jaką przewidywaną trudność pomoże pokonać?
GenAI	Czy student może delegować kluczową pracę?
Iteracja	Kiedy wykorzysta informację do poprawy?
Ocenianie	Jak sprawdzę osiągnięcie efektu uczenia się?
Refleksja	Jak student rozpozna zmianę własnego rozumienia?

Jeżeli w którymś miejscu nie potrafisz odpowiedzieć, znalazłeś lukę w projekcie.

Karta projektu. Krok 2

Wróć do problemu zaprojektowanego w module 1.

PROCES UCZENIA SIĘ

1. Jakie efekty uczenia się mają osiągnąć studenci?

Wybierz efekty, które rzeczywiście będą rozwijane poprzez pracę nad problemem.

2. Co studenci prawdopodobnie już wiedzą?

Jakiej wiedzy uprzedniej wymaga rozpoczęcie projektu?

3. Czego będą musieli się nauczyć?

Jakiej nowej wiedzy i jakich umiejętności będą potrzebować, żeby rozwiązać problem?

4. Jak odkryją, czego jeszcze nie wiedzą?

Zaprojektuj moment, w którym będą musieli rozpoznać własne luki w wiedzy.

5. Jakie będą główne etapy pracy?

Rozpisz drogę od pierwszego spotkania z problemem do rozwiązania.

6. Jakie kamienie milowe pokażą postęp?

Wybierz kilka momentów, w których warto zatrzymać projekt i zobaczyć sposób myślenia zespołu.

7. Gdzie potrzebne będzie wsparcie?

Określ miejsca, w których może być potrzebny mini-wykład, materiał, przykład, instrukcja, konsultacja, demonstracja albo inne rusztowanie.

8. Co będziesz mógł stopniowo wycofać?

Zaplanuj, gdzie odpowiedzialność może przechodzić z prowadzącego na studentów.

9. Jakie decyzje podejmą studenci?

Zaznacz przynajmniej dwa lub trzy punkty, w których ich decyzja rzeczywiście wpłynie na dalszy przebieg projektu.

10. Gdzie pojawi się kolejna próba?

Zaplanuj moment, w którym studenci otrzymają informację o jakości rozwiązania i będą mogli je zmodyfikować.

GenAI W PROCESIE UCZENIA SIĘ

11. W których etapach GenAI może wspierać uczenie się?

12. Gdzie jej wykorzystanie może przejąć kluczową pracę poznawczą?

13. Które działania studenci wykonają najpierw samodzielnie, zanim skorzystają z GenAI?

14. Jak będą weryfikować rezultaty GenAI?

15. Jak pokażą, że decyzje podjęte przy wsparciu GenAI są przez nich rozumiane i uzasadnione?

Do refleksji

Spójrz na zaprojektowany proces jeszcze raz. Wyobraź sobie, że obserwujesz swoich studentów podczas całego PBL.

- W których momentach będą przede wszystkim wykonywać zadania?
- W których będą musieli myśleć, podejmować decyzje i wykorzystywać wiedzę?
- Gdzie mogą utknąć?
- Gdzie Twoja pomoc będzie potrzebna?
- Gdzie możesz się wycofać?
- Czy zaprojektowałeś/aś harmonogram realizacji projektu, czy drogę prowadzącą do uczenia się?

W kolejnym module zajmiemy się osobami, które mają przejść tę drogę razem. Zaprojektujesz zespoły, ich wielkość i sposób tworzenia oraz pierwsze warunki, które pomogą studentom rozpocząć wspólną pracę.

Moduł 3. Utwórz zespoły

Pytanie otwierające

Masz 30 studentów i projekt, który będą realizować przez osiem tygodni. Jak utworzysz zespoły, jak podejmiesz decyzje:

- ilu studentów będzie pracować w jednym zespole,
- kto zdecyduje o jego składzie,
- jakie informacje o studentach uwzględnisz,
- jak ograniczysz ryzyko powstania silosów kompetencyjnych,
- jak zadbasz o porównywalne warunki pracy,
- co powinno wydarzyć się podczas pierwszego spotkania?

W tym module zaprojektujesz sposób tworzenia zespołów i ich wejścia w projekt.

3.1. Najpierw sprawdź, dlaczego potrzebujesz zespołu

W Kursie 1 analizowałeś/aś warunki, w których współpraca może wspierać uczenie się. Teraz podejmiesz decyzję dotyczącą własnego projektu.

Wróć do problemu zaprojektowanego w module 1 i wypisz najważniejsze działania studentów. Przykład dla projektu rejestratora temperatury i wilgotności:

- analiza potrzeb użytkownika,
- określenie wymagań technicznych,
- dobór czujników,
- zaprojektowanie układu,
- zaprogramowanie urządzenia,
- analiza zużycia energii,
- zaplanowanie testów,
- interpretacja wyników,
- wybór rozwiązania,
- uzasadnienie decyzji.

Następnie sprawdź:

- które działania wymagają różnych rodzajów wiedzy,
- gdzie trzeba połączyć informacje,
- które decyzje powinny zostać wspólnie przedyskutowane,
- gdzie różne perspektywy mogą poprawić rozwiązanie,
- czy jedna osoba mogłaby wykonać projekt samodzielnie,
- czy zespół może podzielić zadanie na niezależne części i połączyć je dopiero przed oddaniem.

Jeżeli współpraca nie wnosi wartości do uczenia się ani jakości rozwiązania, nie musisz tworzyć zespołu. Możesz zastosować zadanie indywidualne, pracę w parach albo krótką aktywność grupową.

— WSPÓŁPRACA

Nie wszystko trzeba robić wspólnie

Współpraca nie oznacza, że pięć osób przez osiem tygodni wykonuje każdą czynność razem, to byłoby nieefektywne. Zespół może dzielić się zadaniami.

● Indywidualnie albo w parach

- szukać źródeł
- wykonywać obliczenia
- prowadzić pomiary
- programować fragment rozwiązania
- analizować część danych
- przygotowywać wariant projektu

●●● Wspólnie

- definiować problem
- formułować kluczowe pytania
- ustalać kryteria
- interpretować ważne wyniki
- porównywać rozwiązania
- podejmować decyzje
- analizować informacje uzyskane z AI
- oceniać ryzyka
- wyciągać wnioski

Zadanie

Dokończ zdanie:

W tym projekcie potrzebuję zespołu, ponieważ studenci muszą wspólnie...

Wskaż konkretne działania wymagające wymiany wiedzy, porównania perspektyw albo wspólnej decyzji.

3.2. Dobierz wielkość zespołu do problemu

Nie istnieje jedna właściwa liczebność zespołu dla każdego projektu. Wielkość powinna wynikać z zakresu zadania, czasu, potrzebnej wiedzy oraz sposobu monitorowania i oceniania.

Małe zespoły: 3-4 osoby

Mogą być dobrym rozwiązaniem, gdy:

- projekt ma umiarkowany zakres,
- każdy student powinien uczestniczyć w większości decyzji,
- ważna jest częsta wymiana informacji,
- nauczyciel chce obserwować wkład poszczególnych osób,
- zadanie nie wymaga wielu odrębnych specjalizacji.

W małym zespole łatwiej zauważyć brak zaangażowania, ale nieobecność jednej osoby może silnie zaburzyć pracę.

Większe zespoły: 5-6 osób

Mogą być uzasadnione, gdy:

- projekt wymaga kilku rodzajów wiedzy lub działań,
- potrzebne są równoległe prace techniczne,
- zadanie ma wystarczający zakres,
- zaprojektowano momenty integrowania rezultatów,
- zespół ma narzędzia koordynacji i podejmowania decyzji.

W większym zespole rośnie ryzyko, że część studentów znajdzie się poza głównym procesem myślenia, a projekt zostanie podzielony na silosy.

Zespoły większe niż 6 osób

Wymagają szczególnego uzasadnienia. Zwiększają koszt komunikacji, koordynacji i monitorowania. Mogą działać przy bardzo złożonych projektach, ale potrzebują wyraźnej struktury podzespołów i regularnych momentów integracji.

ZESPÓŁ

Wielkość zespołu

Wielkość zespołu powinna wynikać z charakteru zadania.



Mały zespół

Ułatwia komunikację, koordynację i obserwowanie wkładu poszczególnych osób. Każdy członek jest bardziej widoczny.



Większy zespół

Pozwala zgromadzić więcej kompetencji i perspektyw, ale zwiększa koszty koordynacji. Rośnie liczba relacji, które trzeba utrzymać, trudniej znaleźć wspólny termin i łatwiej o nierównomierne zaangażowanie.

3 do 5

osób w wielu edukacyjnych zadaniach zespołowych

Tej liczby nie należy jednak traktować jako uniwersalnej reguły.

Zadanie

Wybierz wielkość zespołu dla swojego projektu i uzasadnij ją:

Zespół będzie liczył ... osób, ponieważ...

Następnie sprawdź:

- czy dla każdej osoby istnieje dostęp do wartościowej pracy,
- czy liczba studentów nie wynika wyłącznie z liczebności grupy,
- czy potrafisz monitorować pracę tylu osób,
- czy każdy student będzie mógł wykazać osiągnięcie efektów uczenia się.

3.3. Zdecyduj, kto tworzy zespoły

Możesz pozwolić studentom dobrać się samodzielnie, zastosować losowanie, utworzyć zespoły jako nauczyciel albo wykorzystać rozwiązanie mieszane. Każda decyzja przynosi inne korzyści i ryzyka.

Samodzielny dobór

Może zwiększać początkowe poczucie bezpieczeństwa i ułatwiać organizację spotkań. Jednocześnie może:

- utrzymywać istniejące grupy towarzyskie,
- pozostawiać niektóre osoby poza zespołami,
- prowadzić do powstawania zespołów mało zróżnicowanych,
- wzmacniać nierówności między studentami.

Losowanie

Jest szybkie i ogranicza negocjowanie składu. Nie uwzględnia jednak:

- harmonogramów studentów,
- dostępności,
- doświadczenia,
- potrzeb związanych z dostępnością,
- kompetencji koniecznych do rozpoczęcia projektu.

Dobór przez nauczyciela

Pozwala uwzględnić ważne cechy zespołu, ale wymaga posiadania odpowiednich informacji o studentach. Nie należy zakładać kompetencji ani cech studentów na podstawie intuicji, płci, pochodzenia, sposobu wypowiedzania się czy dotychczasowej widoczności na zajęciach.

Rozwiązanie mieszane

Możesz zebrać od studentów ograniczony zestaw informacji, a następnie utworzyć zespoły z uwzględnieniem:

- dostępności czasowej,
- wcześniejszego doświadczenia,
- obszarów, które chcą rozwijać,
- preferowanego sposobu komunikacji,
- potrzeb związanych z organizacją pracy,
- deklarowanych ograniczeń.

Nie musisz optymalizować zespołów według wszystkich możliwych cech. Wybierz tylko te informacje, które rzeczywiście wpływają na możliwość uczestnictwa i uczenia się.

ZESPÓŁ

Jak tworzyć zespoły?

Cztery sposoby, każdy z innymi konsekwencjami dla współpracy i uczenia się.

1

Studenci dobierają się sami

Szybka metoda, która daje studentom poczucie wpływu. Wybierają osoby, które znają i z którymi dobrze im się pracuje, więc zespoły bywają bardzo podobne. Studenci mniej zintegrowani z grupą mogą mieć trudność ze znalezieniem zespołu, a poziom doświadczenia bywa nierównomierny.

2

Losowanie

Proste i ogranicza wpływ istniejących relacji, nie uwzględnia jednak kompetencji, doświadczenia, zainteresowań ani warunków organizacyjnych. Przypadek może stworzyć świetny zespół albo zestawzić osoby, których możliwości bardzo utrudnią realizację projektu.

3

Zespoły tworzy nauczyciel

Możesz świadomie zadbać o różnorodność kompetencji i doświadczeń. Wymaga to jednak informacji o studentach oraz czasu.

4

Dobór na podstawie kryteriów

Możesz zebrać przed projektem informacje:

- Jakie masz doświadczenie?
- W jakich zadaniach czujesz się pewnie?
- Jak wygląda Twoja dostępność?
- W jakich godzinach możesz pracować z zespołem?
- Jakie narzędzia znasz?
- Czego chciałbyś się nauczyć?
- Czy pracujesz zawodowo?

Następnie tworzysz zespoły tak, aby połączyć różne zasoby i jednocześnie nie stworzyć warunków organizacyjnych, które uniemożliwią współpracę.

Zadanie

Wybierz sposób tworzenia zespołów:

- samodzielny dobór,
- losowanie,
- dobór przez nauczyciela,
- rozwiązanie mieszane.

Zapisz:

1. jakie informacje będą potrzebne,
2. w jaki sposób je zbierzesz,
3. według jakich zasad utworzysz zespoły,
4. jak poinformujesz studentów o powodach przyjętego rozwiązania.

3.4. Uwzględnij zróżnicowanie

Zespół może korzystać ze zróżnicowanych doświadczeń i sposobów patrzenia na problem. Podczas tworzenia zespołów rozdziel dwa pytania:

1. **Jakie zasoby wnoszą studenci?**
2. **Czego każdy z nich powinien się nauczyć?**

Zróżnicowanie zespołu powinno poszerzać dostęp do wiedzy, a nie zamykać studentów w stałych rolach.

Zaprojektuj dostęp do kluczowych kompetencji

Możesz zastosować:

- pracę w parach nad kluczowymi zadaniami,
- zmianę osoby odpowiedzialnej za prezentowanie decyzji,
- wspólne przeglądy części technicznych,
- obowiązek wyjaśnienia rozwiązania pozostałym osobom,
- rotację wybranych odpowiedzialności,
- indywidualne pytania dotyczące całego projektu,
- zadania transferowe dla wszystkich członków zespołu.

Zadanie

Wskaż dwie kompetencje lub dwa procesy poznawcze, do których dostęp powinien mieć każdy student, niezależnie od podziału pracy.

Każdy student powinien uczestniczyć w...

3.5. Uwzględnij warunki organizacyjne

Nawet dobrze dobrany zespół może mieć trudność z rozpoczęciem pracy, jeżeli jego członkowie nie mają możliwości regularnego kontaktu.

Przed utworzeniem zespołów ustal:

- jakie formy spotkań są dopuszczalne,
- ile pracy wymaga projekt,
- które działania muszą odbywać się synchronicznie,
- z jakich narzędzi komunikacji i dokumentowania będą korzystać studenci,
- gdzie będą przechowywane wspólne materiały,
- jak będą dokumentowane decyzje,
- co zrobić, gdy jedna osoba przez dłuższy czas nie może uczestniczyć w pracy,
- jak uwzględnić różne potrzeby związane z dostępnością.

Jeżeli studenci łączą studia z pracą zarobkową, opieką nad innymi osobami albo dojazdami, możliwość regularnych spotkań może być ważniejsza niż idealne zróżnicowanie kompetencji.

Zadanie

Zapisz minimalne warunki organizacyjne, które musi spełnić każdy zespół:

- częstotliwość kontaktu,
- sposób komunikacji,
- miejsce przechowywania materiałów,
- sposób dokumentowania decyzji,
- sposób zgłaszania trudności.

3.6. Zaplanuj pierwsze spotkanie zespołu

Pierwsze spotkanie nie powinno służyć wyłącznie podziałowi zadań, jego celem jest zbudowanie wspólnego punktu wyjścia.

— PIERWSZE SPOTKANIE ZESPOŁU

Mapa zasobów zespołu

Pierwsze spotkanie zespołu warto zacząć od mapy zasobów. Każdy student odpowiada na pytania:

1 Co już potrafię?

2 Jakie mam doświadczenie związane z problemem?

3 Czego chciałbym się nauczyć?

4 W jakim obszarze mogę potrzebować pomocy?

5 Jakimi narzędziami potrafię się posługiwać?

6 Jak korzystam z GenAI i innych narzędzi cyfrowych?

7 Kiedy mogę pracować z zespołem?

Dzięki temu zespół widzi nie tylko kompetencje, ale także potrzeby uczenia się i może świadomie zaplanować współpracę.

Podczas pierwszego spotkania studenci powinni:

1. samodzielnie przeczytać i zinterpretować problem,
2. porównać swoje rozumienie zadania,
3. ustalić, co już wiedzą,
4. wskazać, czego jeszcze nie wiedzą,
5. rozpoznać zasoby i doświadczenia członków zespołu,
6. określić obszary, które każdy chce rozwinąć,
7. ustalić pierwszy sposób działania,
8. zaplanować najbliższy punkt wspólnej integracji,
9. wskazać pierwsze ryzyka organizacyjne,
10. ustalić termin opracowania kontraktu zespołowego.

Na pierwszym spotkaniu nie trzeba rozstrzygać wszystkich decyzji dotyczących całego projektu. Ważne jest stworzenie wspólnego obrazu problemu i rozpoczęcie pracy.

— PRACA ZESPOŁU

Pierwsze spotkanie zespołu

Podczas pierwszego spotkania studenci powinni:

1 Samodzielnie przeczytać i zinterpretować problem

2 Porównać swoje rozumienie zadania

3 Ustalić, co już wiedzą

4 Wskazać, czego jeszcze nie wiedzą

5 Rozpoznać zasoby i doświadczenia członków zespołu

6 Określić obszary, które każdy chce rozwinąć

7 Ustalić pierwszy sposób działania

8 Zaplanować najbliższy punkt wspólnej integracji

9 Wskazać pierwsze ryzyka organizacyjne

10 Ustalić termin opracowania kontraktu zespołowego

Protokół pierwszego spotkania

Nasze obecne rozumienie problemu:

Co według nas wymaga rozwiązania?

To już wiemy:

Jaką wiedzę i jakie dane posiadamy?

Tego jeszcze nie wiemy:

Jakie pytania wymagają odpowiedzi?

Nasze zasoby:

Jakie doświadczenia, umiejętności i perspektywy wnosimy?

Kompetencje do rozwinięcia:

Czego każdy z nas chce i powinien nauczyć się podczas projektu?

Pierwsze działania:

Co zrobimy przed kolejnym spotkaniem?

Pierwszy moment integracji:

Kiedy i w jaki sposób połączymy wyniki pracy?

Pierwsze ryzyka:

Co może utrudnić nam pracę?

KARTA PRACY ZESPOŁU

Protokół pierwszego spotkania

ZESPÓŁ

DATA

Nasze obecne rozumienie problemu

Co według nas wymaga rozwiązania?

To już wiemy

Jaką wiedzę i jakie dane posiadamy?

Tego jeszcze nie wiemy

Jakie pytania wymagają odpowiedzi?

Nasze zasoby

Jakie doświadczenia, umiejętności i perspektywy wnosimy?

Kompetencje do rozwinięcia

Czego każdy z nas chce i powinien nauczyć się podczas projektu?

Pierwsze działania

Co zrobimy przed kolejnym spotkaniem?

Pierwszy moment integracji

Kiedy i w jaki sposób potączymy wyniki pracy?

Pierwsze ryzyka

Co może utrudnić nam pracę?

3.7. Zaplanuj równy dostęp do narzędzi GenAI

Jeżeli w projekcie można korzystać z GenAI, sprawdź, czy członkowie zespołu mają porównywalny dostęp do narzędzi i wiedzę, jakie zasady obowiązują.

Nierówności mogą wynikać z:

- dostępu do płatnych wersji narzędzi,
- różnic w doświadczeniu,
- różnego poziomu kompetencji językowych,
- korzystania z odmiennych modeli,
- przekazywania jednej osobie całej pracy z GenAI,
- braku wspólnej dokumentacji.

Na etapie tworzenia zespołów nie musisz jeszcze ustalać szczegółowego protokołu pracy z GenAI. Zrobisz to w module 4. Musisz jednak zdecydować:

- które narzędzia są dopuszczone,
- czy uczelnia zapewnia do nich dostęp,
- czy wszystkie zespoły mają porównywalne warunki,
- co zrobić, gdy student nie chce albo nie może korzystać z GenAI,
- jak ograniczyć uzależnienie zespołu od jednej osoby obsługującej narzędzie.

