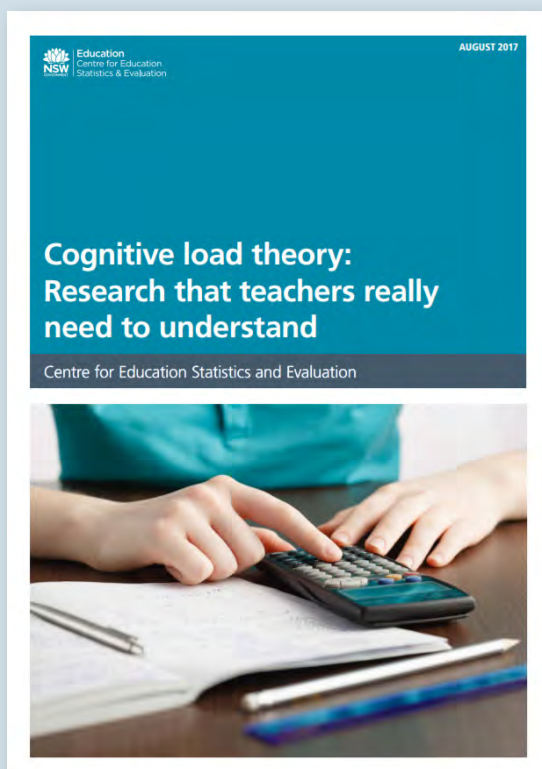

Teoria ładunku poznawczego w praktyce

Przykłady z lekcji





Więcej informacji

Zachęcamy do zapoznania się z publikacją CESE: *Cognitive Load Theory: Research teachers really need to understand* dostępną na stronie

www.cese.nsw.gov.au/publications

Teoria ładunku poznawczego została opisana w latach 80-tych przez psychologa Johna Swellera i jego współpracowników. Od tego czasu stała się jedną z bardziej wpływowych teorii uczenia się dzięki dowodom opartym na badaniach.

Polskie tłumaczenie i skład powstały w ramach programu „Szkoła ucząca się”, który jest wspólnym przedsięwzięciem Centrum Edukacji Obywatelskiej oraz Polsko-Amerykańskiej Fundacji Wolności realizowanym przez CEO.



POLSKO-AMERYKAŃSKA
FUNDACJA WOLNOŚCI

Spis treści

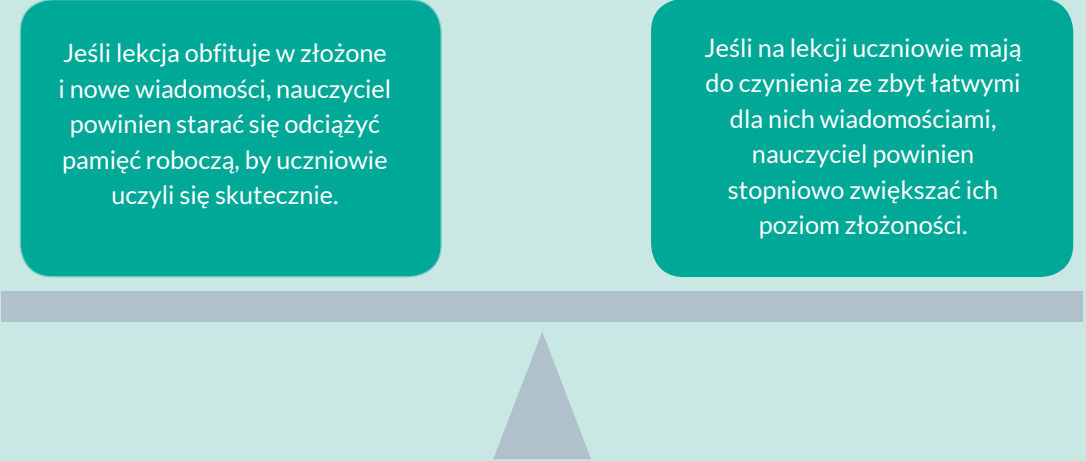
Więcej informacji	i
Wprowadzenie: Teoria ładunku poznawczego w praktyce	1
Jak uczy się mózg?	2
Strategie uczenia oparte na teorii ładunku poznawczego	3
Którą strategię wybrać, aby zoptymalizować ładunek poznawczy moich uczniów?	4
STRATEGIA 1. Projektuj i planuj lekcje biorąc pod uwagę to, co już wiedzą i potrafią uczniowie	5
STRATEGIA 2. Nowe treści i umiejętności ilustruj przykładami.	11
STRATEGIA 3. Stopniowo zwiększaj samodzielność i odpowiedzialność uczniów za rozwiązywane problemy w miarę nabierania przez nich biegłości.	15
STRATEGIA 4. Zrezygnuj ze zbędnych informacji.	19
STRATEGIA 5. Kluczowe informacje, które są ze sobą powiązane prezentuj razem.	23
STRATEGIA 6. Złożone kwestie prezentuj jednocześnie na dwa sposoby - mów i wizualizuj.	27
STRATEGIA 7. Zachęcaj uczniów do wizualizacji tego, czego się uczą.	31

