

Projektowanie uczenia się

Konstruktywne dopasowanie,
obciążenie poznawcze i samoregulacja



Konstruktywne dopasowanie

Czy efekty uczenia się, aktywności i ocenianie są spójne ze sobą?



Teoria obciążenia poznawczego

Czy student ma warunki poznawcze, aby przetworzyć to, czego ma się nauczyć?



Samoregulacja uczenia się

Czy student potrafi zaplanować, monitorować i korygować swoje uczenie się?

Kurs dla nauczycieli akademickich i doktorantów

Materiał zaprojektowany w projekcie „Doskonałość Dydaktyczna Uczelni”
(POWR.03.04.00-00-P023/21), licencja CC-BY-NC-SA 4.0

Otwarty kurs e-learningowy dla nauczycieli akademickich pt. "Projektowanie uczenia się: konstruktywne dopasowanie, obciążenie poznawcze i samoregulacja"

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

Autorka: Joanna Mytnik

Publikacja: Centrum Nowoczesnej Edukacji Politechniki Gdańskiej 2023

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)



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Spis treści

O kursie	5
1.1. Aktywność nie zawsze oznacza uczenie się	11
1.2. Pierwsza perspektywa: czy wszystko prowadzi do tego samego celu?	12
1.3. Druga perspektywa: czy student ma możliwość wykonać tę pracę poznawczą?	12
1.4. Trzecia perspektywa: czy student potrafi kierować swoim uczeniem się?	13
1.5. Trzy perspektywy, jeden projekt	14
1.6. Diagnoza: przeanalizuj swoje dotychczasowe zajęcia	15
1.7. Diagnoza: źródła obciążenia poznawczego	16
Podsumowanie modułu 1	17
Moduł 2. Konstruktywne dopasowanie: czy wszystko prowadzi do tego samego celu?	19
2.1. Na czym polega konstruktywne dopasowanie (constructive alignment)?	20
2.2. Zaczynij od tego, co ma umieć student	21
2.3. Po czym poznasz, że efekt został osiągnięty?	23
2.4. Jakiej pracy potrzebuje student, aby osiągnąć efekt?	25
2.5. Pozorne dopasowanie: te same treści, inny poziom myślenia	27
2.6. Mapa konstruktywnego dopasowania	29
Podsumowanie modułu 2	30
Kluczowe publikacje	33
Moduł 3. Wymagania poznawcze: czy student może wykonać zaprojektowaną pracę?	34
3.1. Dlaczego pamięć robocza ma znaczenie?	35
3.2. Co naprawdę obciąża studenta?	37
3.3. Analiza wymagań poznawczych	40
3.4. Złożoność zależy od wiedzy uprzedniej	42
3.5. Jak usuwać obciążenie, które nie służy uczeniu się?	43
3.6. Rusztowanie (scaffolding): jak wspierać uczenie się złożonych umiejętności?	48
3.7. Od przykładu do samodzielnego wykonania	51
3.8. Wycofywanie rusztowania (fading)	52
3.9. Kiedy wsparcie zaczyna przeszkadzać?	56
Mapa wymagań poznawczych	56
Podsumowanie modułu 3	62
Moduł 4. Samoregulacja: jak nauczyć studentów kierowania własnym uczeniem się?	66
4.1. Czym jest samoregulowane uczenie się?	67
4.2. Co student reguluje?	68
4.3. Planowanie: zanim student rozpocznie pracę	74
4.4. Monitorowanie: skąd student wie, czy się uczy?	75
4.5. Informacja zwrotna	76

4.6. Kalibracja: przekonanie o poziomie swojej wiedzy a rzeczywiste opanowanie	79
4.7. Informacja potrzebna do samoregulacji.....	81
4.8. Refleksja, która prowadzi do adaptacji	83
4.9. Narzędzia wspierające samoregulację	85
4.10. Wspieranie autonomii a pozostawienie bez wsparcia	88
4.11. Pętla samoregulacji.....	90
Mapa wsparcia samoregulacji	94
Podsumowanie modułu 4	95
Moduł 5. Przeprojektuj swoje zajęcia	98
Przykład kompletnego przeprojektowania	100
Karta przeprojektowania zajęć	102
Część 1. Kontekst	103
Część 2. Oczekiwane uczenie się i problem	104
Część 3. Problem i pierwsza hipoteza	105
Część 4. Efekt uczenia się	106
Część 5. Dowód uczenia się i kryteria	107
Część 6. Aktywności przygotowujące	108
Część 7. Analiza trudności	110
Część 8. Diagnoza i rusztowanie	111
Część 9. Wycofywanie rusztowania.....	112
Część 10. Planowanie i monitorowanie działania	114
Część 11. Informacja zwrotna, korekta i kolejna próba	115
Część 12. Mapa przeprojektowanych zajęć	117
Część 13. Test spójności projektu	118
Część 14. Refleksja i powrót do hipotezy.....	119
Część 15. Jak obecnie rozumiem problem?.....	122
Część 16. Plan wdrożenia	123
Refleksja końcowa	126
Podsumowanie modułu 5	127
10 najważniejszych publikacji.....	130
Słownik pojęć.....	131

O kursie

Zanim zaczniesz: jak działa ten kurs

Zaproszenie do kursu

E-kurs "Projektowanie uczenia się: " [dostępny jest na platformie eNauczanie PG](#). Logika kursu: kurs łączy trzy oparte na badaniach perspektywy projektowania uczenia się, tj. teorie: konstruktywnego dopasowania (Constructive Alignment), obciążenia poznawczego (Cognitive Load Theory) oraz samoregulowanego uczenia się (Self-Regulated Learning, SRL). Kurs jest zaproszeniem do myślenia projektowego, został pomyślany jako laboratorium zmiany dydaktycznej.

O autorce kursu

Autorka kursu: dr hab. [Joanna Mytnik](#), prof. uczelni, dyrektorka [Centrum Nowoczesnej Edukacji PG](#).



Biołożka, naukowczyni i wykładowczyni akademicka (od 1999 roku) i liderka zespołu Centrum Nowoczesnej Edukacji na Politechnice Gdańskiej (od 2020 roku). Jej pasją jest projektowanie ekosystemów uczenia się w oparciu o najnowsze wyniki badań neuronaukowych i w uważności na potrzeby drugiego człowieka. Poszukuje, projektuje i wdraża innowacyjne rozwiązania w obszarze edukacji. Jest przeciwniczką stopni szkolnych i opresyjnego systemu edukacyjnego.

Kluczowe obszary zainteresowań: zmiana w edukacji, neuronauki, gamifikacja, AI w edukacji. Od ponad 30 lat uczy małych, młodych i dorosłych ludzi wykorzystując niestandardowe, autorskie metody i narzędzia dydaktyczne.

Pomysłodawczyni i organizatorka wielu wydarzeń edukacyjnych, w tym Konferencja Dydaktyki Akademickich „Ideatorium” (od 2013) i konferencji „Grywalizacja w edukacji” (od 2023). Nagrodzona m.in. [nagrodą „Ventus in Vela Educationis”](#) (Wiatr w żagle edukacji) (2026) i nagrodą Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za szczególne osiągnięcie dydaktyczne (2026).

Autorka książek: ["Gamifikacja w edukacji. O budowaniu fabularnych systemów motywacyjnych"](#) (2025), [„EDUxAI dla studentów"](#) (2025), [„EDUxAI dla nauczycieli"](#) (2025), [„Jak się uczyć efektywnie?"](#) (2025). [Wszystkie są w otwartym dostępie.](#)

- Wywiad dla Biura Prasowego Politechniki Gdańskiej [„Jednym z głównych zagrożeń jest zjawisko „delegowania myślenia”. Rozmowa z prof. Joanną Mytnik"](#)
- Wywiad dla PAP [„Ekspertka: sztuczna inteligencja może osłabiać proces uczenia się, jeśli zastępuje myślenie"](#)

www.joannamytynik.com.pl

Podstawowe informacje o kursie

Tytuł: "Projektowanie uczenia się: konstruktywne dopasowanie, obciążenie poznawcze i samoregulacja"

Jednostka prowadząca: Centrum Nowoczesnej Edukacji Politechniki Gdańskiej

Autorka: dr hab. Joanna Mytnik, prof. PG

Adresaci: nauczyciele akademicki i doktoranci

Poziom: średnio zaawansowany

Forma: kurs asynchroniczny, [dostęp do kursu na platformie eNauczanie PG](#)

Licencja: [CC-BY-NC-SA 4.0](#) (Uznanie autorstwa – Użycie niekomercyjne – Na tych samych warunkach).

Czas trwania: 8 godzin dydaktycznych

Wymagania wstępne: rekomendowane ukończenie e-kursu "Podstawy projektowania i prowadzenia zajęć akademickich"

Forma zaliczenia: 20 pytań scenariuszowych ABCD

Efekt końcowy kursu: zaprojektowanie lub przeprojektowanie własnych zajęć zgodnie z założeniami teorii konstruktywne dopasowanie, obciążenia poznawczego oraz samoregulowanego uczenia się.

Postęp w kursie: każda aktywność w kursie wymaga działania. Ukończenie aktywności jest rejestrowane automatycznie po jej wykonaniu.

Kurs wspiera rozwój kompetencji metodyczno-dydaktycznych na poziomie podejmowania decyzji dydaktycznych, opartych na wiedzy o tym, jak uczą się osoby dorosłe i jak dobierać metody, formy i narzędzia w sposób spójny i celowy. Nie stanowi przeglądu wszystkich podejść określanych jako evidence-based teaching. Łączy trzy perspektywy przydatne w rozwiązywaniu różnych problemów projektowych.

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

Organizacja pracy w kursie

1. Kurs realizowany jest indywidualnie, asynchronicznie, we własnym tempie, nie wymaga pracy zespołowej.
2. Kurs nie zakłada komunikacji synchronicznej ani konsultacji z autorką, ale w razie potrzeby można zgłosić się do Centrum Nowoczesnej Edukacji w tym celu.
3. Materiały dydaktyczne są dostępne online przez czas realizacji kursu i po jego zakończeniu, do materiałów można wracać wielokrotnie.
4. Wszystkie materiały (e-book, infografiki) są udostępnione na otwartej licencji CC-BY-NC-SA 4.0.
5. Kurs jest zaprojektowany na ok. 8 godzin dydaktycznych pracy własnej (ok. 360 minut).
6. Każda aktywność zostaje automatycznie oznaczona jako ukończona po przeczytaniu jej zawartości.
7. Moduły są odblokowywane kolejno po zapoznaniu się z poprzednim elementem kursu.
8. Kurs jest elementem cyklu "Podstawy metodyki nauczania", w jego skład wchodzi pozostałe trzy e-kursy autorki: "Podstawy projektowania i prowadzenia

zajęć akademickich", "Cykl Kolba: uczenie się przez doświadczenie. Projektowanie zajęć akademickich" i "Projektowanie uczenia się: konstruktywne dopasowanie, obciążenie poznawcze i samoregulacja". Do każdego z nich zaprojektowany jest e-book oraz interaktywne repozytorium infografik.

Czas realizacji kursu

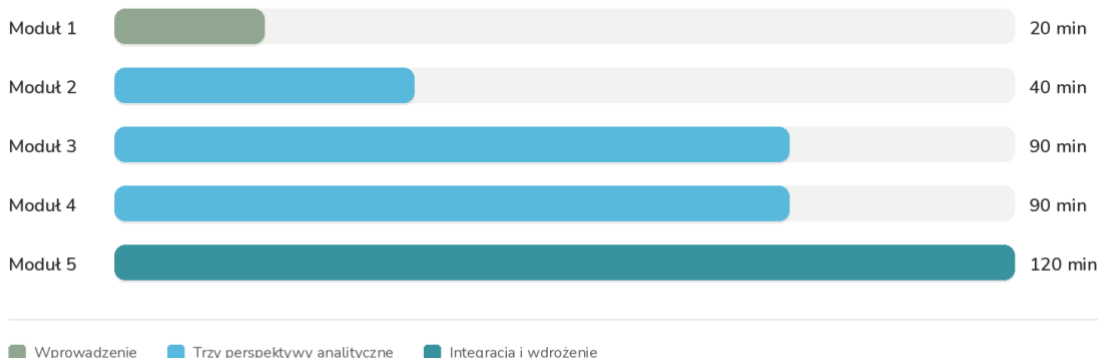
Projektowanie uczenia się oparte na dowodach

Łącznie

360 min

W godzinach

8 godzin dydaktycznych



Zasady etyki akademickiej i dostępności cyfrowej

Zasady etyki akademickiej

Jako członek/członkini społeczności akademickiej jesteś zobowiązany/a są do przestrzegania zasad etyki akademickiej oraz odpowiedzialnego korzystania z narzędzi GenAI. Quizy modułowe i test końcowy test należy wykonywać samodzielnie, bez wspomagania narzędziami GenAI (ich celem jest zbudowanie i sprawdzenie wiedzy własnej oraz refleksyjne myślenie).

Dostępność cyfrowa

W przypadku napotkania barier technicznych lub dostępnościowych utrudniających realizację kursu, zapraszamy do kontaktu: cne@pg.edu.pl.

Ukończenie kursu i efekty uczenia się

Warunki otrzymania certyfikatu

Aby otrzymać certyfikat ukończenia kursu "Projektowanie uczenia się: konstruktywne dopasowanie, obciążenie poznawcze i samoregulacja", należy:

1. zrealizować wszystkie moduły kursu (status każdego elementu w każdym module: ukończone),
2. zdać końcowy test.

Test zaprojektowany został zgodnie z taksonomią Blooma (poziomy: rozumienie, zastosowanie, analiza, ewaluacja), procesami głębokiego przetwarzania i metapoznania Marzano (porównywanie, wnioskowanie, generowanie i testowanie hipotez, samoocena, monitorowanie rozumienia) oraz zasadą Finkela, według której

pytania są zakorzenione w sytuacjach problemowych, a błędne opcje odzwierciedlają realne przekonania praktyków dydaktycznych. Nie zawiera pytań na poziomie przywoływania faktów.

20 pytań ABCD scenariuszowo-problemowych dotyczących sytuacji dydaktycznych (jednokrotny wybór).

Warunkiem otrzymania certyfikatu jest uzyskanie co najmniej 70% poprawnych odpowiedzi w teście końcowym (do testu można podejść wielokrotnie). Po zaliczeniu warunków kursu system automatycznie generuje certyfikat ukończenia kursu (PDF).

Efekty uczenia się

Efekt uczenia się:

Samodzielnie przeprojektujesz wybrane zajęcia akademickie tak, aby efekt uczenia się, aktywności studentów i sposób oceniania były konstruktywnie dopasowane, wymagania poznawcze dopasowane do wiedzy uprzedniej studentów, a proces uczenia się wspierany mechanizmami samoregulacji oraz przygotujesz plan wdrożenia tej zmiany.

Po ukończeniu kursu uczestnik/uczestniczka potrafi:

1. zdiagnozować przyczyny, dla których zajęcia nie prowadzą do zakładanych efektów uczenia się, mimo aktywności studentów i poprawnej realizacji treści;
2. sformułować mierzalny efekt uczenia się, określający działanie studenta, oczekiwany poziom złożoności oraz stopień samodzielności wykonania;
3. zaprojektować spójne powiązanie między efektem uczenia się, dowodem jego osiągnięcia, aktywnościami studentów i kryteriami oceny;
4. przeanalizować wymagania poznawcze zadania z uwzględnieniem wiedzy uprzedniej studentów, liczby nowych elementów oraz sposobu prezentowania informacji;
5. dobrać i zaplanować rusztowanie poznawcze, które wspiera wykonanie złożonego zadania, a następnie jest stopniowo wycofywane wraz ze wzrostem kompetencji studentów;
6. odróżnić trudność sprzyjającą uczeniu się od trudności zbędnej oraz przeprojektować materiały i instrukcje tak, aby ograniczyć nieproduktywne obciążenie poznawcze;
7. zaprojektować warunki wspierające samoregulację uczenia się, obejmujące planowanie, monitorowanie rozumienia, samoocenę, interpretowanie informacji zwrotnej i korektę działania;
8. przeprojektować wybrane zajęcia, integrując konstruktywne dopasowanie, zarządzanie wymaganiami poznawczymi i wspieranie samoregulacji w spójną sekwencję uczenia się.

Kurs łączy trzy perspektywy przydatne w rozwiązywaniu problemów w projektowaniu zajęć akademickich: konstruktywne dopasowanie pomaga ocenić spójność projektu, teoria obciążenia poznawczego - dostępność poznawczą drogi do efektu, a modele samoregulacji - warunki, w których student może monitorować i korygować własne uczenie się.

Logika kursu

Kurs „Projektowanie uczenia się”

Od diagnozy problemu do nowego projektu zajęć



Moduł 1. Dlaczego dobre zajęcia nie zawsze prowadzą do uczenia się?

Czas realizacji modułu: 20 minut

Cel modułu

Po ukończeniu modułu uczestnik potrafi

- rozpoznać trzy grupy czynników, które mogą ograniczać uczenie się studentów,
- brak spójności między efektami uczenia się, aktywnościami i ocenianiem,
- nadmierne lub niewłaściwie zarządzane wymagania poznawcze,
- niewystarczające wsparcie studentów w planowaniu, monitorowaniu i korygowaniu własnego uczenia się.

Konstrukcja modułu

- 1.1. Aktywność nie zawsze oznacza uczenie się
- 1.2. Pierwsza perspektywa: czy wszystko prowadzi do tego samego celu?
- 1.3. Druga perspektywa: czy student ma możliwość wykonać tę pracę poznawczą?
- 1.4. Trzecia perspektywa: czy student potrafi kierować swoim uczeniem się?
- 1.5. Trzy perspektywy, jeden projekt
- 1.6. Diagnoza: przeanalizuj swoje dotychczasowe zajęcia
- 1.7. Diagnoza: źródła obciążenia poznawczego

Podsumowanie modułu 1

Pytanie otwierające

Czy pamiętasz zajęcia, które oceniłeś/aś jako bardzo udane, a mimo to studenci na egzaminie wypadli zaskakująco słabo? Co wtedy poszło nie tak?

1.1. Aktywność nie zawsze oznacza uczenie się

Uczenia się nie możemy obserwować bezpośrednio.

Uczenia się nie możemy obserwować bezpośrednio. Widzimy natomiast zachowanie studentów: słuchanie, notowanie, dyskutowanie, odpowiadanie na pytania, wykonywanie ćwiczeń czy przygotowywanie prezentacji. **Zewnętrzna aktywność** nie zawsze mówi nam jednak, jaka praca poznawcza zachodzi w umyśle studenta.

Student może:

- intensywnie przepisywać informacje, **ale nie tworzyć** między nimi powiązań,
- uczestniczyć w dyskusji, **lecz** powtarzać wypowiedzi innych osób,
- wykonać zadanie z pomocą grupy, **ale nie potrafić** później wykonać go samodzielnie,
- śledzić gotowe rozwiązanie i odczuwać jego zrozumiałość, **lecz** nie umieć samodzielnie odtworzyć toku rozumowania,
- uzyskać poprawną odpowiedź, stosując procedurę **bez rozumienia**, dlaczego jest właściwa.

Nie oznacza to, że aktywność studentów jest niepotrzebna, ale trzeba postawić kluczowe pytanie: **Jaką pracę poznawczą mają wykonać i czego ma się dzięki niej nauczyć każdy student?**

Aktywność dydaktyczna jest tym, co nauczyciel organizuje. **Aktywność studenta** jest tym, co student wykonuje. A uczenie się jest względnie trwałą zmianą wiedzy, rozumienia, umiejętności albo sposobu działania. W tym kursie przyjrzymy się projektowaniu uczenia się z trzech uzupełniających się perspektyw: konstruktywnego dopasowania, obciążenia poznawczego i samoregulacji uczenia się.



1.2. Pierwsza perspektywa: czy wszystko prowadzi do tego samego celu?

Efekt uczenia się do jednego z przedmiotów brzmi: „**Student ocenia jakość rozwiązania technicznego i uzasadnia swoją ocenę na podstawie przyjętych kryteriów**”. Podczas zajęć studenci przede wszystkim słuchają wykładów i zapamiętują charakterystyki różnych rozwiązań. Egzamin składa się z pytań sprawdzających znajomość definicji.

Czy student otrzymał wystarczającą okazję, aby nauczyć się oceniania i uzasadniania?

Nie wystarczy ambitnie brzmiący efekt uczenia się. Student powinien wykonywać podczas zajęć działania odpowiadające temu efektowi, a następnie mieć możliwość wykazania jego osiągnięcia.

Temu służy konstruktywne dopasowanie (constructive alignment). Kieruje ono uwagę na relacje między:

- zakładanymi efektami uczenia się
- aktywnościami podejmowanymi przez studentów
- ocenianiem i dowodami uczenia się

Czy to, co student robi podczas zajęć, przygotowuje go do sposobu sprawdzania wiedzy i umiejętności?

Czy to, co student robi podczas zajęć, przygotowuje go do sposobu sprawdzania wiedzy i umiejętności?

W **module 2** dokładnie przeanalizujemy tę perspektywę.

1.3. Druga perspektywa: czy student ma możliwość wykonać tę pracę poznawczą?

Nawet dobrze dopasowane zadanie może nie prowadzić do uczenia się. Student może otrzymać zadanie wymagające dokładnie takiego rodzaju myślenia, jaki określono w efekcie uczenia się, ale jednocześnie:

- nie posiadać wystarczającej wiedzy uprzedniej
- przetwarzać zbyt wiele nowych elementów jednocześnie
- poszukiwać potrzebnych informacji w kilku niespójnych źródłach
- próbować jednocześnie zrozumieć treść, rozbudowaną instrukcję i sposób obsługi narzędzia
- nie wiedzieć, które informacje są kluczowe
- otrzymać zbyt mało wsparcia na początku albo zbyt wiele wskazówek na późniejszym etapie

Pamięć robocza ma ograniczoną pojemność. Gdy zadanie wymaga jednoczesnego przetwarzania **zbyt wielu** nowych, wzajemnie powiązanych elementów, student może nie mieć wystarczających zasobów, aby zbudować ich spójną reprezentację.

Nie chodzi o usunięcie każdego wysiłku, uczenie się wymaga pracy poznawczej. Należy jednak odróżnić:

- wysiłek **konieczny do zrozumienia** właściwego problemu
- wysiłek **wywołany niejasną instrukcją**, chaotycznym materiałem lub niewłaściwą organizacją zadania

Czy sposób przedstawienia treści i organizacji zadania pozwala studentowi wykonać właściwą pracę poznawczą?

Czy sposób przedstawienia treści i organizacji zadania pozwala studentowi wykonać właściwą pracę poznawczą?

W **module 3** zajmiemy się teorią obciążenia poznawczego i wynikającymi z niej zasadami projektowania.

1.4. Trzecia perspektywa: czy student potrafi kierować swoim uczeniem się?

Nauczyciele akademicki często zakładają, że student jako osoba dorosła, po kilku etapach edukacji, powinien już **wiedzieć, jak się uczyć**. Tymczasem samoregulacja uczenia się nie jest pojedynczą umiejętnością ani trwałą cechą człowieka.

Obejmuje między innymi:

- określanie celu
- planowanie pracy
- dobór strategii
- monitorowanie zrozumienia i postępów
- zarządzanie uwagą, czasem i środowiskiem
- ocenę własnego wykonania
- interpretowanie informacji zwrotnej
- modyfikowanie działania na podstawie uzyskanych rezultatów

Student może poświęcać nauce wiele czasu, ale stosować **mało skuteczne strategie**. Może wielokrotnie czytać materiał, uzyskiwać poczucie znajomości i dopiero podczas egzaminu odkryć, że nie potrafi samodzielnie wydobyć wiedzy ani jej zastosować. Warto stworzyć studentom warunki, w których mogą planować, sprawdzać efekty swoich działań i na tej podstawie korygować dalszą pracę.

Skąd student będzie wiedział, jak mu idzie i co będzie mógł zrobić z uzyskaną informacją?

Skąd student będzie wiedział, jak mu idzie i co będzie mógł zrobić z uzyskaną informacją?

W **module 4** przyjrzymy się samoregulacji oraz informacji zwrotnej rozumianej jako element pętli prowadzącej do kolejnego działania.

1.5. Trzy perspektywy, jeden projekt

Tych trzech perspektyw nie należy stosować osobno.

Perspektywa	Główne pytanie	Przykładowy problem
Konstruktywne dopasowanie Constructive Alignment	Czy efekty uczenia się, aktywności i ocenianie są ze sobą spójne?	Student ma umieć analizować, ale podczas zajęć i egzaminu głównie odtwarza informacje.
Obciążenie poznawcze Cognitive Load	Czy student ma warunki poznawcze, aby przetworzyć to, czego ma się nauczyć?	Zadanie jest zgodne z efektem, ale wymaga jednoczesnego opanowania zbyt wielu nowych elementów.
Samoregulacja uczenia się Self-Regulated Learning (SRL)	Czy student potrafi zaplanować, monitorować i korygować swoje uczenie się?	Student wykonuje zadanie, ale nie wie, czy jego strategia jest skuteczna ani jak poprawić swój wynik.

Zajęcia mogą być:

- **spójne, ale** nadmiernie obciążające poznawczo
- **poznawczo dostępne, ale** niedopasowane do efektów uczenia się
- **spójne i przejrzyste, ale** pozbawione okazji do monitorowania postępów
- **angażujące, ale** niewymagające od studenta pracy poznawczej prowadzącej do oczekiwanego efektu

Dlatego jakość projektu przedmiotu będziemy oceniać jednocześnie przez **trzy soczewki** i w tym wesprze Cię ten kurs.

Do refleksji

Co w większym stopniu wymaga obecnie Twojej uwagi: to, co robisz podczas zajęć jako nauczyciel czy praca poznawcza, którą mają wykonać studenci? Co skłoniło Cię do takiej odpowiedzi? Zapisz swoje przemyślenia.

1.6. Diagnoza: przeanalizuj swoje dotychczasowe zajęcia

Pomyśl o swoich zajęciach, wybierz konkretny przedmiot, który prowadzisz i odpowiedz na pytania diagnostyczne.

Diagnoza: przeanalizuj swoje zajęcia

Zanim rozpoczniesz pracę w tym kursie, odpowiedz na 5 pytań diagnozujących problem dydaktyczny i zrób test dopasowania.

- 1 Czego student powinien się nauczyć?**
Zapisz obecny efekt albo opisz własnymi słowami oczekiwany rezultat.
- 2 Jakie działanie samodzielnie wykonuje student?**
Podkreśl lub nazwij najważniejsze działanie: wyjaśniać, stosować, analizować, interpretować, projektować, oceniać, argumentować albo wykonywać procedurę.
- 3 W jaki sposób obecnie sprawdzasz osiągnięcie efektu?**
Opisz konkretne zadanie, pytanie, projekt, kolokwium, egzamin lub obserwowane wykonanie.
- 4 Co studenci robią podczas zajęć, aby przygotować się do tego wykonania?**
Nie opisuj jedynie działań nauczyciela — zapisz czynności wykonywane przez studentów.
- 5 Według jakich kryteriów rozpoznajesz jakość wykonania?**

Test dopasowania

Oceń każde stwierdzenie.

Stwierdzenie	Tak	Częściowo	Nie	Trudno ocenić
Efekt określa obserwowalne wykonanie studenta.	☐	☐	☐	☐
Ocenianie wymaga działania zapisanego w efekcie.	☐	☐	☐	☐
Podczas zajęć studenci ćwiczą to działanie.	☐	☐	☐	☐
Aktywności przygotowują do poziomu złożoności oceniania.	☐	☐	☐	☐
Każdy student wykonuje potrzebną pracę poznawczą.	☐	☐	☐	☐
Kryteria opisują jakość oczekiwanego wykonania.	☐	☐	☐	☐
Student ma okazję sprawdzić wykonanie przed oceną końcową.	☐	☐	☐	☐
Student może wykorzystać informację do poprawy lub kolejnej próby.	☐	☐	☐	☐

1.7. Diagnoza: źródła obciążenia poznawczego

Teraz spróbuj rozpoznać źródła obciążenia poznawczego swoich studentów w tym przedmiocie

Diagnoza: źródła obciążenia poznawczego

Oceń każde stwierdzenie w odniesieniu do projektowanego zadania lub materiału.