Samo wykorzystanie GenAI nie powinno stawać się odrębną specjalizacją jednej osoby. Pozostali członkowie zespołu muszą mieć dostęp do wygenerowanych rezultatów, sposobu ich weryfikacji i decyzji dotyczących ich wykorzystania.

— GENAI W PBL

Trzy pytania o GenAI

Przy każdym ważnym etapie projektu zadaj sobie pytania:

1

Jaką pracę poznawczą student ma tutaj wykonać?

2

Jak GenAI może tę pracę wspierać?

3

Jakie wykorzystanie GenAI mogłoby tę pracę zastąpić?

Te trzy pytania pomogą Ci projektować zasady korzystania z GenAI w sposób powiązany z efektami uczenia się.

Karta projektu. Krok 3

Wróć do swojego projektu zajęć metodą PBL.

ZESPÓŁ

1. Dlaczego problem wymaga zespołu?

Co dzięki współpracy może powstać albo wydarzyć się lepiej niż podczas pracy indywidualnej?

2. Ilu studentów powinno pracować w jednym zespole?

Uzasadnij tę liczbę charakterem zadania.

3. Jak utworzysz zespoły?

Czy studenci wybiorą je sami, zastosujesz losowanie, utworzysz je samodzielnie czy wykorzystasz określone kryteria?

4. Jaką różnorodność chcesz uzyskać?

Jakie doświadczenia, kompetencje albo perspektywy warto połączyć?

5. Jak uwzględnisz potrzeby uczenia się?

Czy studenci będą mieli możliwość rozwijania nowych kompetencji zamiast wykonywania przez cały projekt tego, co już potrafią?

6. Jakie warunki organizacyjne musisz uwzględnić?

Pomyśl o dostępności studentów, pracy zawodowej, dostępie do laboratoriów, sprzętu i możliwości wspólnej pracy.

7. Jak rozpocznieś pierwsze spotkanie?

Co zespół powinien zrobić wspólnie przed podziałem zadań?

8. Co może być wykonywane indywidualnie?

Określ zadania, które można bezpiecznie rozdzielić.

9. Co musi wrócić do zespołu?

Zaznacz decyzje, interpretacje i elementy wiedzy, które powinny zostać wspólnie przeanalizowane.

10. Jak zadbasz o indywidualne uczenie się?

Co sprawi, że każdy członek zespołu będzie musiał rozumieć kluczowe elementy wspólnego rozwiązania?

GenAI W PROJEKCIE

11. Jaką rolę może pełnić GenAI?

Określ sposoby wykorzystania AI, które mogą wspierać pracę i uczenie się zespołu.

12. Jakiej pracy poznawczej studenci nie powinni delegować do AI?

Wróć do efektów uczenia się i wskaż działania, które muszą pozostać po stronie studentów.

13. Jak zespół będzie ujawniał wykorzystanie AI?

Zdecyduj, czy potrzebujesz dokumentowania wykorzystania AI, decyzji podjętych na podstawie jej odpowiedzi albo sposobu weryfikowania rezultatów.

14. Jak sprawdzisz, że zespół rozumie rezultat pracy wspomaganej przez AI?

Zaplanuj sytuację, w której studenci będą musieli wyjaśnić, zweryfikować albo obronić rozwiązanie.

Do refleksji

Spójrz na zespół, który właśnie zaprojektowałeś/aś, wyobraź sobie, że minęła połowa projektu.

- Czy każdy student ma powód, żeby uczestniczyć w myśleniu?
- Czy wiedza przepływa między członkami zespołu?
- Czy specjalizacja pomaga zespołowi, ale nie zamyka studentów w silosach?
- Czy kluczowe decyzje są wspólnie rozumiane?
- Czy wykorzystanie GenAI wspiera pracę zespołu, czy zastępuje kluczowe procesy poznawcze studentów?
- Czy potrafiliś rozpoznąć sytuację, w której świetny rezultat zespołu ukrywa niewielkie uczenie się części jego członków?
- Co w konstrukcji Twojego zespołu sprawia, że studenci będą potrzebowali siebie nawzajem również do uczenia się?

Utworzyłeś/aś zespół. Teraz trzeba zapewnić warunki, w których będzie potrafił współpracować. W kolejnym module zaprojektujesz zasady pracy, kontrakt zespołowy, odpowiedzialność indywidualną, sposób podejmowania decyzji i reagowania na problemy oraz konflikty.

Moduł 4. Zaprojektuj warunki dobrej współpracy

Pytanie otwierające

Zespół został utworzony. Studenci znają problem, mają wspólny termin i odpowiadają za przygotowanie rezultatu.

Co się wydarzy, gdy:

- dwie osoby inaczej rozumieją cel projektu,
- każdy wykona swój fragment, ale nikt nie połączy wiedzy,
- zespół nie potrafi podjąć decyzji,
- jedna osoba nie wywiązuje się ze zobowiązań,
- jedna osoba przejmie większość kluczowych działań,
- konflikt dotyczący rozwiązania zmienia się w konflikt osobisty,
- zespół wykorzystuje rezultat GenAI, którego nikt nie zweryfikował,
- studenci nie wiedzą, kiedy rozwiązywać problem samodzielnie, a kiedy zwrócić się do nauczyciela?

Ogólne zalecenie „współpracujcie” nie daje zespołowi sposobu działania. W tym module przekształć zasady dobrej współpracy w konkretne procedury.

4.1. Od zasad do procedur

W Kursie 1 analizowałeś/aś znaczenie współzależności, indywidualnej odpowiedzialności, bezpieczeństwa psychologicznego, dostępu do kluczowego myślenia oraz konstruktywnego konfliktu, w Kursie 2 nie będziemy ponownie omawiać tych pojęć.

Wykorzystasz je do zaprojektowania odpowiedzi na pytanie:

Co dokładnie mają zrobić studenci, kiedy współpraca przestaje działać?

Dobra procedura powinna określać:

- kiedy jest uruchamiana,
- jakie działania wykonuje zespół,
- kto odpowiada za ich rozpoczęcie,
- co zostaje zapisane,
- kiedy zespół zwraca się do nauczyciela,
- po czym można poznać, że problem został rozwiązany.

Procedury nie powinny regulować każdej rozmowy. Mają pomagać w sytuacjach, w których brak ustalonego sposobu działania może zagrozić uczeniu się albo realizacji projektu.

— WSPÓŁPRACA

Kompetencje pracy zespołowej

Praca w zespole zakłada wiele umiejętności. Studenci muszą między innymi:

- | | | |
|--------------------------------------|--|------------------------------|
| • ustalać cele | • planować działania | • dzielić odpowiedzialność |
| • komunikować się | • koordynować pracę | • dzielić się informacjami |
| • wyjaśniać własne rozumowanie | • słuchać innych perspektyw | • podejmować wspólne decyzje |
| • udzielać sobie informacji zwrotnej | • reagować na niewykonane zobowiązania | • rozwiązywać konflikty |
| • monitorować postęp | | |

4.2. Kontrakt zespołowy

Kontrakt powinien pomagać zespołowi podejmować decyzje i reagować na przewidywalne trudności.

Kontrakt powinien obejmować

Cel wspólnej pracy

Co zespół chce osiągnąć i czego mają nauczyć się jego członkowie?

Komunikację

Z jakiego kanału korzysta zespół? W jakim czasie członkowie powinni odpowiadać?

Spotkania

Jak często odbywają się spotkania? Co musi zostać ustalone przed ich zakończeniem?

Zobowiązania

Jak zespół zapisuje zadania, terminy i osoby odpowiedzialne?

Dzielenie się wiedzą

Jak członkowie zespołu przekazują innym wyniki swojej pracy?

Podejmowanie decyzji

Jak zespół postępuje, gdy istnieje kilka możliwych rozwiązań?

Informację zwrotną

Jak członkowie zespołu zgłaszają wątpliwości i oceniają propozycje?

Brak wykonania pracy

Co wydarzy się po pierwszym, a co po kolejnym niewykonaniu zobowiązania?

Konflikt

Jak zespół rozróżnia spór dotyczący rozwiązania od konfliktu relacyjnego?

GenAI

Jak zespół dokumentuje wykorzystanie systemów GenAI i weryfikuje uzyskane rezultaty?

Kontakt z nauczycielem

W jakich sytuacjach zespół powinien poprosić o pomoc?

— WSPÓŁPRACA

Kontrakt zespołowy

Kontrakt pracy zespołu pomaga uzgodnić sposób współpracy, zanim pojawią się problemy. Może obejmować:

01 sposób komunikacji

02 częstotliwość spotkań

03 zasady przygotowania do spotkań

04 sposób ustalania terminów

05 oczekiwany czas reakcji na wiadomości

06 sposób dokumentowania ustaleń

07 zasady podejmowania decyzji

08 sposób zgłaszania trudności

09 postępowanie w przypadku niewykonania zadania

10 zasady korzystania z GenAI

11 sposób rozwiązywania konfliktów

Kontrakt jako żywe narzędzie

Kontrakt powinien być ponownie przeglądany:

- po pierwszym kamieniu milowym,
- po zmianie składu zespołu,
- po wystąpieniu powtarzającego się problemu,
- gdy dotychczasowe zasady przestają działać.

Zespół może zmienić kontrakt, jeśli uzasadni zmianę i zapisze nową procedurę.

4.3. Protokół integracji

Podział pracy jest potrzebny, ale nie może kończyć się prostym połączeniem niezależnych fragmentów, zespół potrzebuje zaplanowanych momentów, w których tworzy wspólne rozumienie.

Protokół integracji

Przed zatwierdzeniem ważnego etapu każda osoba przedstawia:

1. co zrobiła,
2. jakie dane lub źródła wykorzystwała,
3. jakie przyjęła założenia,
4. którą decyzję podjęła,
5. czego nie jest pewna,
6. jak jej część wpływa na pozostałe elementy projektu.

Pozostali członkowie zespołu:

1. zadają pytania wyjaśniające,
2. wskazują sprzeczności,
3. sprawdzają zgodność z kryteriami projektu,
4. identyfikują brakujące informacje,
5. wspólnie podejmują decyzję o przyjęciu, zmianie albo odrzuceniu rozwiązania.

Rezultat integracji

Zespół zapisuje:

- przyjętą decyzję,
- jej uzasadnienie,
- najważniejsze dane,
- rozważane alternatywy,
- niewyjaśnione wątpliwości,
- kolejne działanie.

Protokół nie musi być długi, powinien pozostawiać ślad tego, jak zespół połączył wiedzę i doszedł do decyzji.

— WSPÓŁPRACA

Pozytywna współzależność

W dobrze zaprojektowanej współpracy studenci potrzebują siebie nawzajem, żeby osiągnąć wspólny cel. Można budować tę współzależność na różne sposoby.

1

Wspólny cel

Zespół odpowiada za rozwiązanie jednego problemu.

2

Różne zasoby

Członkowie zespołu pracują z różnymi źródłami, danymi albo perspektywami, które trzeba później zintegrować.

3

Wspólne decyzje

Kluczowe decyzje nie mogą zostać podjęte indywidualnie.

4

Wspólny produkt

Rezultat wymaga integracji pracy całego zespołu.

5

Wspólna odpowiedzialność

Każdy członek powinien rozumieć podstawy rozwiązania i potrafić je uzasadnić.

4.4. Ustal sposób podejmowania decyzji

Zespoły często poświęcają dużo czasu na dyskusję, ale nie wiedzą, jak przejść od argumentów do decyzji.

Zaprojektuj prostą procedurę.

Procedura podejmowania decyzji

1. Zdefiniujcie decyzję, którą trzeba podjąć.
2. Ustalcie kryteria przed oceną wariantów.
3. Zbierzcie możliwe rozwiązania.
4. Porównajcie je według tych samych kryteriów.
5. Wskażcie dane wspierające i podważające każdy wariant.
6. Zidentyfikujcie założenia i obszary niepewności.
7. Podejmijcie decyzję.
8. Zapiszcie uzasadnienie i warunki, przy których decyzję trzeba będzie zmienić.

Głosowanie nie zawsze wystarcza

Głosowanie może szybko zakończyć dyskusję, ale nie gwarantuje wykorzystania wiedzy wszystkich członków zespołu. Przed głosowaniem każdy wariant powinien zostać wyjaśniony i oceniony według wspólnych kryteriów.

W decyzjach o dużym znaczeniu można wymagać, aby każda osoba potrafiła:

- wyjaśnić wybrane rozwiązanie,
- wskazać jego najważniejsze ograniczenie,
- podać argument za rozwiązaniem odrzuconym,
- określić, jakie nowe dane mogłyby zmienić decyzję.

— MONITORING

Zespół potrzebuje wspólnej pamięci

W projekcie trwającym kilka tygodni łatwo zgubić proces dochodzenia do rozwiązania.

Dlaczego wybraliśmy właśnie ten wariant?

Kto zaproponował zmianę?

Jakie dane doprowadziły do decyzji?

Dlaczego odrzuciliśmy wcześniejszy pomysł?

Czy to kryterium stworzyliśmy sami, czy zaproponowała je AI?

Warto stworzyć wspólną pamięć projektu. Może nią być prosty zapis procesu decyzyjnego, czyli log decyzyjny. Powinien dokumentować decyzje ważne dla rozwiązania i uczenia się, przyda się podczas monitorowania projektu, oceniania oraz końcowej refleksji.

LOG DECYZYJNY

Decyzja	Na jakiej podstawie ją podjęliśmy?	Jakie alternatywy rozważaliśmy?	Co wpłynęło na zmianę?	Jak wykorzystaliśmy AI?

4.5. Ustal protokół wspólnej pracy z GenAI

Zespół powinien wiedzieć nie tylko, czy może korzystać z GenAI, lecz także jak podejmować decyzje dotyczące jej wykorzystania.

Przed użyciem

Zespół ustala:

- jaki jest cel wykorzystania narzędzia,
- dlaczego to narzędzie jest odpowiednie,
- której pracy nie należy delegować ze względu na efekty uczenia się,
- jak zostanie sprawdzona jakość rezultatu,
- kto będzie uczestniczył w jego ocenie.

Po uzyskaniu rezultatu

Zespół:

- zapisuje, do czego wykorzystano narzędzie,
- sprawdza rezultat na podstawie wiedzy, danych lub wiarygodnych źródeł,
- identyfikuje błędy, braki i niepewność,
- porównuje rezultat z innymi możliwościami,
- decyduje, co przyjąć, zmienić albo odrzucić,
- zapisuje wpływ wykorzystania GenAI na dalsze decyzje.

Zasada dostępu

Rezultat uzyskany z pomocą GenAI nie powinien pozostawać prywatnym zasobem jednej osoby. Członkowie zespołu powinni mieć dostęp do:

- treści polecenia przekazanego modelowi językowemu,
- wygenerowanego rezultatu,
- sposobu weryfikacji,
- wprowadzonych zmian,
- uzasadnienia końcowej decyzji.

Zasada odpowiedzialności

Model językowy może wspierać wykonanie części zadania, ale nie jest członkiem zespołu i nie ponosi odpowiedzialności. Odpowiedzialność za wykorzystane treści, obliczenia, kod, analizę i decyzje pozostaje po stronie studentów.

— GENAI W PROJEKCIE

Ustal zasady pracy z GenAI wspólnie z zespołem

Zasady wykorzystania GenAI powinny wynikać z efektów uczenia się i charakteru projektu. Możesz ustalić trzy obszary:



AI może wspierać

Na przykład generowanie alternatywnych pomysłów, porządkowanie informacji, wyjaśnianie nieznanych pojęć, debugging albo językowa korekta tekstu.



AI pod warunkiem

Na przykład kod może powstać przy wsparciu AI, ale student musi go przetestować, zweryfikować i potrafić wyjaśnić.



Tego nie delegujemy

Działania bezpośrednio związane z efektami uczenia się.

Jeżeli student ma nauczyć się interpretować wyniki eksperymentu, końcowa interpretacja powinna należeć do niego.

Jeżeli ma nauczyć się podejmować decyzje projektowe, AI może dostarczać argumentów i alternatyw, ale decyzja i jej uzasadnienie pozostają odpowiedzialnością studenta lub zespołu.

4.6. Ustal procedurę konstruktywnego sporu

Różnica zdań dotycząca rozwiązania może wspierać uczenie się, jeśli zespół potrafi pracować z argumentami bez przenoszenia sporu na relacje między osobami.

Procedura sporu dotyczącego rozwiązania

1. Nazwijcie dokładnie, czego dotyczy różnica.
2. Każda osoba przedstawia swoje stanowisko i jego podstawę.
3. Oddzielcie dane od interpretacji i założeń.
4. Ustalcie, w czym stanowiska są zgodne.
5. Wskażcie informację, której brakuje.
6. Określcie, jaki test, obliczenie albo dane mogą rozstrzygnąć spór.
7. Ustalcie termin powrotu do decyzji.
8. Zapiszcie wynik.

Język wspierający analizę

Można zastosować zdania:

- Na czym opierasz ten wniosek?
- Które dane wspierają tę decyzję?
- Jakie założenie przyjmujemy?
- Co mogłoby podważyć to rozwiązanie?
- Jakie inne wyjaśnienie powinniśmy rozważyć?
- Którego elementu nie jesteśmy pewni?
- Jak możemy to sprawdzić?

Kiedy spór wymaga interwencji?

Zespół powinien zwrócić się o pomoc, gdy:

- rozmowa dotyczy cech osoby, a nie rozwiązania,
- członkowie zespołu przestają się komunikować,
- jedna osoba jest systematycznie wykluczana,
- pojawiają się zachowania naruszające bezpieczeństwo lub godność,
- konflikt uniemożliwia dalszą pracę,
- zespół nie potrafi zastosować własnej procedury.

— PRACA ZESPOŁU

Konstruktywny spór

PROCEDURA SPORU DOTYCZĄCEGO ROZWIĄZANIA

1 Nazwijcie dokładnie, czego dotyczy różnica

2 Każda osoba przedstawia swoje stanowisko i jego podstawę

3 Oddzielcie dane od interpretacji i założeń

4 Ustalcie, w czym stanowiska są zgodne

5 Wskażcie informację, której brakuje

6 Określcie, jaki test, obliczenie albo dane mogą rozstrzygnąć spór

7 Ustalcie termin powrotu do decyzji

8 Zapiszcie wynik

Język wspierający analizę

- Na czym opierasz ten wniosek?
- Które dane wspierają tę decyzję?
- Jakie założenie przyjmujemy?
- Co mogłoby podważyć to rozwiązanie?
- Jakie inne wyjaśnienie powinniśmy rozważyć?
- Którego elementu nie jesteśmy pewni?
- Jak możemy to sprawdzić?

Kiedy spór wymaga interwencji?

Zespół powinien zwrócić się o pomoc, gdy:

- Rozmowa dotyczy cech osoby, a nie rozwiązania
- Członkowie zespołu przestają się komunikować
- Jedna osoba jest systematycznie wykluczana
- Pojawiają się zachowania naruszające bezpieczeństwo lub godność
- Konflikt uniemożliwia dalszą pracę
- Zespół nie potrafi zastosować własnej procedury

4.7. Ustal procedurę reagowania na brak wkładu

Brak wykonania pracy może mieć różne przyczyny, procedura powinna umożliwiać szybkie rozpoznanie problemu, a nie rozpoczynać się od oskarżenia.

Pierwszy sygnał

Jeżeli osoba nie wykonuje uzgodnionego zadania albo przestaje odpowiadać:

1. zespół kontaktuje się z nią bezpośrednio,
2. opisuje konkretne zdarzenie,
3. pyta o przyczynę,
4. ustala, czy potrzebna jest pomoc albo zmiana planu,
5. zapisuje nowe zobowiązanie i termin.

Przykład:

Nie otrzymaliśmy analizy, którą mieliśmy wspólnie omówić dzisiaj. Czy coś uniemożliwiło Ci jej wykonanie? Ustalmy, czego potrzebujesz i jaki termin jest realny.