Wprowadzenie: Teoria ładunku poznawczego w praktyce

Świadomość, w jaki sposób uczy się ludzki mózg może pomóc nauczycielom zastosować skuteczniejsze metody uczenia. Ta publikacja powstała, aby pomóc nauczycielom wdrożyć teorię ładunku poznawczego do ich szkolnej praktyki. W publikacji znajduje się wiele przykładów pokazujących, w jaki sposób nauczyciele mogą wykorzystać tę teorię.

Czym jest teoria ładunku poznawczego?

Zdaniem Dylana Williama teoria ładunku poznawczego to „jedno z najważniejszych zagadnień, które powinni znać nauczyciele”. Teoria ładunku poznawczego bazując na wiedzy dotyczącej ludzkiego mózgu, proponuje metody pracy sprzyjające efektywnemu uczeniu się. Wspiera jawne modele uczenia, czyli takie w których nauczyciele pokazują uczniom, co i jak wykonać, a nie oczekują, że uczniowie sami odkryją, jak sobie z tym poradzić. Teoria ładunku poznawczego dotyczy optymalizowania ładunku w pamięci roboczej uczniów, aby w ten sposób maksymalizować ich uczenie się.



Jeśli lekcja obfituje w złożone i nowe wiadomości, nauczyciel powinien starać się odciążyć pamięć roboczą, by uczniowie uczyli się skutecznie.

Jeśli na lekcji uczniowie mają do czynienia ze zbyt łatwymi dla nich wiadomościami, nauczyciel powinien stopniowo zwiększać ich poziom złożoności.

NOWA INFORMACJA

Ludzki mózg potrafi przetworzyć tylko ograniczoną ilość informacji w danym momencie.

1. PAMIĘĆ ROBOCZA

Informacje są przetwarzane w pamięci roboczej, w której przez krótki czas przechowywane są niewielkie ilości nowych informacji. Przeciętny człowiek potrafi zwykle zapamiętać około siedmiu nowych informacji na raz, a pracować na czterech jednocześnie.

OPTYMALNE OBCIĄŻENIE

Informacje magazynowane w pamięci długotrwałej mogą zredukować obciążenie pamięci roboczej. Dzieje się tak dlatego, że pamięć robocza nie jest ograniczona, kiedy ma do czynienia ze znajomymi informacjami.

2. UCZENIE SIĘ

Uczenie się następuje, kiedy uda się przenieść nowe informacje z pamięci roboczej do pamięci długotrwałej.

PRZECIĄŻENIE

Uczenie się może przebiegać wolno lub w ogóle nie następować, jeśli pamięć robocza jest przeciążona. Dochodzi do tego, gdy musimy przetworzyć zbyt wiele informacji w jednym momencie.

3. PAMIĘĆ DŁUGOTRWAŁA

Informacje w pamięci długotrwałej są uporządkowane i magazynowane w postaci „schematów”. Schemat może być bardzo prosty i zawierać tylko kilka informacji, lub bardzo złożony z ogromną liczbą informacji.