Stwierdzenie	Tak	Częściowo	Nie	Trudno ocenić
ZADANIE I WSPARCIE				
1 Student zna cel i strukturę całego zadania.	☐	☐	☐	☐
2 Potrzebne pojęcia i oznaczenia są wcześniej wyjaśnione.	☐	☐	☐	☐
3 Student nie musi jednocześnie opanowywać zbyt wielu nowych elementów.	☐	☐	☐	☐
4 Informacje potrzebne łącznie są przedstawione razem.	☐	☐	☐	☐
5 Polecenie jednoznacznie określa oczekiwane wykonanie.	☐	☐	☐	☐
6 Kryteria jakości są dostępne podczas uczenia się.	☐	☐	☐	☐
7 Narzędzie lub platforma nie przesłania właściwego celu zadania.	☐	☐	☐	☐
8 Przykład pokazuje decyzje i tok rozumowania.	☐	☐	☐	☐
9 Student aktywnie analizuje przykład.	☐	☐	☐	☐
10 Kolejne zadania stopniowo zwiększają samodzielność.	☐	☐	☐	☐
11 Wsparcie jest wycofywane po wykazaniu gotowości.	☐	☐	☐	☐
12 Student stosuje umiejętność w nowym kontekście.	☐	☐	☐	☐
SPOSÓB PRZEDSTAWIENIA MATERIAŁU				
13 Struktura materiału i najważniejsze zależności są wyraźnie sygnalizowane.	☐	☐	☐	☐
14 Tekst, obraz i dźwięk nie powielają niepotrzebnie tej samej informacji.	☐	☐	☐	☐
15 Elementy nieistotne nie konkurują o uwagę z treścią konieczną do wykonania zadania.	☐	☐	☐	☐
16 Złożony materiał jest podzielony na znaczące części, między którymi student może zatrzymać się i przetworzyć informacje.	☐	☐	☐	☐
17 Forma słowna, wizualna lub dźwiękowa została dobrana do rodzaju informacji, a nie jedynie dla uatrakcyjnienia materiału.	☐	☐	☐	☐

Podsumowanie modułu 1

Dobre zajęcia projektuje się **z perspektywy pracy poznawczej studenta**, a nie wyłącznie działań nauczyciela, zastosowanych metod czy atrakcyjności materiałów.

Aktywność studenta nie jest jeszcze dowodem uczenia się. O uczeniu się świadczy zmiana w tym, co student potrafi samodzielnie wyjaśnić, zastosować, przeanalizować, ocenić, zaprojektować lub wykonać.

Projekt zajęć warto analizować przez trzy powiązane perspektywy:

1. **konstruktywne dopasowanie** - czy efekt, aktywności i ocenianie wymagają tego samego rodzaju pracy,
2. **wymagania poznawcze** - czy student ma warunki potrzebne do wykonania tej pracy,
3. **samoregulacja** - czy potrafi planować, monitorować i korygować własne uczenie się.

Podsumowanie modułu 1



PERSPEKTYWA PROJEKTOWANIA

Dobre zajęcia projektuje się z perspektywy pracy poznawczej studenta,
a nie wyłącznie działań nauczyciela, zastosowanych metod czy atrakcyjności materiałów.



DOWÓD UCZENIA SIĘ

Aktywność studenta nie jest jeszcze dowodem uczenia się.
O uczeniu się świadczy zmiana w tym, co student potrafi samodzielnie wyjaśnić, zastosować, przeanalizować, ocenić, zaprojektować lub wykonać.

Trzy powiązane perspektywy analizy projektu zajęć

1 Konstruktywne dopasowanie

Czy efekt uczenia się, aktywności i ocenianie wymagają od studenta tego samego rodzaju pracy poznawczej?

2 Wymagania poznawcze

Czy student ma wiedzę, warunki i wsparcie potrzebne do wykonania oczekiwanej pracy poznawczej?

3 Samoregulacja

Czy student potrafi planować działanie, monitorować postęp i korygować sposób własnego uczenia się?

Pytania na wyjściu

1. Przywołaj sytuację, w której Twoi studenci byli aktywni na zajęciach, ale nie nauczyli się tego, czego oczekiwałeś/aś. Która z trzech perspektyw najlepiej to wyjaśnia?
2. Czy sama aktywność studenta zgodna tematycznie z zajęciami jest wystarczającym dowodem, że doszło do uczenia się?
3. Ile perspektyw diagnostycznych wprowadza ten moduł i jakie to perspektywy?
4. Co zmieniłoby się w Twoim podejściu do projektowania zajęć, gdybyś stosował/a wszystkie trzy perspektywy jednocześnie, a nie osobno, tak jak dotychczas?

Karta samokontroli

Moduł 1. Diagnoza

	Potrafię już	Jeszcze nie
Potrafię wyjaśnić, dlaczego sama aktywność studenta na zajęciach nie jest jeszcze dowodem, że doszło do uczenia się.	☐	☐
Potrafię rozpoznać w swoich zajęciach sytuację, w której efekt, aktywności i ocenianie nie prowadzą do tego samego celu.	☐	☐
Potrafię rozpoznać sytuację, w której zadanie przekracza możliwości poznawcze studenta, mimo że jest dobrze dopasowane tematycznie.	☐	☐
Potrafię rozpoznać sytuację, w której studenci nie otrzymują wystarczającego wsparcia w planowaniu, monitorowaniu i korygowaniu własnego uczenia się.	☐	☐
Potrafię wskazać, która z trzech perspektyw jest obecnie najstarszym punktem moich własnych zajęć.	☐	☐

Moduł 2. Konstruktywne dopasowanie: czy wszystko prowadzi do tego samego celu?

Czas realizacji modułu: 40 minut

Cel modułu

Po ukończeniu modułu uczestnik:

- wyjaśnia, na czym polega konstruktywny i dopasowany charakter projektu zajęć,
- formułuje efekt uczenia się jako obserwowalne wykonanie studenta,
- określa, jaki dowód pozwoli rozpoznać osiągnięcie efektu,
- ocenia zgodność efektu, aktywności studentów i sposobu oceniania,
- rozpoznaje dopasowanie pozorne, wynikające jedynie z podobnego słownictwa,
- przeprojektowuje jeden fragment własnych zajęć zgodnie z logiką konstruktywnego dopasowania.

Konstrukcja modułu

2.1. Na czym polega konstruktywne dopasowanie (constructive alignment)?

2.2. Zaczynij od tego, co ma umieć student

2.3. Po czym poznasz, że efekt został osiągnięty?

2.4. Jakiej pracy potrzebuje student, aby osiągnąć efekt?

2.5. Pozorne dopasowanie: te same treści, inny poziom myślenia

2.6. Mapa konstruktywnego dopasowania

Podsumowanie modułu 2

Pytanie otwierające

Czy zdarzyło Ci się, że zadanie oceniające sprawdzało w praktyce coś innego niż to, czego uczyłeś/aś na zajęciach? Po czym to rozpoznałeś/aś?

2.1. Na czym polega konstruktywne dopasowanie (constructive alignment)?

Koncepcja konstruktywnego dopasowania (constructive alignment) łączy dwie idee:

„Konstruktywne”

Studenci nie przejmują gotowej wiedzy bezpośrednio od nauczyciela. Budują rozumienie dzięki własnej aktywności poznawczej: porównują, wyjaśniają, analizują, rozwiązują problemy, formułują wnioski, sprawdzają hipotezy i wykorzystują wiedzę w nowych sytuacjach.

Nie oznacza to, że nauczyciel nie powinien niczego wyjaśniać ani prezentować.

Wyjaśnienie może dostarczyć potrzebnej wiedzy i modelu działania. O uczeniu się decyduje jednak to, jaką pracę wykona z tą wiedzą student.

„Dopasowanie”

Efekt uczenia się, metody dydaktyczne i sposoby ich weryfikacji powinny prowadzić w tę samą stronę.

W konstruktywnie dopasowanym projekcie:

- efekt określa oczekiwane wykonanie,
- ocenianie pozwala studentowi to wykonanie zaprezentować,
- aktywności przygotowują go do samodzielnego wykonania,
- kryteria opisują jakość wykonania,
- informacja zwrotna pomaga zmniejszyć różnicę między aktualnym a oczekiwanym poziomem.



2.2. Zacznij od tego, co ma umieć student

Projektowanie zajęć często rozpoczynamy od listy tematów, zagadnień, poukładania treści. Taka lista informuje, **czego będą dotyczyć zajęcia**, ale nie określa jeszcze, co student ma potrafić zrobić z poznaną wiedzą.

Porównaj:

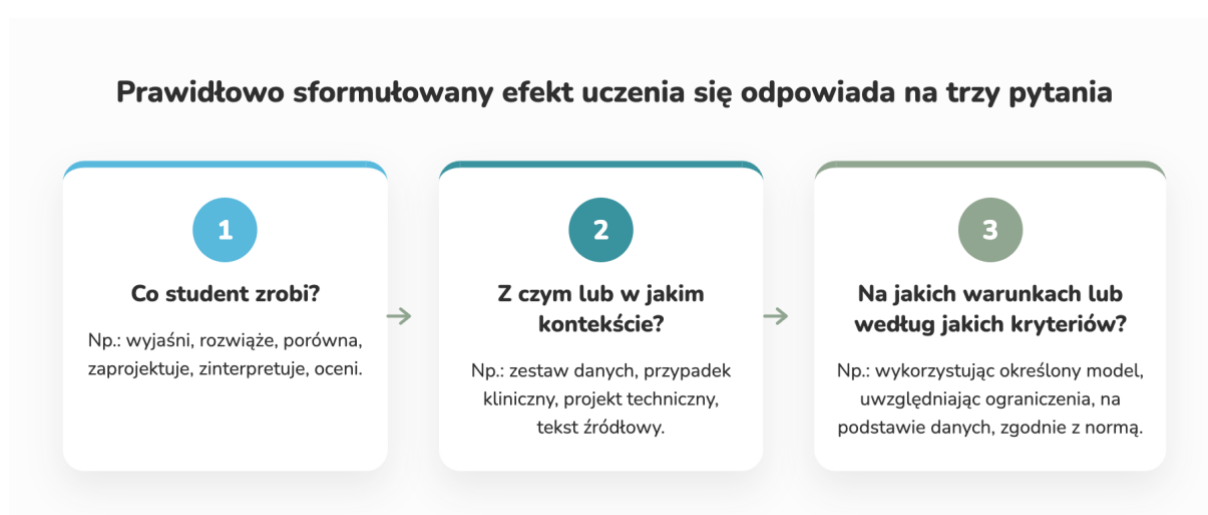
Temat lub intencja nauczyciela	Efekt opisujący wykonanie studenta
Zapoznanie studentów z metodami analizy danych	Student dobiera metodę analizy do rodzaju danych i uzasadnia swój wybór.
Omówienie mechanizmu potencjału czynnościowego	Student wyjaśnia powstawanie potencjału czynnościowego, łącząc zmiany przepuszczalności błony z kierunkiem przepływu jonów.
Przedstawienie zasad bezpieczeństwa	Student identyfikuje zagrożenia w opisanej sytuacji i proponuje działania ograniczające ryzyko.
Poznanie zasad komunikacji zespołowej	Student analizuje źródła zakłóceń w komunikacji zespołu i dobiera adekwatny sposób interwencji.

W lewej kolumnie centralne miejsce zajmuje treść albo działanie nauczyciela. W prawej zaś obserwowalne wykonanie studenta.

Elementy pomocne w doprecyzowaniu efektu:

Prawidłowo sformułowany efekt uczenia się (efekt przedmiotowy) odpowiada na trzy pytania:

- Co student zrobi?**
Na przykład: wyjaśni, rozwiąże, porówna, zaprojektuje, zinterpretuje, oceni.
- Z czym lub w jakim kontekście?**
Na przykład: zestaw danych, przypadek kliniczny, projekt techniczny, tekst źródłowy.
- Na jakich warunkach lub według jakich kryteriów?**
Na przykład: wykorzystując określony model, uwzględniając ograniczenia, na podstawie danych, zgodnie z normą.



Przykład

Zbyt ogólnie: „Student zna zasady doboru materiałów”. Precyzyjniej: „Student dobiera materiał do określonego zastosowania, uwzględniając właściwości mechaniczne, warunki pracy i koszty, oraz uzasadnia swój wybór”.

Druga wersja wskazuje:

- oczekiwane działania: dobiera i uzasadnia,
- kontekst: określone zastosowanie,
- podstawy decyzji: właściwości, warunki pracy i koszty.

Uważaj na czasowniki pozornie operacyjne

Niektóre czasowniki brzmią poprawnie, ale **nie określają jednoznacznie** wykonania, są to:

- zna,
- rozumie,
- jest świadomy,
- zapoznaje się,
- przyswaja,
- posiada wiedzę.

Nie można bezpośrednio zaobserwować „rozumienia”. Można natomiast **zaplanować wykonanie**, które stanie się jego **dowodem**, na przykład:

- wyjaśnienie mechanizmu,
- zastosowanie zasady,
- porównanie rozwiązań,
- przewidzenie konsekwencji,
- rozpoznanie błędu,
- uzasadnienie decyzji,
- rozwiązanie nowego problemu.

Nie oznacza to, że wszystko, co ważne w edukacji, można sprowadzić do prostego pomiaru. Efekt powinien jednak wystarczająco jasno wskazywać, jakiego wykonania oczekujemy.

2.3. Po czym poznasz, że efekt został osiągnięty?

Po sformułowaniu efektu warto, jeszcze przed wyborem metod nauczania, zapytać: „**Jakie wykonanie studenta będzie wiarygodnym dowodem osiągnięcia tego efektu?**”.

Dzięki temu projektowanie nie zaczyna się od ulubionej metody, prezentacji ani narzędzia, lecz **od rezultatu uczenia się**.

Efekt i odpowiadający mu dowód

Dowód powinien umożliwiać zaobserwowanie działania zapisanego w efekcie. Jeżeli student ma „oceniać”, zadanie powinno wymagać oceny, a nie jedynie znajomości kryteriów oceny.

Efekt i odpowiadający mu dowód

Dowód pokazuje wykonanie studenta, nie tylko jego udział w aktywności.

EFEKT UCZENIA SIĘ	MOŻLIWY DOWÓD OSIĄGNIĘCIA
1 Student wyjaśnia zależność między strukturą a funkcją.	Samodzielnie tworzy wyjaśnienie zależności dla wskazanego przykładu i odpowiada na pytanie o zmianę warunków.
2 Student interpretuje wyniki analizy.	Analizuje nowy zestaw wyników, wskazuje prawidłowości, ograniczenia i możliwe wnioski.
3 Student ocenia jakość rozwiązania.	Porównuje dwa rozwiązania według określonych kryteriów i uzasadnia ocenę.
4 Student projektuje procedurę.	Opracowuje procedurę dla nowej sytuacji, uzasadnia decyzje i identyfikuje ograniczenia.
5 Student współpracuje w zespole.	Realizuje zadanie zespołowe, dokumentuje własny wkład i analizuje sposób podejmowania decyzji przez zespół.

Bezpośrednie i pośrednie dowody uczenia się

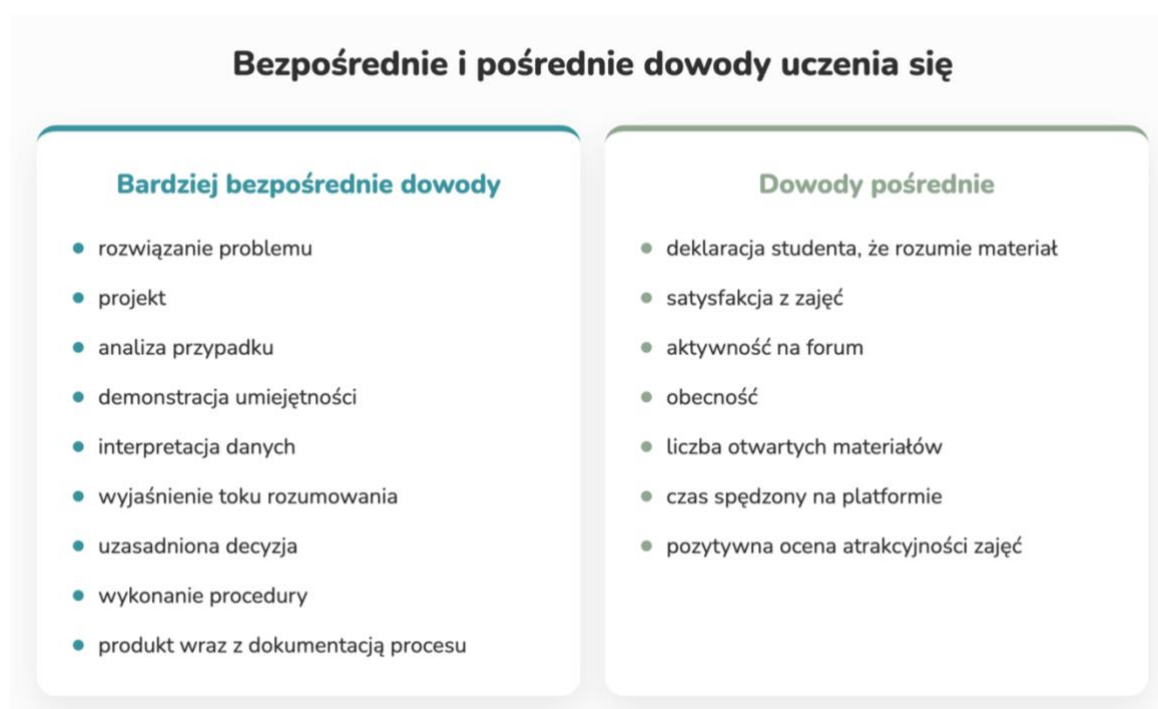
Bardziej bezpośrednie dowody:

- rozwiązanie problemu,
- projekt,
- analiza przypadku,
- demonstracja umiejętności,
- interpretacja danych,
- wyjaśnienie toku rozumowania,
- uzasadniona decyzja,
- wykonanie procedury,
- produkt wraz z dokumentacją procesu.

Dowody pośrednie:

- deklaracja studenta, że rozumie materiał,
- satysfakcja z zajęć,
- aktywność na forum,
- obecność,
- liczba otwartych materiałów,
- czas spędzony na platformie,
- pozytywna ocena atrakcyjności zajęć.

Dowody pośrednie mogą dostarczać ważnych informacji o doświadczeniu studentów, zaangażowaniu lub organizacji kursu. Nie pokazują jednak samodzielnie, czy zakładany efekt został osiągnięty.



A co z testem?

O wartości testu decyduje konstrukcja zadań. Test może sprawdzać:

- odtwarzanie faktów,
- rozumienie zależności,
- interpretację danych,
- analizę przypadku,
- ocenę możliwych rozwiązań,
- przewidywanie konsekwencji.

Jednocześnie złożonego zadania praktycznego często nie da się wiarygodnie ocenić wyłącznie za pomocą pytań zamkniętych.

Wybór formy oceniania powinien więc **wynikać z rodzaju dowodu**, którego potrzebujemy, a nie z przekonania, że określona metoda jest zawsze „dobra” albo „zła”.

2.4. Jakiej pracy potrzebuje student, aby osiągnąć efekt?

Kiedy wiemy już, czego student ma się nauczyć i jak to wykaże, możemy zaplanować aktywności prowadzące do oczekiwanego wykonania.

Nie tylko ekspozycja na treść

Jeżeli student ma nauczyć się:

- analizować - powinien analizować,
- projektować - powinien podejmować decyzje projektowe,
- interpretować - powinien interpretować,
- argumentować - powinien tworzyć i oceniać argumenty,
- rozwiązywać problemy - powinien samodzielnie rozwiązywać odpowiednio dobrane problemy,
- wykonywać procedurę - powinien ją wykonywać, otrzymywać informację o rezultacie i poprawiać wykonanie.

Słuchanie wykładu, przeczytanie tekstu lub obejrzenie demonstracji może dostarczyć wiedzy potrzebnej do tych działań, nie zastąpi jednak ich wykonywania.

Przykład dopasowania

Efekt uczenia się

Student interpretuje wykres przedstawiający zmianę badanego zjawiska i formułuje wnioski uwzględniające ograniczenia danych.

Dowód osiągnięcia efektu

Student samodzielnie interpretuje nowy wykres, formułuje dwa uzasadnione wnioski i wskazuje, czego nie można rozstrzygnąć na podstawie przedstawionych danych.

Aktywności studentów

1. Rozpoznanie elementów wykresu i sposobu kodowania danych.
2. Analiza przykładu z modelowaniem toku rozumowania przez nauczyciela.
3. Wspólna interpretacja kolejnego wykresu z pytaniami naprowadzającymi.
4. Porównanie dwóch możliwych interpretacji i identyfikacja nadmiernych wniosków.
5. Samodzielna interpretacja nowego wykresu.
6. Sprawdzenie odpowiedzi według kryteriów.
7. Korekta własnej interpretacji.

Przykład dopasowania

EFEKT UCZENIA SIĘ

Student interpretuje wykres przedstawiający zmianę badanego zjawiska i formułuje wnioski uwzględniające ograniczenia danych.

DOWÓD OSIĄGNIĘCIA EFEKTU

Student samodzielnie interpretuje nowy wykres, formułuje dwa uzasadnione wnioski i wskazuje, czego nie można rozstrzygnąć na podstawie przedstawionych danych.

AKTYWNOŚCI STUDENTÓW

- 1 Rozpoznanie elementów wykresu i sposobu kodowania danych.
- 2 Analiza przykładu z modelowaniem toku rozumowania przez nauczyciela.
- 3 Wspólna interpretacja kolejnego wykresu z pytaniami naprowadzającymi.
- 4 Porównanie dwóch możliwych interpretacji i identyfikacja nadmiernych wniosków.
- 5 Samodzielna interpretacja nowego wykresu.
- 6 Sprawdzenie odpowiedzi według kryteriów.
- 7 Korekta własnej interpretacji.

Aktywności stopniowo przygotowują do wykonania zapisanego w efekcie. Nie oznacza to, że każda aktywność musi od początku mieć pełny poziom trudności zadania końcowego. Możemy rozłożyć złożone wykonanie na części i stopniowo wycofywać wsparcie.

Zagadnieniem stopniowania wsparcia i zarządzania złożonością zajmiemy się dokładniej w module 3.

Aktywność nauczyciela a aktywność studenta

Porównaj dwa opisy: „Nauczyciel omawia trzy modele i przedstawia różnice między nimi” oraz: „Studenci porównują trzy modele według określonych kryteriów, wskazują różnice i dobierają model do przedstawionego problemu”.

Pierwszy opis mówi, co robi nauczyciel. Drugi określa pracę studenta.

Aktywność nauczyciela może być potrzebna, ale w mapie konstruktywnego dopasowania zapisujemy przede wszystkim, co będzie robił student, aby osiągnąć efekt.

2.5. Pozorne dopasowanie: te same treści, inny poziom myślenia

Jedną z najczęstszych pułapek jest uznawanie, że elementy są dopasowane, ponieważ występują w nich te same treści albo podobne czasowniki.

Przykład 1. Zgodność tematu, brak zgodności działania

Efekt: student projektuje procedurę badawczą.

Aktywność: student czyta opis procedury badawczej.

Ocena: student wymienia etapy procedury.

Wszystkie elementy dotyczą procedury badawczej, ale tylko efekt wymaga projektowania.

Przykład 2. Ten sam czasownik, różna złożoność

Efekt: student analizuje niejednoznaczny przypadek i formułuje uzasadnioną decyzję.

Aktywność: student analizuje gotowe rozwiązanie, odpowiadając na pytania zamknięte.

Ocena: student analizuje nowy, złożony przypadek bez dodatkowych wskazówek.

W każdym elemencie można użyć słowa „analizuje”, ale aktywność nie przygotowuje w pełni do samodzielnego wykonania wymaganego podczas oceniania.

Przykład 3. Zadanie grupowe zamiast indywidualnego

Efekt: każdy student samodzielnie rozwiązuje problem.

Aktywność: pięcioosobowa grupa przygotowuje jedno rozwiązanie.

Ocena: każdy student samodzielnie rozwiązuje nowy problem.

Zadanie grupowe może wspierać uczenie się, ale nie gwarantuje, że każdy student wykonał potrzebną pracę.

Potrzebny jest mechanizm indywidualnego przetwarzania, na przykład:

- indywidualna próba przed pracą grupową,
- zapisanie własnego uzasadnienia,
- losowe przedstawienie rozwiązania przez jedną osobę,
- indywidualne zadanie po dyskusji,
- porównanie własnej odpowiedzi z rozwiązaniem grupy,
- krótka samodzielna próba transferu.

Przykład 4. Kryteria nie odpowiadają efektowi

Efekt: student tworzy argumentację opartą na dowodach.

Zadanie: student przygotowuje prezentację przedstawiającą stanowisko.

Kryteria oceny: estetyka slajdów, poprawność językowa, liczba wykorzystanych źródeł i przestrzeganie czasu.

Zadanie potencjalnie umożliwia przedstawienie argumentacji, ale kryteria kierują uwagę na cechy drugorzędne. Brakuje oceny:

- trafności tezy,
- jakości wykorzystanych dowodów,
- związku między dowodami a wnioskiem,
- uwzględnienia kontrargumentów,
- poprawności rozumowania.

Test dopasowania

Przy każdym elemencie projektu zapytaj:

1. Jakie działanie wykonuje student?
2. Na jakim poziomie złożoności?
3. Jak samodzielnie je wykonuje?
4. W jakim kontekście?
5. Według jakich kryteriów?
6. Czy w ocenianiu pojawiają się warunki, których wcześniej nie ćwiczył?
7. Czy aktywność każdego studenta można odróżnić od produktu grupy?

Test dopasowania

Przy każdym elemencie projektu zapytaj:

- 1 Jakie działanie wykonuje student?
- 2 Na jakim poziomie złożoności?
- 3 Jak bardzo samodzielnie je wykonuje?
- 4 W jakim kontekście?
- 5 Według jakich kryteriów?
- 6 Czy w zadaniu ocenianym pojawiają się warunki, których wcześniej nie ćwiczył?
- 7 Czy aktywność każdego studenta można odróżnić od produktu grupy?

Dopasowanie nie oznacza identyczności wszystkich zadań. Zadanie końcowe może być bardziej złożone i dotyczyć nowej sytuacji. Wcześniejsze aktywności powinny jednak przygotować studenta do rodzaju myślenia, samodzielności i transferu wiedzy, których później oczekujemy.

Czy zastąpienie w opisie egzaminu czasownika „wymienia” czasownikiem „ocenia” rozwiązałoby problem?

Nie. Dopasowania nie tworzy samo użycie odpowiedniego czasownika. Konstrukcja zadania musi rzeczywiście wymagać porównania dowodów, zastosowania kryteriów, podjęcia decyzji i jej uzasadnienia.

Do refleksji

W którym miejscu Twoich zajęć występuje obecnie największa luka: między efektem a ocenianiem, między efektem a aktywnościami czy między aktywnościami a samodzielnym wykonaniem studenta? Na czym ta luka polega? Zapisz.

2.6. Mapa konstruktywnego dopasowania

Narzędzie projektowe

Mapa konstruktywnego dopasowania

Narzędzie projektowe, mapę wypełniaj od lewej do prawej.

Pięć elementów projektu

1 Efekt uczenia się	2 Dowód osiągnięcia	3 Aktywności studentów	4 Kryteria jakości	5 Możliwość wykorzystania informacji
Co student ma potrafić?	Co student zrobi, aby to wykazać?	Jak będzie ćwiczył oczekiwane wykonanie?	Po czym rozpoznamy jakość wykonania?	Jak sprawdzi postęp i skoryguje działanie?

Przykład wypełnienia

ELEMENT	PROJEKT
Efekt uczenia się	Student ocenia wiarygodność informacji naukowej i uzasadnia ocenę na podstawie jakości źródła, metodologii oraz zgodności wniosków z wynikami.
Dowód osiągnięcia	Analiza nowego tekstu zawierającego twierdzenie naukowe oraz pisemna, uzasadniona ocena jego wiarygodności.
Aktywności studentów	Rozpoznawanie rodzajów źródeł, analiza dwóch kontrastowych przykładów, zastosowanie kryteriów do krótkiego tekstu, porównanie ocen, samodzielna analiza nowego przypadku.
Kryteria jakości	Trafne zastosowanie kryteriów, odróżnienie danych od interpretacji, wskazanie ograniczeń, zgodność oceny z przedstawionymi dowodami, logiczne uzasadnienie.
Informacja i kolejne działanie	Student porównuje analizę z kryteriami i przykładem, otrzymuje informację zwrotną, a następnie poprawia uzasadnienie lub analizuje kolejny przypadek.

Kontrola projektu

Po uzupełnieniu mapy sprawdź:

☐ Czy efekt opisuje działanie studenta?	☐ Czy kryteria odnoszą się do jakości efektu, a nie tylko do cech produktu?
☐ Czy zadanie pozwala na działanie zaobserwować?	☐ Czy każdy student wykonuje potrzebną pracę poznawczą?
☐ Czy student ćwiczy to działanie przed ocenianiem?	☐ Czy student ma okazję sprawdzić jakość wykonania?
☐ Czy aktywności wymagają odpowiedniego poziomu samodzielności?	☐ Czy może wykorzystać uzyskaną informację w kolejnym działaniu?