Powtarzający się problem

Jeżeli sytuacja się powtarza:

1. zespół wraca do kontraktu,
2. analizuje wpływ problemu na pracę i uczenie się pozostałych osób,
3. ustala konkretne działania naprawcze,
4. określa termin sprawdzenia zmiany,
5. dokumentuje ustalenia.

Brak poprawy

Jeżeli mimo ustaleń problem trwa:

1. zespół przekazuje nauczycielowi opis zdarzeń i podjętych działań,
2. nauczyciel rozmawia z zespołem oraz, jeśli jest to potrzebne, indywidualnie ze studentem,
3. ustalane są dalsze warunki uczestnictwa,
4. sposób oceniania opiera się na dostępnych dowodach wkładu i osiągnięcia efektów uczenia się.

Ocena koleżeńska może być jednym ze źródeł informacji, ale nie powinna automatycznie rozstrzygać o ocenie studenta.

— WSPÓŁPRACA

Co zrobić, gdy ktoś nie wykonuje swojej pracy?

Prosta procedura, uzgodniona zanim pojawi się problem.

1 Rozmowa w zespole

Zespół nazywa problem, odwołuje się do wcześniejszych ustaleń i uzgadnia sposób naprawy sytuacji.

2 Udokumentowanie ustalenia

Zespół zapisuje, co zostało uzgodnione i do kiedy.

3 Informacja dla prowadzącego

Jeżeli problem się powtarza, zespół zgłasza go prowadzącemu.

4 Interwencja

Prowadzący rozmawia z zespołem albo studentem i ustala dalszy sposób działania.

5 Konsekwencje

Jeżeli sposób oceniania uwzględnia indywidualny wkład i osiągnięcie efektów uczenia się, konsekwencje powinny być znane od początku projektu.

4.8. Ustal procedurę reagowania na nadmierną dominację

Nierówny udział nie zawsze wynika z braku zaangażowania. Jedna osoba może przejąć większość pracy, ponieważ:

- ma większe doświadczenie,
- chce chronić jakość produktu,
- obawia się opóźnienia,
- nie ufa pozostałym,
- szybko proponuje rozwiązania,
- ma większą swobodę wypowiedzania się,
- inni członkowie zespołu wycofują się z dyskusji.

Nadmierna dominacja może prowadzić do dobrego produktu i jednocześnie ograniczać uczenie się pozostałych osób.

Procedura równoważenia udziału

Zespół może:

1. zmieniać osobę prowadzącą spotkanie,
2. rozpoczynać ważne decyzje od indywidualnego zapisania propozycji,
3. zbierać stanowiska wszystkich osób przed rozpoczęciem dyskusji,
4. zmieniać osobę prezentującą rozwiązanie,
5. wymagać wyjaśnienia kluczowych decyzji przez różne osoby,
6. pracować w parach nad najważniejszymi elementami,
7. okresowo sprawdzać, kto uczestniczył w kluczowych procesach poznawczych.

Celem jest dostęp każdego studenta do działań potrzebnych do osiągnięcia efektów uczenia się.

— PRACA ZESPOŁU

Procedura reagowania na nadmierną dominację

Zespół może:

- 1 Zmieniać osobę prowadzącą spotkanie
- 2 Rozpoczynać ważne decyzje od indywidualnego zapisania propozycji
- 3 Zbierać stanowiska wszystkich osób przed rozpoczęciem dyskusji
- 4 Zmieniać osobę prezentującą rozwiązanie
- 5 Wymagać wyjaśnienia kluczowych decyzji przez różne osoby
- 6 Pracować w parach nad najważniejszymi elementami
- 7 Okresowo sprawdzać, kto uczestniczył w kluczowych procesach poznawczych

Celem jest dostęp każdego studenta do działań potrzebnych do osiągnięcia efektów uczenia się.

4.9. Określ progi interwencji w trudnościach zespołowych

Nie każda trudność we współpracy wymaga wejścia nauczyciela. Zespół powinien mieć przestrzeń do samodzielnego stosowania kontraktu i zaprojektowanych procedur. Jednocześnie nauczyciel nie powinien pozostawiać studentów bez pomocy w sytuacjach naruszających warunki udziału, bezpieczeństwo albo odpowiedzialność.

Poziom 1: zespół stosuje własne procedury

Dotyczy sytuacji takich jak:

- jednorazowe niewykonanie zobowiązania,
- różnica zdań dotycząca sposobu organizacji pracy,
- potrzeba zmiany podziału odpowiedzialności,
- niewielkie trudności komunikacyjne,
- konieczność ponownego ustalenia zasad spotkań,
- nierówny udział zauważony na wczesnym etapie.

Zespół stosuje kontrakt i dokumentuje nowe ustalenia.

Poziom 2: zespół zgłasza potrzebę konsultacji

Dotyczy sytuacji, gdy:

- ta sama trudność powtarza się mimo zastosowania procedury,
- jedna osoba systematycznie nie realizuje zobowiązań,
- jedna osoba przejmuję większość kluczowej pracy,
- część członków zespołu jest wyłączana z informacji albo decyzji,
- konflikt zaczyna wpływać na relacje,
- zespół nie potrafi samodzielnie przywrócić warunków współpracy.

Zespół przedstawia nauczycielowi:

- opis sytuacji,
- zastosowaną procedurę,
- dotychczasowe ustalenia,
- rezultat podjętych działań,
- oczekiwany rodzaj pomocy.

Poziom 3: nauczyciel interweniuje

Bezpośrednia interwencja jest potrzebna, gdy:

- zagrożone jest bezpieczeństwo lub godność osoby,
- występuje dyskryminacja, przemoc albo uporczywe wykluczanie,
- członkowie zespołu obawiają się zgłosić problem,
- konflikt uniemożliwia dalszą współpracę,
- występuje przywłaszczenie cudzej pracy,
- naruszane są zasady etyczne lub zasady uczelni,
- działania zespołu mogą wyrządzić szkodę jego członkom albo innym osobom.

ROLA NAUCZYCIELA

Kiedy trzeba interweniować?

Nie każdy problem powinien zostać pozostawiony zespołowi. Interwencja jest potrzebna między innymi wtedy, gdy:

- konflikt staje się personalny

- pojawiają się zachowania naruszające bezpieczeństwo albo godność członków zespołu

- jedna osoba jest systematycznie wykluczana

- zespół nie jest w stanie podjąć podstawowych decyzji mimo wcześniejszych prób

- nierówny udział staje się trwały

- warunki organizacyjne uniemożliwiają współpracę

- sposób wykorzystania AI narusza ustalone zasady projektu

- problem wykracza poza kompetencje studentów

Rolą nauczyciela jest dobranie poziomu interwencji do sytuacji.

4.10. Zaplanuj przegląd współpracy

Procedury powinny być uruchamiane nie tylko w kryzysie. Zespół potrzebuje krótkiego momentu, w którym sprawdza, czy przyjęty sposób współpracy nadal działa.

Taki przegląd może odbywać się:

- po pierwszym etapie projektu,
- przed ważną decyzją,
- po otrzymaniu informacji zwrotnej,
- po wystąpieniu trudności,
- w połowie projektu.

Cztery pytania przeglądu

1. Co w naszym sposobie pracy pomaga nam się uczyć i realizować projekt?
2. Gdzie tracimy informacje, czas albo dostęp do kluczowych decyzji?
3. Kto ma zbyt mały, a kto zbyt duży udział w najważniejszej pracy?
4. Którą jedną zasadę lub procedurę zmienimy przed kolejnym etapem?

— PRACA ZESPOŁU

Okresowy przegląd współpracy

1

Co w naszym sposobie pracy pomaga nam się uczyć i realizować projekt?

2

Gdzie tracimy informacje, czas albo dostęp do kluczowych decyzji?

3

Kto ma zbyt mały, a kto zbyt duży udział w najważniejszej pracy?

4

Którą jedną zasadę lub procedurę zmienimy przed kolejnym etapem?

To nie jest jeszcze monitorowanie merytorycznego postępu projektu. Temu będzie poświęcony moduł 5. W tym miejscu zespół analizuje wyłącznie sposób współpracy.

Karta projektu. Krok 4

Wróć do swojego pomysłu na zajęcia metoda PBL.

WSPÓŁPRACA

1. Jak zespół zbuduje wspólne rozumienie problemu?

Co studenci zrobią razem przed pierwszym podziałem zadań?

2. Jakie elementy powinien zawierać kontrakt zespołowy?

Wybierz zasady rzeczywiście potrzebne w Twoim projekcie.

3. Które zadania można podzielić?

Określ działania, które mogą być wykonywane indywidualnie albo w parach.

4. Gdzie zaprojektujesz integrację?

W których momentach indywidualne rezultaty muszą wrócić do zespołu?

5. Które decyzje muszą być wspólne?

Wskaż decyzje, które każdy członek zespołu powinien rozumieć i potrafić uzasadnić.

6. Jak zadbasz o indywidualną odpowiedzialność?

Co sprawi, że każdy student będzie uczestniczył w uczeniu się, a nie tylko w dostarczaniu fragmentu produktu?

7. Jak zespół będzie podejmował decyzje?

Czy potrzebuje ustalonej procedury na wypadek różnicy zdań?

8. Jak będzie reagował na niewykonane zobowiązania?

Zaprojektuj prostą procedurę, zanim pojawi się problem.

9. Kiedy zespół zwróci się do Ciebie?

Określ sytuacje wymagające interwencji prowadzącego.

10. Kiedy zespół oceni własną współpracę?

Zaplanuj co najmniej jeden moment w trakcie projektu, kiedy studenci będą mogli zmienić sposób pracy.

GenAI W PROJEKCIE

11. Jakie zasady korzystania z GenAI ustalicie?

Określ, co jest dozwolone, co wymaga dodatkowej weryfikacji oraz czego nie należy delegować.

12. Jak zespół będzie dzielił się sposobem wykorzystania AI?

Zaplanuj, jak ważne rezultaty uzyskane przy wsparciu AI staną się przedmiotem wspólnej analizy.

13. Kto odpowiada za rezultat wygenerowany przy wsparciu AI?

Określ, czego oczekujesz od osoby wprowadzającej taki rezultat do pracy zespołu oraz od pozostałych członków.

14. Jak zobaczysz pracę poznawczą studentów?

Wskaż sytuacje, w których studenci będą musieli wyjaśnić decyzję, zakwestionować rozwiązanie, zweryfikować wynik albo pokazać zmianę własnego rozumowania.

Do refleksji

Wyobraź sobie swój zespół w czwartym tygodniu projektu, projekt posuwa się do przodu, rezultaty wyglądają dobrze. Teraz zjrzyj głębiej:

- Kto podejmuje decyzje?
- Kto rozumie ich podstawy?
- Kto zadaje pytania?
- Kto może powiedzieć, że czegoś nie wie?
- Czy studenci uczą się od siebie?
- Czy potrafią zakwestionować pomysł kolegi, własne założenie oraz propozycję wygenerowaną przez AI?
- Czy każdy ma możliwość wniesienia realnego wkładu w myślenie zespołu?
- Co zaprojektowałeś, żeby dobra współpraca była bardziej prawdopodobna, zamiast liczyć na to, że pojawi się sama?

W kolejnym module zajmiemy się tym, czego nie możesz zaprojektować raz na początku i pozostawić bez obserwacji. Nauczysz się **monitorować pracę zespołów, rozpoznawać momenty wymagające wsparcia i zbierać informacje o uczeniu się, zanim zobaczysz produkt końcowy.**

Moduł 5. Monitoruj pracę zespołów

Pytanie otwierające

Zespół realizuje projekt od trzech tygodni. Oddaje zaplanowany kamień milowy. Dokument jest kompletny, a harmonogram wskazuje, że praca przebiega zgodnie z planem.

Czy na tej podstawie wiesz:

- czy studenci właściwie rozumieją problem,
- czy wykorzystują potrzebną wiedzę,
- czy potrafią uzasadnić decyzje,
- czy wszyscy uczestniczą w kluczowej pracy,
- czy potrafią zweryfikować rezultaty uzyskane z pomocą GenAI,
- czy napotkana trudność jest produktywna,
- czy zespół potrzebuje pomocy?

Monitorowanie nie polega wyłącznie na zbieraniu informacji. Jego wartość zależy od tego, jakie decyzje podejmujesz na ich podstawie.

W tym module zaprojektujesz sposób rozpoznawania stanu zespołu, dobierania najmniejszej wystarczającej pomocy i sprawdzania jej skutku.

5.1. Zbieraj dane potrzebne do decyzji

Nie próbuj obserwować wszystkiego. Zbieraj informacje, które pomogą odpowiedzieć na konkretne pytania. Możesz monitorować:

Rozumienie problemu

- jak studenci definiują problem,
- które uwarunkowania uznają za istotne,
- jakie przyjmują założenia,
- jakich informacji im brakuje.

Wykorzystanie wiedzy

- do jakich pojęć, modeli i danych się odwołują,
- czy potrafią powiązać wiedzę z decyzją,
- czy rozpoznają granice stosowanej metody.

Podjęmowanie decyzji

- jakie warianty rozważają,
- według jakich kryteriów je porównują,
- na jakich danych opierają wybór,
- co mogłoby zmienić ich decyzję.

Weryfikację

- co testują,
- dlaczego wybrali tę metodę,
- jak interpretują wyniki,
- czy modyfikują rozwiązanie na podstawie danych.

Indywidualne uczenie się

- czy każdy student potrafi wyjaśnić kluczowe decyzje,
- czy wszyscy mają dostęp do najważniejszej pracy poznawczej,
- czy specjalizacja nie prowadzi do pominięcia efektów uczenia się.

Wykorzystanie GenAI

- jakie działania zostały delegowane,
- jak zweryfikowano uzyskane rezultaty,
- które treści przyjęto, zmieniono lub odrzucono,
- czy studenci potrafią wyjaśnić i zmodyfikować rozwiązanie.

Współpracę

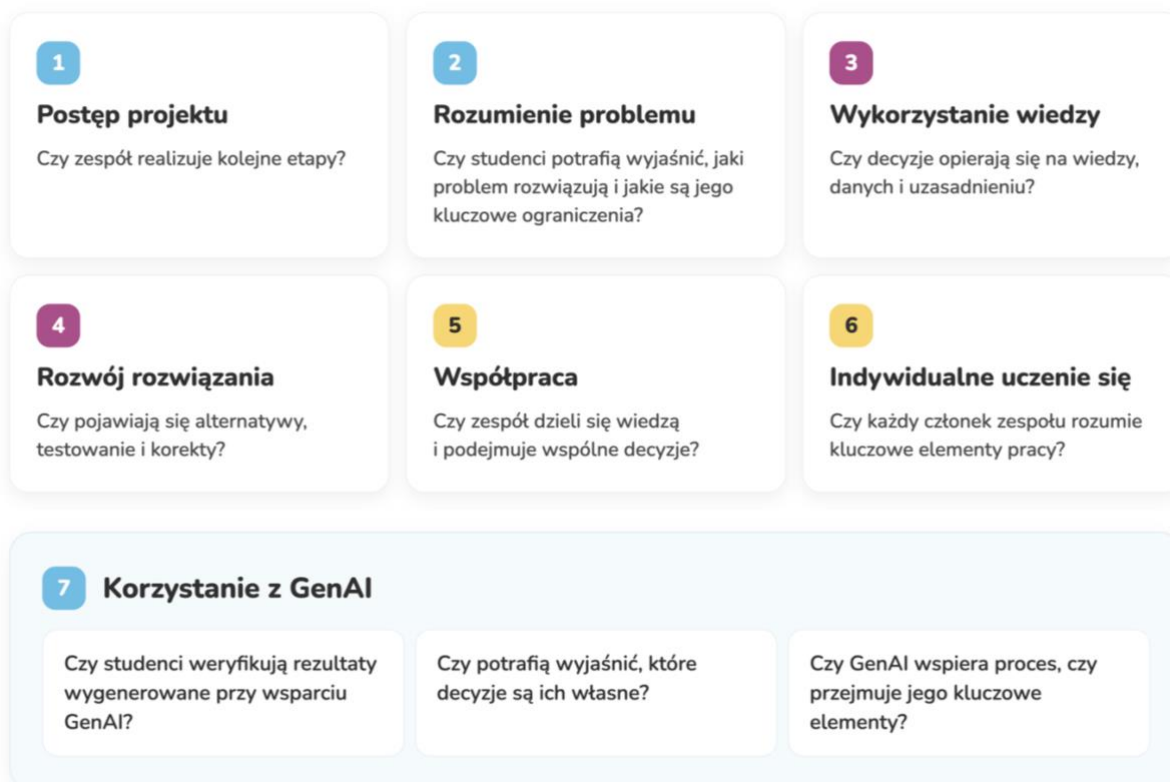
- czy zespół stosuje zaprojektowane procedury,
- czy integruje wyniki pracy,
- czy problemy są ujawniane wystarczająco wcześnie.

Nie każda informacja musi być zbierana w osobnym dokumencie. Część danych możesz uzyskać podczas krótkiej rozmowy, obserwacji, obrony decyzji albo przeglądu artefaktu roboczego.

— MONITORING

Co właściwie monitorujesz?

W PBL warto obserwować kilka warstw jednocześnie:



Monitoring powinien dawać Ci dane do decyzji. Jeżeli nie wiesz, co zrobisz z daną informacją, być może nie musisz jej zbierać.

5.2. Wykorzystaj kamienie milowe do diagnozy

Kamienie milowe zaprojektowałeś/aś w module 2. Teraz określ, jak będziesz interpretować uzyskane informacje.

Przykład kamienia milowego:

Przedstawcie interpretację problemu, brakujące informacje, rozważane warianty, kryteria wyboru i jedno założenie, którego jesteście najmniej pewni.

Taki materiał może ujawnić różne stany zespołu.

A: zespół rozumie problem i potrafi działać dalej

Studenci:

- identyfikują istotne uwarunkowania,
- rozpoznają luki,
- formułują trafne pytania,
- uzasadniają kryteria,
- dostrzegają niepewność.

Możliwa decyzja nauczyciela:

Nie wprowadzaj dodatkowego wsparcia. Pozwól zespołowi pracować dalej.

B: zespół ma kierunek, ale pomija istotny element

Studenci:

- wykonali wartościową analizę,
- nie zauważyli jednego ważnego ograniczenia,
- mogą podjąć błędną decyzję.

Możliwa decyzja:

Zadaj pytanie kierujące uwagę, nie wskazując gotowego rozwiązania.

C: zespół utknął z powodu braku potrzebnej wiedzy

Studenci:

- rozpoznają problem,
- nie posiadają wiedzy albo procedury koniecznej do wykonania kolejnego kroku,
- kolejne samodzielne próby nie zwiększają rozumienia.

Możliwa decyzja:

Udostępniij wyjaśnienie, przykład, materiał albo krótką demonstrację.

D: zespół nie rozpoznaje własnego błędu

Studenci:

- są przekonani o poprawności rozwiązania,
- przyjmują nieuzasadnione założenie,
- nie poszukują danych podważających własny wniosek.

Możliwa decyzja:

Poproś o przewidywanie, kontrprzykład, test albo porównanie z danymi.

E: problem dotyczy organizacji, nie wiedzy

Studenci rozumieją problem, ale:

- nie dzielą się informacjami,
- nie podejmują decyzji,
- nie realizują ustaleń,
- jedna osoba przejęła kluczowe działania.

Możliwa decyzja:

Wróć do procedur współpracy zaprojektowanych w module 4.

5.3. Stosuj prostą zasadę decyzyjną

W każdej sytuacji przejdź przez trzy kroki:

Rozpoznaj stan zespołu. Dobierz najmniejszą wystarczającą pomoc. Sprawdź jej skutek.

Krok 1. Rozpoznaj stan

Zanim pomożesz, ustal:

- co zespół próbuje osiągnąć,
- co już zrobił,
- co rozumie,
- czego nie rozumie,
- które dane posiada,
- gdzie dokładnie praca się zatrzymała,
- czego próbował,
- jaki był wynik wcześniejszych działań.