MAGAZYNOWANE INFORMACJE

Ludzki mózg potrafi w danym momencie przetwarzać ogromną ilość zmagazynowanych informacji.

Strategie nauczania oparte na teorii ładunku poznawczego

Teoria ładunku poznawczego opiera się na solidnych dowodach pokazujących, że uczniowie uczą się najlepiej wtedy, gdy otrzymują zrozumiałe instrukcje, którym towarzyszą ćwiczenia oraz informacja zwrotna. Dzięki badaniom zostały opracowane strategie, które są pomocne w zwiększaniu efektywności uczenia się. Strategie te optymalizują obciążenie pamięci roboczej uczniów bez przeciążania jej.



STRATEGIA 1

Projektuj i planuj lekcje biorąc pod uwagę to, co już wiedzą i potrafią uczniowie.



STRATEGIA 2

Nowe treści i umiejętności ilustruj przykładami.



STRATEGIA 3

Stopniowo zwiększaj samodzielność i odpowiedzialność uczniów za rozwiązywane problemy w miarę nabierania przez nich biegłości.



STRATEGIA 4

Zrezygnuj ze zbędnych informacji.



STRATEGIA 5

Kluczowe informacje, które są ze sobą powiązane prezentuj razem.



STRATEGIA 6

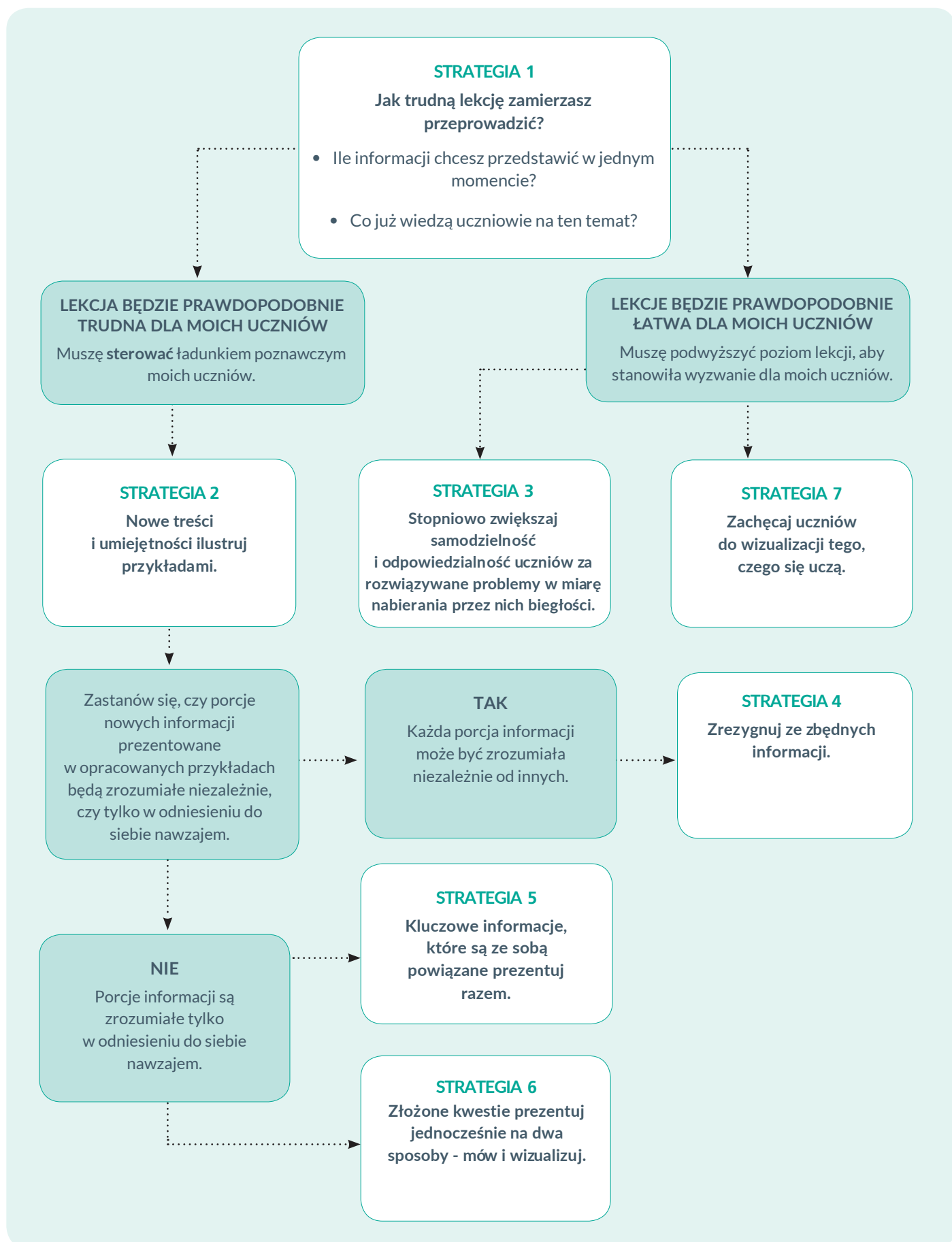
Złożone kwestie prezentuj jednocześnie na dwa sposoby - mów i wizualizuj.