Podsumowanie modułu 2

Konstruktywne dopasowanie oznacza, że cały projekt prowadzi do określonego postępowania studenta:

1. efekt określa, co student ma potrafić samodzielnie zrobić,
2. ocenianie dostarcza wiarygodnego dowodu tego wykonania,
3. aktywności pozwalają ćwiczyć potrzebny sposób myślenia i działania,
4. kryteria opisują jakość wykonania,
5. poziom złożoności i samodzielności rozwija się w kierunku zakładanego efektu.

Wspólny temat nie oznacza jeszcze dopasowania. Student może słuchać o analizowaniu, oglądać przykłady analizy i odpowiadać na pytania dotyczące definicji, a mimo to nie mieć okazji do samodzielnego przeprowadzenia analizy.

O dopasowaniu decyduje **rzeczywisty proces poznawczy**, a nie podobieństwo treści ani użytych czasowników.

Najważniejsze rozróżnienia

- Efekt uczenia się opisuje wykonanie studenta, nie zakres materiału przedstawionego przez nauczyciela.
- Ocenianie powinno wymagać działania określonego w efekcie.
- Aktywności powinny przygotowywać do oczekiwanego poziomu złożoności i samodzielności.
- Produkt grupowy nie zawsze ujawnia wykonanie każdego studenta.
- Konstruktywne dopasowanie jest konieczne, ale nie wystarcza, droga do efektu musi być również poznawczo dostępna.

Podsumowanie modułu 2



Konstruktywne dopasowanie prowadzi do określonego wykonania studenta

Każdy element projektu powinien wymagać tej samej, istotnej pracy poznawczej.

1 Efekt

Określa, co student ma potrafić samodzielnie zrobić.

2 Ocenianie

Dostarcza wiarygodnego dowodu samodzielnego wykonania.

3 Aktywności

Pozwalają ćwiczyć potrzebny sposób myślenia i działania.

4 Kryteria

Opisują jakość oczekiwanego wykonania.

5 Rozwój samodzielności

Złożoność i samodzielność rosną w kierunku zakładanego efektu.



WSPÓLNY TEMAT NIE OZNACZA JESZCZE DOPASOWANIA

Student może słuchać o analizowaniu, oglądać przykłady analizy i odpowiadać na pytania dotyczące definicji, a mimo to nie mieć okazji do samodzielnego przeprowadzenia analizy.

O dopasowaniu decyduje rzeczywisty proces poznawczy, nie podobieństwo treści ani czasowników.

Najważniejsze rozróżnienia



Efekt opisuje wykonanie studenta, nie materiał przedstawiony przez nauczyciela.



Ocenianie wymaga działania określonego w efekcie uczenia się.



Aktywności przygotowują do oczekiwanego poziomu złożoności i samodzielności.



Produkt grupowy nie zawsze ujawnia wykonanie każdego studenta.



Konstruktywne dopasowanie jest konieczne, ale nie wystarcza. Droga do efektu musi być również poznawczo dostępna.

Pytania na wyjściu

1. Czy czasownik "rozumie" jest dobrym czasownikiem operacyjnym do formułowania efektu uczenia się?
2. Jakie trzy elementy muszą być ze sobą spójne, zgodnie z ideą konstruktywnego dopasowania?
3. Wybierz jeden efekt uczenia się swojego przedmiotu. Czy aktywności i ocenianie rzeczywiście wymagają tego samego działania poznawczego, czy tylko brzmią podobnie?
4. Przypomnij sobie przykład "dopasowania pozornego" z własnej praktyki dydaktycznej, jeśli taki sobie przypominasz. Co je zdradzało?
5. Czy wysoka jakość wspólnego rozwiązania grupowego jest dowodem, że każdy członek grupy indywidualnie opanował sprawdzaną umiejętność?

Karta samokontroli

Moduł 2. Konstruktywne dopasowanie

	Potrafię już	Jeszcze nie
Potrafię wyjaśnić, na czym polega konstruktywne dopasowanie.	☐	☐
Potrafię sformułować efekt uczenia się jako obserwowalne działanie studenta, a nie opis treści.	☐	☐
Potrafię określić, jaki dowód pozwoliłby rozpoznać, że student osiągnął dany efekt.	☐	☐
Potrafię ocenić, czy aktywności i sposób oceniania w moich zajęciach wymagają tego samego działania co zapisany efekt.	☐	☐
Potrafię rozpoznać dopasowanie pozorne, wynikające jedynie z podobnego słownictwa albo tematu.	☐	☐
Potrafię przeprojektować jeden fragment własnych zajęć zgodnie z logiką konstruktywnego dopasowania.	☐	☐

Kluczowe publikacje

1. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Longman.
2. Biggs, J. (1996). Enhancing Teaching through Constructive Alignment. *Higher Education*, 32(3), 347-364.
3. Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University* (4th ed.). Open University Press.
4. Cohen, S. A. (1987). Instructional Alignment: Searching for a Magic Bullet. *Educational Researcher*, 16(8), 16-20.

Moduł 3. Wymagania poznawcze: czy student może wykonać zaprojektowaną pracę?

Czas realizacji modułu: 90 minut

Cel modułu

Po ukończeniu modułu uczestnik:

- wyjaśnia znaczenie ograniczonej pojemności pamięci roboczej dla projektowania zajęć,
- odróżnia złożoność nieodłączną od zadania od obciążenia wynikającego ze sposobu jego przedstawienia,
- analizuje zadanie z perspektywy wiedzy uprzedniej studenta,
- rozpoznaje sytuacje, w których student musi jednocześnie radzić sobie ze zbyt wieloma nowymi elementami,
- dobiera wsparcie odpowiednie do poziomu wiedzy i złożoności zadania,
- projektuje przejście od przykładu i zadania częściowo rozwiązanego do samodzielnego wykonania,
- unika nadmiernego upraszczania, które usuwa istotę złożonej umiejętności,
- przeprojektowuje fragment własnych zajęć, stopniując trudność i wycofując wsparcie.

Konstrukcja modułu

- 3.1. Dlaczego pamięć robocza ma znaczenie?
 - 3.2. Co naprawdę obciąża studenta?
 - 3.3. Analiza wymagań poznawczych
 - 3.4. Złożoność zależy od wiedzy uprzedniej
 - 3.5. Jak usuwać obciążenie, które nie służy uczeniu się?
 - 3.6. Rusztowanie: jak wspierać uczenie się złożonych umiejętności?
 - 3.7. Od przykładu do samodzielnego wykonania
 - 3.8. Wycofywanie rusztowania
 - 3.9. Kiedy wsparcie zaczyna przeszkadzać?
- Mapa wymagań poznawczych
- Podsumowanie modułu 3

Pytanie otwierające

Czy zdarzyło Ci się przygotować zadanie, które wydawało Ci się proste, a które przerosło większość studentów? Jak to sobie wtedy wytłumaczyłeś/aś?

3.1. Dlaczego pamięć robocza ma znaczenie?

Pamięć robocza jako przestrzeń bieżącego przetwarzania

Pamięć robocza (operacyjna) pozwala nam chwilowo utrzymywać i przetwarzać informacje potrzebne do wykonania aktualnego zadania. Wykorzystujemy ją, kiedy:

- porównujemy kilka rozwiązań,
- wykonujemy kolejne etapy obliczenia,
- interpretujemy schemat,
- łączymy nową informację z wcześniejszą wiedzą,
- planujemy działanie,
- kontrolujemy jego poprawność,
- formułujemy wyjaśnienie.

Jej możliwości są **ograniczone**, szczególnie wtedy, gdy mamy do czynienia z informacjami nowymi i wzajemnie powiązanymi. Nie należy przy tym traktować pamięci roboczej jak pojemnika o jednej, stałej liczbie „miejsc”. Jej efektywna pojemność zależy między innymi od:

- rodzaju i złożoności materiału,
- wiedzy uprzedniej,
- stopnia powiązania elementów,
- konieczności jednoczesnego przetwarzania,
- sposobu przedstawienia informacji,
- dostępnych strategii i wsparcia,
- zmęczenia, stresu i warunków pracy.

Rola pamięci długotrwałej

Osoba mająca rozległą wiedzę w danej dziedzinie **nie musi** przetwarzać każdego elementu osobno. Powiązane informacje tworzą w jej pamięci **uporządkowane struktury wiedzy**, czyli **schematy**. Dzięki temu wiele elementów może zostać rozpoznanych jako część jednej znanej konfiguracji, co zmniejsza obciążenie pamięci roboczej.

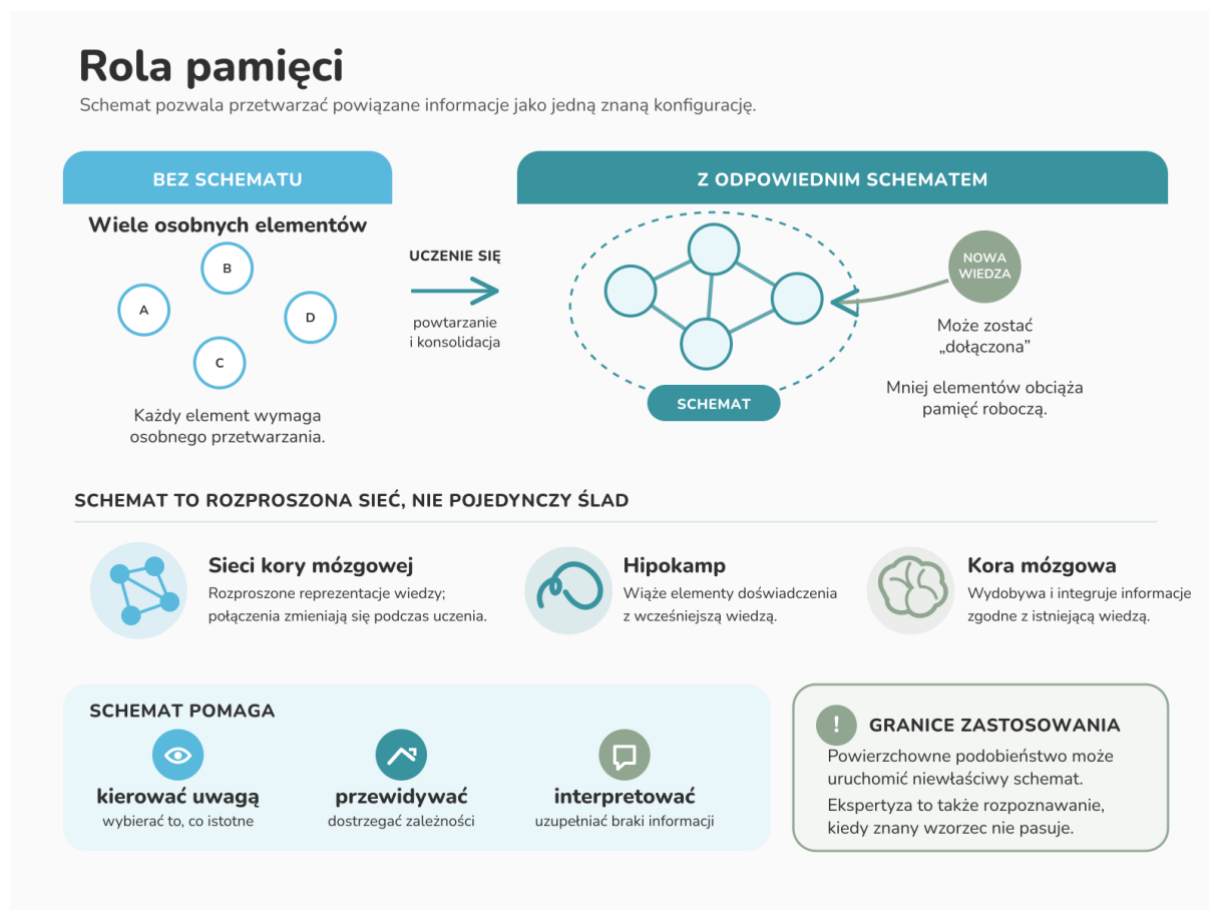
Z perspektywy neurobiologicznej **schemat nie jest pojedynczym śladem przechowywanym w jednym miejscu mózgu**. Wiedza jest reprezentowana w rozproszonych sieciach kory mózgowej, których połączenia zmieniają się pod wpływem wielokrotnego uczenia się i konsolidacji.

Hipokamp uczestniczy w szybkim wiązaniu elementów nowego doświadczenia i **łączeniu ich z wcześniejszą wiedzą**, natomiast obszary kory, w tym przyśrodkowa kora przedczołowa, wspierają **wydobywanie i integrowanie** informacji zgodnych z **istniejącymi strukturami wiedzy**.

Gdy student posiada odpowiedni schemat, **nowa informacja może zostać do niego „dołączona”**, zamiast być zapamiętywana jako całkowicie niezależny element.

Schematy nie tylko ułatwiają zapamiętywanie, ale także kierują uwagę, pomagają przewidywać zależności i interpretować niepełne informacje.

Mogą jednak prowadzić do błędów, jeśli nowy przypadek **powierzchniowo przypomina** znany wzorec, lecz wymaga innego wyjaśnienia. Dlatego rozwijanie wiedzy eksperckiej wymaga zarówno budowania schematów, jak i uczenia się rozpoznawania granic ich zastosowania.



Dla **początkującego** studenta równanie, wykres, tabela wyników i opis zjawiska mogą stanowić wiele odrębnych elementów. **Ekspert dostrzega w nich znany układ zależności.** Może on efektywniej z niej korzystać, ponieważ wiedza zgromadzona w pamięci długotrwałej pozwala mu łączyć szczegóły w większe, znaczące jednostki oraz szybko rozpoznawać istotne wzorce.

Na przykład:

- początkujący kierowca świadomie kontroluje wiele pojedynczych czynności, a doświadczony wykonuje część z nich automatycznie,
- początkujący programista widzi wiele instrukcji, a ekspert rozpoznaje znany wzorec rozwiązania,
- student rozpoczynający analizę danych widzi kolumny liczb, natomiast badacz rozpoznaje strukturę problemu i możliwe strategie analizy.

Dlatego to samo zadanie może być łatwe dla nauczyciela i bardzo wymagające dla studenta.

Kłątwa wiedzy eksperckiej

Ekspertowi trudno czasem odtworzyć, jak zadanie wyglądało przed zbudowaniem odpowiednich struktur wiedzy. Kolejne kroki wydają się „oczywiste”, ponieważ są już ze sobą połączone i częściowo zautomatyzowane.

Może to prowadzić do instrukcji takich jak: „Najpierw przeanalizuj problem”.

Dla początkującego studenta słowo „przeanalizuj” może jednak ukrywać kilkanaście decyzji:

- Na co mam zwrócić uwagę?
- Które informacje są istotne?
- Jak rozpoznać rodzaj problemu?
- Jakie kryteria zastosować?
- Jaką kolejność działań przyjąć?
- Skąd mam wiedzieć, że wynik jest sensowny?
- Kiedy należy zmienić strategię?

Projektowanie wsparcia wymaga ujawnienia części tych niewidocznych dla eksperta decyzji.

3.2. Co naprawdę obciąża studenta?

W teorii obciążenia poznawczego rozróżnia się **dwa** podstawowe źródła wymagań:

1. Złożoność związana z istotą zadania

Niektóre wymagania wynikają z tego, czego student ma się nauczyć. Jeżeli ma interpretować złożony układ, musi uwzględniać zależności między jego elementami. Jeżeli ma podjąć decyzję kliniczną, projektową lub badawczą, musi **połączyć kilka rodzajów informacji**. Takiej złożoności nie da się po prostu usunąć bez zmiany efektu uczenia się. Można ją jednak:

- podzielić na etapy,
- czasowo ograniczyć liczbę przetwarzanych elementów,
- uporządkować,
- zilustrować przykładem,
- wesprzeć wskazówkami,
- stopniować,
- powiązać z wiedzą uprzednią,
- ponownie zintegrować w pełne wykonanie.

2. Obciążenie wynikające ze sposobu zaprojektowania zadania

Mogą wynikać z:

- rozproszenia informacji między kilkoma miejscami,
- niejasnego polecenia,
- konieczności domyślania się kryteriów,
- zbędnych elementów prezentacji,
- niespójnego oznakowania,

- używania nowych pojęć bez wyjaśnienia,
- konieczności zapamiętywania danych dostępnych w innym miejscu,
- nieintuicyjnej obsługi narzędzia,
- wykonywania wielu czynności organizacyjnych jednocześnie,
- zbyt szybkiego tempa prezentacji,
- informacji, które powtarzają się, ale nie pomagają w zrozumieniu.

Takie obciążenie należy ograniczać, ponieważ zużywa zasoby potrzebne do właściwego uczenia się.



A co z obciążeniem sprzyjającym uczeniu się?

W starszych ujęciach teorii obciążenia poznawczego wyróżniano **trzy rodzaje obciążenia**:

- **wewnętrzne** (intrinsic cognitive load) - wynikające ze złożoności tego, czego student ma się nauczyć oraz z jego wiedzy uprzedniej,
- **zewnętrzne** (extraneous cognitive load) - powodowane sposobem zaprojektowania materiału, instrukcji lub zadania,
- **sprzyjające uczeniu się** (germane cognitive load) - związane z wysiłkiem przeznaczonym na budowanie i automatyzowanie schematów wiedzy.

Współcześnie obciążenie sprzyjające uczeniu się nie jest już zwykle traktowane jako trzeci, niezależny rodzaj obciążenia. Trudno bowiem oddzielić je od obciążenia wynikającego z samego uczenia się złożonego materiału. Trafniej jest mówić o **zasobach poznawczych zaangażowanych w przetwarzanie istotne dla uczenia się**.

Student wykorzystuje te zasoby, gdy na przykład:

- wyjaśnia, dlaczego zastosował określone rozwiązanie,
- łączy nową informację z wiedzą uprzednią,
- porównuje przypadki i rozpoznaje głębsze podobieństwa,
- organizuje informacje w spójną strukturę,
- analizuje przykład rozwiązania,
- sprawdza własne rozumowanie,
- stosuje poznaną zasadę w nowej sytuacji.

Dla projektującego zajęcia wynika z tego ważna zasada:

Celem nie powinno być maksymalizowanie obciążenia poznawczego, lecz takie wykorzystanie ograniczonych zasobów pamięci roboczej, aby jak największa ich część była przeznaczona na procesy prowadzące do uczenia się.

Usunięcie niepotrzebnego obciążenia nie oznacza, że zadanie powinno stać się łatwe. Zwolnione zasoby mogą zostać wykorzystane do wykonywania pracy poznawczej zgodnej z efektem uczenia się: interpretowania, porównywania, wyjaśniania, podejmowania decyzji lub integrowania informacji.

Trudność pożądana i niepożądana

Nie każda trudność jest błędem. **Trudność może służyć uczeniu się**, gdy student:

- przypomina sobie potrzebne informacje,
- porównuje rozwiązania,
- wyjaśnia zależności,
- samodzielnie wykonuje poznany krok,
- stosuje wiedzę w zmienionym kontekście,
- rozpoznaje błąd w rozumowaniu,
- uzasadnia decyzję.

Trudność nie służy uczeniu się, gdy student:

- szuka potrzebnych danych w nieuporządkowanym materiale,
- próbuje odgadnąć niejasne polecenie,
- zapamiętuje informacje tylko dlatego, że nie może ich zobaczyć podczas działania,
- walczy z nieczytelnym interfejsem,
- jednocześnie poznaje narzędzie, terminologię, procedurę i kryteria,
- wykonuje czynności niezwiązane z zakładanym efektem.

Celem nie jest stworzenie zajęć łatwych, lecz takich, w których wysiłek jest skierowany na właściwe procesy.

Trudność pożądana i niepożądana

Trudność służy uczeniu się

gdy student:

- przypomina sobie potrzebne informacje,
- porównuje rozwiązania,
- wyjaśnia zależności,
- samodzielnie wykonuje poznany krok,
- stosuje wiedzę w zmienionym kontekście,
- rozpoznaje błąd w rozumowaniu,
- uzasadnia decyzję.

Trudność nie służy uczeniu się

gdy student:

- szuka potrzebnych danych w nieuporządkowanym materiale,
- próbuje odgadnąć niejasne polecenie,
- zapamiętuje informacje tylko dlatego, że nie może ich zobaczyć podczas działania,
- walczy z nieczytelnym interfejsem,
- jednocześnie poznaje narzędzie, terminologię, procedurę i kryteria,
- wykonuje czynności niezwiązane z zakładanym efektem.

3.3. Analiza wymagań poznawczych

Złożoność zadania nie wynika wyłącznie z ilości materiału. Może ono wymagać jednoczesnego przetwarzania wielu nowych, wzajemnie zależnych informacji.

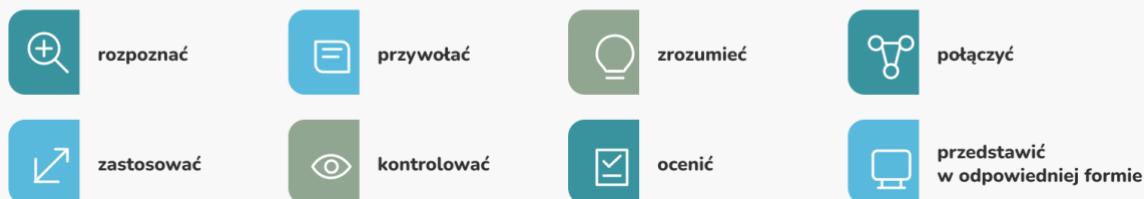
Rozkładanie oczekiwań wykonania zadania na etapy.

Zastanów się, co student musi rozpoznać, przywołać, zrozumieć, połączyć, zastosować, kontrolować, ocenić i przedstawić w odpowiedniej formie.

Następnie określ, które elementy są dobrze opanowane, częściowo opanowane, nowe, nowe i silnie współzależne albo dodatkowe, ale niekonieczne do osiągnięcia efektu.

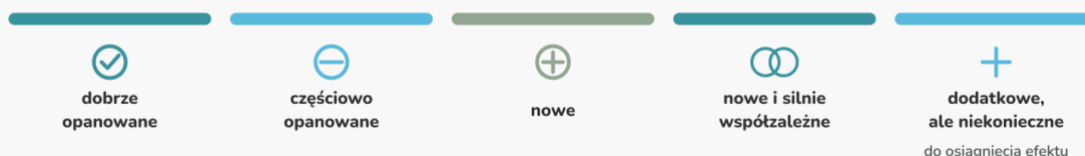
Rozłóż oczekiwane wykonanie na etapy

Zastanów się, co student musi:



Określ poziom opanowania każdego elementu

Oznaczenie pomaga dobrać zakres wsparcia bez upraszczania istoty zadania.



Trzy rodzaje trudności

1. Czy coś jest trudne, ponieważ stanowi istotę efektu? Tej trudności nie należy usuwać.
2. Czy coś jest trudne, ponieważ student nie ma jeszcze odpowiedniej wiedzy lub schematów? Potrzebne może być stopniowanie albo przykład.
3. Czy coś jest trudne z powodu sposobu przedstawienia materiału lub organizacji zadania? Ten rodzaj obciążenia warto ograniczyć.

Trzy rodzaje trudności



3.4. Złożoność zależy od wiedzy uprzedniej

Do wykonania zadania student może potrzebować:

- wiedzy pojęciowej,
- znajomości terminologii,
- rozpoznania typu problemu,
- procedury działania,
- strategii wyboru rozwiązania,
- umiejętności obsługi narzędzia,
- kryteriów oceny,
- sposobu kontrolowania poprawności.

Jeżeli kilka z tych elementów jest nowych jednocześnie, wymagania mogą przekroczyć dostępne zasoby.

Inwentaryzacja nowości

Przed wprowadzeniem złożonego zadania warto sprawdzić:

1. Które pojęcia są nowe?
2. Które zależności są nowe?
3. Czy format danych jest znany?
4. Czy narzędzie jest znane?
5. Czy studenci znają typ zadania?
6. Czy wykonywali wcześniej poszczególne kroki?
7. Czy znają kryteria dobrego wykonania?
8. Czy potrafią rozpoznać, kiedy zastosować daną procedurę?
9. Czy muszą samodzielnie zaplanować kolejność działań?
10. Czy kontekst zawiera dodatkowe, nieistotne informacje?

Wiedza uprzednia nie jest tym samym co uczestnictwo

To, że treść została wcześniej omówiona, nie oznacza, że student posiada wiedzę dostępną i użyteczną podczas działania.

Wiedza może być:

- fragmentaryczna,
- błędnie uporządkowana,
- rozpoznawana dopiero po podpowiedzi,
- dostępna w jednym kontekście, lecz nie w innym,
- zapamiętana jako definicja, ale niepowiązana z procedurą,
- niewystarczająco zautomatyzowana.

Przed rozpoczęciem złożonego zadania warto zastosować krótką diagnozę, na przykład:

- przewidywanie pierwszego kroku,
- rozpoznanie typu problemu,
- wyjaśnienie kluczowej zależności,
- uporządkowanie etapów,

- wskazanie błędu w przykładzie,
- krótkie zadanie wstępne,
- pytanie wymagające zastosowania, a nie tylko deklaracji znajomości.

3.5. Jak usuwać obciążenie, które nie służy uczeniu się?

Wiele przedstawionych poniżej rozwiązań odpowiada zasadom wywodzącym się z **teorii obciążenia poznawczego** oraz **poznawczej teorii multimedialnego uczenia się Richarda E. Mayera (2020)**. Teoria ta opisuje, jak ludzie uczą się z materiałów łączących słowa, obrazy, schematy, animacje i dźwięk.

Projektowanie materiału multimedialnego nie polega na dodawaniu możliwie wielu form przekazu. Każdy element powinien pomagać studentowi wybrać istotne informacje, uporządkować je i połączyć w spójną reprezentację.

Jeżeli materiał wymaga niepotrzebnego dzielenia uwagi, zawiera konkurujące informacje albo narzuca tempo szybsze niż możliwości przetwarzania, **zwiększa obciążenie niezwiązane z celem** uczenia się.

Pięć zasad ograniczania zbędnego obciążenia poznawczego

Pięć zasad ograniczania zbędnego obciążenia poznawczego

Dotyczy obciążenia zewnętrznego — wynikającego z projektu materiału.

1

Integruj informacje przetwarzane łącznie.

Efekt podzielonej uwagi i bliskości przestrzennej

2

Sygnalizuj strukturę materiału.

Zasada sygnalizowania

3

Usuń informacje nieistotne i redundantne.

Zasada spójności i efekt redundancji

4

Oddziel naukę narzędzia od nauki rozumowania.

5

Podziel materiał na części z kontrolą tempa.

Zasada segmentacji

1. Integruj informacje, które trzeba przetwarzać łącznie (efekt podzielonej uwagi i zasadę bliskości przestrzennej)

Jeżeli student musi stale przenosić uwagę między schematem, legendą, instrukcją i tabelą, część zasobów przeznacza na odnajdywanie i chwilowe przechowywanie informacji.

Możliwe rozwiązania:

- umieść wyjaśnienia przy odpowiednich elementach schematu,
- zastosuj spójne oznaczenia i nazwy,
- dołącz potrzebne kryteria do zadania,
- umieść dane i polecenie w jednym widoku,
- ogranicz konieczność przełączania między stronami i plikami.

Gdy dwa źródła informacji są potrzebne do zrozumienia całości, ale znajdują się w różnych miejscach, student musi nieustannie przenosić uwagę i samodzielnie ustalać, które elementy należy ze sobą połączyć. Jest to nazywane **efektem podzielonej uwagi** (split-attention effect).

W materiałach multimedialnych odpowiada mu **zasada bliskości przestrzennej** (spatial contiguity principle): powiązane słowa, oznaczenia i elementy graficzne powinny znajdować się możliwie blisko siebie. Podpis umieszczony bezpośrednio przy odpowiednim fragmencie schematu jest zwykle łatwiejszy do przetworzenia niż osobna legenda wymagająca ciągłego wyszukiwania i porównywania informacji.

2. Sygnalizuj strukturę materiału (zasada sygnalizowania)

Student może nie wiedzieć, które informacje są kluczowe i jak są ze sobą powiązane. Zgodnie z **zasadą sygnalizowania** (signaling principle) uczeniu się sprzyja wskazywanie organizacji materiału oraz kierowanie uwagi na jego najważniejsze elementy. Sygnałami mogą być nagłówki, wyróżnienia, numeracja etapów, strzałki pokazujące zależności, spójne oznaczenia oraz krótkie zapowiedzi struktury.