Krok 2. Dobierz najmniejszą wystarczającą pomoc

Wybierz taką interwencję, która umożliwi wykonanie kolejnego kroku bez przejmowania odpowiedzialności za rozwiązanie.

Krok 3. Sprawdź skutek

Po interwencji sprawdź:

- co zespół zrobił inaczej,
- czy jego rozumienie się zmieniło,
- czy potrafi pracować dalej,
- czy pomoc była wystarczająca,
- czy nadal jest potrzebna.

Brak sprawdzenia skutku sprawia, że nie wiesz, czy interwencja pomogła, była zbędna albo zwiększyła zależność od nauczyciela.

5.4. Pytaj o decyzje, nie tylko o postęp

Pytanie: „Jak wam idzie?” często prowadzi do odpowiedzi: „Dobrze, pracujemy”.

Bardziej diagnostyczne są pytania dotyczące rozumowania:

- Jak obecnie definiujecie problem?
- Która decyzja była najważniejsza od ostatniego spotkania?
- Jakie warianty rozważaliście?
- Według jakich kryteriów je porównaliście?
- Które dane miały największy wpływ na wybór?
- Jakie założenie przyjęliście?
- Czego jesteście najmniej pewni?
- Co mogłoby podważyć wasze rozwiązanie?

- Co zmieniliście po ostatnim teście?
- Jakiej informacji potrzebujecie, aby wykonać kolejny krok?
- Którego elementu rozwiązania nie potrafiliście jeszcze wyjaśnić wszyscy członkowie zespołu?

Nie zadawaj wszystkich pytań podczas każdej konsultacji. Wybierz pytania związane z aktualnym etapem i decyzją, którą musisz podjąć jako nauczyciel.

5.5. Prowadź krótkie spotkania statusowe

Spotkanie statusowe nie musi być długą prezentacją. Może trwać od pięciu do dziesięciu minut.

Przykładowa struktura

1. Najważniejsza zmiana

Co zmieniło się od ostatniego spotkania?

2. Kluczowa decyzja

Co zespół zdecydował i na jakiej podstawie?

3. Obszar niepewności

Czego zespół nie jest pewny?

4. Najbliższy test lub działanie

Co pozwoli sprawdzić przyjęty kierunek?

5. Potrzeba wsparcia

Czego zespół oczekuje od nauczyciela?

Aby zobaczyć indywidualne rozumienie, zmieniaj osobę odpowiadającą na pytania. Nie zapowiadaj zawsze, kto będzie reprezentował zespół.

Nie chodzi o zaskakiwanie studentów, ale o wytworzenie wspólnej odpowiedzialności za rozumienie projektu.

— MONITORING

Krótkie spotkania statusowe

CZAS od 5 do 10 minut na zespół

- 1 Co zrobiliście od ostatniego spotkania?
- 2 Jaka była najważniejsza decyzja?
- 3 Co was teraz blokuje?
- 4 Czego ode mnie potrzebujecie?
- 5 W którym miejscu korzystaliście z GenAI i jak sprawdziliście wartość jej odpowiedzi?

5.6. Rozróżnij produktywną trudność od utknięcia

Nie każda trudność wymaga pomocy. Część wysiłku jest konieczna, aby student rozpoznał problem, uruchomił wiedzę i przetestował własne rozwiązanie.

Produktywna trudność

Zespół:

- potrafi określić, czego nie wie,
- podejmuje kolejne sensowne próby,
- wykorzystuje informację zwrotną,
- modyfikuje sposób działania,
- stopniowo zwiększa rozumienie,
- potrafi wskazać następny krok.

Możliwa decyzja:

Pozostaw przestrzeń do samodzielnej pracy. Ustal moment ponownego sprawdzenia.

Utknięcie

Zespół:

- powtarza te same nieskuteczne działania,
- nie potrafi określić źródła problemu,
- nie rozumie potrzebnej procedury,
- nie ma dostępu do koniecznej wiedzy,
- nie wykorzystuje informacji zwrotnej,
- traci czas bez postępu w rozumieniu,
- zaczyna omijać kluczową trudność.

Możliwa decyzja:

Wprowadź pomoc umożliwiającą wykonanie kolejnego kroku.

Przeciążenie

Zespół:

- próbuje jednocześnie rozwiązać zbyt wiele nowych problemów,
- koncentruje się na organizacji zamiast na kluczowym uczeniu się,
- nie potrafi określić priorytetów,
- popełnia błędy wynikające z nadmiaru wymagań,
- rezygnuje z testowania i refleksji, aby zdążyć z produktem.

Możliwa decyzja:

Zmniejsz zakres, uporządkuj wymagania albo udostępniij wsparcie dotyczące elementów, które nie są istotą efektu uczenia się.

— MONITOROWANIE PRACY

Produktywna trudność a utknięcia

Nie każda trudność wymaga pomocy. Część wysiłku jest konieczna, aby student rozpoznał problem, uruchomił wiedzę i przetestował własne rozwiązanie.

Produktywna trudność

Zespół

- Potrafi określić, czego nie wie
- Podejmuje kolejne sensowne próby
- Wykorzystuje informację zwrotną
- Modyfikuje sposób działania
- Stopniowo zwiększa rozumienie
- Potrafi wskazać następny krok

MOŻLIWA DECYZJA

Pozostaw przestrzeń do samodzielnej pracy. Ustal moment ponownego sprawdzenia.

Utknięcie

Zespół

- Powtarza te same nieskuteczne działania
- Nie potrafi określić źródła problemu
- Nie rozumie potrzebnej procedury
- Nie ma dostępu do koniecznej wiedzy
- Nie wykorzystuje informacji zwrotnej
- Traci czas bez postępu w rozumieniu
- Zaczyna omijać kluczową trudność

MOŻLIWA DECYZJA

Wprowadź pomoc umożliwiającą wykonanie kolejnego kroku.

Przeciążenie

Zespół

- Próbuje jednocześnie rozwiązać zbyt wiele nowych problemów
- Koncentruje się na organizacji zamiast na kluczowym uczeniu się
- Nie potrafi określić priorytetów
- Popełnia błędy wynikające z nadmiaru wymagań
- Rezygnuje z testowania i refleksji, aby zdążyć z produktem

MOŻLIWA DECYZJA

Zmniejsz zakres, uporządkuj wymagania albo udostępniij wsparcie dotyczące elementów, które nie są istotą efektu uczenia się.

5.7. Dobierz interwencję do rozpoznanego stanu

Możesz korzystać z kilku poziomów interwencji.

Poziom 1. Poproś o ujawnienie rozumowania

- Wyjaśnijcie, jak doszliście do tego wniosku.
- Pokażcie dane, na których się opieracie.
- Wskażcie najważniejsze założenie.
- Porównajcie to rozwiązanie z alternatywą.

Stosuj, gdy potrzebujesz lepiej rozpoznać stan zespołu.

Poziom 2. Skieruj uwagę

- Którego ograniczenia jeszcze nie uwzględniliście?
- Co stanie się po zmianie tego parametru?
- Czy wszystkie dane dotyczą tych samych warunków?
- Jak ten element wpływa na pozostałą część rozwiązania?

Stosuj, gdy zespół posiada potrzebne zasoby, ale pomija istotny aspekt.

Poziom 3. Ogranicz pole problemu

- Które dwa warianty są obecnie najważniejsze?
- Jaką jedną hipotezę możecie sprawdzić najpierw?
- Która decyzja musi zostać podjęta przed pozostałymi?

Stosuj, gdy zespół jest przeciążony liczbą możliwości.

Poziom 4. Udostępnij narzędzie albo strukturę

- kartę porównania,
- przykład procedury,
- model argumentacji,
- szablon planu testu,
- zestaw kryteriów.

Stosuj, gdy trudność dotyczy sposobu organizacji działania, a nie samego rozwiązania.

Poziom 5. Dostarcz brakującą wiedzę

- krótkie wyjaśnienie,
- demonstrację,
- przykład częściowo opracowany,
- materiał źródłowy,
- konsultację ekspercką.

Stosuj, gdy bez tej wiedzy studenci nie mogą wykonać działania, a samodzielne poszukiwanie nie jest aktualnym efektem uczenia się albo stało się nieproduktywne.

Poziom 6. Zmień warunki projektu

- ogranicz zakres,
- zmień termin,
- zapewnij dodatkowe zasoby,
- zmodyfikuj kamień milowy,
- zmień organizację zespołu.

Stosuj, gdy problem wynika z konstrukcji projektu, nie z pracy studentów.

Nie zawsze trzeba zaczynać od poziomu pierwszego. Jeżeli istnieje ryzyko dla bezpieczeństwa, etyki albo poważnych strat, bezpośrednia instrukcja może być konieczna.

— MONITOROWANIE PRACY

Dobierz interwencję do rozpoznanego stanu

Zacznij od najmniejszej potrzebnej pomocy i podnoś poziom tylko wtedy, gdy niższy nie wystarcza.



5.8. Monitoruj wykorzystanie GenAI na podstawie decyzji studentów

Nie oceniaj jakości pracy z GenAI na podstawie częstotliwości użycia ani stylu produktu. Sprawdzaj decyzje dotyczące delegowania, weryfikacji i wykorzystania rezultatów.

Pytaj:

- Do czego wykorzystaliście model językowy?
- Dlaczego w tym miejscu?
- Co zrobiliście przed jego użyciem?
- Który rezultat miał znaczenie dla rozwiązania?
- Jak został zweryfikowany?
- Jaki błąd albo ograniczenie znaleźliście?
- Co przyjęliście, co zmieniliście, a co odrzuciliście?
- Kto potrafi wyjaśnić wykorzystany kod, analizę albo rekomendację?
- Jak zmieniłoby się rozwiązanie po zmianie jednego z warunków?
- Jakie dowody pokazują własne rozumienie członków zespołu?

Sygnały wymagające uwagi

- zespół nie potrafi odtworzyć podstawy decyzji,
- wygenerowany rezultat został wykorzystany bez sprawdzenia,
- tylko jedna osoba zna przebieg pracy z GenAI,
- studenci nie potrafią zmodyfikować rozwiązania,
- dokumentacja przedstawia gotowy rezultat, ale nie pokazuje decyzji,
- ten sam system jest używany jednocześnie jako źródło odpowiedzi i jedyne narzędzie jej weryfikacji,
- studenci delegują proces poznawczy będący efektem uczenia się.

Nie zakładaj automatycznie niewłaściwego postępowania. Potraktuj te sygnały jako podstawę do dalszych pytań.

— MONITOROWANIE PRACY

Monitoruj wykorzystanie GenAI

Pytania podczas konsultacji

- Do czego wykorzystaliście model językowy?
- Dlaczego w tym miejscu?
- Co zrobiliście przed jego użyciem?
- Który rezultat miał znaczenie dla rozwiązania?
- Jak został zweryfikowany?
- Jaki błąd albo ograniczenie znaleźliście?
- Co przyjęliście, co zmieniliście, a co odrzuciliście?
- Kto potrafi wyjaśnić wykorzystany kod, analizę albo rekomendację?
- Jak zmieniłoby się rozwiązanie po zmianie jednego z warunków?
- Jakie dowody pokazują własne rozumienie członków zespołu?

Sygnały wymagające uwagi

- Zespół nie potrafi odtworzyć podstawy decyzji
- Wygenerowany rezultat został wykorzystany bez sprawdzenia
- Tylko jedna osoba zna przebieg pracy z GenAI
- Studenci nie potrafią zmodyfikować rozwiązania
- Dokumentacja przedstawia gotowy rezultat, ale nie pokazuje decyzji
- Ten sam system jest używany jednocześnie jako źródło odpowiedzi i jedyne narzędzie jej weryfikacji
- Studenci delegują proces poznawczy będący efektem uczenia się

5.9. Zbieraj dowody indywidualnego rozumienia

Dobry wynik zespołu nie wystarcza do oceny stanu poszczególnych studentów.

Podczas monitorowania możesz:

- zmieniać osobę odpowiadającą w imieniu zespołu,
- prosić każdego studenta o wyjaśnienie jednej decyzji,
- zadawać krótkie pytania transferowe,
- prosić o przewidywanie skutku zmiany warunków,
- poprosić o samodzielne wskazanie słabego punktu rozwiązania,
- sprawdzać, czy student potrafi połączyć własną część z całością,
- analizować indywidualne notatki przygotowane przed spotkaniem,
- obserwować udział w protokole integracji.

Nie musisz podczas każdego spotkania sprawdzać każdej osoby. Zaplanuj system, który w całym projekcie dostarczy wystarczających i zróżnicowanych dowodów.

5.10. Wykorzystaj informację zwrotną od studentów

Studenci widzą część procesu, której nauczyciel nie obserwuje. Mogą dostarczać informacji o:

- jasności argumentacji,
- spójności części projektu,
- zrozumiałości rozwiązania,
- niewyjaśnionych założeniach,
- jakości weryfikacji,
- funkcjonowaniu procedur współpracy.

Informacja zwrotna powinna prowadzić do działania. Możesz zastosować strukturę:

- co jest przekonujące,
- czego studenci nie rozumieją,
- które założenie wymaga sprawdzenia,
- jaki dowód jest potrzebny,
- co proponują poprawić przed kolejną wersją.

Po otrzymaniu informacji zespół zapisuje:

- którą sugestię wykorzysta,
- którą odrzuci,
- dlaczego,
- co zmieni w kolejnej próbie.

5.11. Dokumentuj decyzje

Nadmierne dokumentowanie może zwiększać obciążenie bez dostarczania wartościowych informacji. Nie wymagaj zapisywania każdej rozmowy, każdego polecenia przekazanego systemowi ani każdej drobnej czynności.

Warto dokumentować:

- kluczowe decyzje,
- kryteria wyboru,
- przyjęte założenia,
- wykorzystane dane,
- wyniki testów,
- ważne informacje zwrotne,
- wprowadzone zmiany,
- wykorzystanie GenAI mające wpływ na rozwiązanie,
- nierozstrzygnięte wątpliwości.

Proces decyzyjny

Decyzja:

Co wybraliśmy?

Podstawa:

Jakie dane, wiedza i kryteria wykorzystaliśmy?

Alternatywy:

Co jeszcze rozważaliśmy?

Niepewność:

Czego nadal nie jesteśmy pewni?

Weryfikacja:

Jak sprawdzimy decyzję?

Zmiana:

Co zmodyfikowaliśmy po uzyskaniu informacji?

KARTA PRACY ZESPOŁU

Proces decyzyjny

Zapisz każdą ważną decyzję projektu. Ten log przyda się podczas monitorowania, oceniania oraz końcowej refleksji.

ZESPÓŁ

DATA DECYZJI

Decyzja

Co wybraliśmy?

Podstawa

Jakie dane, wiedza i kryteria wykorzystaliśmy?

Alternatywy

Co jeszcze rozważaliśmy?

Niepewność

Czego nadal nie jesteśmy pewni?

Weryfikacja

Jak sprawdzimy decyzję?

Zmiana

Co zmodyfikowaliśmy po uzyskaniu informacji?

5.12. Zaprojektuj system wczesnego ostrzegania

Wskaż sygnały, które powinny uruchamiać kontakt z zespołem.

Sygnały poznawcze

- brak pytań i luk przy złożonym problemie,
- szybkie przyjęcie pierwszego rozwiązania,
- brak alternatyw,
- kryteria pojawiające się dopiero po wyborze,
- nieuzasadnione założenia,
- brak testowania,
- ignorowanie danych sprzecznych z rozwiązaniem.

Sygnały organizacyjne

- niewykonanie kamienia milowego,
- brak wspólnego zapisu decyzji,
- nieobecność części członków zespołu,
- powtarzające się przesuwanie terminów,
- brak integracji wyników.

Sygnały związane z GenAI

- gotowy produkt bez śladu decyzji i weryfikacji,
- niemożność wyjaśnienia rozwiązania,
- niespójność między poziomem produktu a rozumieniem studentów,
- brak dostępu zespołu do rezultatów uzyskanych przez jedną osobę,
- wykorzystanie niezweryfikowanych danych lub źródeł.

Zasada

Sygnał nie jest jeszcze rozpoznaniem przyczyny. Powinien uruchomić pytanie diagnostyczne, a nie automatyczną ocenę albo sankcję.

— MONITOROWANIE PRACY

System wczesnego ostrzegania

Sygnały poznawcze

- Brak pytań i luk przy złożonym problemie
- Szybkie przyjęcie pierwszego rozwiązania
- Brak alternatyw
- Kryteria pojawiające się dopiero po wyborze
- Nieuzasadnione założenia
- Brak testowania
- Ignorowanie danych sprzecznych z rozwiązaniem

Sygnały organizacyjne

- Niewykonanie kamienia milowego
- Brak wspólnego zapisu decyzji
- Nieobecność części członków zespołu
- Powtarzające się przesuwanie terminów
- Brak integracji wyników

Sygnały związane z GenAI

- Gotowy produkt bez śladu decyzji i weryfikacji
- Niemożność wyjaśnienia rozwiązania
- Niespójność między poziomem produktu a rozumieniem studentów
- Brak dostępu zespołu do rezultatów uzyskanych przez jedną osobę
- Wykorzystanie niezweryfikowanych danych lub źródeł

5.13. Monitoruj zespoły adekwatnie do potrzeb

Nie wszystkie zespoły potrzebują takiej samej liczby konsultacji i takiego samego wsparcia.

Możesz zaplanować:

Punkty wspólne dla wszystkich zespołów

- przekazanie kamieni milowych,
- krótkie spotkanie diagnostyczne,
- przegląd pierwszej decyzji,
- sprawdzenie wyniku testu,
- rozmowę przed zakończeniem projektu.

Wsparcie uruchamiane na podstawie danych

- dodatkową konsultację,
- materiał uzupełniający,
- rozmowę o sposobie współpracy,
- dodatkowy punkt kontroli,
- zmianę zakresu,
- interwencję nauczyciela.

Różny poziom wsparcia nie musi oznaczać nierównego traktowania. Oznacza reagowanie na różne stany zespołów przy zachowaniu tych samych efektów i kryteriów.

5.14. Sprawdź skutek interwencji

Po udzieleniu pomocy wróć do zespołu i sprawdź, co się zmieniło. Możesz zapytać:

- Co zrobiliście po naszej rozmowie?
- Która wskazówka była użyteczna?
- Jak zmieniło się wasze rozumienie?
- Jaką decyzję podjęliście?
- Co nadal pozostaje trudne?
- Czy potraficie teraz wykonać kolejny krok samodzielnie?
- Czy podobną trudność rozpoznacie w przyszłości?

Jeżeli pomoc nie przyniosła efektu, nie zakładaj automatycznie braku zaangażowania.

Możliwe, że:

- rozpoznanie problemu było błędne,
- wsparcie dotyczyło innej trudności,
- pomoc była zbyt ogólna,
- studenci nie mieli możliwości jej wykorzystania,
- projekt wymaga zmiany warunków,
- problem dotyczy funkcjonowania zespołu.

5.15. Unikaj mikrozarządzania

Monitoring staje się mikrozarządzaniem, gdy nauczyciel:

- wymaga ciągłego raportowania drobnych działań,
- zatwierdza każdą decyzję,
- narzuca sposób rozwiązania,
- poprawia pracę przed samodzielną próbą,
- kontroluje aktywność zamiast uczenia się,
- odbiera zespołowi możliwość popełniania i analizowania błędów.

Sprawdź swoje działania:

- Czy ta informacja jest potrzebna do podjęcia decyzji?
- Czy studenci mogą rozwiązać problem samodzielnie?
- Czy moja interwencja wspiera kolejny krok, czy przejmuje decyzję?
- Czy pozostawiam studentom odpowiedzialność za rozwiązanie?
- Czy po udzieleniu pomocy sprawdzam możliwość jej wycofania?

Celem monitorowania jest uzyskanie wystarczających informacji, aby reagować wtedy, gdy interwencja może chronić lub wspierać uczenie się.

— MONITOROWANIE PRACY

Unikaj mikrozarządzania

Monitoring staje się mikrozarządzaniem, gdy nauczyciel

- Wymaga ciągłego raportowania drobnych działań
- Zatwierdza każdą decyzję
- Narzuca sposób rozwiązania
- Poprawia pracę przed samodzielną próbą
- Kontroluje aktywność zamiast uczenia się
- Odbiera zespołowi możliwość popełniania i analizowania błędów

Sprawdź swoje działania

- ☐ Czy ta informacja jest potrzebna do podjęcia decyzji?
- ☐ Czy studenci mogą rozwiązać problem samodzielnie?
- ☐ Czy moja interwencja wspiera kolejny krok, czy przejmuje decyzję?
- ☐ Czy pozostawiam studentom odpowiedzialność za rozwiązanie?
- ☐ Czy po udzieleniu pomocy sprawdzam możliwość jej wycofania?

Celem monitorowania jest uzyskanie wystarczających informacji, aby reagować wtedy, gdy interwencja może chronić lub wspierać uczenie się.

Karta projektu. Krok 5

Wróć do swojego projektu zajęć metodą PBL.

MONITORING

1. Co chcesz monitorować?

Wybierz najważniejsze elementy:

- postęp projektu,
- rozumienie problemu,
- wykorzystanie wiedzy,
- decyzje,
- współpracę,
- indywidualne uczenie się,
- wykorzystanie GenAI.

2. Jakie będą punkty kontrolne?

Wskaż momenty, w których chcesz zobaczyć pracę zespołu.

3. Co studenci pokażą w każdym punkcie?

Zaprojektuj dowód postępu, może nim być diagnoza, decyzja, dane, prototyp, analiza wariantów albo wynik testu.

4. Jak zobaczysz sposób myślenia?

Jakie pytania zadasz, żeby poznać podstawy decyzji?

5. Jak będziesz dokumentować proces?

Wybierz narzędzie, które pasuje do projektu:

- log decyzji,
- dziennik,
- repozytorium,
- tablica projektu,
- portfolio,
- inna forma.

6. Jak będziesz sprawdzać indywidualne rozumienie?

Zaplanuj co najmniej jeden sposób, który nie opiera się wyłącznie na odpowiedzi całego zespołu.

7. Gdzie pojawi się peer feedback?

Czy inny zespół, ekspert albo użytkownik może dostarczyć wartościowej informacji?

8. Jak zespół będzie monitorował sam siebie?

Zaprojektuj krótki moment self assessment.

9. Jak rozpoznasz produktywną trudność?

Jakie zachowania powiedzą Ci, że warto jeszcze poczekać z interwencją?

10. Jak rozpoznasz utknięcie?

Określ sygnały, po których zdecydujesz się wejść ze wsparciem.

GenAI W PROJEKCIE

11. Jak będziesz monitorował wykorzystanie GenAI?

Zdecyduj, co naprawdę potrzebujesz wiedzieć o jej roli w projekcie.

12. Jak studenci pokażą sposób weryfikacji odpowiedzi GenAI?

Zaprojektuj dowód krytycznej pracy z narzędziem.

13. Jak sprawdzisz, kto wykonał kluczową pracę poznawczą?

Wskaż decyzje, interpretacje albo działania, które studenci będą musieli samodzielnie wyjaśnić.

14. Jakie sygnały ostrzegą Cię przed nadmiernym delegowaniem myślenia?

Zapisz 2-3 konkretne wskaźniki.

Do refleksji

Wyobraź sobie, że oglądasz tylko produkt końcowy zajęć prowadzonych metoda PBL.

- Czego **nie możesz** z niego zobaczyć?
- Czy widzisz, kto podejmował decyzje?
- Czy wiesz, jakie błędy studenci popełnili i jak je skorygowali?
- Czy wiesz, czego się nauczyli?
- Czy widzisz, jak współpracowali?
- Czy potrafisz ocenić, jaką rolę odegrała GenAI?
- Czy wiesz, czy każdy członek zespołu rozumie rozwiązanie?

Teraz spójrz na zaprojektowany system monitorowania. Czy daje Ci wystarczająco dużo informacji, żeby wspierać uczenie się w trakcie projektu, a jednocześnie pozostawia studentom odpowiedzialność za własne decyzje?

W kolejnym module przejdziemy do pytania, które w PBL jest szczególnie wymagające: Co właściwie oceniasz, produkt zespołu, proces pracy czy uczenie się każdego studenta?

Moduł 6. Oceniaj proces i rezultat

Pytanie otwierające

Zespół oddaje bardzo dobry projekt. Czy możesz na tej podstawie stwierdzić, że każdy student osiągnął zakładane efekty uczenia się?

Pomyśl o pracy zespołowej, którą ostatnio oceniałeś.

- Co właściwie było podstawą oceny?
- Produkt końcowy?
- Prezentacja?
- Raport?
- Jakość rozwiązania?
- Wkład pracy?
- Wiedza studentów?
- Sposób podejmowania decyzji?
- Umiejętność współpracy?
- A może wszystko naraz?

W PBL ocenianie jest trudne dlatego, że rezultat powstaje zespołowo, a uczenie się zachodzi indywidualnie.

6.1. Produkt nie jest pełnym dowodem uczenia się

Wyobraź sobie zespół studentów automatyki i robotyki. Ich zadaniem jest zaprojektować system sterowania dla niewielkiej linii transportowej, który wykrywa obecność obiektu, reaguje na zator i umożliwia bezpieczne zatrzymanie systemu. Rozwiązanie ma działać na rzeczywistym stanowisku laboratoryjnym i spełniać określone wymagania bezpieczeństwa. Na końcu semestru system działa bardzo dobrze.

Czy to oznacza, że każdy student potrafi wyjaśnić logikę sterowania, uzasadnić wybór czujników, zdiagnozować błąd, zmienić algorytm, wyjaśnić ograniczenia rozwiązania? Niekoniecznie.

Jedna osoba mogła zaprojektować większość systemu, druga przygotowała dokumentację, trzecia odpowiadała za prezentację, czwarta wykorzystała GenAI do wygenerowania dużej części kodu.

Produkt może być dobry, choć indywidualne uczenie się jest bardzo nierówne. Dlatego ocenianie w pracy metodą PBL powinno odpowiadać na kilka różnych pytań.

6.2. Co właściwie oceniasz?

W projekcie możesz oceniać co najmniej cztery obszary.

Rezultat

- Co powstało?
- Czy rozwiązanie działa?
- Czy spełnia kryteria?
- Czy jest poprawne technicznie?
- Czy odpowiada na problem?

Proces

- Jak zespół dochodził do rozwiązania?
- Czy analizował alternatywy?
- Czy podejmował decyzje na podstawie danych?
- Czy testował i poprawiał rozwiązanie?

Współpraca

- Czy członkowie zespołu dzielili się wiedzą?
- Czy podejmowali wspólne decyzje?
- Czy każdy uczestniczył w pracy?

Indywidualne uczenie się

- Co rozumie i potrafi każdy student?

To ostatnie pytanie jest szczególnie ważne, bo efekty uczenia się dotyczą studentów, nie produktów.

— OCENIANIE

Co oceniasz?

W projekcie możesz oceniać co najmniej cztery obszary.

1 Rezultat

- Co powstało?
- Czy rozwiązanie działa?
- Czy spełnia kryteria?
- Czy jest poprawne technicznie?
- Czy odpowiada na problem?

2 Proces

- Jak zespół dochodził do rozwiązania?
- Czy analizował alternatywy?
- Czy podejmował decyzje na podstawie danych?
- Czy testował i poprawiał rozwiązanie?

3 Współpraca

- Czy członkowie zespołu dzielili się wiedzą?
- Czy podejmowali wspólne decyzje?
- Czy każdy uczestniczył w pracy?

4 Indywidualne uczenie się

- Co rozumie i potrafi każdy student?

6.3. Wróc do efektów uczenia się

Ocenianie w PBL zaczyna się od pytania: jakie dowody pokażą, że student osiągnął efekty uczenia się?

Założmy, że jednym z efektów brzmi „**Student dobiera metodę analizy danych do charakteru problemu i uzasadnia wybór**”. Raport zespołu może zawierać poprawnie dobraną metodę, nie wiesz jednak, kto ją wybrał i kto rozumie uzasadnienie, potrzebujesz dodatkowego dowodu. Może nim być:

- krótka obrona,
- indywidualne pytanie,
- analiza nowego przypadku,
- interpretacja wyniku,
- uzasadnienie decyzji.

Zasada jest prosta, każdy ważny efekt uczenia się powinien mieć odpowiadający mu dowód.

6.4. Oceniaj to, na czym naprawdę Ci zależy

Jeżeli 80% oceny zależy od produktu końcowego, studenci szybko odkryją, że najważniejsze jest dopracowanie produktu.

Jeżeli cenisz analizę problemu, argumentację, jakość decyzji, testowanie, weryfikowanie wyników, współpracę i refleksję, to one także muszą być widoczne w kryteriach oceniania. **To, co oceniasz, kieruje uwagą studentów.**

Więcej o ocenianiu dowiesz z modułu 6 w [kursie „Podstawy projektowania i prowadzenia zajęć akademickich”](#).

6.5. Ocena zespołowa i indywidualna

W PBL zwykle potrzebujesz oceny indywidualnej i oceny pracy zespołu.

Ocena zespołowa może dotyczyć:

- jakości rozwiązania,
- spójności projektu,
- spełnienia wymagań,
- jakości prototypu,
- trafności rekomendacji.

Ocena indywidualna może dotyczyć:

- rozumienia problemu,
- uzasadniania decyzji,
- transferu wiedzy,
- refleksji,
- wkładu w pracę,
- odpowiedzialności za własne uczenie się.

Możesz połączyć obie składowe i zastosować na przykład proporcje: 60% oceny stanowi wynik zespołu, 40% oceny - indywidualne uczenie się.

— OCENIANIE

Ocena zespołowa i indywidualna

W PBL potrzebujesz oceny pracy zespołu oraz oceny indywidualnej.



6.6. Obrona projektu

Jednym z najskuteczniejszych sposobów sprawdzenia indywidualnego rozumienia jest krótka obrona. Po prezentacji projektu możesz zadać każdemu studentowi 1-2 pytania. Na przykład:

- Dlaczego wybraliście ten materiał?
- Które założenie było najbardziej ryzykowne?
- Jak zmieniłbyś rozwiązanie, gdyby budżet spadł o 30%?
- Jakie dane podważyłyby waszą decyzję?
- Który element rozwiązania wymaga największej ostrożności?

Nie musisz pytać wszystkich o dokładnie to samo, ważne, żeby pytania dotyczyły rozumienia, nie odtwarzania tekstu raportu.

6.7. Pytania transferowe

Pytania transferowe mogą dostarczyć szczególnie wartościowego, uzupełniającego dowodu, że rozumienie wykracza poza rozwiązanie zapamiętane z jednego projektu. Wyobraź sobie projekt studentów budownictwa dotyczący oceny możliwości wzmocnienia istniejącej konstrukcji. Po zakończeniu projektu pytasz: **„W nowym obiekcie występuje podobny problem, ale konstrukcja pracuje w innych warunkach wilgotnościowych. Który element waszego rozumowania trzeba byłoby zmienić?”**. Student nie może po prostu powtórzyć rozwiązania, musi wykorzystać wiedzę w nowym kontekście. To bardzo dobry sposób na sprawdzanie, czy rozumienie wykracza poza konkretny projekt.

6.8. Ocenianie w epoce post-AI

Dziś produkt końcowy jeszcze mniej mówi o tym, czego nauczył się student, raport może być bardzo dobrze napisany, kod może wyglądać profesjonalnie, analiza może być spójna, a prezentacja może być dopracowana. Nie wiesz jednak, jaka część procesu została wykonana przez studentów, a jaka delegowana do GenAI.

Dlatego warto zadawać sobie pytanie: **„Czy student rozumie, potrafi zweryfikować, zmienić i obronić rozwiązanie?”**.

Detektory treści generowanych przez GenAI nie dają wystarczająco wiarygodnej podstawy do oceniania, styl tekstu również nie jest dowodem, dlatego zamiast próbować rozstrzygać, czy tekst „napisał student”, zaprojektuj ocenianie tak, żeby student musiał ujawnić swoją wiedzę i umiejętności.

Możesz poprosić np.:

- Wyjaśnij, dlaczego zaakceptowałeś/aś tę propozycję GenAI.
- Wskaż błąd albo ograniczenie w odpowiedzi modelu.
- Zmodyfikuj rozwiązanie, gdy zmieniam jeden z warunków.
- Porównaj dwie odpowiedzi GenAI i oceń, która jest lepsza.
- Pokaż, jakie dane wykorzystałeś do weryfikacji.
- Przeprowadź fragment analizy bez użycia GenAI.

Ocena staje się wtedy odporna na proste delegowanie myślenia.

Jeżeli dopuszczasz wsparcie narzędziami GenAI, możesz oceniać również sposób jej wykorzystania. I nie chodzi o ocenę jakości promptu jako takiego, a o stopień zaawansowania wykorzystania odpowiedzi GenAI, możesz oceniać np.:

- trafność decyzji o użyciu GenAI,
- krytyczną ocenę odpowiedzi,
- weryfikację źródeł,
- rozpoznawanie błędów,
- porównywanie alternatyw,
- odpowiedzialność za końcową decyzję,
- świadomość ograniczeń narzędzia.

Przykład

Student chemii wykorzystał GenAI do zaproponowania możliwych przyczyn spadku wydajności procesu.

Właściwe użycie:

- GenAI wygenerowała kilka hipotez,
- student porównał je z danymi,
- odrzucił część,
- uzasadnił wybór,
- zaprojektował eksperyment weryfikujący.

Niewłaściwe użycie:

- AI wskazała przyczynę,
- student przepisał odpowiedź do raportu.

6.9. Macierze kryteriów oceniania (rubryki)

Macierze kryteriów oceniania mogą pomóc studentom zrozumieć, czego oczekujesz. Kryteria powinny opisywać **różnice** w jakości rozumowania i działania, nie tylko liczbę błędów czy stopień kompletności produktu. W PBL warto unikać kryteriów bardzo ogólnych typu jakość projektu, zaangażowanie, poprawność. Warto zdefiniować kryteria **opisujące jakość działania**.

Poniżej przykład 4-poziomowej macierzy kryteriów oceniania:

Kryterium: Analiza problemu

Wysoki poziom

Zespół identyfikuje kluczowe uwarunkowania, rozpoznaje brakujące informacje i uzasadnia przyjęte założenia. Dostrzega zależności między elementami problemu i uwzględnia istotne ograniczenia.

Dobry poziom

Zespół identyfikuje większość istotnych uwarunkowań i ograniczeń. Rozpoznaje część brakujących informacji i formułuje założenia, choć nie wszystkie są w pełni uzasadnione. Analiza obejmuje najważniejsze elementy problemu.

Podstawowy poziom

Zespół rozpoznaje część uwarunkowań, ale analiza jest fragmentaryczna. Niektóre istotne informacje lub ograniczenia zostają pominięte. Założenia są częściowo intuicyjne albo słabo uzasadnione.

Niski poziom

Zespół koncentruje się na powierzchownym opisie problemu. Pomija kluczowe uwarunkowania i ograniczenia, nie identyfikuje istotnych luk informacyjnych, a przyjęte założenia pozostają nieuzasadnione.

Kryterium: Uzasadnienie decyzji

Wysoki poziom

Decyzje wynikają z danych, wiedzy i jasno określonych kryteriów. Zespół porównuje alternatywy, uzasadnia wybór i potrafi wskazać ograniczenia wybranego rozwiązania.

Dobry poziom

Decyzje są w większości oparte na danych i wiedzy. Zespół rozważa więcej niż jedną możliwość i podaje kryteria wyboru, choć porównanie alternatyw lub analiza ograniczeń nie jest pełna.

Podstawowy poziom

Zespół uzasadnia część decyzji, ale argumentacja opiera się głównie na pojedynczych przesłankach, intuicji albo niepełnych danych. Alternatywy są uwzględnione w ograniczonym stopniu.

Niski poziom

Decyzje są przedstawiane bez wyraźnego uzasadnienia albo wynikają głównie z pierwszego dostępnego rozwiązania. Zespół nie określa kryteriów wyboru i nie analizuje alternatyw ani ograniczeń.

Kryterium: Weryfikacja

Wysoki poziom

Zespół testuje kluczowe założenia, dobiera adekwatne sposoby weryfikacji, interpretuje wyniki i modyfikuje rozwiązanie na ich podstawie. Potrafi wskazać ograniczenia przeprowadzonych testów.

Dobry poziom

Zespół weryfikuje najważniejsze elementy rozwiązania i wykorzystuje wyniki do jego oceny. Interpretacja jest zasadniczo poprawna, choć część założeń pozostaje nieprzetestowana lub nie prowadzi do pełnej korekty rozwiązania.

Podstawowy poziom

Zespół przeprowadza ograniczoną weryfikację. Testy dotyczą tylko części rozwiązania, a wyniki są wykorzystywane głównie do potwierdzenia wcześniejszych założeń.

Modyfikacje są niewielkie lub słabo powiązane z wynikami.

Niski poziom

Zespół nie przeprowadza adekwatnej weryfikacji albo ogranicza się do stwierdzenia, że rozwiązanie działa. Nie analizuje wyników, nie sprawdza kluczowych założeń i nie wykorzystuje danych do poprawy rozwiązania.

Kryterium: Odpowiedzialne i krytyczne wykorzystanie GenAI

Wysoki poziom

Studenci świadomie decydują, które działania można powierzyć systemowi GenAI, a które wymagają ich własnego rozumowania i decyzji. Weryfikują istotne rezultaty z wykorzystaniem danych, wiedzy dziedzinowej lub wiarygodnych źródeł. Rozpoznają niepewność, błędy i ograniczenia wygenerowanych treści. Potrafią wyjaśnić, zmodyfikować i obronić przyjęte rozwiązanie oraz jasno wskazać wpływ wykorzystania GenAI na proces i rezultat pracy. Korzystają z systemu zgodnie z zasadami zadania i zachowują odpowiedzialność za końcowe decyzje.

Dobry poziom

Studenci na ogół trafnie wybierają działania, w których korzystają z GenAI. Weryfikują rezultaty mające znaczenie dla głównych decyzji i rozpoznają najważniejsze ograniczenia wygenerowanych treści. Potrafią wyjaśnić oraz zmodyfikować zasadnicze elementy rozwiązania, choć nie wszystkie decyzje, założenia lub wyniki zostały równie dokładnie sprawdzone. Sposób wykorzystania GenAI jest zgodny z zasadami zadania.

Podstawowy poziom

Studenci korzystają z GenAI zgodnie z zasadami zadania, ale nie zawsze potrafią uzasadnić, dlaczego powierzyli systemowi określone działania. Weryfikacja jest częściowa lub powierzchowna, a część wygenerowanych treści zostaje przyjęta bez wystarczającego sprawdzenia. Studenci potrafią wyjaśnić ogólną logikę rozwiązania, lecz mają trudność z uzasadnieniem niektórych decyzji, rozpoznaniem ograniczeń albo samodzielną modyfikacją rezultatu.

Niski poziom

Studenci powierzają GenAI działania kluczowe dla osiągnięcia efektów uczenia się, nie przedstawiając wystarczających dowodów własnego rozumowania. Przyjmują istotne rezultaty bez adekwatnej weryfikacji, nie rozpoznają ich błędów, niepewności lub ograniczeń. Nie potrafią wyjaśnić, zmodyfikować albo obronić kluczowych elementów rozwiązania. Wykorzystanie GenAI jest nieprzejrzyste lub niezgodne z zasadami zadania, a odpowiedzialność za końcowe decyzje nie jest widoczna.

Kryterium dotyczy jakości decyzji o wykorzystaniu GenAI, sposobu weryfikacji rezultatów i odpowiedzialności za końcowe rozwiązanie, a nie częstotliwości korzystania z narzędzia. Jeżeli wykorzystanie GenAI jest dobrowolne, sam brak jego użycia nie powinien obniżać oceny.