Sygnalizowanie **nie polega na wyróżnianiu dużej liczby informacji**. Jeżeli niemal wszystko zostaje podkreślone, oznaczone kolorem albo opatrzone ikoną, sygnały przestają pomagać w wyborze tego, co istotne.

Pomagają:

- krótkie nagłówki,
- wyraźna hierarchia,
- numeracja etapów,
- oznaczenie elementów schematu,
- wskazanie relacji przyczynowych,
- podsumowanie struktury,
- zapowiedź celu przed przedstawieniem szczegółów.

Sygnalizowanie nie powinno zamieniać materiału w dekorację. Jego **celem jest kierowanie uwagi na organizację treści**.

3. Usunąć informacje nieistotne i zbędnie powtarzające przekaz (zasada spójności i efekt redundancji)

Ciekawy obraz, anegdota lub dodatkowy kontekst nie zawsze wspierają uczenie się. Mogą kierować uwagę na elementy niezwiązane z celem albo utrudniać rozpoznanie głównej struktury.

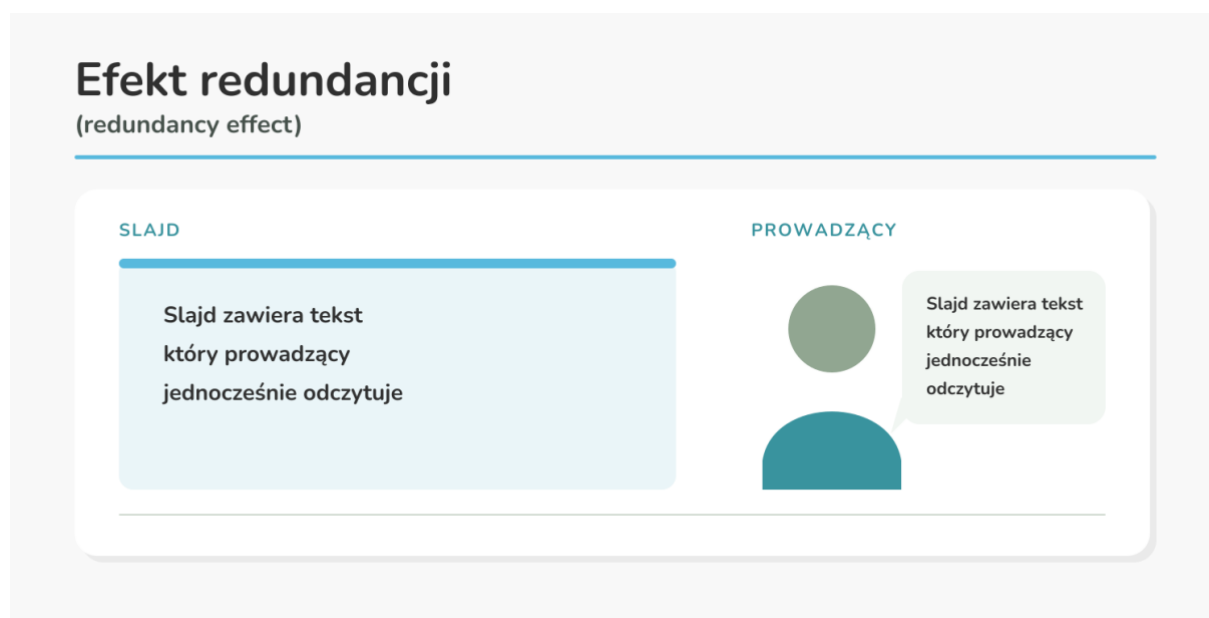
Warto zadać sobie pytanie: „Czy ten element pomaga zrozumieć, wykonać albo sprawdzić działanie zapisane w efekcie?”

Nie oznacza to zakazu humoru, narracji czy atrakcyjnych przykładów. Powinny one jednak pełnić funkcję dydaktyczną, a nie konkurować z istotną informacją.

Zasada spójności (coherence principle) wskazuje, że materiał może być skuteczniejszy, gdy usunięte zostaną słowa, obrazy, dźwięki i szczegóły, które nie wspierają realizacji celu uczenia się. Element może być interesujący i estetyczny, a jednocześnie utrudniać rozpoznanie głównej struktury przekazu.

Innym problemem jest **efekt redundancji** (redundancy effect). Występuje wtedy, gdy student otrzymuje więcej niż jedno źródło przekazujące tę samą, samodzielnie zrozumiałą informację, a musi przetwarzać je równocześnie.

Przykładem może być **slajd zawierający pełny tekst, który prowadzący jednocześnie odczytuje**. Student próbuje wówczas czytać i słuchać tych samych treści, chociaż jeden z kanałów wystarczyłby do ich zrozumienia.



Redundancja nie oznacza jednak każdego powtórzenia. Celowe podsumowanie, ponowne przywołanie zasady albo przedstawienie jej w innym kontekście może wspierać uczenie się.

Problemem jest jednocześnie **powielanie informacji, które nie wnosi nowego znaczenia i nie pełni wyraźnej funkcji dydaktycznej**.

4. Oddziel uczenie się obsługi narzędzia od uczenia się złożonego rozumowania

Jeżeli celem jest interpretacja danych, nieznany program może pochłoniąć większość uwagi. Warto wcześniej:

- przećwiczyć podstawowe operacje,
- przygotować krótki przewodnik,
- udostępnić wzorcowy plik,
- ograniczyć liczbę nowych funkcji,
- umożliwić pierwsze wykonanie na dobrze znanym przykładzie.

5. Podziel materiał na części i pozwól na kontrolę tempa (zasada segmentacji)

Zgodnie z **zasadą segmentacji** (segmenting principle) złożony materiał powinien być dzielony na krótsze, znaczące części, między którymi osoba ucząca się może zatrzymać się, przetworzyć informacje i połączyć je z wcześniejszymi elementami.

Segmentacja **nie oznacza mechanicznego pocięcia** materiału na bardzo krótkie fragmenty. Każdy segment powinien stanowić jednostkę znaczeniową: jeden krok rozumowania, jedną zależność, etap procedury albo część modelu. Student powinien również rozumieć, jak poszczególne segmenty łączą się w całość.

Tempo prezentacji a przetwarzanie informacji

W prezentacji prowadzonej przez nauczyciela student nie zawsze może zatrzymać materiał wrócić do poprzedniego kroku lub spokojnie zintegrować słowa ze schematem.

Pomagają:

- segmentowanie wyjaśnienia
- krótkie pauzy na przetworzenie
- zatrzymanie przed kolejnym krokiem
- pytania wymagające przewidywania
- dostęp do schematu lub przykładu po zajęciach
- możliwość sterowania tempem w materiale cyfrowym

W prezentacji prowadzonej przez nauczyciela student nie zawsze może zatrzymać materiał, wrócić do poprzedniego kroku lub spokojnie zintegrować słowa ze schematem. Pomagają:

- segmentowanie wyjaśnienia,
- krótkie pauzy na przetworzenie,
- zatrzymanie przed kolejnym krokiem,
- pytania wymagające przewidywania,

- dostęp do schematu lub przykładu po zajęciach,
- możliwość sterowania tempem w materiale cyfrowym.

Nie upraszczaj istoty zadania

Ograniczanie zbędnego obciążenia nie powinno polegać na wykonywaniu za studenta tego, czego ma się nauczyć.

Jeżeli efektem jest ocena rozwiązania, można:

- uporządkować dane,
- wyjaśnić pojęcia,
- udostępnić kryteria,
- pokazać przykład zastosowania jednego kryterium.

Nie należy natomiast podawać gotowej oceny, jeżeli to ocenianie jest istotą zadania.

Więcej o dostępności cyfrowej przeczytasz na stronie **CAST „Wytyczne UDL”**.

Wytyczne są zbiorem konkretnych sugestii zakorzenionych w zasadach Universal Design for Learning (UDL), ramy edukacyjnej opracowanej przez CAST.

<https://udlguidelines.cast.org>

Polska wersja wytycznych do projektowania uniwersalnego w edukacji (PDF).

<https://udlguidelines.cast.org/static/udlg3-graphicorganizer-digital-numbers-a11y-polish.pdf>

Wytyczne do projektowania uniwersalnego w edukacji

Celem UDL jest świadome, aktywne, oparte na zasobach i strategiach oraz skupione na celu i działaniu zaangażowanie osoby uczącej się.



A już na początku 2027 roku Centrum Nowoczesnej Edukacji uruchomi kurs e-learningowy „Podstawy projektowania uniwersalnego w dydaktyce akademickiej”.

3.6. Rusztowanie (scaffolding): jak wspierać uczenie się złożonych umiejętności?

Rusztowanie (scaffolding) jest **czasowym wsparciem** umożliwiającym wykonanie zadania, którego student nie potrafi jeszcze przeprowadzić samodzielnie.

Rusztowanie (scaffolding)

Czasowe wsparcie umożliwiające wykonanie zadania, którego student nie potrafi jeszcze przeprowadzić samodzielnie



Może obejmować:

- przykład w pełni rozwiązany,
- przykład rozwiązania z komentarzem,
- częściowe rozwiązanie zadania,
- modelowanie toku rozumowania,
- lista kontrolna,
- schemat decyzji,
- zestaw kryteriów,
- pytania naprowadzające,
- rozpoczęte rozwiązanie,
- zadanie z brakującymi krokami,
- podział zadania na etapy,
- informacja zwrotna po każdym etapie,
- wizualna reprezentacja relacji,
- ograniczenie liczby możliwych strategii,
- kontrastowe przykłady,
- wspólna analiza błędów,
- częściowo uzupełniony projekt,
- porównania dwóch rozwiązań,
- odpowiedź dostępna na żądanie,
- pracy z kryteriami,
- wspólnego wykonania pierwszego przypadku.

Rusztowanie

Rusztowanie jest czasowym wsparciem, które umożliwia studentowi wykonanie zadania lub przeprowadzenie procesu, z którym nie potrafi jeszcze poradzić sobie samodzielnie.

Formy wsparcia

- | | | |
|--------------------------------------|--|---|
| 1 przykład w pełni rozwiązany | 8 pytania naprowadzające | 15 kontrastowe przykłady |
| 2 przykład rozwiązania z komentarzem | 9 rozpoczęte rozwiązanie | 16 wspólna analiza błędu |
| 3 częściowe rozwiązanie zadania | 10 zadanie z brakującymi krokami | 17 częściowo uzupełniony projekt |
| 4 modelowanie toku rozumowania | 11 podział zadania na etapy | 18 porównanie dwóch rozwiązań |
| 5 lista kontrolna | 12 informacja zwrotna po każdym etapie | 19 odpowiedź dostępna na żądanie |
| 6 schemat podejmowania decyzji | 13 wizualna reprezentacja relacji | 20 praca z kryteriami |
| 7 zestaw kryteriów | 14 ograniczenie liczby możliwych strategii | 21 wspólne wykonanie pierwszego przypadku |

Rusztowanie powinno odpowiadać rozpoznanej trudności. Jeśli problemem jest rozpoznanie struktury zadania, pomocne może być modelowanie interpretacji problemu.

Jeśli student nie potrafi kontrolować poprawności wyniku, potrzebuje punktów kontrolnych.

Jeśli trudność dotyczy integracji wielu informacji, warto zastosować segmentację i częściowo uzupełniony schemat.

Złożone zadanie ze wsparciem

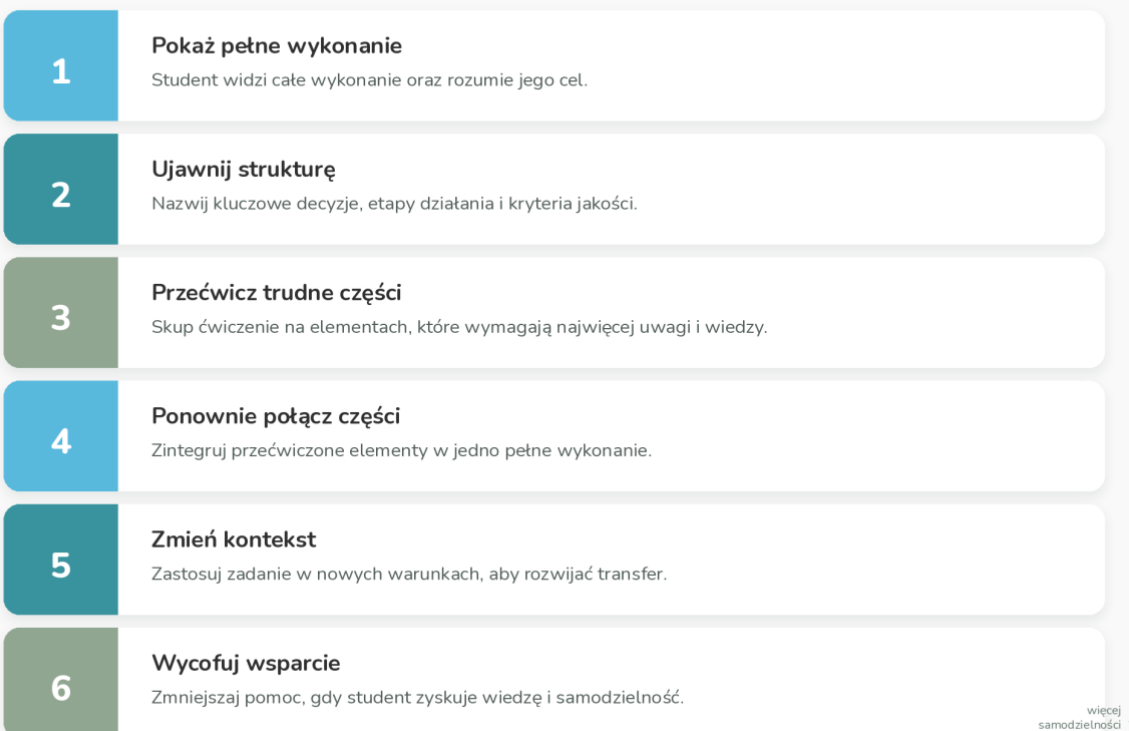
Złożonych umiejętności nie należy uczyć wyłącznie jako długiej listy oderwanych części. Dlatego student powinien mieć kontakt z całym zadaniem i jego logiką, nawet jeśli początkowo wykonuje je z dużym wsparciem.

Przydatna sekwencja może wyglądać następująco:

1. **Pokaż całe wykonanie** i jego cel.
2. **Ujawnij strukturę:** kluczowe decyzje, etapy i kryteria.
3. **Przećwicz szczególnie trudne części.**
4. **Ponownie połącz części** w pełne wykonanie.
5. **Zmień kontekst**, aby rozwijać transfer.
6. **Wycofuj wsparcie**, gdy student zyskuje wiedzę i samodzielność.

Wykonanie zadania złożonego ze wsparciem

Od zobaczenia pełnego wykonania do samodzielnego zastosowania wiedzy.



Wsparcie nie musi oznaczać obniżenia poziomu poznawczego. Student może analizować, oceniać i podejmować decyzje, korzystając początkowo z widocznych kryteriów lub pytań kierujących uwagę.

Modelowanie toku rozumowania

Pokazanie gotowego wyniku nie zawsze ujawnia proces, który do niego prowadził.

Ekspert może więc modelować:

- na co zwraca uwagę,
- które informacje uznaje za istotne,
- jakie rozwiązania rozważa,
- dlaczego odrzuca jedną możliwość,
- jak kontroluje poprawność,
- po czym rozpoznaje błąd,
- kiedy wraca do wcześniejszego etapu.

Przykład:

„Najpierw sprawdzam rodzaj danych, ponieważ od tego zależy wybór metody. Widzę, że... Rozważam dwie możliwości, ale pierwszą odrzucam, ponieważ... Teraz sprawdzę założenie..., zanim zinterpretuję wynik”.

Takie modelowanie ujawnia decyzje zwykle ukryte w płynnym wykonaniu eksperta.

Aktywne studiowanie przykładu

Samo pokazanie przykładu może prowadzić do **powierzchnowego oglądania**. Student powinien coś z nim zrobić, na przykład:

- przewidzieć kolejny krok,
- wyjaśnić, dlaczego wykonano dane działanie,
- powiązać krok z zasadą,
- porównać dwie strategie,
- znaleźć błąd,
- wskazać warunek zastosowania rozwiązania,
- ocenić jakość uzasadnienia,
- dostosować przykład do nowej sytuacji.

3.7. Od przykładu do samodzielnego wykonania

Strategia stopniowego wycofywania wsparcia

Celem wsparcia jest doprowadzenie do samodzielności, nie trwałe zastąpienie myślenia studenta.

Przykładowa sekwencja:



Zanikanie przykładów

Między pełnym przykładem a samodzielnym problemem można zastosować zadania częściowo rozwiązane.

Przykład 1: podane dane i wybrana metoda - student wykonuje analizę i interpretuje wynik.

Przykład 2: podane dane - student wybiera metodę, wykonuje analizę i interpretuje wynik.

Przykład 3: podany problem i surowe dane - student przygotowuje dane, dobiera metodę, wykonuje analizę i uzasadnia wniosek.

Przykład 4: student samodzielnie projektuje cały tok analizy.
Z każdym zadaniem student przejmuje większą część odpowiedzialności.

Zmieniaj jeden ważny wymiar naraz

Jeżeli każde kolejne zadanie jednocześnie:

- dotyczy nowego kontekstu,
- wykorzystuje nowe narzędzie,
- zawiera nowe pojęcia,
- ma inny format,
- wymaga bardziej złożonej strategii,
- ogranicza dotychczasowe wsparcie,

trudno stwierdzić, co powoduje problem.

W początkowej fazie warto zachować część elementów stałych i zmieniać jeden lub dwa ważne wymiary. W kolejnych etapach można zwiększać zmienność i niejednoznaczność.

Informacja zwrotna musi prowadzić do kolejnego działania

Informacja zwrotna jest najbardziej użyteczna, gdy student może:

- poprawić to samo wykonanie,
- zastosować wskazówkę w podobnym zadaniu,
- wykonać kolejny krok,
- porównać dwie wersje rozwiązania,
- wyjaśnić wprowadzone zmiany,
- spróbować ponownie przy mniejszym wsparciu.

Jeżeli informacja pojawia się dopiero po ostatnim zadaniu, student nie może wykorzystać jej w ramach aktualnego procesu uczenia się.

3.8. Wycofywanie rusztowania (fading)

Wycofywanie rusztowania (fading)

Stopniowe ograniczanie pomocy wraz ze wzrostem kompetencji studenta



Rusztowanie jest wsparciem czasowym, jego celem **przygotowanie studenta** do wykonania zadania bez pomocy.

Jeżeli wskazówki, pytania naprowadzające, częściowo rozwiązane przykłady lub szczegółowe procedury pozostają niezmiennie, student może nauczyć się korzystać ze wsparcia, ale **niekoniecznie samodzielnie rozpoznawać problem**, wybierać strategię i kontrolować rozwiązanie.

Wycofywanie rusztowania (fading) polega na **stopniowym ograniczaniu pomocy** wraz ze wzrostem kompetencji studenta. Zmiana powinna wynikać z obserwowanego wykonania, a nie wyłącznie z upływu czasu lub przejścia do kolejnego tematu.

Co można stopniowo wycofywać?

W kolejnych próbach można:

- usuwać część pytań naprowadzających,
- pozostawiać jedynie nagłówki etapów,
- zastępować szczegółową procedurę krótką listą kryteriów,
- zmniejszać liczbę podanych kroków lub częściowo uzupełnionych elementów,
- ograniczać liczbę przykładów,
- udostępniać podpowiedź dopiero na żądanie,
- wymagać samodzielnego rozpoznania rodzaju problemu,
- zwiększać zakres decyzji podejmowanych przez studenta,
- wprowadzać mniej typowe przypadki i zmieniać kontekst,
- wymagać samodzielnego wyboru i uzasadnienia strategii.

Co można stopniowo wycofywać?

1 Usuwać część pytań naprowadzających.

2 Pozostawiać jedynie nagłówki etapów.

3 Zastępować szczegółową procedurę krótką listą kryteriów.

4 Zmniejszać liczbę podanych kroków lub częściowo uzupełnionych elementów.

5 Ograniczać liczbę przykładów.

6 Udostępniać podpowiedź dopiero na żądanie.

7 Wymagać samodzielnego rozpoznania rodzaju problemu.

8 Zwiększać zakres decyzji podejmowanych przez studenta.

9 Wprowadzać mniej typowe przypadki i zmieniać kontekst.

10 Wymagać samodzielnego wyboru i uzasadnienia strategii.

Wycofywanie wsparcia może dotyczyć różnych elementów zadania. Student może początkowo samodzielnie wykonywać obliczenia, ale korzystać z podanego schematu postępowania. W kolejnym zadaniu sam ustala kolejność działań, następnie wybiera metodę, a ostatecznie rozpoznaje problem, dobiera strategię i ocenia poprawność rozwiązania.

Na jakiej podstawie wycofywać wsparcie?

Pomoc należy ograniczać wtedy, **gdy student dostarcza dowodów**, że potrafi wykonać wspierany element samodzielnie.

Takim dowodem może być:

- poprawne rozpoznanie rodzaju problemu,
- samodzielne rozpoczęcie zadania,
- dobór odpowiedniej strategii,
- wyjaśnienie kolejnych kroków,
- uzasadnienie podjętej decyzji,
- wykrycie i skorygowanie błędu,
- kontrola sensowności uzyskanego wyniku,
- zastosowanie umiejętności w zmienionym przypadku.

Nie wystarczy, że student raz poprawnie odtworzył procedurę w zadaniu bardzo podobnym do przykładu. Gotowość do ograniczenia wsparcia lepiej oceniać na podstawie **kilku prób** oraz wykonania w częściowo **zmienionym kontekście**.

Przykład: analiza układu konstrukcyjnego

Celem jest samodzielna analiza belki: rozpoznanie schematu statycznego, obliczenie reakcji podporowych i sprawdzenie poprawności rozwiązania.

Wycofywanie rusztowania		
Wsparcie stopniowo maleje, a odpowiedzialność za decyzje przejmuje student.		
ETAP	WSPARCIE	SAMODZIELNOŚĆ STUDENTA
Pierwsza próba	Rozwiązany przykład z komentarzem, schemat postępowania i pytania naprowadzające	Student wyjaśnia kolejne kroki i uzupełnia wybrane obliczenia
Druga próba	Częściowo rozwiązane zadanie oraz lista kolejnych kroków	Student uzupełnia brakujące etapy i uzasadnia decyzje
Trzecia próba	Wyłącznie nagłówki etapów i kryteria poprawności	Student samodzielnie przeprowadza analizę według ogólnej struktury
Czwarta próba	Kryteria jakości i odpowiedź dostępna na żądanie	Student wybiera sposób rozwiązania i kontroluje wynik
Transfer	Nowy układ obciążeń lub mniej typowy schemat konstrukcyjny	Student rozpoznaje problem, dobiera strategię i uzasadnia rozwiązanie
		więcej samodzielności

Trudność zadania nie musi rosnąć przez dodawanie kolejnych obliczeń. Może wzrastać dlatego, że student otrzymuje mniej wskazówek, musi samodzielnie rozpoznać strukturę problemu, wybrać metodę albo ocenić kilka możliwych rozwiązań.

Wycofanie rusztowania nie musi oznaczać całkowitego usunięcia pomocy.

Można pozostawić materiały dostępne na żądanie: wskazówkę, przykład, listę kryteriów lub pytanie diagnostyczne. Student sam decyduje, czy z nich skorzystać.

Warto wówczas poprosić go o zaznaczenie:

- z jakiej pomocy skorzystał,
- dlaczego jej potrzebował,
- czy po jej użyciu potrafił kontynuować samodzielnie.

Takie rozwiązanie wspiera nie tylko wykonanie zadania, lecz także rozwój umiejętności monitorowania własnego uczenia się.

Dwa błędy w wycofywaniu rusztowania

1. Pierwszym błędem jest pozostawianie pełnego wsparcia **zbyt długo**.
Student wykonuje wtedy zadania poprawnie, ale jego sukces może wynikać z obecności szczegółowych wskazówek. Trudno ustalić, co potrafi zrobić samodzielnie.
2. Drugim błędem jest **zbyt szybkie** usunięcie pomocy.

Jeżeli student nie rozpoznaje jeszcze struktury problemu lub nie ma potrzebnej wiedzy, nagły wzrost samodzielności może prowadzić do przeciążenia, przypadkowych prób i utrwalania błędów.

Dwa błędy w wycofywaniu rusztowania

Wsparcie powinno zmniejszać się stopniowo i odpowiadać aktualnym potrzebom studenta.

1 Pełne wsparcie zbyt długo

Student wykonuje zadanie poprawnie, ale...

- sukces może wynikać z obecności szczegółowych wskazówek;
- student nie musi samodzielnie rozpoznawać problemu ani wybierać strategii;
- poprawny wynik nie pokazuje jeszcze, co potrafi zrobić bez pomocy.

SKUTEK
Nie wiadomo, czy osiągnięcie można przypisać studentowi, czy rusztowaniu.

2 Pomoc usunięta zbyt szybko

Student otrzymuje samodzielność, zanim...

- rozpoznaje strukturę problemu;
- ma potrzebną wiedzę i opanowaną strategię działania;
- potrafi monitorować własne rozwiązanie i korygować błędy.

SKUTEK
Nagły wzrost wymagań może prowadzić do przeciążenia, prób przypadkowych i błędów.

Dobre stopniowanie nie oznacza, że każde kolejne zadanie jest po prostu dłuższe.

Trudność może wzrastać poprzez:

- zwiększenie liczby zależności,
- ograniczenie wskazówek,
- konieczność samodzielnego wyboru strategii,
- wprowadzenie mniej typowego przypadku,
- zmianę kontekstu,
- pojawienie się informacji nieistotnych,
- konieczność uzasadnienia decyzji,
- ocenę kilku możliwych rozwiązań,
- większą niejednoznaczność.

3.9. Kiedy wsparcie zaczyna przeszkadzać?

Efekt odwrócenia związany z poziomem wiedzy

Wsparcie przydatne początkującym może stać się zbędne, a nawet utrudniać pracę osobom bardziej zaawansowanym. Musi wtedy jednocześnie przetwarzać znany schemat i redundantną instrukcję. Może też koncentrować się na spełnianiu kroków formularza zamiast na samodzielnym podejmowaniu decyzji.

Wsparcie adaptacyjne

Możliwe rozwiązania:

- krótka diagnoza przed zadaniem,
- ścieżka podstawowa i rozszerzona,
- odpowiedzi dostępne na żądanie,
- możliwość pominięcia pełnego przykładu po prawidłowej próbie,
- stopniowe skracanie listy kontrolnej,
- zadania o rosnącej zmienności,
- dodatkowe przypadki transferowe dla osób zaawansowanych,
- wycofanie instrukcji po wykazaniu samodzielności.

Czy każdy student powinien otrzymać inne zadanie?

Nie zawsze jest to konieczne. Adaptacja może dotyczyć przede wszystkim poziomu wsparcia, a nie całkowicie odmiennej treści.

Wszyscy studenci mogą pracować nad tym samym problemem, ale:

- część korzysta z pełnego schematu,
- część otrzymuje tylko pytania kontrolne,
- część pracuje bez odpowiedzi,
- osoby gotowe otrzymują dodatkowe ograniczenie albo bardziej niejednoznaczny przypadek.

Nie wycofuj wsparcia wyłącznie zgodnie z kalendarzem

To, że minęły trzy tygodnie, nie oznacza jeszcze, że studenci są gotowi do samodzielnego wykonania. Decyzja o wycofaniu wsparcia powinna opierać się na dowodach, takich jak:

- poprawność wykonania,
- jakość uzasadnienia,
- rozpoznawanie typu problemu,
- dobór właściwej strategii,
- umiejętność kontroli rezultatu,
- zastosowanie w lekko zmienionym kontekście.

Mapa wymagań poznawczych

Narzędzie diagnostyczne

W module 2 przygotowałaś/eś mapę konstruktywnego dopasowania (widzisz ją poniżej). To osobny element od Kartu przeprojektowani zajęć. Wróć do tej mapy.

Mapa konstruktywnego dopasowania

Narzędzie projektowe, mapę wypełniaj od lewej do prawej.

Pięć elementów projektu

1 Efekt uczenia się	2 Dowód osiągnięcia	3 Aktywności studentów	4 Kryteria jakości	5 Możliwość wykorzystania informacji
Co student ma potrafić?	Co student zrobi, aby to wykazać?	Jak będzie ćwiczył oczekiwane wykonanie?	Po czym rozpoznamy jakość wykonania?	Jak sprawdzi postęp i skoryguje działanie?