OCENIANIE

Macierze kryteriów oceniania

Przykład czteropoziomowej rubryki dla czterech kryteriów.

POZIOMY wysoki dobry podstawowy niski

KRYTERIUM 1 Analiza problemu

Wysoki

Zespół identyfikuje kluczowe uwarunkowania, rozpoznaje brakujące informacje i uzasadnia przyjęte założenia. Dostrzega zależności między elementami problemu i uwzględnia istotne ograniczenia.

Dobry

Zespół identyfikuje większość istotnych uwarunkowań i ograniczeń. Rozpoznaje część brakujących informacji i formułuje założenia, choć nie wszystkie są w pełni uzasadnione. Analiza obejmuje najważniejsze elementy problemu.

Podstawowy

Zespół rozpoznaje część uwarunkowań, ale analiza jest fragmentaryczna. Niektóre istotne informacje lub ograniczenia zostają pominięte. Założenia są częściowo intuicyjne albo słabo uzasadnione.

Niski

Zespół koncentruje się na powierzchownym opisie problemu. Pomija kluczowe uwarunkowania i ograniczenia, nie identyfikuje istotnych luk informacyjnych, a przyjęte założenia pozostają nieuzasadnione.

KRYTERIUM 2 Uzasadnienie decyzji

Wysoki

Decyzje wynikają z danych, wiedzy i jasno określonych kryteriów. Zespół porównuje alternatywy, uzasadnia wybór i potrafi wskazać ograniczenia wybranego rozwiązania.

Dobry

Decyzje są w większości oparte na danych i wiedzy. Zespół rozważa więcej niż jedną możliwość i podaje kryteria wyboru, choć porównanie alternatyw lub analiza ograniczeń nie jest pełna.

Podstawowy

Zespół uzasadnia część decyzji, ale argumentacja opiera się głównie na pojedynczych przesłankach, intuicji albo niepełnych danych. Alternatywy są uwzględnione w ograniczonym stopniu.

Niski

Decyzje są przedstawiane bez wyraźnego uzasadnienia albo wynikają głównie z pierwszego dostępnego rozwiązania. Zespół nie określa kryteriów wyboru i nie analizuje alternatyw ani ograniczeń.

KRYTERIUM 3 Weryfikacja

Wysoki

Zespół testuje kluczowe założenia, dobiera adekwatne sposoby weryfikacji, interpretuje wyniki i modyfikuje rozwiązanie na ich podstawie. Potrafi wskazać ograniczenia przeprowadzonych testów.

Dobry

Zespół weryfikuje najważniejsze elementy rozwiązania i wykorzystuje wyniki do jego oceny. Interpretacja jest zasadniczo poprawna, choć część założeń pozostaje nieprzetestowana lub nie prowadzi do pełnej korekty rozwiązania.

Podstawowy

Zespół przeprowadza ograniczoną weryfikację. Testy dotyczą tylko części rozwiązania, a wyniki są wykorzystywane głównie do potwierdzenia wcześniejszych założeń. Modyfikacje są niewielkie lub słabo powiązane z wynikami.

Niski

Zespół nie przeprowadza adekwatnej weryfikacji albo ogranicza się do stwierdzenia, że rozwiązanie działa. Nie analizuje wyników, nie sprawdza kluczowych założeń i nie wykorzystuje danych do poprawy rozwiązania.

KRYTERIUM 4 Wykorzystanie GenAI

Wysoki

AI wspiera analizę, generowanie alternatyw lub pracę techniczną. Studenci weryfikują rezultaty, wskazują ograniczenia, porównują odpowiedzi z innymi źródłami i samodzielnie podejmują kluczowe decyzje. Potrafią wyjaśnić, w jaki sposób AI wpłynęła na projekt.

Dobry

AI jest wykorzystywana adekwatnie do zadania, a większość rezultatów jest weryfikowana. Studenci potrafią uzasadnić główne decyzje i wskazać część ograniczeń odpowiedzi AI, choć nie wszystkie elementy procesu są analizowane równie krytycznie.

Podstawowy

AI jest wykorzystywana często, ale weryfikacja jest ograniczona. Studenci potrafią wyjaśnić część rezultatów, jednak nie zawsze rozpoznają błędy, ograniczenia lub wpływ AI na decyzje projektowe.

Niski

AI przejmie znaczną część pracy poznawczej. Studenci akceptują odpowiedzi bez wystarczającej weryfikacji, nie potrafią wyjaśnić kluczowych elementów rozwiązania ani wskazać ograniczeń wygenerowanych treści. Decyzje projektowe są w dużej mierze delegowane do narzędzia.

6.10. Kryteria procesu

Część kryteriów oceniania w pracy metodą projektu może dotyczyć procesu, na przykład:

- jakości kamieni milowych,
- dokumentowania decyzji,
- korzystania z feedbacku,
- iteracji,
- pracy z danymi,
- refleksji,
- współpracy.

Jeżeli oceniasz proces, studenci powinni wiedzieć o tym od początku.

6.11. Ocena koleżeńska (peer assessment)

Studenci mogą oceniać wzajemnie:

- wkład,
- współpracę,
- przygotowanie,
- dzielenie się wiedzą,
- odpowiedzialność.

Ocena koleżeńska może dostarczać informacji o działaniach, których nauczyciel nie obserwuje bezpośrednio. Nie powinna jednak automatycznie przeliczać oceny zespołu na oceny indywidualne.

Wyniki mogą zależeć od relacji między studentami, popularności, konfliktów, stereotypów, umów dotyczących wzajemnych ocen oraz różnego rozumienia kryteriów. Dlatego ocenę koleżeńską należy traktować jako jedno z kilku źródeł danych i zestawiać ją z innymi dowodami, takimi jak obrona projektu, pytania indywidualne, dokumentacja decyzji i wykonanie zadania transferowego.

Wymaga **jasnych kryteriów**, można zastosować pytania:

- Czy osoba realizowała uzgodnione zadania?
- Czy dzieliła się wiedzą?
- Czy uczestniczyła w podejmowaniu decyzji?
- Czy reagowała na feedback?
- Czy jej wkład wspierał pracę zespołu?

6.12. Samoocena

Możesz zaprosić studentów do procesu samooceny, warto wesprzeć ten proces pytaniami:

- Który efekt uczenia się rozwinąłś najbardziej?
- Jaki dowód możesz pokazać?
- Która decyzja była dla Ciebie najtrudniejsza?
- Co potrafisz teraz zrobić, czego nie potrafiłeś na początku projektu?
- W którym miejscu GenAI najbardziej pomogła Ci w uczeniu się?
- W którym miejscu mogła przejąć za dużo pracy?

Samoocena nie musi wpływać bezpośrednio na ocenę końcową, może być ważnym elementem refleksji nad uczeniem się.

— OCENIANIE I REFLEKSJA

Samoocena

- Który efekt uczenia się rozwinąłś najbardziej?
- Jaki dowód możesz pokazać?
- Która decyzja była dla Ciebie najtrudniejsza?
- Co potrafisz teraz zrobić, czego nie potrafiłeś na początku projektu?
- W którym miejscu GenAI najbardziej pomogła Ci w uczeniu się?
- W którym miejscu mogła przejąć za dużo pracy?

Samoocena nie musi wpływać bezpośrednio na ocenę końcową, może być ważnym elementem refleksji nad uczeniem się.

6.13. Oceniaj wkład ostrożnie

Liczba wykonanych zadań nie jest dobrym miernikiem wkładu. Jedna osoba może wykonać wiele prostych działań, inna może przeprowadzić jedną analizę, która zmienia kierunek projektu. Dlatego zamiast liczyć zadania, warto patrzeć na:

- odpowiedzialność,
- jakość pracy,
- dzielenie się wiedzą,
- udział w decyzjach,
- reagowanie na problemy,
- wspieranie innych.

6.14. Nie oceniaj kompetencji zespołowych jednym kryterium „praca w grupie”

Jeżeli współpraca jest efektem uczenia się, warto ją rozłożyć na bardziej konkretne zachowania, na przykład:

- komunikuje swoje rozumowanie,
- słucha argumentów innych,
- dzieli się wiedzą,
- udziela informacji zwrotnej,
- realizuje zobowiązania,
- reaguje konstruktywnie na różnice zdań,
- uczestniczy w podejmowaniu decyzji,
- pomaga zespołowi integrować wiedzę.

Dzięki temu student wie, co oznacza dobra współpraca.

6.15. Konstruktywne dopasowanie w PBL

Wróć teraz do początku kursu. Masz problem, efekty uczenia się, proces, zespół, monitoring i sposób oceniania. Sprawdź spójność swojego projektu,

- jeżeli efekt brzmi: „**Student potrafi projektować eksperyment**”, to powinien rzeczywiście zaprojektować eksperyment.
- Jeżeli efekt brzmi: „**Student uzasadnia decyzję projektową**”, musisz mieć dowód uzasadniania.
- Jeżeli efekt brzmi: „**Student współpracuje w zespole**” nie wystarczy ocenić tylko produktu.
- Jeżeli efekt brzmi: „**Student krytycznie wykorzystuje GenAI**”, musi pojawić się sytuacja, w której krytycznie ocenia jej rezultat.

Ocenianie powinno zamykać pętlę całego projektu. Więcej o fundamentach konstruktywnego dopasowania dowiesz się w [kursie „Projektowanie uczenia się oparte na dowodach”](#).

6.16. Test odporności oceniania na GenAI

Sprawdź swój system oceniania.

Pytanie 1

Czy student może uzyskać wysoką ocenę, przekazując większość pracy GenAI?

Pytanie 2

Czy student może uzyskać wysoką ocenę, nie rozumiejąc produktu zespołu?

Pytanie 3

Czy student może uzyskać wysoką ocenę, jeżeli tylko jedna osoba w zespole podejmuje kluczowe decyzje?

Pytanie 4

Czy oceniasz proces dochodzenia do rozwiązania, czy tylko końcowy efekt?

Pytanie 5

Czy student musi pokazać transfer wiedzy?

Pytanie 6

Czy potrafisz zebrać dowód indywidualnego uczenia się?

Jeżeli na kilka pytań odpowiadasz „tak, student może ominąć uczenie się” system oceniania wymaga przeprojektowania.

— OCENIANIE

Ocenianie: test odporności na GenAI

Sprawdź swój system oceniania.

- 1 Czy student może uzyskać wysoką ocenę, przekazując większość pracy GenAI?
- 2 Czy student może uzyskać wysoką ocenę, nie rozumiejąc produktu zespołu?
- 3 Czy student może uzyskać wysoką ocenę, jeżeli tylko jedna osoba w zespole podejmuje kluczowe decyzje?
- 4 Czy oceniasz proces dochodzenia do rozwiązania, czy tylko końcowy efekt?
- 5 Czy student musi pokazać transfer wiedzy?
- 6 Czy potrafisz zebrać dowód indywidualnego uczenia się?

Jeżeli na kilka pytań odpowiadasz „tak, student może ominąć uczenie się”, system oceniania wymaga przeprojektowania.

Karta projektu. Krok 6

Wróć do swojego projektu zajęć.

OCENIANIE

1. Co będziesz oceniał?

Wybierz:

- rezultat,
- proces,
- współpracę,
- indywidualne uczenie się.

2. Jakie efekty uczenia się musisz sprawdzić?

Wypisz najważniejsze.

3. Jaki dowód pokaże każdy efekt?

Dopasuj dowody.

4. Co będzie oceniane zespołowo?

Określ wspólne elementy.

5. Co będzie oceniane indywidualnie?

Zaplanuj dowód indywidualnego rozumienia.

6. Jak sprawdzisz transfer?

Zaprojektuj co najmniej jedno pytanie lub zadanie wymagające zastosowania wiedzy w nowej sytuacji.

7. Jakie kryteria zastosujesz?

Wybierz 4-6 najważniejszych kryteriów.

8. Gdzie pojawi się feedback?

Zaplanuj moment przed końcem projektu.

9. Gdzie pojawi się kolejna próba?

Co student będzie mógł poprawić po uzyskaniu informacji?

10. Czy wykorzystasz ocenianie wzajemne (peer assessment)?

Jeżeli tak, jakie zachowania będą oceniane?

11. Czy wykorzystasz samoocenę?

Zdecyduj, jakie pytania pomogą studentowi ocenić własne uczenie się.

AI W PROJEKCIE

12. Jak sposób oceniania ograniczy delegowanie myślenia?

Wskaż elementy, które wymagają indywidualnego rozumienia.

13. Jak będziesz oceniał rezultaty powstałe przy wsparciu GenAI?

Zdecyduj, jakie znaczenie mają weryfikacja, uzasadnienie i odpowiedzialność.

14. Czy oceniasz jakość pracy z GenAI?

Jeżeli tak, określ kryteria.

15. Jak sprawdzisz, że student potrafi działać także bez podpowiedzi GenAI?

Zaprojektuj sytuację wymagającą samodzielnego wyjaśnienia, modyfikacji albo transferu.

Do refleksji

Spójrz na cały system oceniania, wyobraź sobie dwóch studentów. Pierwszy wniósł duży wkład w produkt, ale nie rozumie wielu decyzji. Drugi wykonał mniej pracy technicznej, ale potrafi bardzo dobrze wyjaśnić problem, analizować dane i uzasadniać decyzje. Czy Twój system oceniania potrafi zobaczyć tę różnicę?

Pomyśl też o GenAI. Czy student może wykorzystać GenAI intensywnie, a mimo to pokazać głębokie rozumienie? Czy student może dostarczyć świetny produkt wygenerowany głównie przez GenAI i nie pokazać uczenia się? Czy oceniasz jakość projektu, czy jakość uczenia się poprzez projekt?

W kolejnym module zamkniemy cykl PBL. Zajmiemy się refleksją nad rozwiązaniem, procesem, współpracą i własnym uczeniem się oraz tym, jak pomóc studentom przenieść doświadczenie z jednego projektu do kolejnych problemów.

Moduł 7. Przeprowadź refleksję i zamknij cykl PBL

Pytanie otwierające

Projekt zakończony, raport został oddany, prezentacja się odbyła. Czego nauczył się student?

Spróbuj odpowiedzieć na to pytanie bez zaglądania do produktu końcowego.

1. Co student rozumie lepiej?
2. Które wcześniejsze założenia zmienił?
3. Jakich błędów już nie popełni?
4. Co potrafi zrobić, czego nie potrafił przed projektem?
5. Które doświadczenia będzie potrafił wykorzystać podczas rozwiązywania kolejnego problemu?

PBL dostarcza studentom bogatego doświadczenia. Warto pomóc im je przeanalizować, nazwać i wykorzystać ponownie.

7.1. Projekt się skończył, uczenie się - jeszcze nie

Wyobraź sobie zespół studentów ochrony środowiska. Przez kilka tygodni projektowali warunki procesu pozwalającego zwiększyć wydajność produkcji wybranego metabolitu przez mikroorganizmy. Analizowali dane, formułowali hipotezy, planowali eksperymenty, popełnili kilka błędów. Jedna z pierwszych hipotez okazała się nietrafna, wyniki jednego eksperymentu były sprzeczne z oczekiwaniami, a GenAI zaproponowała interpretację, która początkowo wydawała się przekonująca, ale nie była zgodna z częścią danych. Zespół zmienił sposób myślenia i ostatecznie zaproponował dobrze uzasadnione rozwiązanie. Projekt można zakończyć oceną.

Warto zapytać:

Co właściwie wydarzyło się podczas tych kilku tygodni?

- W którym momencie zmieniliście sposób rozwiązywania problemu?
- Która decyzja była najważniejsza?
- Co doprowadziło do zmiany hipotezy?
- Który błąd okazał się najbardziej wartościowy?
- Czego nauczyliście się o sposobie prowadzenia eksperymentu?
- Czego nauczyliście się o własnym sposobie rozwiązywania problemów?

Refleksja pomaga studentom wrócić do doświadczenia i wydobyć z niego wiedzę, która może zostać wykorzystana ponownie.

7.2. Samo doświadczenie nie gwarantuje uczenia się

Student może przejść przez bardzo bogate doświadczenie i wyciągnąć z niego niewiele wniosków. Może zakończyć projekt przekonaniem „Następnym razem trzeba zacząć wcześniej”.

To może być prawdziwy wniosek, ale podczas projektu wydarzyło się prawdopodobnie znacznie więcej. Student mógł nauczyć się definiować problem, rozpoznawać braki wiedzy, oceniać źródła, pracować z niepełnymi danymi, porównywać alternatywy, testować założenia, podejmować decyzje przy sprzecznych kryteriach, współpracować, reagować na feedback, korzystać z GenAI bez delegowania do niej kluczowego myślenia.

Jednak bez zatrzymania, **bez refleksji, część tej wiedzy może pozostać niewidoczna** także dla samego studenta.

7.3. Refleksja potrzebuje dobrych pytań

Polecenie: „Napisz refleksję po zakończeniu pracy nad projektem” jest bardzo otwarte, studenci mogą odpowiedzieć: „Projekt był ciekawy”, „Nauczyłem się pracy zespołowej”, „Największym problemem był brak czasu”, takie odpowiedzi mogą być szczere, ale niewiele mówią o uczeniu się.

Dlatego refleksję warto **ustrukturyzować**. Dobre pytania kierują uwagę studentów na konkretne elementy doświadczenia.

REFLEKSJA

Refleksja potrzebuje dobrych pytań

Dwa różne kierunki: jeden dotyczy rezultatu, drugi drogi, która do niego doprowadziła.

Refleksja nad rozwiązaniem

dotyczy rezultatu

- Co w waszym rozwiązaniu działa najlepiej?
- Który element jest najstabszy?
- Jakie ograniczenie rozwiązania jest najważniejsze?
- Którego założenia jesteście najmniej pewni?
- Jakie dane pozwoliłyby wam lepiej ocenić rozwiązanie?
- Co zmienilibyście, gdyby projekt trwał jeszcze dwa tygodnie?

Refleksja nad procesem

dotyczy drogi prowadzącej do rozwiązania

- Jak rozumieście problem na początku?
- Jak rozumiecie go teraz?
- Które założenie musieliście zmienić?
- Która informacja najbardziej wpłynęła na kierunek projektu?
- Która decyzja była najtrudniejsza?
- Jakie alternatywy rozważaliście?
- Który błąd zmusił was do ponownego przemyślenia problemu?

7.4. Refleksja nad rozwiązaniem

Pierwsza perspektywa dotyczy **rezultatu**. Możesz zapytać:

1. Co w waszym rozwiązaniu działa najlepiej?
2. Który element jest najstabszy?
3. Jakie ograniczenie rozwiązania jest najważniejsze?
4. Którego założenia jesteście najmniej pewni?
5. Jakie dane pozwoliłyby wam lepiej ocenić rozwiązanie?
6. Co zmienilibyście, gdyby projekt trwał jeszcze dwa tygodnie?

Takie pytania pomagają studentom spojrzeć na rezultat jak na rozwiązanie posiadające określone granice zastosowania.

7.5. Refleksja nad procesem rozwiązywania problemu

Druga perspektywa dotyczy drogi prowadzącej do rozwiązania.

Poproś studentów, żeby odtworzyli kilka kluczowych momentów.

1. Jak rozumieście problem na początku?
2. Jak rozumiecie go teraz?
3. Które założenie musieliście zmienić?
4. Która informacja najbardziej wpłynęła na kierunek projektu?
5. Która decyzja była najtrudniejsza?
6. Jakie alternatywy rozważaliście?
7. Który błąd zmusił was do ponownego przemyślenia problemu?

Warto wykorzystać tutaj log (dokumentowanie) decyzji tworzony podczas projektu, dzięki temu studenci mogą zobaczyć własny sposób myślenia zapisany w kolejnych momentach.

REFLEKSJA

Refleksja potrzebuje dobrych pytań

Dwa różne kierunki: jeden dotyczy rezultatu, drugi drogi, która do niego doprowadziła.

Refleksja nad rozwiązaniem

dotyczy rezultatu

- Co w waszym rozwiązaniu działa najlepiej?
- Który element jest najstabszy?
- Jakie ograniczenie rozwiązania jest najważniejsze?
- Którego założenia jesteście najmniej pewni?
- Jakie dane pozwoliłyby wam lepiej ocenić rozwiązanie?
- Co zmienilibyście, gdyby projekt trwał jeszcze dwa tygodnie?

Refleksja nad procesem

dotyczy drogi prowadzącej do rozwiązania

- Jak rozumieście problem na początku?
- Jak rozumiecie go teraz?
- Które założenie musieliście zmienić?
- Która informacja najbardziej wpłynęła na kierunek projektu?
- Która decyzja była najtrudniejsza?
- Jakie alternatywy rozważaliście?
- Który błąd zmusił was do ponownego przemyślenia problemu?

7.6. Od „co zrobiliśmy?” do „jak myśleliśmy?”

Wyobraź sobie projekt studentów budownictwa dotyczący modernizacji istniejącej konstrukcji. Pytanie: „Co zrobiliście podczas projektu?” może prowadzić do odpowiedzi typu: „Przeanalizowaliśmy dokumentację, wykonaliśmy obliczenia, porównaliśmy trzy rozwiązania i przygotowaliśmy rekomendację”.

To opis działań, nie refleksja, warto więc zapytać inaczej:

- Która informacja zmieniła waszą początkową ocenę konstrukcji?
- Które kryterium okazało się najważniejsze przy wyborze rozwiązania?
- Którego wariantu początkowo nie doceniliście i dlaczego?

Dzięki nim student może wrócić do **procesu rozumowania**. W refleksji to jest kluczowe.

7.7. Refleksja nad współpracą

Zespół może przeanalizować sposób, w jaki pracował.

- Który sposób organizacji pracy najbardziej wam pomógł?
- W którym momencie podział pracy przestał działać?
- Jak wiedza przepływała między członkami zespołu?
- Które decyzje rzeczywiście podejmowaliście wspólnie?
- Kiedy różnica zdań poprawiła jakość rozwiązania?
- Czy każdy miał możliwość wpływania na kluczowe decyzje?
- Co zrobiliście, kiedy ktoś potrzebował pomocy?
- Co w sposobie współpracy zmienilibyście przy kolejnym projekcie?

Współpraca to proces, który można świadomie rozwijać.

REFLEKSJA

Refleksja nad współpracą

Osiem pytań, które zespół zadaje sobie po zakończeniu projektu.

- | | |
|--|--|
| 1 Który sposób organizacji pracy najbardziej wam pomógł? | 2 W którym momencie podział pracy przestał działać? |
| 3 Jak wiedza przepływała między członkami zespołu? | 4 Które decyzje rzeczywiście podejmowaliście wspólnie? |
| 5 Kiedy różnica zdań poprawiła jakość rozwiązania? | 6 Czy każdy miał możliwość wpływania na kluczowe decyzje? |
| 7 Co zrobiliście, kiedy ktoś potrzebował pomocy? | 8 Co w sposobie współpracy zmienilibyście przy kolejnym projekcie? |

Współpraca to proces, który można świadomie rozwijać.

7.8. Refleksja zespołowa i indywidualna odpowiadają na różne pytania

Refleksja zespołowa pozwala odtworzyć wspólną historię projektu.

Może dotyczyć:

- rozwiązań,
- decyzji,
- błędów,
- współpracy,
- sposobu wykorzystania feedbacku,
- zmian w projekcie.

Refleksja indywidualna odpowiada na inne pytanie: co wydarzyło się z moim uczeniem się? Warto w myśleniu refleksyjnym wykorzystać oba poziomy.

7.9. Refleksja indywidualna

Pytania pomocnicze:

- Co rozumiesz teraz lepiej niż przed rozpoczęciem projektu?
- Który moment projektu nauczył Cię najwięcej?
- Która decyzja wymagała od Ciebie największego wysiłku poznawczego?
- Które własne przekonanie musiałeś zmienić?
- Jakiej wiedzy brakowało Ci najbardziej?
- Którą kompetencję rozwinąłeś?
- Jaki masz na to dowód?
- Czego nauczyłeś się od innych członków zespołu?
- Czego inni mogli nauczyć się od Ciebie?
- Co potrafisz teraz zrobić samodzielnie?

Ostatnie pytanie jest szczególnie ważne, bo PBL jest pracą zespołową, ale efektem powinien być również rozwój indywidualnych kompetencji.

REFLEKSJA

Refleksja zespołowa i indywidualna

Zespołowa odtwarza wspólną historię projektu. Indywidualna odpowiada na inne pytanie: co wydarzyło się z moim uczeniem się?

●●● Refleksja zespołowa

- rozwiązanie
- decyzje
- błędy
- współpraca
- sposób wykorzystania feedbacku
- zmiany w projekcie

● Refleksja indywidualna

- Co rozumiesz teraz lepiej niż przed rozpoczęciem projektu?
- Który moment projektu nauczył Cię najwięcej?
- Która decyzja wymagała od Ciebie największego wysiłku poznawczego?
- Które własne przekonanie musiałeś zmienić?
- Jakiej wiedzy brakowało Ci najbardziej?
- Którą kompetencję rozwinąłeś i jaki masz na to dowód?
- Czego nauczyłeś się od innych członków zespołu?
- Czego inni mogli nauczyć się od Ciebie?
- Co potrafisz teraz zrobić samodzielnie?

7.10. Refleksja nad pracą z GenAI

Jeżeli praca z GenAI była częścią projektu, powinna również stać się przedmiotem refleksji. Wartościowe pytania:

- Do czego GenAI okazała się najbardziej przydatna?
- Która odpowiedź GenAI była błędna, niepełna albo niedopasowana do problemu?
- Jak to rozpoznałeś?
- Którą propozycję GenAI odrzuciłeś i dlaczego?
- Która decyzja pozostała Twoją odpowiedzialnością mimo wykorzystania GenAI?
- W którym momencie GenAI pomogła Ci lepiej zrozumieć problem?
- Co zrobiłbyś inaczej podczas kolejnego projektu?

7.11. Wróć do pierwszej wersji

Jednym z prostych sposobów wywołania refleksji jest zestawienie początku i końca projektu. Jeżeli masz pierwszą diagnozę, początkową hipotezę, pierwszą koncepcję, pierwszy model, pierwszą wersję kodu, początkowe kryteria czy mapę problemu, możesz poprosić studentów o porównanie.

Przykład

Studenci elektroniki projektowali system pomiarowy, na początku zapisali: „Najważniejszym problemem będzie dokładność czujnika.” Po sześciu tygodniach okazuje się, że największym wyzwaniem było zarządzanie energią i stabilność komunikacji.

To świetna okazja do zastanowienia się:

- Dlaczego na początku myśleliście inaczej?
- Co zmieniło wasze rozumienie?

Takie porównanie pozwala studentowi zobaczyć własne uczenie się.

7.12. Błąd jako źródło danych

W projekcie studenci zwykle próbują ukrywać błędy, szczególnie wtedy, gdy pokazują wyłącznie produkt końcowy. W refleksji warto odwrócić tę logikę i zapytać, który błąd był najbardziej produktywny, co dzięki niemu zauważyliście, jak zmienił dalszą pracę, jak rozpoznalibyście podobny problem następnym razem.

Błąd staje się wtedy dowodem zmiany sposobu myślenia.

7.13. Refleksja nie powinna być sprawozdaniem

Jeżeli refleksja wpływa na ocenę, studenci mogą próbować napisać to, co ich zdaniem chce przeczytać nauczyciel, warto więc oceniać refleksję ostrożnie, w przemyślany sposób.

Jeżeli ma być elementem oceny, warto szukać w niej:

- odwołanie do konkretnych zdarzeń,
- wykorzystanie dowodów,
- analizę własnej decyzji,
- rozpoznanie zmiany rozumienia,
- wyciągnięcie wniosku na przyszłość.

Oceniaj jakość analizy własnego doświadczenia. I jasno zakomunikuj te kryteria ceny refleksji studentom.

7.14. Najważniejszy krok: transfer wiedzy

Projekt dotyczył jednego konkretnego problemu, ale uczenie się ma wartość wtedy, gdy student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę również **później**, co z tego doświadczenia student wykorzysta przy następnym problemie. To może dotyczyć wiedzy technicznej, specjalistycznej, ale może także dotyczyć sposobu działania.

Transfer możesz również wywołać przez zmianę jednego elementu problemu. Przykłady:

Informatyka

Wasz model działał dla dużego zbioru danych. Co zmienilibyście, gdybyście mieli tylko 500 obserwacji?

Architektura

Wasz projekt powstał dla klimatu północnej Polski. Które decyzje trzeba byłoby ponownie przeanalizować przy realizacji w klimacie śródziemnomorskim?

Budownictwo

Co zmieniłoby się w waszej rekomendacji, gdyby obiekt podlegał innym warunkom eksploatacji?

Biotechnologia

Które elementy strategii optymalizacji można przenieść do innego mikroorganizmu, a które trzeba byłoby zaprojektować od początku?

Elektronika

Co zmienilibyście, gdyby urządzenie zamiast 24 godzin miało działać bez ładowania przez sześć miesięcy?

Student musi rozpoznawać, co jest zasadą, co zależy od kontekstu, które założenia przestają obowiązywać.

7.15. Zbuduj zasadę na przyszłość

Po analizie doświadczenia poproś studenta o sformułowanie jednej lub kilku zasad: „Przy kolejnym podobnym problemie...”. Kilka przykładów:

Przy kolejnym problemie opartym na danych najpierw sprawdzę jakość i strukturę danych, zanim wybiorę metodę analizy.

Przy kolejnym projekcie zespołowym będę pilnować, żeby po podziale pracy zaplanować momenty wspólnej integracji wyników.

Przy kolejnym wykorzystaniu GenAI najpierw określę kryteria oceny odpowiedzi, zanim poproszę model o rekomendację.

Student przekształca konkretne doświadczenie w regułę, którą może wykorzystać w przyszłości.

7.16. Refleksja może być krótka

Nie potrzebujesz kilku stron tekstu od każdego studenta.

Refleksja może mieć formę:

- krótkiej rozmowy,
- wpisu 5-10 zdań,
- pięciominutowego exit ticket,
- nagrania audio,
- mapy procesu,
- porównania dwóch wersji rozwiązania,
- ustosunkowania się do logu decyzji,
- mini-portfolio,
- indywidualnej odpowiedzi na trzy pytania.

Forma powinna zależeć od tego, **jakiego rodzaju myślenie chcesz uruchomić**.

— OCENIANIE I REFLEKSJA

Formy refleksji

Refleksja może mieć formę:

Krótką rozmowa	Wpis 5 do 10 zdań	Pięciominutowy exit ticket
Nagranie audio	Mapa procesu	Porównanie dwóch wersji rozwiązania
Ustosunkowanie się do logu decyzji	Mini portfolio	Indywidualna odpowiedź na trzy pytania

Forma powinna zależeć od tego, **jakiego rodzaju myślenie chcesz uruchomić**.

7.17. Przykład krótkiej refleksji po PBL

Możesz wykorzystać cztery pytania:

1. ZMIANA

Co rozumiesz inaczej niż na początku projektu?

2. DOWÓD

Który moment projektu najlepiej pokazuje tę zmianę?

3. GenAI

W którym momencie GenAI wspierała Twoje myślenie, a w którym musiałeś świadomie przejąć odpowiedzialność za decyzję?

4. TRANSFER

Co zrobisz inaczej przy kolejnym podobnym problemie?

Cztery krótkie odpowiedzi mogą dostarczyć więcej informacji niż ogólne polecenie napisania refleksji.

REFLEKSJA

Krótką refleksja po PBL

Możesz wykorzystać cztery pytania.

1 ZMIANA

Co rozumiesz inaczej niż na początku projektu?

2 DOWÓD

Który moment projektu najlepiej pokazuje tę zmianę?

3 GENAI

W którym momencie GenAI wspierała Twoje myślenie, a w którym musiałeś świadomie przejąć odpowiedzialność za decyzję?

4 TRANSFER

Co zrobisz inaczej przy kolejnym podobnym problemie?

7.18. Refleksja nauczyciela

Cykl PBL powinien zakończyć się refleksją jeszcze jednej osoby: Twoją. Po zakończeniu projektu masz dane, których nie miałeś/aś podczas projektowania.

Wiesz:

- gdzie studenci utknęli,
- co okazało się zbyt łatwe,
- co było zbyt trudne,
- które rusztowanie pomogło,
- które było niepotrzebne,
- czy zespoły rzeczywiście współpracowały,
- czy kamienie milowe dawały użyteczne informacje,
- czy ocenianie pokazywało indywidualne uczenie się,
- jak studenci wykorzystywali GenAI,
- które elementy projektu można było łatwo delegować do GenAI.

To dane do kolejnej iteracji Twojego projektu zajęć metodą PBL.

7.19. Ewaluacja projektu

Po zakończeniu każdej edycji odpowiedz sobie:

- Co zadziało zgodnie z planem?
- Gdzie studenci mieli największe trudności?
- Która trudność była produktywna?
- Która wynikała ze sposobu zaprojektowania projektu?
- Gdzie wsparcia było za dużo?
- Gdzie było go za mało?
- Czy każdy student miał wystarczająco dużo pracy poznawczej?
- Które zadania GenAI mogła przejąć zbyt łatwo?
- Czy sposób oceniania pozwolił mi zobaczyć indywidualne uczenie się?
- Co zmienię przed kolejną edycją?

W ten sposób projektowanie PBL również staje się procesem iteracyjnym.

TWOJA REFLEKSJA

Ewaluacja projektu

Po zakończeniu każdej edycji odpowiedz sobie na pytania:

01 Co zadziałało zgodnie z planem?

02 Gdzie studenci mieli największe trudności?

03 Która trudność była produktywna?

04 Która wynikała ze sposobu zaprojektowania projektu?

05 Gdzie wsparcia było za dużo?

06 Gdzie było go za mało?

07 Czy każdy student miał wystarczająco dużo pracy poznawczej?

08 Które zadania GenAI mogła przejąć zbyt łatwo?

09 Czy sposób oceniania pozwolił mi zobaczyć indywidualne uczenie się?

10 Co zmienię przed kolejną edycją?

Karta projektu. Krok 7

Wróć do swojego projektu zajęć metodą PBL po raz ostatni.

REFLEKSJA

1. Nad czym będzie reflektował zespół?

Wybierz najważniejsze obszary:

- rozwiązanie,
- proces,
- decyzje,
- błędy,
- współpraca,
- wykorzystanie feedbacku.

2. Jakie pytania pokażą zmianę rozumienia?

Zaprojektuj 2–3 pytania odnoszące się do początku i końca projektu.

3. Jak wykorzystasz wcześniejsze ślady procesu?

Czy studenci wrócą do pierwszej koncepcji, logu decyzji, hipotez, prototypu albo wyników?

4. Jak będzie wyglądała refleksja indywidualna?

Zaplanuj krótką formę pozwalającą każdemu studentowi przyrzeć się własnemu uczeniu się.

5. Jak studenci przeanalizują współpracę?

Wybierz pytania dotyczące sposobu pracy zespołu.

6. Jak wykorzystasz błędy?

Zaprojektuj pytanie pozwalające przeanalizować co najmniej jeden nietrafiony pomysł, błąd albo nieudane rozwiązanie.

7. Jak uruchomisz transfer?

Zmień jeden warunek problemu albo poproś studentów o zastosowanie wypracowanej zasady w nowym kontekście.

8. Jaką zasadę na przyszłość sformułuje student?

Dokończ: „Przy kolejnym podobnym problemie...”

GenAI W PROJEKCIE

9. Jak studenci przeanalizują swoją pracę z GenAI?

Zaprojektuj pytania dotyczące zarówno korzyści, jak i ryzyka delegowania myślenia.

10. Jak rozpoznają momenty, w których GenAI wpłynęła na decyzje?

Wykorzystaj log decyzji albo inne ślady procesu.

11. Jak studenci oceniają własną odpowiedzialność?

Poproś ich o wskazanie decyzji, które potrafią samodzielnie wyjaśnić, zweryfikować i obronić.

12. Co chcą zmienić przy kolejnym wykorzystaniu GenAI?

Zaprojektuj pytanie prowadzące do konkretnej strategii na przyszłość.

TWOJA REFLEKSJA

13. Jakich informacji potrzebujesz po zakończeniu projektu?

Zdecyduj, jakie dane pozwolą Ci ocenić własny projekt PBL.

14. Co sprawdzisz przed kolejną edycją?

Wróć do problemu, procesu uczenia się, zespołów, współpracy, monitoringu, oceniania i wykorzystania GenAI.

Twoje zajęcia w oparciu o pracę metodą PBL są zaprojektowane. Przeszedłeś/przeszłaś przez siedem decyzji:

POSTAW PROBLEM

Zaprojektowałeś/aś problem, który wymaga wykorzystania wiedzy, podejmowania decyzji i współpracy.

ZAPROJEKTUJ PROCES UCZENIA SIĘ

Określiłeś/aś drogę od problemu do rozwiązania, kamienie milowe, wsparcie i miejsca podejmowania decyzji.

UTWÓRZ ZESPOŁY

Zaprojektowałeś/aś skład i organizację zespołów tak, aby wspierały współpracę oraz indywidualne uczenie się.

ZAPROJEKTUJ WSPARCIE DO PRACY ZESPOŁOWEJ

Stworzyłeś/aś warunki do współpracy, indywidualnej odpowiedzialności, dzielenia się wiedzą i rozwiązywania problemów.

MONITORUJ PRACĘ ZESPOŁÓW

Zaprojektowałeś/aś punkty, w których zobaczysz postęp projektu, sposób myślenia i momenty wymagające wsparcia.

OCENIAJ PROCES I REZULTAT

Dopasowałeś/aś dowody i kryteria do efektów uczenia się oraz rozdzieliłeś rezultat zespołu od indywidualnego uczenia się.

PRZEPROWADŹ REFLEKSJĘ

Zaprojektowałeś/aś moment, w którym studenci analizują doświadczenie, nazywają własne uczenie się i przygotowują się do wykorzystania go w kolejnym problemie.

Do refleksji

Czego mają się nauczyć dzięki temu, co robią? Spójrz na całą Kartę projektu.

1. Czy problem uruchamia potrzebną pracę poznawczą?
2. Czy proces prowadzi do efektów uczenia się?
3. Czy współpraca wymaga wymiany wiedzy?
4. Czy każdy student ma możliwość uczenia się?
5. Czy monitoring pozwala Ci zobaczyć proces, zanim powstanie produkt?
6. Czy GenAI wspiera myślenie, zamiast je zastępować?
7. Czy ocenianie dostarcza dowodów indywidualnego uczenia się?
8. Czy refleksja pomaga studentom przenieść doświadczenie do kolejnych sytuacji?
9. Gdyby studenci zrealizowali ten projekt dokładnie tak, jak go zaprojektowałeś/AŚ, gdzie i dzięki czemu wydarzy się uczenie się?

Twoja Karta projektu jest gotowa.

Przed wdrożeniem pozostał jeszcze jeden krok: sprawdzenie spójności całego PBL.

Moduł 8. Sprawdź swój projekt PBL przed wdrożeniem

Pytanie otwierające

Masz już problem, proces, zespoły, zasady współpracy, monitoring, ocenianie i refleksję. Czy te elementy rzeczywiście tworzą jeden spójny PBL?

Można bardzo dobrze zaprojektować każdy z nich osobno, a mimo to stworzyć projekt, w którym:

- problem wymaga jednego rodzaju myślenia, a oceniasz inny,
- studenci mają współpracować, choć zadanie można łatwo podzielić na niezależne części,
- kamienie milowe kontrolują terminy, ale nie pokazują uczenia się,
- produkt końcowy jest zespołowy, ale nie masz dowodów osiągnięcia efektów przez poszczególnych studentów,
- GenAI może wykonać znaczną część najważniejszej pracy poznawczej,
- refleksja pojawia się na końcu, ale nie wraca do doświadczeń zgromadzonych podczas projektu.