Przykład wypełnienia

ELEMENT	PROJEKT
Efekt uczenia się	Student ocenia wiarygodność informacji naukowej i uzasadnia ocenę na podstawie jakości źródła, metodologii oraz zgodności wniosków z wynikami.
Dowód osiągnięcia	Analiza nowego tekstu zawierającego twierdzenie naukowe oraz pisemna, uzasadniona ocena jego wiarygodności.
Aktywności studentów	Rozpoznawanie rodzajów źródeł, analiza dwóch kontrastowych przykładów, zastosowanie kryteriów do krótkiego tekstu, porównanie ocen, samodzielna analiza nowego przypadku.
Kryteria jakości	Trafne zastosowanie kryteriów, odróżnienie danych od interpretacji, wskazanie ograniczeń, zgodność oceny z przedstawionymi dowodami, logiczne uzasadnienie.
Informacja i kolejne działanie	Student porównuje analizę z kryteriami i przykładem, otrzymuje informację zwrotną, a następnie poprawia uzasadnienie lub analizuje kolejny przypadek.

Kontrola projektu

Po uzupełnieniu mapy sprawdź:

- | | |
|--|--|
| ☐ Czy efekt opisuje działanie studenta? | ☐ Czy kryteria odnoszą się do jakości efektu, a nie tylko do cech produktu? |
| ☐ Czy zadanie pozwala to działanie zaobserwować? | ☐ Czy każdy student wykonuje potrzebną pracę poznawczą? |
| ☐ Czy student ćwiczy to działanie przed ocenianiem? | ☐ Czy student ma okazję sprawdzić jakość wykonania? |
| ☐ Czy aktywności wymagają odpowiedniego poziomu samodzielności? | ☐ Czy może wykorzystać uzyskaną informację w kolejnym działaniu? |

Teraz czas przeanalizować poznawczą dostępność zaprojektowanej drogi uczenia się twoich studentów. **Pobierz, wydrukuj i uzupełnij** kartę pracy w narzędziu „Analiza dostępności poznawczej”. Jeśli nie chcesz drukować karty, poniżej znajdziesz jej elementy:

KARTA PRACY

Analiza dostępności poznawczej

Wróć do mapy konstruktywnego dopasowania. Przepisz efekt i dowód osiągnięcia, a następnie przeanalizuj drogę, którą ma przejść student.

Efekt uczenia się

Dowód osiągnięcia efektu

1 Oczekiwane wykonanie

Jakie działania i decyzje musi podjąć student?

2 Wymagane elementy wiedzy

Co musi wiedzieć, rozumieć, rozpoznawać i umieć wykonać?

3 Wiedza uprzednia

Które elementy są już dostępne, a które dopiero budowane?

4 Jednoczesna nowość

Ile nowych pojęć, relacji, narzędzi i kroków pojawia się naraz?

5 Istotna złożoność

Których zależności nie można usunąć bez zmiany efektu?

1 / 4

KARTA PRACY

Analiza dostępności poznawczej

Oddziel trudność potrzebną do osiągnięcia efektu od przeszkód wynikających ze sposobu prezentacji lub organizacji pracy.

6 Niepotrzebne obciążenie

Co wynika tylko z formy prezentacji, organizacji lub niejasności?

7 Początkowe wsparcie

Co pomoże studentowi dostrzec strukturę i wykonać pierwsze kroki?

8 Aktywność poznawcza

Co student zrobi z przykładem, informacją lub wskazówką?

9 Wycofywanie wsparcia

Które elementy pomocy zostaną ograniczone i na jakiej podstawie?

10 Transfer

W jakiej nowej lub zmienionej sytuacji student zastosuje umiejętność?

Decyzje projektowe

Co pozostawisz, co uprościsz i jakie wsparcie dodasz lub wycofasz?

2 / 4

KONTROLA

Test projektu

Oceń każdy punkt. Zaznaczenie „częściowo” lub „nie” wskazuje miejsce wymagające decyzji projektowej.

		TAK	CZĘŚCIOWO	NIE
1	Czy student zna cel całego zadania?	☐	☐	☐
2	Czy rozumie strukturę wykonania?	☐	☐	☐
3	Czy wszystkie potrzebne informacje są dostępne w odpowiednim momencie?	☐	☐	☐
4	Czy forma materiału nie wymusza zbędnego przetaczania uwagi?	☐	☐	☐
5	Czy student nie poznaje jednocześnie zbyt wielu nowych elementów?	☐	☐	☐
6	Czy wsparcie dotyczy rzeczywistych trudności?	☐	☐	☐
7	Czy przykład ujawnia tok rozumowania, a nie tylko wynik?	☐	☐	☐
8	Czy student aktywnie przetwarza przykład?	☐	☐	☐
9	Czy zadania częściowo rozwiązane prowadzą do samodzielności?	☐	☐	☐
10	Czy wsparcie jest wycofywane na podstawie wykonania?	☐	☐	☐
11	Czy końcowe zadanie wymaga transferu, a nie tylko odtworzenia przykładu?	☐	☐	☐
12	Czy trudność dotyczy tego, czego student rzeczywiście ma się nauczyć?	☐	☐	☐
13	Czy informacje przetwarzane łącznie są przedstawione blisko siebie?	☐	☐	☐
14	Czy sygnały wizualne wskazują strukturę i najważniejsze zależności?	☐	☐	☐
15	Czy materiał nie zawiera zbędnych lub jednocześnie powielonych informacji?	☐	☐	☐
16	Czy materiał jest podzielony na znaczące segmenty i pozwala przetworzyć każdy z nich?	☐	☐	☐

Najważniejsza zmiana przed wdrożeniem

4 / 4

PRZYKŁAD

Przykład wypełnienia

Efekt: Student ocenia wiarygodność wniosku naukowego na podstawie jakości źródła, metodologii i zgodności wniosku z wynikami.

Oczekiwane wykonanie	Identyfikacja twierdzenia; analiza źródła i metodologii; porównanie wyników z wnioskiem; ocena i uzasadnienie.
Wymagane elementy wiedzy	Rodzaje źródeł; podstawowe elementy metodologii; różnica między wynikiem a interpretacją; typowe błędy wnioskowania.
Wiedza uprzednia	Studenci znają definicje, ale nie stosowali kryteriów do nowych tekstów.
Jednoczesna nowość	Nowe jest łączne zastosowanie kilku kryteriów, ważenie ich znaczenia oraz sformułowanie spójnego uzasadnienia.
Istotna złożoność	Połączenie kilku kryteriów i ocena ich znaczenia dla wniosku.
Niepotrzebne obciążenie	Kryteria w innym pliku; niewyjaśnione skróty; brak oczekiwanej struktury odpowiedzi.
Początkowe wsparcie	Zintegrowana karta kryteriów; krótki raport; modelowanie analizy jednego fragmentu.
Aktywność poznawcza	Przewidywanie oceny; wyjaśnianie zastosowania kryterium; porównanie dwóch uzasadnień.
Wycofywanie wsparcia	Usuwanie pytań naprowadzających, następnie skrócenie listy kontrolnej, gdy student trafnie stosuje kryteria.
Transfer	Ocena dłuższego raportu z niejednoznacznym wynikiem i częściowo sprzecznymi dowodami.

3 / 4

Do refleksji

W którym miejscu Twoich zajęć studenci muszą obecnie poradzić sobie z największą liczbą nowych wymagań jednocześnie? Które z nich są istotą uczenia się, które można ograniczyć, a w których potrzebne jest czasowe wsparcie?

W **module 4** przyjrzyj się temu, w jaki sposób studenci mogą planować, monitorować i korygować własne uczenie się w tak zaprojektowanej sekwencji.

Podsumowanie modułu 3

Złożone efekty uczenia się nie wymagają upraszczania celów. Wymagają zaprojektowania drogi uwzględniającej **wiedzę uprzednią studentów, ograniczenia pamięci roboczej oraz stopniowy rozwój samodzielności**.

Dobrze zaprojektowana droga:

1. rozpoznaje wiedzę potrzebną do rozpoczęcia zadania,
2. ujawnia strukturę złożonego wykonania i decyzje eksperta,
3. ogranicza obciążenie wynikające z niejasnej instrukcji, rozproszenia informacji lub obsługi narzędzi,
4. zachowuje trudność stanowiącą istotę efektu,
5. angażuje studenta w analizowanie przykładów,
6. prowadzi od wykonania wspieranego do samodzielnego,
7. dostosowuje pomoc do poziomu przygotowania,
8. wycofuje wsparcie po wykazaniu gotowości,
9. kończy się zastosowaniem umiejętności w zmienionym kontekście.

Oglądanie przykładu nie zastępuje wykonania. Przykład wspiera uczenie się, gdy ujawnia tok rozumowania, a student aktywnie go analizuje: przewiduje kolejne kroki, wyjaśnia decyzje, porównuje rozwiązania lub przekształca przykład.

Najważniejsze rozróżnienia

- Trudność nie jest tym samym co przeciążenie.
- To samo zadanie może stawiać inne wymagania początkującemu i ekspertowi.
- Wsparcie nie musi obniżać poziomu myślenia.
- Samodzielność jest celem, ale nie zawsze właściwym punktem startowym.
- Rusztowanie jest czasowe; wraz z rozwojem samodzielności powinno być ograniczane.
- Usuwanie przeszkód nie oznacza wykonywania za studenta pracy będącej istotą efektu.

Podsumowanie modułu 3



Złożony efekt wymaga zaprojektowania drogi, nie uproszczenia celu

Droga uwzględnia wiedzę uprzednią, ograniczenia pamięci roboczej i stopniowy rozwój samodzielności.

- 1 Rozpoznaje wiedzę potrzebną do rozpoczęcia zadania.
- 2 Ujawnia strukturę wykonania i decyzje eksperta.
- 3 Ogranicza obciążenie wynikające z niejasnej instrukcji, rozproszenia informacji lub obsługi narzędzi.
- 4 Zachowuje trudność stanowiącą istotę efektu.
- 5 Angażuje studenta w aktywne analizowanie przykładów.
- 6 Prowadzi od wykonania wspieranego do samodzielnego.
- 7 Dostosowuje pomoc do poziomu przygotowania studenta.
- 8 Wycofuje wsparcie po wykazaniu gotowości.
- 9 Kończy się zastosowaniem umiejętności w zmienionym kontekście.



PRZYKŁAD WSPIERA UCZENIE SIĘ, GDY STUDENT AKTYWNIEM Z NIM PRACUJE

Oglądanie przykładu nie zastępuje wykonania.

Przykład powinien ujawniać tok rozumowania, a student powinien:

przewidywać kroki

wyjaśniać decyzje

porównywać rozwiązania

przekształcać przykład

Najważniejsze rozróżnienia

- ✓ Trudność nie jest tym samym co przeciążenie.
- ✓ To samo zadanie może stawiać inne wymagania początkującemu i ekspertowi.
- ✓ Wsparcie nie musi obniżać poziomu myślenia.
- ✓ Samodzielność jest celem, ale nie zawsze właściwym punktem startowym.
- ✓ Rusztowanie jest czasowe. Wraz z rozwojem samodzielności powinno być ograniczane.
- ✓ Usuwanie przeszkód nie oznacza wykonywania za studenta pracy stanowiącej istotę efektu uczenia się.

Dobre wsparcie pozwala studentowi wykonać istotną pracę poznawczą,
a następnie staje się zbędne.

Pytania na wyjściu

1. Przeanalizuj jedno ze swoich zadań: która część jego trudności wynika z istoty efektu uczenia się, a która jest skutkiem sposobu prezentacji materiału?
2. Czy pamięć robocza ma stałą pojemność niezależną od wiedzy uprzedniej studenta?
3. Jak nazywa się zjawisko, w którym dwa powiązane źródła informacji znajdują się w różnych miejscach i zmuszają studenta do ciągłego przenoszenia uwagi?
4. Które z Twoich materiałów dydaktycznych mogłyby zyskać na zastosowaniu zasady sygnalizowania albo zasady spójności?
5. Jak wygląda w Twoich zajęciach droga od przykładu rozwiązanego do samodzielnego wykonania? Czy jest tam miejsce na stopniowe wycofywanie wsparcia?

Karta samokontroli

Moduł 3. Wymagania poznawcze

	Potrafię już	Jeszcze nie
Potrafię wyjaśnić, dlaczego ograniczona pojemność pamięci roboczej ma znaczenie dla projektowania zajęć.	☐	☐
Potrafię odróżnić złożoność wynikającą z istoty zadania od obciążenia wynikającego ze sposobu jego przedstawienia.	☐	☐
Potrafię przeanalizować zadanie z perspektywy wiedzy uprzedniej studenta.	☐	☐
Potrafię rozpoznać sytuację, w której student musi jednocześnie przetwarzać zbyt wiele nowych elementów.	☐	☐
Potrafię dobrać wsparcie odpowiednie do poziomu wiedzy i złożoności zadania.	☐	☐
Potrafię zaprojektować przejście od przykładu i zadania częściowo rozwiązanego do samodzielnego wykonania.	☐	☐
Potrafię rozpoznać, kiedy uproszczenie zadania usuwa istotę umiejętności, której student ma się nauczyć.	☐	☐
Potrafię przeprojektować fragment własnych zajęć, stopniując trudność i wycofując wsparcie.	☐	☐

Moduł 4. Samoregulacja: jak nauczyć studentów kierowania własnym uczeniem się?

Czas realizacji modułu: 90 minut

Cel modułu

Po ukończeniu modułu uczestnik:

- wyjaśnia, czym samoregulowane uczenie się różni się od samodzielności, motywacji i dobrej organizacji,
- rozpoznaje procesy planowania, monitorowania, refleksji i adaptacji,
- identyfikuje strategie poznawcze, metapoznawcze, motywacyjne, emocjonalne i środowiskowe,
- wyjaśnia, dlaczego subiektywne poczucie opanowania materiału może być nietrafne,
- projektuje warunki umożliwiające studentom ocenę własnego uczenia się,
- modeluje strategie samoregulacji i stopniowo przekazuje studentom odpowiedzialność,
- projektuje pętlę samoregulacji: cel - działanie - informacja - porównanie - refleksja - korekta - kolejna próba.

Konstrukcja modułu

- 4.1. Czym jest samoregulowane uczenie się?
- 4.2. Co student reguluje?
- 4.3. Planowanie: zanim student rozpocznie pracę
- 4.4. Monitorowanie: skąd student wie, czy się uczy?
- 4.5. Informacja zwrotna
- 4.6. Kalibracja: przekonanie o poziomie swojej wiedzy a rzeczywiste opanowanie
- 4.7. Informacja potrzebna do samoregulacji
- 4.8. Refleksja, która prowadzi do adaptacji
- 4.9. Narzędzia wspierające samoregulację
- 4.10. Wspieranie autonomii a pozostawienie bez wsparcia
- 4.11. Pętla samoregulacji

Mapa wsparcia samoregulacji

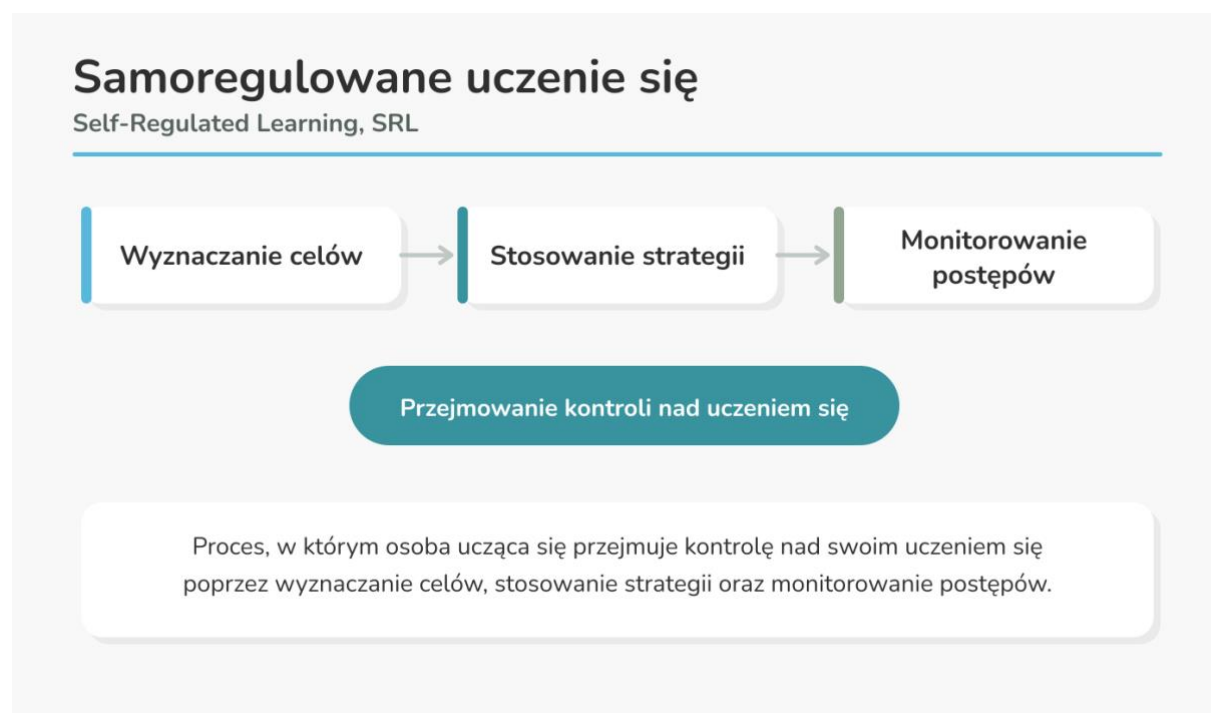
Podsumowanie modułu 4

Pytanie otwierające

Czy zdarzyło Ci się, że student był głęboko przekonany, że dobrze przygotował się do egzaminu, a mimo to napisał go słabo? Skąd, jak sądzisz, wzięło się to złudne poczucie gotowości?

4.1. Czym jest samoregulowane uczenie się?

Samoregulowane uczenie się (Self-Regulated Learning, SRL) oznacza **aktywne kierowanie własnymi procesami poznawczymi, motywacyjnymi, emocjonalnymi i behawioralnymi** w celu osiągnięcia określonego efektu. Inaczej mówiąc, to proces, w którym osoba ucząca się przejmuje kontrolę nad procesem swojego uczenia się poprzez wyznaczanie celów, stosowanie strategii oraz monitorowanie postępów.



Badacze przedstawiają samoregulację w postaci różnych modeli, ale powtarzają się w nich **trzy zasadnicze fazy**:

Faza	Najważniejsze procesy
Planowanie	Interpretacja zadania, aktywacja wiedzy uprzedniej, określenie celu, wybór strategii, planowanie czasu i zasobów.
Wykonanie i monitorowanie	Stosowanie strategii, kontrolowanie uwagi, wysiłku i rozumienia, obserwowanie postępów, poszukiwanie pomocy.
Refleksja i adaptacja	Ocena rezultatu, wyjaśnianie przyczyn, formułowanie wniosków, zmiana strategii i planowanie kolejnej próby.

Nie jest to sztywna sekwencja. Student może wielokrotnie wracać do wcześniejszych decyzji. Jeżeli podczas wykonywania zadania rozpoznaje brak potrzebnej wiedzy, powinien zmienić plan, uzupełnić wiedzę i ponownie podjąć działanie.



Student może dobrze regulować uczenie się w znanej dziedzinie, a jednocześnie mieć trudność z nowym przedmiotem, narzędziem albo niejasno sformułowanym zadaniem.

4.2. Co student reguluje?

Samoregulacja nie ogranicza się do planowania czasu. Poniżej osiem strategii samoregulowania uczenia się, należy je dobierać do efektu. Jeżeli student ma nauczyć się interpretowania danych, samo zapamiętanie definicji nie wystarczy.

Strategie samoregulowania uczenia się

(Self-Regulated Learning)

- 1 Strategie poznawcze
- 2 Strategie metapoznawcze
- 3 Strategie motywacyjne
- 4 Regulacja emocji
- 5 Regulacja zachowania i środowiska
- 6 Poszukiwanie pomocy jako strategia
- 7 Współregulacja
- 8 Społecznie dzielona regulacja uczenia się

1. Strategie poznawcze

Służą bezpośredniemu opracowaniu treści:

- wydobywanie informacji z pamięci (retrieval practice),
- wyjaśnianie własnymi słowami,
- tworzenie powiązań,
- porównywanie przypadków,
- rozwiązywanie problemów,
- organizowanie wiedzy,
- ćwiczenie zastosowania,
- rozłożenie nauki w czasie,
- analizowanie błędów,
- łączenie reprezentacji słownych, symbolicznych i graficznych.

Zatrzymajmy się na chwilę na pierwszej strategii poznawczej, **retrieval practice**, tj. wydobywanie informacji z pamięci. Polega ona na podejmowaniu próby przypomnienia sobie wcześniej poznanej treści bez zaglądania do materiałów. Może przyjąć formę pytania otwartego, krótkiego testu, zapisania z pamięci najważniejszych pojęć, odtworzenia kolejnych etapów procedury, wyjaśnienia mechanizmu albo rozwiązania problemu bez korzystania z przykładu. To uczenie się oparte na wydobywaniu, **retrieval-based learning**.

Próba przypomnienia nie służy jedynie sprawdzeniu, co student wie. Samo wydobywanie informacji może wzmacniać ich późniejsze przypominanie i zachowanie w pamięci długotrwałej. Zjawisko to określa się jako **efekt testowania** (testing effect).

Test nie musi być wyłącznie narzędziem oceniania. Krótkie testy niskostawkowe lub nieoceniane mogą być projektowane jako aktywności służące uczeniu się, monitorowaniu rozumienia i podejmowaniu decyzji o dalszej pracy.

Przykłady zadań wspierających przywoływanie z pamięci (retrieval practice):

- Na początku zajęć poproś studentów o zapisanie trzech rzeczy zapamiętanych z poprzednich zajęć.
- Po omówieniu fragmentu materiału ukryj slajd i poproś o odtworzenie zależności, procedury albo schematu.
- Zadaj krótkie pytania bezpośrednio podczas zajęć, ale pozwól każdemu najpierw samodzielnie sformułować odpowiedź.
- Zastosuj krótki quiz (nieoceniany).
- Poproś o wyjaśnienie pojęcia własnymi słowami bez korzystania z notatek.
- Przedstaw nowy przykład i poproś o zastosowanie poznanej wcześniej zasady.
- Powróć do kluczowego zagadnienia po kilku dniach lub tygodniach i poproś studentów, by opisali go ponownie.

Przykłady zadań wspierających przywoływanie z pamięci

(retrieval practice)

- Na początku zajęć poproś studentów o zapisanie trzech rzeczy zapamiętanych z poprzednich zajęć.
- Po omówieniu fragmentu materiału ukryj slajd i poproś o odtworzenie zależności, procedury albo schematu.
- Zadaj krótkie pytania bezpośrednio podczas zajęć, ale pozwól każdemu najpierw samodzielnie sformułować odpowiedź.
- Zastosuj krótki quiz (nieoceniany).
- Poproś o wyjaśnienie pojęcia własnymi słowami bez korzystania z notatek.
- Przedstaw nowy przykład i poproś o zastosowanie poznanej wcześniej zasady.
- Powróć do kluczowego zagadnienia po kilku dniach lub tygodniach i poproś studentów, by opisali go ponownie.

2. Strategie metapoznawcze

Pozwalają planować i kontrolować uczenie się:

- określanie, co jest już opanowane,
- przewidywanie trudności,
- sprawdzanie rozumienia,
- porównywanie wykonania z kryteriami,
- rozpoznawanie błędów,
- ocena skuteczności strategii,
- podejmowanie decyzji o zmianie sposobu działania.

3. Strategie motywacyjne

Pomagają rozpocząć i podtrzymać działanie:

- łączenie zadania z osobistym lub zawodowym znaczeniem,
- dzielenie odległego celu na cele pośrednie,
- obserwowanie postępu,
- wzmacnianie poczucia wpływu,
- przywoływanie wartości zadania,
- ograniczanie koncentracji wyłącznie na wyniku oceny.

Strategie motywacyjne można powiązać między innymi z **teorią autodeterminacji** (Self-Determination Theory, SDT) [Edwarda Deciego i Richarda Ryana \(2000\)](#). Zgodnie z tą teorią motywacji i jakości zaangażowania sprzyja zaspokajanie trzech podstawowych potrzeb psychologicznych:

- **autonomii** - poczucia, że własne działanie jest dobrowolne i można podejmować w nim znaczące decyzje,
- **kompetencji** - poczucia, że można skutecznie działać, rozwijać umiejętności i obserwować postęp,
- **relacyjności** - poczucia przynależności, akceptacji i znaczącego związku z innymi osobami.



Wspieranie tych potrzeb nie oznacza rezygnacji z wymagań ani pozostawienia studentów bez struktury. Nauczyciel może jasno określić **cel, kryteria i ograniczenia** zadania, a jednocześnie wyjaśnić jego znaczenie, umożliwić podejmowanie użytecznych decyzji, zapewnić informację o postępie i stworzyć warunki bezpiecznego korzystania z pomocy.

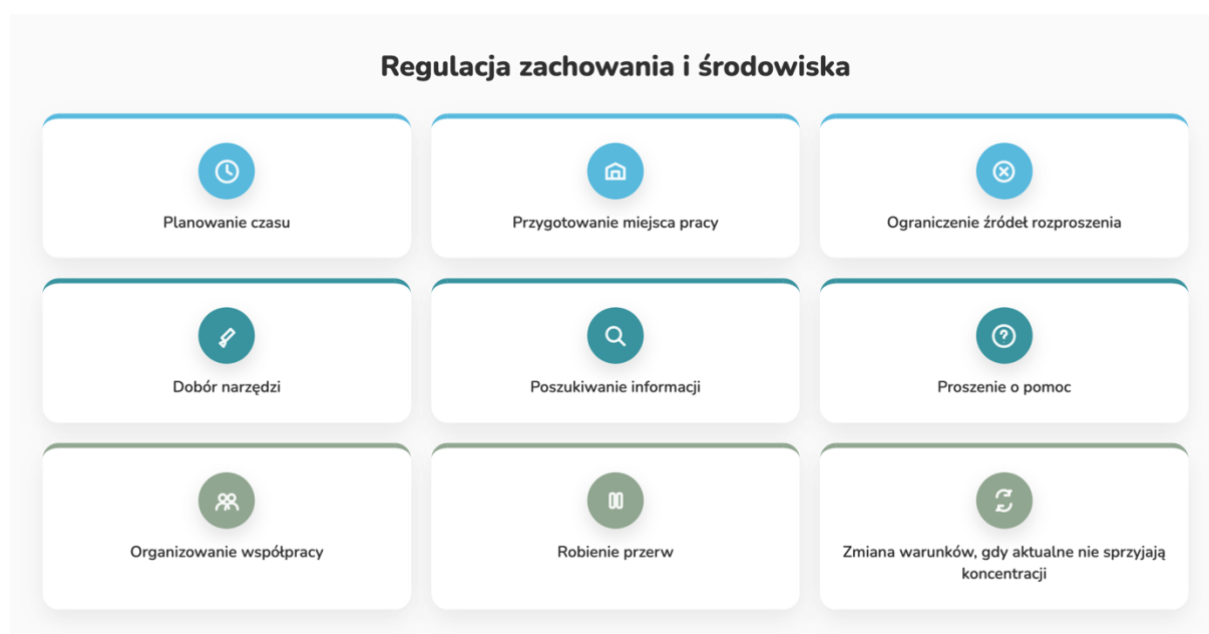
4. Regulacja emocji

Student może potrzebować sposobu działania w sytuacji niepewności, frustracji, lęku przed oceną, poczucia przeciążenia czy spadku pewności siebie. **Regulacja emocji oznacza takie reagowanie, aby emocja nie uniemożliwiła dalszego uczenia się.**

5. Regulacja zachowania i środowiska

Obejmuje między innymi:

- planowanie czasu,
- przygotowanie miejsca pracy,
- ograniczenie źródeł rozproszenia,
- dobór narzędzi,
- poszukiwanie informacji,
- proszenie o pomoc,
- organizowanie współpracy,
- robienie przerw,
- zmianę warunków, gdy aktualne nie sprzyjają koncentracji.



6. Poszukiwanie pomocy jako strategia

Proślenie o pomoc nie jest przeciwieństwem samodzielności. Może być dojrzałą strategią, jeżeli student:

- rozpoznaje, czego nie rozumie,
- próbuje określić źródło problemu,
- formułuje konkretne pytanie,
- korzysta ze wskazówki bez przekazywania całego zadania innej osobie,
- wykorzystuje pomoc w dalszym samodzielnym działaniu.

Samoregulacja nie zawsze jest wyłącznie indywidualna

Uczenie się często odbywa się we współpracy z nauczycielem lub innymi studentami. Dlatego obok indywidualnej samoregulacji badacze wyróżniają również **współregulację** oraz **społecznie dzieloną regulację uczenia się**.

7. Współregulacja

Występuje wtedy, gdy inna osoba czasowo wspiera studenta w interpretowaniu zadania, wyznaczaniu celu, monitorowaniu postępu albo podejmowaniu decyzji o zmianie strategii. Może to być nauczyciel zadający pytania naprowadzające, bardziej doświadczony student lub osoba z zespołu, która pomaga nazwać problem. Celem nie jest przejęcie zadania, lecz wspieranie procesu regulacji, który student będzie stopniowo wykonywał coraz bardziej samodzielnie.

8. Społecznie dzielona regulacja uczenia się

Dotyczy pracy zespołu, którego członkowie wspólnie:

- interpretują zadanie,
- uzgadniają cel i standard jakości,
- planują strategię oraz podział pracy,
- monitorują postęp całej grupy,
- rozpoznają trudności,
- podejmują decyzje o zmianie sposobu działania,
- oceniają rezultat i wyciągają wnioski na kolejną próbę.

Przedmiotem regulacji staje się wspólne działanie zespołu.

Rodzaj regulacji	Kto reguluje?	Przykład
Samoregulacja	Student reguluje własne uczenie się	Sprawdza własne rozumienie i zmienia strategię.
Współregulacja	Inna osoba czasowo wspiera regulację studenta	Nauczyciel pytaniami pomaga rozpoznać źródło błędu.
Społecznie dzielona regulacja	Zespół wspólnie reguluje swoje działanie	Grupa porównuje postęp z kryteriami i zmienia plan pracy.

4.3. Planowanie: zanim student rozpocznie pracę

Interpretacja zadania

Przed rozpoczęciem sesji nauki, student powinien ustalić:

- jaki jest oczekiwany rezultat,
- jakie działania musi wykonać,
- jaki poziom jakości jest wymagany,
- jakie kryteria zostaną zastosowane,
- jaka wiedza będzie potrzebna,
- które elementy są dla niego nowe,
- które decyzje będzie musiał podjąć samodzielnie,
- jakie ograniczenia wynikają z zadania,
- w jakiej postaci ma przedstawić wykonanie.

Przed rozpoczęciem sesji nauki student powinien ustalić:

 Jaki jest oczekiwany rezultat	 Jakie działania musi wykonać	 Jaki poziom jakości jest wymagany
 Jakie kryteria zostaną zastosowane	 Jaka wiedza będzie potrzebna	 Które elementy są dla niego nowe
 Które decyzje będzie musiał podjąć samodzielnie	 Jakie ograniczenia wynikają z zadania	 W jakiej postaci ma przedstawić wykonanie

Niejasne polecenie utrudnia nie tylko wykonanie, lecz również planowanie i monitorowanie. Jeżeli student interpretuje zadanie **inaczej niż nauczyciel**, może konsekwentnie regulować działanie prowadzące do niewłaściwego celu.

Cel wykonania a cel uczenia się

Cel wykonania może brzmieć: „Przygotuję raport do piątku”. Cel uczenia się natomiast: „Nauczę się dobierać metodę analizy do rodzaju danych i uzasadniać wybór”. Pierwszy cel dotyczy ukończenia produktu. Drugi określa zmianę w wiedzy lub umiejętności.

Oba są potrzebne, ale samo ukończenie raportu nie dowodzi jeszcze, że student potrafi samodzielnie wykonać podobną analizę.

Cel wykonania a cel uczenia się

Cel wykonania

„Przygotuję raport do piątku”.

Dotyczy ukończenia produktu.

Cel uczenia się

„Nauczę się dobierać metodę analizy do rodzaju danych i uzasadniać wybór”.

Określa zmianę w wiedzy lub umiejętności.

Oba są potrzebne, ale samo ukończenie raportu nie dowodzi jeszcze, że student potrafi samodzielnie wykonać podobną analizę.

Pytania wspierające planowanie

Przed rozpoczęciem zadania student może odpowiedzieć:

1. Co mam ostatecznie umieć zrobić?
2. Po czym poznam, że wykonanie jest dobre?
3. Co już wiem i potrafię?
4. Czego jeszcze nie wiem?
5. Jaka strategia pasuje do tego rodzaju zadania?
6. Który etap może być najtrudniejszy?
7. Jak sprawdzę postęp przed oddaniem pracy?
8. Gdzie znajdę pomoc, jeśli utknę?
9. Kiedy podejmę pierwszą próbę?
10. Kiedy będę mógł wykorzystać informację zwrotną?

4.4. Monitorowanie: skąd student wie, czy się uczy?

Monitorowanie oznacza zbieranie informacji o **przebiegu** i **efektach** własnego działania.

Student może monitorować:

- czy rozumie pojęcia,
- czy potrafi odtworzyć wiedzę bez materiałów,
- czy potrafi wyjaśnić zależność,
- czy rozpoznaje typ problemu,
- czy właściwie dobiera strategię,
- czy potrafi zastosować wiedzę,
- czy wykonanie spełnia kryteria,
- gdzie popełnia błędy,
- jak wykorzystuje czas,
- kiedy traci uwagę,
- czy potrzebuje pomocy.

Aktywność nie jest jeszcze informacją o uczeniu się

Student może długo czytać, przepisywać notatki, oglądać nagrania, podkreślać tekst, uczestniczyć w dyskusji czy wykonywać kolejne kroki za prowadzącym, ale działania te nie dostarczają automatycznie wiarygodnej informacji o tym, czy student potrafi samodzielnie przywołać, wyjaśnić albo zastosować wiedzę. Monitorowanie wymaga **dowodu** odpowiedniego do efektu.

Monitorowanie uczenia się wymaga dowodu odpowiedniego do efektu.

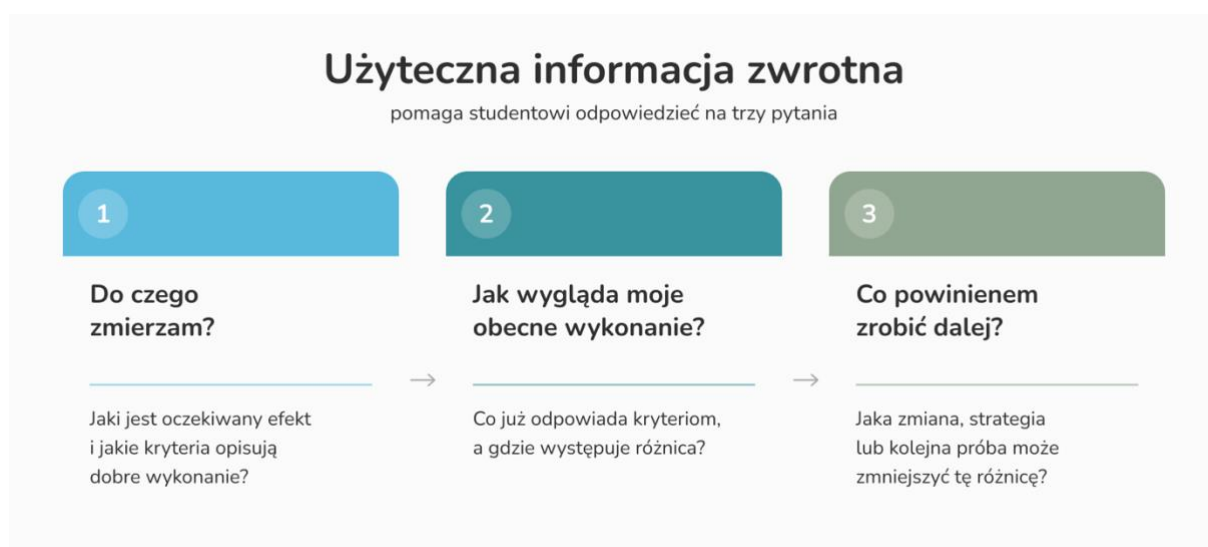
Efekt	Bardziej wiarygodny sposób monitorowania
Zapamiętanie informacji	Przywołanie bez zaglądania do materiałów.
Wyjaśnianie zależności	Samodzielne wyjaśnienie mechanizmu i odpowiedź na pytanie „dlaczego?”.
Dobór metody	Rozpoznanie nowego problemu i uzasadnienie wyboru.
Analiza	Rozłożenie nowego przypadku na elementy i wskazanie relacji.
Ocena	Zastosowanie kryteriów i uzasadnienie wniosku.
Projektowanie	Przygotowanie rozwiązania spełniającego ograniczenia i kryteria.

4.5. Informacja zwrotna

Informacja zwrotna wspiera uczenie się, gdy pojawia się w takim momencie, aby **student mógł jeszcze wykorzystać** ją do poprawy wykonania. Komentarz przekazany po zakończeniu pracy lub wystawieniu oceny może wyjaśniać wynik, ale zwykle ma **mniejszy wpływ** na dalsze działanie.

Użyteczna informacja zwrotna pomaga studentowi odpowiedzieć na trzy pytania:

1. **Do czego mierzam?** Jaki jest oczekiwany efekt i jakie kryteria opisują dobre wykonanie?
2. **Jak wygląda moje obecne wykonanie?** Co już odpowiada kryteriom, a gdzie występuje różnica?
3. **Co powinienem zrobić dalej?** Jaka zmiana, strategia lub kolejna próba może zmniejszyć tę różnicę?



Źródłem informacji o wykonaniu może być:

- rezultat zadania lub eksperymentu,
- kryterium oceny (rubryka),
- rozwiązanie modelowe,
- komentarz prowadzącego,
- informacja od innego studenta,
- automatyczny wynik wraz z wyjaśnieniem,
- lista warunków lub lista kontrolna,
- porównanie z przykładem,
- obserwacja działania,
- samoocena oparta na kryteriach i dowodach.

Nie każda informacja zwrotna musi pochodzić od nauczyciela.

Nie każda informacja zwrotna musi pochodzić od nauczyciela. Ważne, aby umożliwiała studentowi rozpoznanie różnicy między aktualnym a oczekiwanym wykonaniem oraz podjęcie decyzji o dalszym działaniu.

Informacja zwrotna powinna prowadzić do działania

Samo wskazanie, że odpowiedź jest poprawna lub błędna, zazwyczaj nie wystarcza.

Student powinien wiedzieć:

- którego elementu wykonania dotyczy informacja,
- na jakim kryterium jest oparta,
- co wymaga ponownego sprawdzenia,
- jaki kolejny krok może podjąć,
- kiedy będzie mógł zastosować wskazówkę.

Pełna pętla informacji zwrotnej obejmuje:
wykonanie - informację - porównanie z kryteriami - korektę - kolejną próbę

Pętla informacji zwrotnej



Jeżeli student nie ma możliwości poprawienia pracy, ponownego rozwiązania problemu albo zastosowania wskazówki w kolejnym zadaniu, pętla pozostaje niedomknięta.

Informacja nie powinna odbierać studentowi całej pracy

Zbyt szczegółowy komentarz może przejąć rozumowanie, które powinien wykonać student. Informacja zwrotna powinna lokalizować problem i kierować uwagę na istotne kryterium, ale pozostawiać przestrzeń na diagnozę oraz korektę.

Zamiast: „Wniosek jest błędny, należy napisać, że wynik nie może być uogólniany, ponieważ próba była niereprezentatywna” możesz wskazać: „Porównaj zakres swojego wniosku ze sposobem doboru uczestników. Jakie uogólnienie umożliwiają zgromadzone dane?”

Drugi komentarz wskazuje miejsce wymagające ponownego przemyślenia, ale pozostawia studentowi interpretację danych i sformułowanie poprawionego wniosku.

Zamiast: „Źle dobrałeś model, należy zastosować model przepływu turbulentnego”. możesz napisać: „Porównaj obliczoną liczbę Reynoldsa z założeniami przyjętego modelu. Czy wybrany model opisuje warunki występujące w tym układzie?”

Informacja zwrotna powinna być możliwa do wykorzystania

Rozbudowany komentarz do całej pracy może przeciążyć studenta i utrudnić wybór kolejnego działania.

Często bardziej użyteczne jest wskazanie jednego lub dwóch elementów o największym znaczeniu dla jakości wykonania.

Można poprosić studenta, aby po otrzymaniu informacji:

1. wskazać, którego kryterium dotyczy komentarz,
2. własnymi słowami wyjaśnić rozpoznany problem,
3. zaplanować konkretną zmianę,
4. zaznaczyć w poprawionej pracy, gdzie zastosował informację,
5. sprawdził rezultat korekty według tych samych kryteriów.

Informacja zwrotna nie kończy zadania. Powinna uruchamiać kolejne działanie, w którym student przejmuje odpowiedzialność za interpretację, korektę i ponowne sprawdzenie wykonania.



Informacja zwrotna nie kończy zadania.

Powinna uruchamiać kolejne działanie, w którym student przejmuje odpowiedzialność za interpretację, korektę i ponowne sprawdzenie wykonania.

4.6. Kalibracja: przekonanie o poziomie swojej wiedzy a rzeczywiste opanowanie

Kalibracja oznacza zgodność między oceną własnej wiedzy a rzeczywistym wykonaniem. Student powinien umieć względnie trafnie przewidywać:

- które zadania wykona poprawnie,
- które elementy rozumie,
- gdzie potrzebuje dalszej pracy,
- jakiego rodzaju błędu może się spodziewać,
- czy jest gotowy do samodzielnego zastosowania wiedzy.

Skąd bierze się iluzja kompetencji (złudne przekonanie, że się uczy)?

Przekonanie o budowaniu wiedzy może rosnać, gdy student:

- wielokrotnie czyta ten sam tekst,
- patrzy na rozwiązanie podczas wykonywania zadania,
- słucha płynnego wyjaśnienia nauczyciela,
- rozpoznaje termin lub wzór,
- pracuje stale na tym samym typie przykładu,
- widzi odpowiedź bez konieczności jej samodzielnego wytworzenia,
- bez trudu śledzi cudzy tok rozumowania.

Iluzja kompetencji

(złudne przekonanie, że się uczy)



Łatwość przetwarzania bywa wtedy błędnie interpretowana jako dowód nauczenia się. Rozpoznanie poprawnej odpowiedzi nie jest tym samym co jej samodzielne przywołanie. Śledzenie rozwiązania nie jest tym samym co samodzielne rozwiązanie problemu.

Przewidywanie i sprawdzanie

Prosta procedura kalibracji:

1. Student przewidyuje, jak wykona zadanie.
2. Zapisuje poziom pewności.
3. Wykonuje zadanie bez niedozwolonego wsparcia.
4. Porównuje wynik z przewidywaniem.
5. Identyfikuje miejsca niedoszacowania lub przeszacowania,
6. Określa, na jakich przesłankach opierał wcześniejszą ocenę,
7. Planuje kolejne działanie.

Przewidywanie i sprawdzanie

Prosta procedura kalibracji:

- 1 Student przewidyuje, jak wykona zadanie.
- 2 Zapisuje poziom pewności.
- 3 Wykonuje zadanie bez niedozwolonego wsparcia.
- 4 Porównuje wynik z przewidywaniem.
- 5 Identyfikuje miejsca niedoszacowania lub przeszacowania.
- 6 Określa, na jakich przesłankach opierał wcześniejszą ocenę.
- 7 Planuje kolejne działanie.

Przykład

Pytanie	Odpowiedź studenta
Jakiego wyniku się spodziewam?	8/10 punktów.
Na jakiej podstawie?	Rozumiem przykłady i potrafię wyjaśnić definicje.
Rzeczywisty wynik	5/10 punktów.
Gdzie wystąpiła różnica?	Nie potrafiłem dobrać metody w dwóch nowych przypadkach.
Co błędnie uznałem za dowód?	To, że rozumiiałem rozwiązania podczas czytania.
Co zrobię inaczej?	Wykonam trzy zadania bez przykładów i uzasadnię wybór metody.

4.7. Informacja potrzebna do samoregulacji

Student może regulować uczenie się tylko wtedy, gdy ma z czym porównać własne wykonanie, dlatego potrzebuje:

- zrozumiałego efektu,
- kryteriów jakości,
- przykładów pokazujących oczekiwany poziom,
- możliwości wykonania próby,
- informacji o wyniku,
- czasu na interpretację tej informacji,
- możliwości wprowadzenia korekty,
- kolejnego zadania, w którym zastosuje wnioski.

Student może regulować uczenie się tylko wtedy, gdy ma z czym porównać własne wykonanie, dlatego potrzebuje:

- zrozumiałego efektu
- kryteriów jakości
- przykładów pokazujących oczekiwany poziom
- możliwości wykonania próby
- informacji o wyniku
- czasu na interpretację tej informacji
- możliwości wprowadzenia korekty
- kolejnego zadania, w którym zastosuje wnioski

Samoocena nie jest zgadywaniem oceny nauczyciela

Samoocena oznacza ocenę własnego procesu lub produktu na podstawie kryteriów i dowodów. Może obejmować:

1. wskazanie kryterium,
2. odnalezienie dowodu w pracy,
3. ocenę stopnia spełnienia kryterium,
4. uzasadnienie,
5. wskazanie następnej zmiany.

Zamiast: „Oceń swoją pracę w skali od 1 do 5” lepiej zapytać: „Wskaż fragment pracy, który najlepiej pokazuje, że wniosek wynika z przedstawionych danych. Następnie wskaż miejsce, w którym związek między danymi a wnioskiem wymaga wzmocnienia. Jaką zmianę wprowadzisz?”

Samoocena

Ocena własnego procesu lub produktu na podstawie kryteriów i dowodów. Może obejmować:

- 1 wskazanie kryterium
- 2 odnalezienie dowodu w pracy
- 3 ocenę stopnia spełnienia kryterium
- 4 uzasadnienie
- 5 wskazanie następnej zmiany

ZAMIAST

„Oceń swoją pracę w skali od 1 do 5”

LEPIEJ ZAPYTAĆ

„Wskaż fragment pracy, który najlepiej pokazuje, że wniosek wynika z przedstawionych danych. Następnie wskaż miejsce, w którym związek między danymi a wnioskiem wymaga wzmocnienia. Jaką zmianę wprowadzisz?”

Informacja zwrotna bez kolejnej próby

Komentarz otrzymany po zakończeniu całego procesu może wyjaśnić wynik, ale jego zdolność kierowania aktualnym uczeniem się jest ograniczona.

Pełna pętla wymaga możliwości:

- poprawienia tego samego produktu,
- zastosowania wskazówki w podobnym zadaniu,
- wykonania kolejnej części,
- powtórzenia próby przy mniejszym wsparciu,
- wyjaśnienia wprowadzonej zmiany.

Komentarz otrzymany po zakończeniu całego procesu może wyjaśnić wynik, ale jego zdolność kierowania aktualnym uczeniem się jest ograniczona.

Pełna pętla wymaga możliwości:

- poprawienia tego samego produktu
- zastosowania wskazówki w podobnym zadaniu
- wykonania kolejnej części
- powtórzenia próby przy mniejszym wsparciu
- wyjaśnienia wprowadzonej zmiany

4.8. Refleksja, która prowadzi do adaptacji

Pytania: „Jak Ci poszło?”, „Czy zadanie było trudne?”, „Czego się nauczyłaś lub nauczyłeś?”, mogą inicjować namysł, ale często prowadzą do bardzo ogólnych odpowiedzi.

Refleksja wspierająca samoregulację powinna odwoływać się do:

- celu,
- dowodu wykonania,
- kryteriów,
- zastosowanej strategii,
- rozpoznanej różnicy,
- przyczyny,
- następnego działania.

Refleksja wspierająca samoregulację powinna odwoływać się do:



Od refleksji ogólnej do operacyjnej

Zamiast: „Muszę uczyć się więcej” student może zapisać: „Błędnie rozpoznawałem rodzaj problemu, ponieważ wybierałem metodę na podstawie pojedynczego słowa w poleceniu. Przed kolejną próbą będę najpierw określać rodzaj danych i pytanie, na które ma odpowiedzieć analiza”.

Zamiast: „Zabrakło mi czasu” student może ustalić: „Zbyt długo opracowywałem pierwszą część, ponieważ nie określiłem momentu przejścia do kolejnego etapu. W następnym zadaniu podzielę pracę na trzy etapy i po każdym wykonam krótki test zgodności z kryteriami”.

Od refleksji ogólnej do operacyjnej

ZAMIAST

„Muszę uczyć się więcej”

STUDENT MOŻE ZAPISAĆ

„Błądnie rozpoznawałem rodzaj problemu, ponieważ wybierałem metodę na podstawie pojedynczego słowa w poleceniu. Przed kolejną próbą będę najpierw określać rodzaj danych i pytanie, na które ma odpowiedzieć analiza.”

ZAMIAST

„Zabrakło mi czasu”

STUDENT MOŻE USTALIĆ

„Zbyt długo opracowywałem pierwszą część, ponieważ nie określiłem momentu przejścia do kolejnego etapu. W następnym zadaniu podzielę pracę na trzy etapy i po każdym wykonam krótki test zgodności z kryteriami.”

Uważaj na wyjaśnianie wyniku wyłącznie zdolnościami

Jeżeli student interpretuje **niepowodzenie jako dowód stałego braku zdolności**, trudniej mu wskazać możliwe działania naprawcze. Nauczyciel może kierować uwagę na elementy podlegające zmianie:

- rodzaj zastosowanej strategii,
- sposób interpretacji zadania,
- wykorzystanie kryteriów,
- liczbę i rozłożenie prób,
- jakość monitorowania,
- moment poszukiwania pomocy,
- sposób reagowania na błąd.

Nie oznacza to przypisywania każdego wyniku wyłącznie wysiłkowi. Więcej wysiłku włożonego w nieskuteczną strategię nie musi przynieść poprawy. Refleksja powinna prowadzić do trafniejszego działania.

4.9. Narzędzia wspierające samoregulację

1. Karta planowania

Przed zadaniem student zapisuje:

- oczekiwany efekt,
- kryteria,
- potrzebną wiedzę,
- przewidywaną trudność,
- strategię,
- plan sprawdzenia,
- źródło pomocy.

2. Arkusz przewidywania i sprawdzania

Student:

- przewiduje wynik,
- określa pewność,
- wykonuje zadanie,
- porównuje przewidywanie z wynikiem,
- rozpoznaje błąd kalibracji,
- planuje kolejną próbę.

3. Próba wydobywania

Po zakończeniu istotnego fragmentu zajęć lub przed powrotem do wcześniejszego zagadnienia:

- określ, co student powinien wydobyć z pamięci,
- poproś o odpowiedź bez korzystania z materiałów,
- zapewnij możliwość porównania odpowiedzi z kryteriami, rozwiązaniem lub przykładem,
- poproś o zaznaczenie braków lub błędów,
- umożliw korektę i kolejną próbę po pewnym czasie.

4. Dziennik uczenia się

Dziennik powinien być krótki i związany z działaniem. Przykładowe pytania:

- Jaki cel realizowałam lub realizowałem?
- Jaką strategię zastosowałam lub zastosowałem?
- Jaki dowód pokazuje postęp?
- Gdzie pojawiła się różnica względem kryteriów?
- Co było przyczyną?
- Co zmienię w kolejnej próbie?
- Kiedy sprawdzę skuteczność zmiany?

Dziennik wymagający długiego wpisu po każdych zajęciach może stać się zadaniem biurokratycznym. Jego częstotliwość i długość powinny odpowiadać wartości informacji, którą dostarcza.

5. Pytania metapoznawcze

Przed zadaniem

- Co jest celem?
- Co już wiem?
- Który element może być trudny?
- Jaką strategię wybieram i dlaczego?

Podczas zadania

- Czy rozumiem, co robię?
- Jaki mam dowód postępu?
- Czy strategia nadal pasuje do problemu?
- Gdzie pojawiła się niepewność?
- Czy potrzebuję innej strategii lub pomocy?

Po zadaniu

- Które kryteria zostały spełnione?
- Gdzie pojawił się błąd?
- Co było jego przyczyną?
- Co zrobię inaczej?
- W jakim kolejnym zadaniu zastosuję ten wniosek?

6. Samoocena według kryteriów

Student wskazuje:

- poziom spełnienia kryterium,
- dowód w pracy,
- element wymagający korekty,
- konkretną zmianę.

7. Analiza egzaminu (exam wrapper)

Po sprawdzianie student analizuje:

- jak się przygotowywał,
- jak rozłożył naukę,
- jakich strategii używał,
- jakie rodzaje błędów popełnił,
- gdzie jego przewidywania były nietrafne,
- co zmieni przed kolejnym sprawdzianem.

Taka analiza ma sens przede wszystkim wtedy, gdy student otrzyma kolejną okazję do zastosowania wniosków.

8. Plan „Jeżeli, to”

Przykłady:

- Jeżeli po dziesięciu minutach nadal nie potrafię wyjaśnić pierwszego kroku, wrócę do przykładu i wskażę zasadę, której użyto.
- Jeżeli złapię się na ponownym czytaniu bez sprawdzania wiedzy, zamknę materiał i zapiszę to, co potrafię przywołać.
- Jeżeli nie będę umiał sformułować konkretnego pytania, najpierw zaznaczę etap, na którym pojawiła się trudność.

9. Zespołowy punkt kontrolny

W określonym momencie pracy zespół odpowiada:

- Jaki jest nasz wspólny cel?
- Po czym poznamy, że rezultat spełnia kryteria?
- Co już wykonaliśmy i jakie mamy na to dowody?
- Czy wszyscy tak samo rozumiemy problem i przyjętą strategię?
- Gdzie wystąpiła trudność?
- Czy obecny podział pracy nadal służy osiągnięciu celu?
- Co zmieniamy?
- Kiedy ponownie sprawdzimy postęp?

W kursie możesz pobrać wersję PDF poradnika „**Narzędzia wspierające samoregulację uczenia się**”.

Możesz również udostępnić swoim **studentom** wersję dla osób uczących się „**Narzędzia wspierające samoregulację uczenia się**” z kartami pracy (PDF do pobrania i wydruku dostępny w kursie).

PORADNIK I KARTY PRACY

Narzędzia wspierające samoregulację uczenia się

Wsparcie dla studenta

JAK KORZYSTAĆ Z PORADNIKA

Nie musisz używać wszystkich narzędzi naraz. Wybierz jedno, które odpowiada aktualnej sytuacji, wypełnij je krótko i wróć do zapisanego wniosku przy kolejnej próbie. Samoregulacja nie polega na idealnym planowaniu, lecz na świadomym sprawdzaniu, co działa, i wprowadzaniu korekt.

Wybierz narzędzie

Przed nauką lub zadaniem	Karta planowania • Plan „jeżeli, to”
Podczas nauki	Pytania metapoznawcze • Próba wydobycia
Po zadaniu	Dziennik uczenia się • Samoocena według kryteriów
Po sprawdzianie	Arkusz przewidywania i sprawdzania • Analiza egzaminu
W pracy zespołowej	Zespołowy punkt kontrolny

4.10. Wspieranie autonomii a pozostawienie bez wsparcia

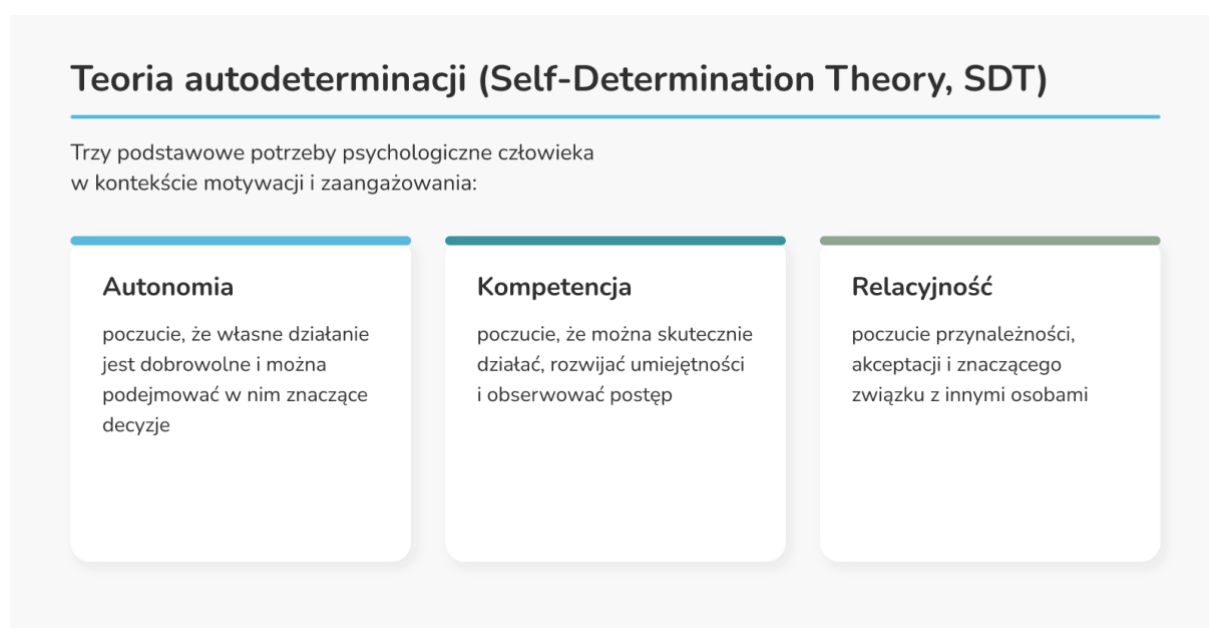
Autonomia, kompetencja i relacyjność

W teorii autodeterminacji autonomia nie oznacza niezależności od innych ani możliwości robienia wszystkiego według własnego uznania, ale **doświadczenie własnego działania** jako zrozumiałego, znaczącego i zgodnego z przyjętym celem. Student może działać autonomicznie również w ramach jasno określonych wymagań, jeżeli rozumie ich uzasadnienie i zachowuje przestrzeń do podejmowania znaczących decyzji.