Dlatego zanim uruchomisz PBL, warto przeprowadzić **test całego projektu**. Spójrz na swoją Kartę projektu, masz przed sobą siedem elementów:

1. **problem**
2. **proces uczenia się**
3. **zespół**
4. **współpracę**
5. **monitoring**
6. **ocenianie**
7. **refleksję**

Teraz spróbuj zobaczyć zależności między tymi elementami, zobacz się powiązań:

1. jeżeli zmienisz problem, może zmienić się potrzebna wiedza.
2. jeżeli zmieni się potrzebna wiedza, być może trzeba zmienić proces.
3. jeżeli zmienisz proces, inne będą kamienie milowe.
4. jeżeli zmienisz sposób pracy zespołów, możesz potrzebować innych dowodów indywidualnego uczenia się.
5. jeżeli GenAI potrafi wykonać część zadania, możesz potrzebować innego sposobu monitorowania i oceniania.

Projektowanie PBL jest systemem powiązanych decyzji.

8.1. Zaczynij od końca: czego student ma się nauczyć?

Odłóż na chwilę opis projektu i spójrz tylko na efekty uczenia się. Załóżmy, że student po projekcie ma potrafić:

analizować wymagania techniczne, porównywać możliwe rozwiązania i uzasadniać decyzję projektową na podstawie danych oraz określonych kryteriów.

Teraz przejdź przez swój projekt PBL:

1. Czy problem rzeczywiście wymaga analizy?
2. Czy istnieje więcej niż jedno możliwe rozwiązanie?
3. Czy student musi porównywać alternatywy?
4. Czy ma dostęp do danych potrzebnych do decyzji?
5. Czy w procesie pojawia się moment wyboru?
6. Czy podczas monitorowania pytasz o podstawy tego wyboru?
7. Czy kryteria oceniania obejmują jakość argumentacji?
8. Czy każdy student musi potrafić uzasadnić decyzję?
9. Czy podczas refleksji wraca do sposobu jej podejmowania?

Jeżeli odpowiedź na wszystkie te pytania brzmi „tak”, efekt uczenia się jest obecny w całej konstrukcji projektu.

Prześledź jeden efekt od początku do końca

Możesz zastosować prosty test: wybierz jeden z najważniejszych efektów uczenia się i przeprowadź go przez cały projekt.

Jeżeli w którymś miejscu nie potrafisz odpowiedzieć, znalazłeś/aś **lukę w projekcie**.

NARZĘDZIE

Test efektu uczenia się

Wybierz jeden z najważniejszych efektów uczenia się i przeprowadź go przez cały projekt.

ELEMENT PBL	PYTANIE
• Problem	Czy problem wymaga tej kompetencji?
• Proces	Gdzie student będzie ją rozwijał?
• Wsparcie	Czego będzie potrzebował, zanim zrobi to samodzielnie?
• Zespół	Jak współpraca będzie wspierała jej rozwój?
• Monitoring	Gdzie zobaczę pierwsze dowody?
• Ocenianie	Jak sprawdzę osiągnięcie efektu uczenia się?
• Refleksja	Jak student rozpozna, czego się nauczył?

Jeżeli w którymś miejscu nie potrafisz odpowiedzieć, znalazłeś lukę w projekcie.

8.2. Test pracy poznawczej

Teraz przeprowadź drugi test: wypisz najważniejsze działania studentów, na przykład w projekcie z elektroniki: analiza potrzeb użytkownika, określenie wymagań, dobór czujników, porównanie architektur, obliczenie zapotrzebowania na energię, zaprojektowanie układu, programowanie, testowanie, interpretacja wyników, wybór rozwiązania, uzasadnienie decyzji.

Przy każdym rodzaju zadania zadaj sobie pytanie:

Jakiej pracy poznawczej wymaga to od studenta?

- „Przygotowanie raportu” może wymagać syntezy i argumentowania, ale może też polegać głównie na redagowaniu tekstu.
- „Programowanie” może wymagać projektowania algorytmu, ale może też oznaczać wklejenie kodu wygenerowanego przez GenAI.
- „Analiza danych” może wymagać interpretacji, ale może też sprowadzić się do uruchomienia gotowego narzędzia.

Dlatego sprawdzaj, co student musi rozumieć i o czym musi decydować, wykonując to działanie?

8.3. Test delegowania do GenAI

Teraz przeanalizuj swój projekt jeszcze raz, tym razem z innym założeniem: wyobraź sobie bardzo sprawnego studenta, który intensywnie korzysta z najlepszych dostępnych narzędzi GenAI (nie łamie zasad, nie oszukuje, po prostu wykorzystuje wszystkie możliwości, które mu pozostawiłeś/aś): przekazuje GenAI treść problemu, prosi o analizę, generuje możliwe rozwiązania, prosi o kryteria porównania, generuje kod, analizuje dane, tworzy dokumentację, przygotowuje raport, tworzy prezentację.

Zadaj sobie pytanie:

Czy student może przejść przez proces oparty o PBL wykonując niewiele pracy poznawczej, a mimo to uzyskać wysoką ocenę?

Zadanie AI-odporne?

Próba znalezienia zadania całkowicie „odpornego na GenAI” może prowadzić w ślepią uliczkę, możliwości modeli będą się zmieniać. Zamiast budować zadanie wokół ograniczeń technologii, buduj je wokół **dowodów uczenia się**. Student może korzystać z GenAI do wygenerowania wariantów rozwiązania.

Ty możesz wymagać:

- określenia kryteriów przed ich oceną,
- porównania wariantów,
- weryfikacji danych,
- uzasadnienia odrzucenia części propozycji,
- przetestowania wybranego rozwiązania,
- obrony decyzji,
- modyfikacji rozwiązania po zmianie warunków.

— GENAI W PBL

Zadanie odporne na AI

Zamiast budować zadanie wokół ograniczeń technologii, buduj je wokół dowodów uczenia się.

Student może korzystać z GenAI do wygenerowania wariantów rozwiązania.

Ty możesz wymagać

01 określenia kryteriów przed oceną wariantów

02 porównania wariantów

03 weryfikacji danych

04 uzasadnienia odrzucenia części propozycji

05 przetestowania wybranego rozwiązania

06 obrony decyzji

07 modyfikacji rozwiązania po zmianie warunków

8.4. Test potrzeby współpracy

Sprawdź teraz, czy projekt rzeczywiście potrzebuje współpracy: wyobraź sobie, że jeden dobry student ma wykonać cały projekt sam.

- Czy jest to możliwe?
- Jeżeli tak, dlaczego właściwie utworzyłeś zespół?

Następnie wyobraź sobie, że czteroosobowy zespół dzieli projekt na cztery części i pracuje oddzielnie do ostatniego tygodnia.

- Czy może w ten sposób uzyskać bardzo dobry rezultat?

Jeżeli tak, prawdopodobnie masz za mało **współzależności poznawczej**.

Poszukaj miejsc, w których studenci muszą:

- połączyć informacje,
- wyjaśnić sobie wyniki,
- porównać perspektywy,
- uzgodnić kryteria,
- podjąć wspólną decyzję,
- ocenić propozycję GenAI,
- zintegrować rozwiązania.

8.5. Test nierównego uczenia się

Wyobraź sobie czteroosobowy zespół:

1. student A jest bardzo dobry technicznie,
2. student B świetnie analizuje dane,
3. student C dobrze organizuje pracę,
4. student D jest mniej pewny siebie i rzadko zabiera głos.

Czy konstrukcja projektu pozwala na sytuację, w której:

1. student A wykonuje najtrudniejsze zadania,
2. student B analizuje dane,
3. student C koordynuje,
4. student D przygotowuje dokumentację,

a wszyscy otrzymują tę samą ocenę?

Jeżeli tak, sprawdź:

- momenty integracji,
- rotację odpowiedzialności,
- indywidualne pytania,
- obronę,
- wzajemne ocenianie,
- zadania transferowe,
- refleksję indywidualną.

Dobry PBL powinien pozwalać na specjalizację, ale nie powinien pozwalać studentowi **ominać kluczowych efektów uczenia się**.

8.6. Test przeciążenia

Ambitny projekt łatwo przetładować. Studenci mają:

1. poznać nową teorię,
2. nauczyć się programu,
3. zebrać dane,
4. przeprowadzić eksperyment,
5. nauczyć się współpracy,
6. poznać metodę projektową,
7. przygotować prototyp,
8. prowadzić dokumentację,
9. korzystać odpowiedzialnie z GenAI,
10. przygotować raport,
11. zrobić prezentację,
12. dokonać refleksji.

Każdy element może być wartościowy, razem mogą stworzyć projekt, w którym większość energii pochłania zarządzanie wymaganiami. Ważne pytania:

- Które elementy są konieczne do osiągnięcia efektów uczenia się?
- Co jest tylko dodatkiem?
- Które narzędzie student musi opanować, a które mogą uprościć?
- Gdzie potrzebuje rusztowania?
- Co mogą usunąć bez utraty wartości edukacyjnej projektu?

Trudność projektu powinna wynikać przede wszystkim z pracy potrzebnej do osiągnięcia efektów uczenia się, a nie z nadmiaru niezwiązanych z nimi wymagań organizacyjnych.

8.7. Test czasu

Spójrz na projekt z perspektywy studenta i oszacuj czas potrzebny na:

- zrozumienie problemu,
- zdobycie potrzebnej wiedzy,
- pracę indywidualną,
- spotkania zespołu,
- pracę techniczną,
- testowanie,
- iteracje,
- konsultacje,
- dokumentację,
- przygotowanie rezultatu,
- refleksję.

Porównaj tę wartość z czasem przewidzianym w przedmiocie, szczególnie łatwo nie doszacować czasu potrzebnego na współpracę, koordynacja również kosztuje dodatkowy czas.

Jeżeli projekt wymaga 60 godzin rzeczywistej pracy, a student ma do dyspozycji 25, zespół zacznie optymalizować (podzieli zadania, ograniczy testowanie, zrezygnuje z iteracji, skorzysta intensywniej z GenAI, wybierze pierwsze wystarczająco dobre rozwiązanie).

To nie musi świadczyć o braku zaangażowania studentów, może być po prostu racjonalną odpowiedzią na źle oszacowane wymagania.

8.8. Test możliwości nauczyciela

PBL musi być wykonalny również dla Ciebie.

Załóżmy, że masz 60 studentów, powstaje 15 zespołów. Jeżeli każdy zespół ma cotygodniową konsultację trwającą 20 minut, trzy wersje raportu, indywidualny feedback, obronę projektu, wzajemne ocenianie, dziennik projektu, dokumentowanie użycia GenAI, możesz zaprojektować system, którego sam/a nie będziesz w stanie prowadzić.

Dlatego policz również swój czas.

- Które punkty kontaktu mają największą wartość diagnostyczną?
- Co mogą zrobić studenci samodzielnie?
- Gdzie może działać peer feedback?
- Które informacje naprawdę muszą czytać?
- Co mogą sprawdzić podczas krótkiej rozmowy zamiast w kolejnym dokumencie?

Dobry projekt powinien być możliwy do utrzymania także przy kolejnej edycji przedmiotu.

8.9. Test kryteriów

Weź macierz kryteriów oceniania z poprzedniego modułu, zakryj opis zadania: czy na podstawie samych kryteriów potrafisz powiedzieć, **jakiego rodzaju uczenia się oczekujesz?**

Jeżeli kryteria brzmią:

- kompletność,
- estetyka,
- poprawność,
- terminowość,
- prezentacja,

to przede wszystkim opisują **jakość produktu i organizację pracy**.

Jeżeli pojawiają się:

- analiza problemu,
- wykorzystanie wiedzy,
- jakość argumentacji,
- porównanie alternatyw,
- weryfikacja założeń,
- iteracja,
- transfer,
- krytyczna praca z GenAI,

kryteria zaczynają opisywać **jakość uczenia się poprzez projekt**.

8.10. Test dowodów uczenia się

Spójrz na efekty uczenia się swojego przedmiotu, przy każdym efekcie uczenia się zadaj sobie pytania: skąd będę wiedzieć, że student to potrafi? Czy ten dowód może zostać w całości wytworzony przez inną osobę albo GenAI?

Jeżeli tak, potrzebujesz dodatkowego źródła informacji. Może to być:

- krótka obrona,
- pytanie transferowe,
- modyfikacja rozwiązania,
- interpretacja nowych danych,
- wyjaśnienie decyzji,
- demonstracja.

Indywidualna refleksja oparta na dowodach może być dowodem uzupełniającym (w powiązaniu z powyższymi).

Potrzebujesz **wystarczających dowodów kompetencji studenta**.

— OCENIANIE

Dowody uczenia się

Formy, które pokazują indywidualne rozumienie studenta.

• krótka obrona

• pytanie transferowe

• modyfikacja rozwiązania

• interpretacja nowych
danych

• wyjaśnienie decyzji

• demonstracja

• indywidualna refleksja oparta na dowodach

8.11. Test kolejnej próby

Sprawdź linię czasu projektu, znajdź moment, w którym student:

1. wykonuje działanie,
2. otrzymuje informację,
3. może coś zmienić,
4. próbuje ponownie.

Jeżeli feedback pojawia się dopiero przy ocenie produktu końcowego, pętla uczenia się pozostaje otwarta. Dobra informacja zwrotna powinna dokąśś prowadzić, dlatego sprawdź, czy po którym feedbacku student ma możliwość podjęcia kolejnej decyzji albo przygotowania lepszego rozwiązania?

8.12. Test refleksji

Sprawdź również czy refleksja pozwala studentowi pomyśleć „czego nauczyłem się z tego doświadczenia i co zrobię z tą wiedzą następnym razem?”. Szukaj czterech elementów:

1. Doświadczenie

Co się wydarzyło?

2. Interpretacja

Dlaczego tak się wydarzyło?

3. Zmiana rozumienia

Co teraz wiem albo rozumiem inaczej?

4. Transfer wiedzy

Jak wykorzystam to w kolejnej sytuacji?

Jeżeli wszystkie są obecne, refleksja zamyka cykl uczenia się.

— REFLEKSJA

Test refleksji

Cztery kroki, które prowadzą od doświadczenia do wykorzystania go w przyszłości.



8.13. Spójrz oczami studenta

Przeczytaj cały projekt tak, jak zobaczy go student. Czy wie:
jaki problem ma rozwiązać?

- czego ma się nauczyć?
- jak będzie pracował?
- co może robić z GenAI?
- czego nie powinien delegować?
- kiedy otrzyma feedback?
- jak będzie oceniany?
- za co odpowiada zespół?
- za co odpowiada on sam?

- co musi potrafić wyjaśnić?
- co wydarzy się, jeżeli zespół ma problem?
- po czym pozna, że wykonuje dobrą pracę?

Jeżeli student musi zgadywać odpowiedzi na te pytania, warto poprawić instrukcję projektu.

8.14. Mapa projektu: narzędzie dla studentów

Karta projektu jest Twoim narzędziem projektowym, student nie potrzebuje takiej analizy, ale potrzebuje jasnej **mapy projektu**.

Na jednej stronie możesz umieścić:

Problem

Co rozwiązujemy?

Cel

Czego masz się nauczyć?

Rezultat

Co ma powstać?

Proces

Jakie są główne etapy i kamienie milowe?

Zespół

Jak pracujemy i za co odpowiadamy?

GenAI

Jak możesz z niej korzystać i za co nadal odpowiadasz?

Feedback

Kiedy możesz sprawdzić, czy idziesz w dobrym kierunku?

Ocenianie

Jakie dowody uczenia się będą oceniane i według jakich kryteriów?

Refleksja

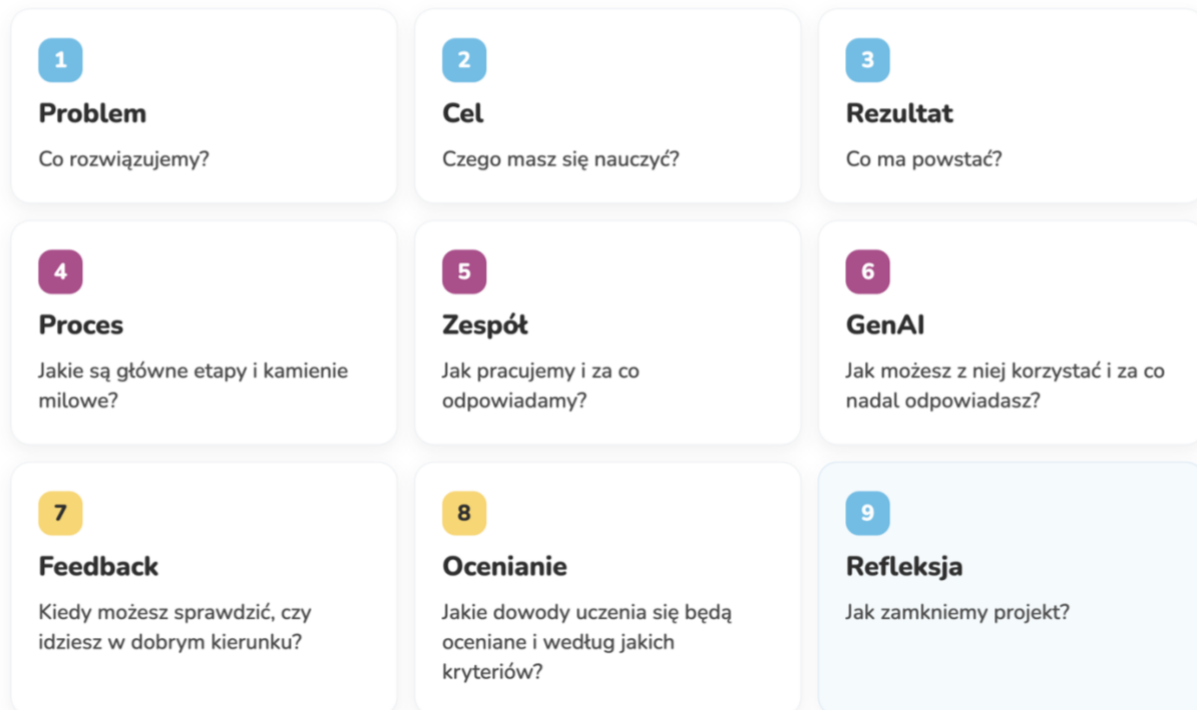
Jak zamkniemy projekt?

Student powinien rozumieć logikę projektu, zanim zacznie go realizować.

 NARZĘDZIE

Mapa projektu

Student powinien rozumieć logikę projektu, zanim zacznie go realizować.



KARTA PRACY

Mapa projektu

PRZEDMIOT

DATA

1 Problem

Co rozwiązujemy?

2 Cel

Czego mam się nauczyć?

3 Rezultat

Co ma powstać?

4 Proces

Jakie są główne etapy i kamienie milowe?

Materiał zaprojektowany w ramach realizacji projektu „Doskonałość
Dydaktyczna Uczelni” (POWR.03.04.00-00-P023/21).
Licencja CC BY-NC-SA 4.0



1 / 2

5 Zespół

Jak pracujemy i za co odpowiadamy?

6 GenAI

Jak mogę z niej korzystać i za co nadal odpowiadam?

7 Feedback

Kiedy mogę sprawdzić, czy idę w dobrym kierunku?

8 Ocenianie

Jakie dowody uczenia się będą oceniane i według jakich kryteriów?

9 Refleksja

Jak zamkniemy projekt?

Karta projektu: ostatni przegląd

Wykonaj trzy działania:

1. **Zaznacz luki.** Wskaż miejsca, w których nie potrafisz jeszcze odpowiedzieć na pytanie: „Jak ten element wspiera osiągnięcie efektów uczenia się?”
2. **Usuń nadmiar.** Znajdź co najmniej jeden element, który zwiększa obciążenie studentów albo Twoje, ale niewiele wnosi do uczenia się. Zastanów się, czy możesz go usunąć.
3. **Wybierz jedno miejsce wymagające poprawy.** Zapisz: „Przed uruchomieniem projektu zmienię...” i wskaż jedną konkretną decyzję.