Autonomia nie rozwija się w oderwaniu od dwóch pozostałych potrzeb:

- **kompetencji** - student potrzebuje zadań stanowiących osiągalne wyzwanie, czytelnych kryteriów, odpowiedniego rusztowania i informacji pozwalających zauważyć postęp,
- **relacyjności** - student potrzebuje środowiska, w którym może zadawać pytania, ujawniać trudności, popełniać błędy i korzystać z pomocy bez obawy o ośmieszenie lub odrzucenie.

Przypomnijmy sobie grafikę z poprzedniego podrozdziału:



Wspieranie samoregulacji wymaga jednoczesnego **projektowania możliwości wyboru**, struktury umożliwiającej skuteczne działanie oraz relacji sprzyjających poszukiwaniu pomocy.

Student może otrzymać:

- jasny cel,
- uzasadnienie wartości zadania,
- kryteria,
- przykłady,
- możliwość wyboru,
- informację zwrotną,
- odpowiedzi na żądanie,
- możliwość poprawy,
- i nadal podejmować znaczące decyzje dotyczące uczenia się.

Potrzeba	Co może zrobić nauczyciel?	Na co uważać?
Autonomia	Wyjaśnić znaczenie zadania, umożliwić wybór strategii, przypadku lub formy wykonania.	Pozorny wybór, nadmiar opcji, kontrolujący język.
Kompetencja	Zapewnić osiągalne wyzwanie, kryteria, rusztowanie, informację o postępie i możliwość poprawy.	Zadanie zbyt trudne albo informacja ograniczona do oceny.
Relacyjność	Normalizować trudności, tworzyć warunki współpracy i bezpiecznego proszenia o pomoc.	Rywalizacja i ocenianie utrudniające ujawnianie niepewności.

Wybór musi być użyteczny

Wybór może dotyczyć:

- przypadku do analizy,
- kolejności części zadania,
- formy przedstawienia rozwiązania,
- rodzaju przykładu,
- poziomu początkowego wsparcia,
- terminu wykonania,
- sposobu pracy (indywidualnej lub zespołowej).

Zbyt wiele nieustrukturyzowanych możliwości może zwiększać obciążenie i utrudniać planowanie. Początkującym studentom można zaoferować **ograniczony wybór** pomiędzy kilkoma uzasadnionymi możliwościami.

Przekazywanie kontroli

Etap	Rola nauczyciela	Rola studenta
Modelowanie	Ujawnia planowanie, monitorowanie i korektę.	Rozpoznaje i wyjaśnia strategię.
Wykonanie kierowane	Udostępnia pytania i punkty kontrolne.	Podejmuje decyzje przy wsparciu.
Współregulacja	Pytaniami, kryteriami i informacją o wykonaniu wspiera interpretację sytuacji oraz wybór korekty.	Porównuje wykonanie z kryteriami, wyjaśnia problem i przy wsparciu podejmuje decyzję.
Samoregulacja ze wsparciem na żądanie	Zapewnia dostęp do narzędzi i konsultacji.	Samodzielnie uruchamia odpowiednią pomoc.
Samodzielna regulacja	Dostarcza cel, warunki i końcową informację.	Planuje, monitoruje, ocenia i adaptuje działanie.

Wsparcia nie należy wycofywać tylko dlatego, że student jest dorosły. Powinno ono być ograniczane, gdy student potrafi samodzielnie wykonywać proces, który wcześniej wymagał pomocy.

W zadaniach zespołowych może równolegle rozwijać się **społecznie dzielona regulacja**: studenci wspólnie planują, monitorują i korygują pracę całego zespołu. Nie jest ona etapem prowadzącym zawsze do indywidualnej samoregulacji, lecz odrębnym sposobem regulowania wspólnego działania.

4.11. Pętla samoregulacji

Podstawowy model:

1. **Cel**: co student ma umieć zrobić?
2. **Działanie**: jakie wykonanie ujawni aktualny poziom?
3. **Informacja**: czego student dowie się z wykonania?
4. **Porównanie**: jak odniesie wynik do kryteriów?
5. **Refleksja**: jak wyjaśni różnicę?
6. **Korekta**: co zmieni w strategii lub wykonaniu?
7. **Kolejna próba**: gdzie sprawdzi skuteczność zmiany?

Pętla samoregulacji



I wersja pętli z pytaniami dla studenta:

Pętla samoregulacji



Jeżeli brakuje kolejnej próby, student dowiaduje się, że popełnił błąd, ale nie uczy się jeszcze skutecznego korygowania działania.

Przykład pętli

Efekt: Student ocenia wiarygodność wniosku naukowego na podstawie metodologii i wyników badania.

Działanie: Student ocenia krótki raport i uzasadnia wniosek.

Informacja: Otrzymuje kryteria, przykład komentarza eksperta oraz informację dotyczącą dwóch najważniejszych różnic.

Porównanie: Oznacza w swojej pracy miejsca stanowiące dowód spełnienia poszczególnych kryteriów.

Refleksja: Wyjaśnia, dlaczego pominął jedno z ograniczeń metodologicznych.

Korekta: Uzupełnia ocenę i zapisuje pytanie kontrolne, które zastosuje następnym razem.

Kolejna próba: Ocenia nowy raport, tym razem bez szczegółowych pytań naprowadzających.

Przykład pętli

- 1 Efekt**
Student ocenia wiarygodność wniosku naukowego na podstawie metodologii i wyników badania.
- 2 Działanie**
Student ocenia krótki raport i uzasadnia wniosek.
- 3 Informacja**
Otrzymuje kryteria, przykład komentarza eksperta oraz informację dotyczącą dwóch najważniejszych różnic.
- 4 Porównanie**
Oznacza w swojej pracy miejsca stanowiące dowód spełnienia poszczególnych kryteriów.
- 5 Refleksja**
Wyjaśnia, dlaczego pominął jedno z ograniczeń metodologicznych.
- 6 Korekta**
Uzupełnia ocenę i zapisuje pytanie kontrolne, które zastosuje następnym razem.
- 7 Kolejna próba**
Ocenia nowy raport, tym razem bez szczegółowych pytań naprowadzających.

🔄 **Pętla się zamyka:** po siódmym kroku student wraca do punktu 1 (Efekt), tym razem wobec nowego zadania.

Domknij pętlę: refleksja, korekta i kolejna próba

Informacja staje się użyteczna dopiero wtedy, gdy wpływa na kolejne działanie. Temu służy etap refleksji.

Refleksja studenta oparta na dowodach

- Celem było...
- Moje wykonanie pokazuje, że...
- Kryterium, które spełniłam lub spełniłem, to...
- Dowodem w mojej pracy jest...
- Najważniejsza różnica względem kryteriów dotyczy...
- Prawdopodobną przyczyną tej różnicy było...
- W kolejnym działaniu zmienię...
- Skuteczność zmiany sprawdzę poprzez...

Refleksja studenta oparta na dowodach

Uzupełnij zdania, odwołując się do kryteriów i konkretnych elementów swojej pracy.

CEL I DOWODY

1

Celem było...

2

Moje wykonanie pokazuje, że...

3

Kryterium, które spełniłam lub spełniłem, to...

4

Dowodem w mojej pracy jest...

RÓŻNICA I JEJ PRZYZYNA

5

Najważniejsza różnica względem kryteriów dotyczy...

6

Prawdopodobną przyczyną tej różnicy było...

KOREKTA I SPRAWDZENIE

7

W kolejnym działaniu zmienię...

8

Skuteczność zmiany sprawdzę poprzez...

 Wniosek zastosuj w kolejnej próbie.

Korekta może dotyczyć interpretacji polecenia, wyboru strategii, kolejności działania, zastosowania kryteriów, sposobu sprawdzania wyniku, zakresu potrzebnej wiedzy, rodzaju wykorzystanej pomocy, rozłożenia prób w czasie, jakości uzasadnienia albo samego produktu.

Kolejna próba a transfer wiedzy

Kolejne zadanie nie powinno być ani identyczne, ani całkowicie odmienne. Powinno zachować proces, który student ma doskonalić, ale zmienić część warunków: dane, kontekst, przypadek, reprezentację problemu, poziom złożoności, zakres wsparcia albo konieczność samodzielnego wyboru metody.

Do refleksji

W którym miejscu Twoich zajęć studenci dowiadują się, że ich sposób uczenia się lub wykonania jest nieskuteczny? Czy mają jeszcze wtedy możliwość wyjaśnienia problemu, zmiany strategii i sprawdzenia skuteczności tej zmiany?

Mapa wsparcia samoregulacji

Mapa wsparcia samoregulacji	
Obszar	Pytania diagnostyczne
Interpretacja celu	Czy student rozumie, co ma umieć, a nie tylko co ma oddać?
Kryteria	Czy wie, po czym rozpozna jakość wykonania?
Wiedza o sobie	Czy sprawdza wiedzę uprzednią i rozpoznaje braki?
Planowanie	Czy wybiera strategię odpowiednią do efektu?
Monitorowanie	Jakie dowody postępu powstają podczas pracy?
Kalibracja	Czy student porównuje przewidywania z rzeczywistym wykonaniem?
Samoocena	Czy stosuje kryteria i wskazuje dowody we własnej pracy?
Informacja zwrotna	Czy informacja określa różnicę i możliwe kolejne działanie?
Refleksja	Czy prowadzi do wyjaśnienia przyczyny i konkretnej zmiany?
Korekta	Czy student może poprawić wykonanie lub strategię?
Kolejna próba	Czy może sprawdzić skuteczność zmiany?
Modelowanie	Czy nauczyciel ujawnia własne procesy regulacji?
Wycofywanie wsparcia	Czy odpowiedzialność jest stopniowo przekazywana studentowi?
Autonomia	Czy student podejmuje znaczące decyzje w ramach czytelnej struktury?
Potrzeby psychologiczne	Czy projekt wspiera autonomię, doświadczenie kompetencji i bezpieczne relacje?
Regulacja społeczna	Jeżeli zadanie jest zespołowe, czy studenci wspólnie planują, monitorują i korygują działanie całej grupy?
Wydobywanie z pamięci	Czy student ma okazję bez korzystania z materiałów wydobyć lub zastosować kluczową wiedzę, sprawdzić wykonanie i zdecydować, co zrobi dalej?

Podsumowanie modułu 4

Samoregulacja jest procesem, w którym student:

- interpretuje zadanie,
- określa cel,
- planuje strategię,
- monitoruje wykonanie,
- ocenia uzyskane dowody
- i na tej podstawie modyfikuje dalsze działanie.

Dobrze zaprojektowane zajęcia:

1. wyjaśniają cel i kryteria jakości,
2. pomagają zinterpretować wymagania zadania,
3. uruchamiają potrzebną wiedzę,
4. wymagają zaplanowania sposobu działania,
5. tworzą okazje do wydobywania i stosowania wiedzy bez natychmiastowego korzystania z materiałów,
6. pozwalają przewidzieć wynik i porównać prognozę z wykonaniem,
7. uczą samooceny opartej na kryteriach i dowodach,
8. dostarczają informacji w czasie umożliwiającym jej wykorzystanie,
9. kierują refleksję na możliwe przyczyny wyniku,
10. umożliwiają wybór korekty i kolejną próbę.

Informacja zwrotna staje się częścią uczenia się dopiero wtedy, gdy student może ją zinterpretować i zastosować.

Pełna pętla obejmuje: wykonanie - informację - porównanie z kryteriami - wyjaśnienie różnicy - korektę - kolejną próbę.

Najważniejsze rozróżnienia

- Samodzielna praca nie jest automatycznie samoregulowanym uczeniem się.
- Plan czasu nie zastępuje planu sposobu uczenia się.
- Poczucie znajomości materiału nie jest wiarygodnym dowodem opanowania.
- Rozpoznanie odpowiedzi nie jest tym samym co samodzielne wydobywanie jej z pamięci.
- Samoocena wymaga zastosowania kryteriów do dowodów we własnej pracy.
- Refleksja staje się użyteczna, gdy prowadzi do konkretnej decyzji.
- Autonomia nie oznacza braku struktury i dostępnego wsparcia.

Podsumowanie modułu 4



Umiejętność samoregulacji uczenia się nie jest statą cechą.

Jest procesem, w którym student:



Dobrze zaprojektowane zajęcia

- | | |
|--|--|
| 1 Wyjaśniają cel i kryteria jakości.
Pokazują, dokąd prowadzi praca studenta. | 2 Pomagają zinterpretować wymagania zadania.
Uściślają oczekiwane wykonanie. |
| 3 Uruchamiają potrzebną wiedzę.
Łączą nowe zadanie z tym, co student już wie. | 4 Wymagają zaplanowania sposobu działania.
Student wybiera strategię, nie tylko termin pracy. |
| 5 Tworzą okazje do wydobywania i stosowania wiedzy
bez natychmiastowego korzystania z materiałów. | 6 Pozwalają przewidzieć wynik
i porównać prognozę z wykonaniem. |
| 7 Uczą samooceny opartej na kryteriach i dowodach.
Oddzielają odczucie od jakości wykonania. | 8 Dostarczają informacji w czasie umożliwiającym
jej wykorzystanie w dalszej pracy. |
| 9 Kierują refleksję na możliwe przyczyny wyniku.
Pomagają wyjaśnić różnicę. | 10 Umożliwiają wybór korekty i kolejną próbę.
Zamykają pełną pętlę uczenia się. |

INFORMACJA STAJE SIĘ CZĘŚCIĄ UCZENIA SIĘ, GDY STUDENT MOŻE JĄ ZASTOSOWAĆ

Pełna pętla obejmuje:



Najważniejsze rozróżnienia

- | | |
|--|---|
| ✓ Samodzielna praca nie jest automatycznie samoregulowanym uczeniem się. | ✓ Plan czasu nie zastępuje planu sposobu uczenia się. |
| ✓ Poczucie znajomości materiału nie jest wiarygodnym dowodem opanowania. | ✓ Rozpoznanie odpowiedzi nie jest tym samym co samodzielne wydobywanie jej z pamięci. |
| ✓ Samoocena wymaga zastosowania kryteriów do dowodów we własnej pracy. | ✓ Refleksja staje się użyteczna, gdy prowadzi do konkretnej decyzji. |

Autonomia nie oznacza braku struktury i dostępnego wsparcia.
Celem jest coraz trafniejsze kierowanie własnym uczeniem się.

Pytania na wyjściu

1. Skąd Twoi studenci wiedzą, że dobrze zrozumieli materiał, zanim przystąpią do oceniania? Czy mają jakiś sposób monitorowania własnego rozumienia?
2. Czy proszenie o pomoc jest zawsze oznaką niewystarczającej samodzielności studenta?
3. Jak nazywają się trzy fazy cyklu samoregulacji?
4. Przywołaj przykład informacji zwrotnej, którą niedawno dałeś/aś studentowi. Czy zawierała element "co dalej", czy tylko ocenę tego, co już było?
5. W jaki sposób mógłbyś/mogłabyś wspierać autonomię studentów, nie rezygnując jednocześnie z jasnych wymagań wobec nich?

Karta samokontroli

Moduł 4. Samoregulacja

	Potrafię już	Jeszcze nie
Potrafię wyjaśnić, czym samoregulowane uczenie się różni się od samodzielności, motywacji i dobrej organizacji.	☐	☐
Potrafię rozpoznać, na którym etapie cyklu (planowanie, wykonanie, refleksja) znajduje się opisany student.	☐	☐
Potrafię wskazać co najmniej trzy różne rodzaje strategii samoregulacji, np. poznawcze, metapoznawcze, motywacyjne.	☐	☐
Potrafię wyjaśnić, dlaczego subiektywne poczucie opanowania materiału bywa nietrafne.	☐	☐
Potrafię zaprojektować warunki, w których student może rzetelnie ocenić własne uczenie się.	☐	☐
Potrafię opisać, jak stopniowo przekazywać studentowi odpowiedzialność za samoregulację, zamiast zostawiać go bez wsparcia od razu.	☐	☐
Potrafię zaprojektować pełną pętlę samoregulacji dla konkretnego zadania.	☐	☐

Moduł 5. Przeprojektuj swoje zajęcia

Czas realizacji: 120 minut

Cel modułu

Po ukończeniu modułu uczestnik:

- przeanalizuje wybrany fragment własnych zajęć z perspektywy konstruktywnego dopasowania, wymagań poznawczych i samoregulacji uczenia się,
- określi oczekiwane wykonanie studenta i dowód osiągnięcia efektu,
- zaprojektuje aktywności przygotowujące do tego wykonania,
- rozpozna źródła trudności i ograniczy niepotrzebne obciążenie poznawcze,
- zaplanuje rusztowanie oraz sposób jego stopniowego wycofywania,
- włączy do projektu planowanie, monitorowanie, informację zwrotną, korektę i kolejną próbę,
- przygotuje spójny projekt zmiany oraz plan jego wdrożenia.

Konstrukcja modułu

Przykład kompletnego przeprojektowania

Karta przeprojektowania zajęć

Część 1. Kontekst

Część 2. Oczekiwane uczenie się i problem

Część 3. Problem i pierwsza hipoteza

Część 4. Efekt uczenia się

Część 5. Dowód uczenia się i kryteria

Część 6. Aktywności przygotowujące

Część 7. Analiza trudności

Część 8. Diagnoza i rusztowanie

Część 9. Wycofywanie rusztowania

Część 10. Planowanie i monitorowanie działania

Część 11. Informacja zwrotna, korekta i kolejna próba

Część 12. Mapa przeprojektowanych zajęć

Część 13. Test spójności projektu

Część 14. Refleksja i powrót do hipotezy

Część 15. Jak obecnie rozumiem problem?

Część 16. Plan wdrożenia

Podsumowanie modułu 5

Pytanie otwierające

Gdybyś miał/miała przeprojektować jeden, konkretny fragment swoich zajęć już jutro, który byś wybrał/a i dlaczego akurat ten?

Jak pracować w tym module?

W kolejnych krokach będziesz uzupełniać swoją **Kartę przeprojektowania zajęć**, pobierz ją i wydrukuj. Jeśli nie drukujesz Karty, możesz wykonać zadania w tekście. Każde zadanie rozwija fragment tego samego projektu. Na końcu zobaczysz cały projekt, sprawdzisz jego spójność, wprowadzisz korekty i wybierzesz pierwszy krok wdrożenia.

Wybierz fragment zajęć, który rzeczywiście prowadzisz albo będziesz prowadzić. Pracuj na konkretnym problemie, którego rozwiązanie może wpłynąć na uczenie się studentów.

Przykład kompletnego przeprojektowania

Punkt wyjścia

Efekt: „**Student interpretuje wyniki doświadczenia i formułuje uzasadniony wniosek**”.

Dotychczasowy przebieg:

- prowadzący omawia zasady interpretacji wyników,
- pokazuje przykład,
- a następnie studenci wykonują sprawozdanie.

Po dwóch tygodniach otrzymują ocenę i komentarz. Nie poprawiają pracy.

Zdiagnozowane problemy

- Efekt wymaga samodzielnej interpretacji, ale student wcześniej głównie obserwuje interpretację prowadzącego,
- pełne zadanie łączy wiele nowych elementów,
- przykład przedstawia gotowy produkt, ale nie ujawnia procesu myślenia,
- pierwsze samodzielne wykonanie jest jednocześnie oceniane,
- komentarz pojawia się po zakończeniu pracy,
- nie ma korekty ani kolejnej próby.

Projekt po zmianie

Zmieniono relację między oczekiwanym wykonaniem, przygotowaniem, wsparciem, informacją i kolejną próbą. Opis w grafice poniżej.

Element	Rozwiązanie
Efekt uczenia się	Student interpretuje wyniki doświadczenia, odróżnia obserwację od wniosku i uzasadnia wniosek danymi.
Dowód osiągnięcia efektu	Samodzielna interpretacja nowego zestawu wyników i uzasadnienie wniosku.
Kryteria	Poprawne odczytanie danych, rozpoznanie wzorca, uwzględnienie niepewności, zgodność wniosku z danymi, wyraźne uzasadnienie.
Uruchomienie wiedzy	Krótkie zadanie wymagające rozpoznania zmiennych i przewidzenia możliwego wyniku.
Modelowanie	Prowadzący analizuje przykład, ujawniając kolejne decyzje i punkty kontroli.
Wykonanie kierowane	Studenci interpretują drugi zestaw wyników z wykorzystaniem pytań pomocniczych.
Ograniczenie obciążenia	Dane, opis procedury i pytania są umieszczone razem, usunięto informacje niepotrzebne do interpretacji.
Planowanie	Student określa, jakie dane są kluczowe i w jakiej kolejności je przeanalizuje.
Przewidywanie	Przed oddaniem odpowiedzi ocenia pewność wniosku i wskazuje jego najstabszy element.
Samodzielne wykonanie	Interpretuje nowy zestaw wyników bez pytań naprowadzających.
Informacja	Otrzymuje kryteria, przykład dwóch uzasadnień oraz komentarz dotyczący najważniejszej różnicy.
Samoocena	Wskazuje zdanie będące wnioskiem oraz dane, które mają go uzasadniać.
Korekta	Poprawia wniosek lub jego uzasadnienie i opisuje wprowadzoną zmianę.
Kolejna próba	Interpretuje wyniki innego doświadczenia.
Transfer	Wyniki są przedstawione w innej formie, a student sam wybiera sposób analizy.
Wycofanie wsparcia	Nie otrzymuje pytań pomocniczych, pozostają jedynie kryteria jakości.

Karta przeprojektowania zajęć

Karta Przeprojektowania Zajęć

Notatnik projektowy

Zaczynasz pracę w notatniku projektowym „**Karta przeprojektowania zajęć**” (PDF). Dzięki temu narzędziu przeprojektujesz swoje zajęcia zgodnie z założeniami teorii konstruktywnego dopasowania, obciążenia poznawczego i samoregulacji uczenia się.

Składa się z 16 części:

1. Kontekst
2. Oczekiwane uczenie się i problem
3. Problem i pierwsza hipoteza
4. Efekt uczenia się
5. Dowód uczenia się i kryteria
6. Aktywności przygotowujące
7. Analiza trudności
8. Diagnoza i rusztowanie
9. Wycofywanie rusztowania
10. Planowanie i monitorowanie działania
11. Informacja zwrotna, korekta i kolejna próba
12. Mapa przeprojektowanych zajęć
13. Test spójności projektu
14. Konieczność i powrót do hipotezy
15. Jak obecnie rozumiem problem?
16. Plan wdrożenia

Dzięki temu narzędziu:

1. zdiagnozujesz problem dydaktyczny,
2. sprawdzisz spójność efektu, aktywności i oceniania,
3. przeanalizujesz wymagania poznawcze, zaprojektujesz rusztowanie i stopniowe jego usuwanie,
4. zaplanujesz monitorowanie, informację zwrotną o wykonaniu i korektę,
5. zintegrujesz projekt i przygotujesz jego wdrożenie.

Część 1. Kontekst

Część 1. Kontekst

Nie przeprojektowuj od razu całego przedmiotu, wybierz fragment wystarczająco duży, aby obejmował pełne wykonanie studenta, ale na tyle ograniczony, aby można było przeanalizować jego elementy. Może to być pojedynczy wykład lub ćwiczenie albo fragment wykładu lub ćwiczeń kończący się ocenianym zadaniem.

Dobrym elementem przeprojektowania może być:

- jedna złożona umiejętność,
- temat realizowany podczas kilku zajęć,
- większe zadanie lub fragment projektu,
- przygotowanie do określonego rodzaju zadania egzaminacyjnego/kolokwium,
- laboratorium wraz z przygotowaniem i opracowaniem wyników,
- sekwencja: wykład - ćwiczenia - zadanie samodzielne,
- problem, z którym studenci regularnie sobie nie radzą.

Najlepiej wybierz taki fragment własnych zajęć, który:

- jest ważny dla osiągnięcia efektów uczenia się
- sprawia studentom trudność
- nie przynosi takich rezultatów, jakich oczekujesz
- chcesz w najbliższym czasie przeprojektować

1.1

Przedmiot i temat wybranych zajęć

.....

1.2

Grupa studentów

Kierunek, rok, liczebność grupy i inne istotne informacje (np. grupa wielokulturowa, studenci z Erasmusa, język wykładowy angielski)

.....

.....

1.3

Wybrany fragment zajęć lub zadanie, które chcesz przeprojektować (opis)

.....

.....

.....

.....

Część 2. Oczekiwane uczenie się i problem

Część 2. Oczekiwane uczenie się i problem

2.1

Czego studenci powinni się nauczyć? Co powinni potrafić zrobić po tych zajęciach?

Na tym etapie nie musisz jeszcze formułować precyzyjnego efektu uczenia się.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.2

Po czym obecnie poznajesz, że studenci to osiągnęli?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.3

Co obecnie nie działa tak, jak oczekujesz?

Opisz możliwie konkretne zachowanie, wykonanie lub rezultat. Unikaj ogólnych określeń, takich jak „brak motywacji” lub „studenci się nie uczą”.

.....

.....

.....

.....

.....

Część 3. Problem i pierwsza hipoteza

Część 3. Problem i pierwsza hipoteza

3.1

Która perspektywa może pomóc wyjaśnić problem?

- ☐ spójność efektów, aktywności i oceniania
- ☐ wymagania poznawcze i obciążenie pamięci roboczej studenta
- ☐ planowanie, monitorowanie i korygowanie uczenia się
- ☐ prawdopodobnie więcej niż jedna perspektywa
- ☐ jeszcze nie wiem

3.2

Moja pierwsza hipoteza dotycząca źródła problemu

Przypuszczam, że studenci nie osiągają oczekiwanego rezultatu, ponieważ...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Część 4. Efekt uczenia się

Część 4. Efekt uczenia się

Efekt uczenia się powinien opisywać to, **co student będzie potrafił zrobić**. Dowodem jest **obserwowalne wykonanie**, którego jakość można odnieść do efektu i kryteriów oceny.

Może nim być rozwiązanie problemu, uzasadniona decyzja, interpretacja danych, projekt, diagnoza, porównanie rozwiązań, krytyczna ocena, wykonanie procedury, wyjaśnienie mechanizmu lub zastosowanie wiedzy w nowym przypadku.

Więcej informacji znajduje się w module 2.

4.1

Co student powinien samodzielnie zrobić po zakończeniu tego fragmentu zajęć/po tych zajęciach?

Doprecyzuj:

- działanie studenta
- przedmiot tego działania
- warunki lub kontekst wykonania, jeżeli są istotne
- oczekiwany poziom jakości

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4.2

Najważniejsza praca poznawcza wymagana przez ten efekt

Na przykład: rozpoznawanie, wyjaśnianie, stosowanie, porównywanie, analizowanie, ocenianie, projektowanie lub uzasadnianie.

.....

.....

.....

.....

.....

Część 5. Dowód uczenia się i kryteria

Część 5. Dowód uczenia się i kryteria

Aktywność jest dopasowana wtedy, gdy student podczas uczenia się wykonuje proces poznawczy **zbliżony** do tego, którego będzie wymagało **końcowe wykonanie**. Jeżeli efekt zakłada ocenianie, student musi mieć okazję oceniać. Jeżeli zakłada projektowanie, samo słuchanie o zasadach projektowania nie wystarczy. Jeżeli wymaga zastosowania procedury w nowym przypadku, ćwiczenia ograniczone do odtwarzania przykładu nie przygotują do transferu. Więcej informacji znajduje się w **module 2**.

5.1

Jakie wykonanie będzie bezpośrednim dowodem osiągnięcia efektu?

Co student zrobi lub wytworzy, aby można było ocenić jego uczenie się?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.2

Czy dowód pozwoli ocenić indywidualne wykonanie studenta?

- ☐ tak
- ☐ częściowo
- ☐ nie
- ☐ nie dotyczy

5.3

Po czym będzie można poznać, że wykonanie jest wystarczająco dobre?

Wpisz 2-4 najważniejsze kryteria.

.....

.....

.....

.....

Część 6. Aktywności przygotowujące

Część 6. Aktywności przygotowujące

Wsparcie znajdziesz się w **module 3**.

6.1

Jakie złożone wykonanie ma ostatecznie zaprezentować student?

.....

.....

.....

.....

.....

6.2

Jakie decyzje i działania składają się na to wykonanie?

Zapisz również kroki, które Tobie jako ekspertowi mogą wydawać się oczywiste.

.....

.....

.....

.....

.....

6.3

Jakiej wiedzy student potrzebuje przed rozpoczęciem zadania?

Uwzględnij pojęcia, zależności, procedury, strategie, narzędzia oraz kryteria jakości.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6.4

Które z tych elementów studenci prawdopodobnie już opanowali?

Na jakiej podstawie tak sądzisz?

6.5

Jak krótko sprawdzisz ich wiedzę uprzednią?

Zaprojektuj zadanie wymagające przywołania lub zastosowania wiedzy, a nie tylko deklaracji jej znajomości.

6.6

Test spójności

- ☐ Czy aktywności wymagają tego samego rodzaju pracy poznawczej co efekt?
- ☐ Czy student ćwiczy tę pracę przed ocenianiem?
- ☐ Czy dowód uczenia się rzeczywiście pokazuje oczekiwane wykonanie?
- ☐ Czy wspólny temat nie ukrywa różnicy między tym, co student ćwiczy, a tym, co ma wykonać?

6.7

Najważniejsza zmiana, którą wprowadzę w spójności projektu

Część 7. Analiza trudności

Część 7. Analiza trudności

Wsparcie znajdziesz w się w **module 3**.

7.1

Jakie elementy składają się na pełne wykonanie zadania?

Co student musi wiedzieć, rozpoznać, zdecydować i zrobić?

.....

.....

.....

.....

Jakie rodzaje trudności mogą wystąpić?

7.2

Czy coś jest trudne, ponieważ stanowi istotę efektu? Tej trudności nie należy usuwać.

.....

.....

.....

.....

7.3

Czy coś jest trudne, ponieważ student nie ma jeszcze odpowiedniej wiedzy lub schematów? Potrzebne może być stopniowanie, przykład albo rusztowanie.

.....

.....

.....

.....

7.4

Czy coś jest trudne z powodu sposobu przedstawienia materiału lub organizacji zadania? Ten rodzaj obciążenia warto ograniczyć.

.....

.....

.....

.....

Część 8. Diagnoza i rusztowanie

Część 8. Diagnoza i rusztowanie

Wsparcie znajdziesz w się w **module 3**.

8.1

Jakiego wsparcia potrzebuje student, aby wykonać istotną pracę poznawczą?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8.2

Co student musi zrobić samodzielnie?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Część 9. Wycofywanie rusztowania

Część 9. Wycofywanie rusztowania

Wsparcie znajdziesz w **module 3**.

9.1

Po czym poznasz, że student nie potrzebuje już danego rodzaju wsparcia?

Wskaż obserwowalny dowód, na przykład poprawne rozpoznawanie problemu, dobór strategii, uzasadnienie decyzji lub kontrolę wyniku.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9.2

Jaką pomoc wycofasz jako pierwszą?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9.3

Jakie zadanie transferowe zaproponujesz na końcu?

.....

.....

.....

.....

.....

9.4

Droga do samodzielności

Etap	Co robi student?	Jakie otrzymuje wsparcie?	Co zostaje wycofane?
1. Poznanie struktury			
2. Wykonanie częściowe			
3. Wykonanie kierowane			
4. Samodzielne wykonanie			
5. Transfer wiedzy			

9.5

Test rusztowania

- ☐ Czy wsparcie odpowiada rozpoznanej trudności?
- ☐ Czy student zachowuje pracę poznawczą stanowiącą istotę efektu?
- ☐ Czy wsparcie pomaga studentowi (przy zachowaniu pracy poznawczej)?
- ☐ Czy przewidziano jego stopniowe wycofywanie?

Część 10. Planowanie i monitorowanie działania

Część 10. Planowanie i monitorowanie działania

Wsparcie znajdziesz w **module 4**.

10.1

Jaką decyzję dotyczącą sposobu wykonania zadania podejmie student?

10.2

Kiedy i na podstawie jakiego dowodu student sprawdzi swój postęp?

10.3

Co student zrobi, jeżeli rozpozna, że przyjęta strategia nie działa?

Zaprojektuj pełną pętlę uczenia się: informacja o wykonaniu - interpretacja - decyzja - kolejna próba. Więcej informacji znajduje się w module 4.

Informacja zwrotna

Jaką informację o swoim wykonaniu zadania otrzyma student? Do jakich kryteriów będzie się odnosić?

[illegible]

Interpretacja

Jaki dowód spełnienia kryterium będzie musiał wskazać?

[illegible]

11.3

Decyzja

Jaką konkretną decyzję dotyczącą dalszego działania podejmie student?

11.4

Kolejna próba

Kiedy i w jakim zadaniu student zastosuje korektę oraz sprawdzi jej skuteczność?

11.5

Domknięcie pętli

Czy kolejna próba rzeczywiście wymaga wykorzystania uzyskanej informacji, czy student może ją zignorować i wykonać zadanie tak samo jak wcześniej?

Część 12. Mapa przeprojektowanych zajęć

Część 12. Mapa przeprojektowanych zajęć

12.1

Uzupełnij kartę przeprojektowania zajęć.

Efekt uczenia się	
Dowód osiągnięcia efektu	
Kryteria oceny jakości wykonania zadania	
Aktywności przygotowujące	
Najważniejsze wymagania poznawcze	
Rusztowanie	
Sposób wycofania wsparcia	
Planowanie i monitorowanie	
Informacja, decyzja i korekta	
Kolejna próba	

Część 13. Test spójności projektu

Część 13. Test spójności projektu

13.1

Sprawdź projekt za pomocą szesnastu pytań, odpowiedz: **tak / częściowo / nie**. Jeśli na któreś odpowiadasz „nie” albo „częściowo”, wróć do odpowiedniej części Karty.

1. Czy efekt wskazuje, co student ma samodzielnie zrobić?
2. Czy dowód wykonania jest tożsamy z wykonaniem określonym w efekcie?
3. Czy student sprawdza, a nie tylko deklaruje wiedzę uprzednią?
4. Czy powstaje obserwowalny dowód uczenia się?
5. Czy kryteria oceny zadania opisują jakość tego wykonania?
6. Czy studenci ćwiczą oczekiwaną pracę poznawczą przed etapem oceny?
7. Czy rusztowanie odpowiada rzeczywistemu źródłu trudności?
8. Czy wsparcie jest stopniowo ograniczane?
9. Czy wsparcie zachowuje istotny poziom trudności zadania?
10. Czy student przewiduje własne wykonanie?
11. Czy student może porównać przewidywanie z wynikiem?
12. Czy student podejmuje decyzje dotyczące własnego działania?
13. Czy student monitoruje postęp na podstawie dowodów i kryteriów?
14. Czy samoocena opiera się na kryteriach i dowodach?
15. Czy informacja o wykonaniu zadania prowadzi do konkretnego działania?
16. Czy student ma możliwość podjęcia kolejnej próby?

13.2

Który element wymaga jeszcze poprawy?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Część 14. Refleksja i powrót do hipotezy

Część 14: Refleksja i powrót do hipotezy

14.1

Przy każdym elemencie projektu zadaj sobie pytanie: Co stałoby się z uczeniem się studentów, gdybym usunęła/usunął ten element?

.....

.....

.....

.....

.....

14.2

Element, który mogę usunąć albo uprościć bez szkody dla efektu:

.....

.....

.....

14.3

Element, którego nie mogę usunąć, ponieważ jest konieczny dla uczenia się:

.....

.....

.....

14.4

Moja hipoteza z modułu 1

Po przejściu kursu i zaprojektowania zmiany w zajęciach uważam, że:

- ☐ moja pierwsza hipoteza była trafna
- ☐ była częściowo trafna
- ☐ problem miał inne źródło
- ☐ nadal potrzebuję zebrać więcej informacji

14.5

Pytania do refleksji

Celem było...

Dowodem mojego aktualnego poziomu jest...

Najważniejsza różnica względem kryteriów dotyczy...

Ta różnica powstała prawdopodobnie dlatego, że...

W kolejnym działaniu zmienię...

Skuteczność zmiany sprawdzę poprzez...

Część 15. Jak obecnie rozumiem problem?

Część 15. Jak obecnie rozumiem problem?

15.1

Która zmiana w Twoim projekcie może mieć największy wpływ na uczenie się studentów: lepsze dopasowanie aktywności do efektu, ograniczenie niepotrzebnego obciążenia, trafniejsze rusztowanie czy możliwość wykorzystania informacji w kolejnej próbie? Na jakiej podstawie tak uważasz?

15.2

Jakiego dowodu będziesz poszukiwać po wdrożeniu zmiany, aby sprawdzić, czy rzeczywiście poprawiła uczenie się studentów?

16.6

Ewaluacja: informację o przebiegu - gdzie studenci się zatrzymywali, jakich pytań potrzebowali i z jakiego wsparcia korzystali?

16.7

Ewaluacja: dowód wykonania - jak wyglądała ich samodzielna praca

16.8

Ewaluacja: dowód adaptacji - czy wykorzystali informację zwrotną w kolejnej próbie?

Która decyzja w Twoim pierwotnym projekcie wyglądała rozsądnie, ale po przejściu kursu wymagała zmiany? Co teraz zaprojektujesz inaczej i dlaczego?

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting practice. There are no margins, text, or other markings on the page.

Podsumowanie modułu 5

Skuteczne przeprojektowanie zajęć polega na połączeniu trzech perspektyw w **jeden spójny proces**:

1. **konstruktywne dopasowanie** łączy efekt, dowód, aktywności i kryteria,
2. **analiza wymagań poznawczych** pozwala odróżnić potrzebny wysiłek od niepotrzebnych przeszkód oraz dobrać odpowiednie wsparcie,
3. **samoregulacja** włącza studenta w planowanie, monitorowanie, samoocenę i korygowanie działania.

Kompletny projekt tworzy sekwencję:

problem - efekt - dowód - przygotowanie - wsparcie - samodzielne wykonanie - informacja - korekta - kolejna próba

Każdy element powinien pełnić określoną funkcję. Większa liczba metod, materiałów i narzędzi nie oznacza lepszego projektu.

Projekt Twoich zajęć jest hipotezą, którą trzeba sprawdzić podczas realizacji zajęć. Po wdrożeniu warto zebrać:

1. informacje o przebiegu pracy studentów,
2. dowody samodzielnego wykonania,
3. dowody wykorzystania informacji w kolejnej próbie.

Kluczowe pytania

- Czy wszystkie elementy projektu prowadzą do tego samego efektu?
- Czy student jest przygotowany do wykonania zaplanowanej pracy poznawczej?
- Czy zastosowane wsparcie pomaga mu się uczyć bez przejmowania za niego istotnych decyzji?
- Czy może wykorzystać informacje o wykonaniu do poprawy?
- Jakie dowody po wdrożeniu pokażą, że zmiana rzeczywiście wspiera uczenie się?

Podsumowanie modułu 5



Trzy perspektywy tworzą jeden spójny proces

Skuteczne przeprojektowanie zajęć łączy dopasowanie, wymagania poznawcze i samoregulację.

Konstruktywne dopasowanie

Łączy efekt, dowód, aktywności i kryteria, tak aby prowadziły do tego samego wykonania.

Wymagania poznawcze

Pozwala odróżnić potrzebny wysiłek od niepotrzebnych przeszkód i dobrać wsparcie.

Samoregulacja

Włącza studenta w planowanie, monitorowanie, samoocenę i korygowanie działania.

Kompletny projekt tworzy sekwencję



WIĘCEJ NIE ZNACZY LEPIEJ

Większa liczba metod, materiałów i narzędzi nie oznacza lepszego projektu.

Projekt zajęć jest hipotezą, którą trzeba sprawdzić podczas realizacji.

Po wdrożeniu zbierz trzy rodzaje dowodów

1

Przebieg pracy

Jak studenci pracowali i gdzie napotykali trudności?

2

Samodzielne wykonanie

Co student potrafił wykonać bez przejęcia istotnych decyzji?

3

Wykorzystanie informacji

Czy informacja wpłynęła na wykonanie kolejnej próby?

Kluczowe pytania

1

Czy wszystkie elementy projektu prowadzą do tego samego efektu?

2

Czy student jest przygotowany do wykonania zaplanowanej pracy poznawczej?

3

Czy wsparcie pomaga mu się uczyć bez przejmowania za niego istotnych decyzji?

4

Czy student może wykorzystać informacje o wykonaniu do poprawy?

5

Jakie dowody po wdrożeniu pokażą, że zmiana rzeczywiście wspiera uczenie się? Zaplanuj je przed realizacją, aby móc sprawdzić własną hipotezę projektową.

Dobry projekt nie kończy się na wdrożeniu.
Obserwacja dowodów prowadzi do kolejnej, lepiej uzasadnionej decyzji.

Pytania na wyjściu

1. Które z trzech perspektyw najsilniej wpłynęły na Twój projekt przeprojektowania zajęć, a które wymagają jeszcze pracy?
2. Czy kurs dobrze zaprojektowany pod względem konstruktywnego dopasowania jest tym samym automatycznie dobrze zaprojektowany pod względem obciążenia poznawczego?
3. Jaki jest Twój plan wdrożenia zmiany? Co zrobisz, jeśli pierwsza próba się nie powiedzie?
4. Co zmieniło się w Twoim rozumieniu "dobrych zajęć" od pierwszego modułu tego kursu do teraz?

Karta samokontroli

Moduł 5. Integracja

	Potrafię już	Jeszcze nie
Potrafię przeanalizować wybrany fragment własnych zajęć jednocześnie z perspektywy dopasowania, wymagań poznawczych i samoregulacji.	☐	☐
Potrafię określić oczekiwane wykonanie studenta oraz dowód, który potwierdzi jego osiągnięcie.	☐	☐
Potrafię zaprojektować aktywności przygotowujące dokładnie do tego wykonania.	☐	☐
Potrafię rozpoznać źródła trudności w zadaniu i ograniczyć obciążenie, które nie służy uczeniu się.	☐	☐
Potrafię zaplanować rusztowanie oraz sposób jego stopniowego wycofywania.	☐	☐
Potrafię włączyć do projektu planowanie, monitorowanie, informację zwrotną, korektę i kolejną próbę.	☐	☐
Potrafię przygotować spójny projekt zmiany wraz z planem jego wdrożenia.	☐	☐

10 najważniejszych publikacji

Biggs, J. (1996). Enhancing Teaching Through Constructive Alignment. *Higher Education*, 32, 347-364 (publikacja źródłowa dla całej koncepcji konstruktywnego dopasowania, fundament Modułu 2 i punktu wyjścia diagnozy z Modułu 1).

Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive Architecture and Instructional Design: 20 Years Later. *Educational Psychology Review*, 31, 261-292 (najbardziej aktualne, autorskie podsumowanie teorii obciążenia poznawczego, fundament Modułu 3). [[PDF](#)]

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86 (jeden z najczęściej cytowanych artykułów w dydaktyce akademickiej, uzasadnia potrzebę wsparcia instruktazowego dla nowicjuszy). [[PDF](#)]

Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P., & Sweller, J. (2003). The Expertise Reversal Effect. *Educational Psychologist*, 38(1), 23-31 (źródłowy opis efektu odwrócenia ekspertyzy, kluczowy dla różnicowania wsparcia wg poziomu wiedzy uprzedniej).

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a Self-Regulated Learner: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64-70 (zwięzły opis cyklicznego modelu samoregulacji, fundament Modułu 4). [[PDF](#)]

Panadero, E. (2017). A Review of Self-Regulated Learning: Six Models and Four Directions for Research. *Frontiers in Psychology*, 8, 422 (najlepszy przekrojowy przegląd głównych modeli samoregulowanego uczenia się). [[PDF](#)]

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112 (najczęściej cytowana praca o informacji zwrotnej w edukacji, model feed up/feed back/feed forward). [[PDF](#)]

Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology. *Psychological Science in the Public Interest*, 14(1), 4-58 (przegląd technik uczenia się oparty na dowodach, bezpośrednio wspiera rekomendacje praktyczne z Modułu 4). [[PDF](#)]

Karpicke, J. D., & Roediger, H. L., III. (2008). The Critical Importance of Retrieval for Learning. *Science*, 319(5865), 966-968 (klasyczny eksperyment i wyniki opublikowane w *Science*, dowodzi przewagi wydobywania z pamięci nad ponownym studiowaniem materiału). [[PDF](#)]

Fink, L. D. (2013). *Creating Significant Learning Experiences: An Integrated Approach to Designing College Courses* (Rev. ed.). Jossey-Bass (integruje projektowanie kursu jako spójnej całości, fundament logiki Modułu 5). [[PDF](#)]

Słownik pojęć

Aktywność studenta

To, co student robi podczas zajęć, np. dyskutuje, rozwiązuje zadanie, analizuje przypadek lub wykonuje doświadczenie. Sama aktywność nie gwarantuje uczenia się, musi wymagać pracy poznawczej zgodnej z zakładanym efektem uczenia się.

Automatyzacja

Osiągnięcie takiej sprawności w wykonywaniu czynności, że wymaga ona niewielkiego udziału pamięci roboczej. Automatyzacja prostszych elementów uwalnia zasoby potrzebne do wykonywania bardziej złożonych zadań.

Dowód osiągnięcia efektu uczenia się

Obserwowalne wykonanie, produkt lub decyzja studenta, na podstawie których można wnioskować, że osiągnął zakładany efekt uczenia się. Dobry dowód wymaga zastosowania wiedzy na poziomie złożoności i samodzielności określonym w efekcie.

Efekt redundancji

Wzrost zbędnego obciążenia poznawczego spowodowany prezentowaniem tych samych informacji w kilku formach, gdy każda z nich jest samodzielnie wystarczająca. Przykładem jest jednoczesne czytanie przez prowadzącego tekstu wyświetlonego w całości na slajdzie.

Efekt uczenia się

Opis tego, co student będzie potrafił zrobić po zakończeniu procesu uczenia się. Powinien określać działanie studenta, oczekiwany poziom złożoności oraz stopień samodzielności wykonania.

Formalnie:

W polskim i europejskim systemie szkolnictwa wyższego efekty uczenia się są formułowane w odniesieniu do odpowiedniego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji, powiązanej z Europejską Ramą Kwalifikacji. Efekty kierunkowe określają kompetencje absolwenta całego programu studiów. Nauczyciel zazwyczaj nie decyduje samodzielnie o ich brzmieniu, ale projektuje powiązane z nimi efekty przedmiotowe. To właśnie efekty przedmiotowe powinien doprecyzowywać i uaktualniać, tak aby jasno wskazywały, co student ma wykonać oraz na jakim poziomie złożoności i samodzielności. Powinny być możliwe do zaobserwowania i sprawdzenia w ramach danego przedmiotu.

Przedmiotowe efekty uczenia się możesz edytować w karcie przedmiotu w mojaPG (jeśli jesteś osobą odpowiedzialną za przedmiot).

Efekt odwrócenia związany z poziomem wiedzy

Zjawisko polegające na tym, że wsparcie pomocne osobom początkującym może stać się zbędne lub obciążające dla osób bardziej zaawansowanych. Rodzaj i zakres wsparcia powinny więc zależeć od wiedzy uprzedniej studentów.

Efekt podzielonej uwagi

Zbędne obciążenie pamięci roboczej pojawiające się, gdy student musi samodzielnie integrować powiązane informacje przedstawione w różnych miejscach lub źródłach, np. osobno analizować schemat i oddaloną od niego legendę.

Informacja zwrotna

Informacja pomagająca studentowi porównać aktualne wykonanie z oczekiwanym standardem, rozpoznać przyczynę rozbieżności i zdecydować, co należy zmienić w kolejnej próbie. Sama informacja nie prowadzi jeszcze do uczenia się, student musi ją zinterpretować i zastosować.

Kalibracja

Stopień zgodności między oceną własnego rozumienia lub wykonania a rzeczywistym poziomem wiedzy i umiejętności. Trafnej kalibracji sprzyja sprawdzanie się w zadaniach wymagających odtwarzania, wyjaśniania i zastosowania wiedzy.

Kompetencja korzystania z informacji zwrotnej (feedback literacy)

Zdolność do rozumienia informacji zwrotnej, dokonywania oceny własnego wykonania, radzenia sobie z emocjonalnym wymiarem oceny oraz podejmowania działań prowadzących do poprawy.

Konstruktywne dopasowanie (constructive alignment)

Projektowanie procesu uczenia się tak, aby efekt uczenia się, dowód jego osiągnięcia, aktywności studentów i kryteria oceny wymagały tego samego rodzaju działania, podobnego poziomu złożoności oraz porównywalnego stopnia samodzielności.

Korekta działania

Zmiana strategii, rozumowania lub sposobu wykonania na podstawie samooceny, informacji zwrotnej albo analizy uzyskanego rezultatu. Korekta staje się elementem uczenia się, gdy student ma możliwość zastosowania jej w kolejnej próbie.

Kryteria sukcesu

Cechy dobrze wykonanego zadania, na podstawie których można ocenić jakość wykonania. Kryteria pomagają studentowi planować działanie, monitorować postęp, oceniać własną pracę i wykorzystywać informację zwrotną.

Metapoznanie

Wiedza o własnych procesach poznawczych oraz zdolność do ich monitorowania i regulowania. Obejmuje m.in. ocenę własnego rozumienia, wybór strategii uczenia się i rozpoznawanie potrzeby zmiany sposobu działania.

Monitorowanie uczenia się

Bieżące sprawdzanie, czy przyjęta strategia prowadzi do osiągnięcia celu. Monitorowanie powinno opierać się na wiarygodnych dowodach wykonania, a nie wyłącznie na poczuciu znajomości lub płynności przetwarzania materiału.

Obciążenie poznawcze

Zakres zasobów pamięci roboczej wykorzystywanych podczas wykonywania zadania i uczenia się. Ponieważ zasoby te są ograniczone, projekt zajęć powinien ograniczać obciążenie, które nie służy osiągnięciu efektu uczenia się.

Obciążenie sprzyjające uczeniu się (germane cognitive load)

Historyczne określenie wysiłku poznawczego przeznaczanego na budowanie i automatyzowanie schematów wiedzy. Współcześnie mówi się raczej o zasobach poznawczych wykorzystywanych do przetwarzania istotnego dla uczenia się niż o trzecim, niezależnym rodzaju obciążenia.

Ocena własnego wykonania

Porównanie własnej pracy z kryteriami, wzorcem lub oczekiwanym standardem. Nie polega jedynie na wyrażeniu opinii o jakości pracy, lecz na rozpoznaniu konkretnych mocnych stron, braków i możliwych działań korygujących.

Pamięć robocza

System odpowiedzialny za czasowe przechowywanie i przetwarzanie informacji potrzebnych do wykonania bieżącego zadania. Jej pojemność jest ograniczona, szczególnie wtedy, gdy student pracuje z nowymi i wzajemnie zależnymi elementami.

Planowanie uczenia się

Określanie celu, kryteriów sukcesu, kolejności działań, potrzebnych zasobów oraz strategii przed rozpoczęciem zadania. Planowanie jest pierwszym elementem cyklu samoregulacji.

Praktyka wydobywania (retrieval practice)

Uczenie się poprzez aktywne wydobywanie informacji z pamięci, np. odpowiadanie na pytania bez zaglądania do materiału. Dostarcza bardziej wiarygodnych informacji o stanie wiedzy niż ponowne czytanie i wzmacnia późniejszą dostępność wiedzy.

Przetwarzanie istotne dla uczenia się

Praca poznawcza bezpośrednio służąca budowaniu wiedzy i umiejętności, np. wyjaśnianie, porównywanie przypadków, integrowanie informacji, uzasadnianie decyzji i stosowanie zasad w nowych sytuacjach.

Rusztowanie poznawcze (scaffolding)

Tymczasowe wsparcie umożliwiające studentowi wykonanie zadania, którego nie potrafi jeszcze wykonać samodzielnie. Może obejmować przykład, wskazówki, pytania naprowadzające, częściowo wykonane rozwiązanie, procedurę lub kryteria oceny.

Samoregulacja uczenia się

Proces, w którym student aktywnie kieruje własnym uczeniem się: wyznacza cele, planuje, dobiera strategie, monitoruje rozumienie, ocenia rezultaty i koryguje działanie. Nie jest stałą cechą studenta, może być rozwijana poprzez odpowiednio zaprojektowane środowisko uczenia się.

Schemat poznawczy

Zorganizowana struktura wiedzy przechowywana w pamięci długotrwałej. Schemat pozwala traktować wiele powiązanych elementów jako większą całość, dzięki czemu ogranicza obciążenie pamięci roboczej.

Sygnalizowanie

Wyróżnianie struktury, hierarchii i najważniejszych elementów materiału za pomocą nagłówków, układu, koloru, wskazówek słownych lub graficznych. Pomaga kierować uwagę na informacje istotne dla wykonania zadania.

Transfer

Zdolność wykorzystania wiedzy lub umiejętności w sytuacji różniącej się od tej, w której się ich uczyło. Transfer jest mocniejszym dowodem rozumienia niż odtworzenie procedury w znanym formacie.

Trudność niepożądana

Trudność wynikająca ze sposobu zaprojektowania materiału, instrukcji lub zadania, która zużywa zasoby poznawcze, ale nie wspiera osiągnięcia efektu uczenia się. Może być skutkiem chaosu informacyjnego, niejasnego polecenia, redundancji lub podzielonej uwagi.

Trudność pożądana

Wymaganie zwiększające wysiłek podczas uczenia się, ale wspierające trwałość, rozumienie lub transfer wiedzy. Może wynikać np. z wydobywania informacji z pamięci, porównywania przypadków albo zastosowania zasady w nowej sytuacji. Jest korzystna tylko wtedy, gdy student ma wiedzę i wsparcie potrzebne do podjęcia zadania.

Wiedza uprzednia

Wiedza i umiejętności, którymi student dysponuje przed rozpoczęciem uczenia się nowego materiału. Wpływa na rzeczywistą złożoność zadania, sposób interpretowania informacji oraz rodzaj potrzebnego wsparcia.

Współregulacja uczenia się

Tymczasowe wspieranie regulacji uczenia się przez inną osobę, np. nauczyciela lub bardziej doświadczonego studenta. Obejmuje pomoc w planowaniu, monitorowaniu, interpretowaniu rezultatów i podejmowaniu decyzji, a jej celem jest stopniowe zwiększanie samodzielności uczącego się.

Wspólna regulacja uczenia się (shared regulation of learning)

Proces, w którym członkowie grupy wspólnie określają cele, planują działania, monitorują postęp i modyfikują strategię pracy. Dotyczy regulacji uczenia się na poziomie całej grupy, a nie jedynie sumy indywidualnych działań jej członków.

Wymagania poznawcze zadania

Operacje umysłowe oraz elementy wiedzy, które student musi jednocześnie uruchomić, połączyć i kontrolować, aby wykonać zadanie. Zależą zarówno od właściwości zadania, jak i od wiedzy uprzedniej studenta.

Wycofywanie rusztowania (fading)

Stopniowe ograniczanie wsparcia wraz ze wzrostem kompetencji studenta. Pozwala przejść od analizy przykładu i wykonania wspomaganego do samodzielnego rozwiązania zadania.

Zbędne obciążenie poznawcze (extraneous cognitive load)

Obciążenie wywołane sposobem przedstawienia informacji lub organizacji zadania, które nie jest konieczne do osiągnięcia efektu uczenia się. Można je ograniczać m.in. przez segmentację, sygnalizowanie, integrację powiązanych informacji i usuwanie redundancji.

Złożoność wewnętrzna zadania (intrinsic cognitive load)

Wymagania wynikające z liczby elementów, które muszą być jednocześnie przetwarzane, oraz zależności między nimi. Nie jest stałą cechą materiału, zależy również od wiedzy uprzedniej osoby uczącej się.