STRATEGIA 7

Zachęcaj uczniów do wizualizacji tego, czego się uczą.

Którą strategię wybrać, aby zoptymalizować ładunek poznawczy moich uczniów?





STRATEGIA 1

Projektuj i planuj lekcje biorąc pod uwagę to, co już wiedzą i potrafią uczniowie.

Uczniowie uczą się najlepiej wtedy, gdy nauczyciel dopasowuje lekcje do posiadanej przez nich wiedzy i umiejętności.

Dzięki teorii ładunku poznawczego wiemy, że podczas planowania procesu dydaktycznego należy dążyć do równowagi pomiędzy zbyt dużym, a zbyt małym obciążeniem poznawczym. Aby to było możliwe, nauczyciele muszą dokładnie wiedzieć, w którym miejscu procesu uczenia się znajdują się ich uczniowie. Kiedy lekcja jest łatwa dla uczniów, w ich pamięci roboczej jest miejsce na przetworzenie nieco więcej informacji. Dlatego nauczyciele powinni starać się podwyższyć poziom trudności lekcji, aby stanowiła dla uczniów wyzwanie. Natomiast, gdy zadanie jest złożone, to w pamięci roboczej ucznia nie ma miejsca na przetworzenie większej ilości informacji. Dlatego nauczyciel powinien skupić się na redukcji ładunku poznawczego.

Dlaczego jest to skuteczne?

Nauczanie jest efektywniejsze wtedy, gdy jest dopasowane do posiadanej przez uczniów wiedzy i umiejętności. Wynika to z tego, w jaki sposób uczy się i wykorzystuje posiadaną wiedzę ludzki mózg. Jest on w stanie przetworzyć niewielką ilość nowych informacji w jednym momencie. Może natomiast przetwarzać dużą ilość informacji wcześniej zapamiętanych i zmagazynowanych w pamięci długotrwałej. Odwoływanie się do wiedzy już przechowywanej w pamięci długotrwałej może pomóc zmniejszyć ładunek poznawczy – i tym samym doprowadzić do skuteczniejszego uczenia się. Odwoływanie się do posiadanej wiedzy i sterowanie ilością nowych informacji, które uczniowie muszą przetworzyć w danym momencie, maksymalizuje uczenie się.

Jak mogę to wykorzystać w klasie?

Aby określić, czy planowana lekcja będzie stanowiła duże obciążenie poznawcze dla uczniów, nauczyciele powinni rozważyć dwie kwestie:

1. Jak dużo informacji trzeba zrozumieć razem, aby przyswoić materiał.

Np., $1+1=2$ to jedynie kilka informacji, jakie trzeba zrozumieć jednocześnie, by rozwiązać to działanie. Natomiast równanie $3 \times 78 - 547 + 412$ obejmuje już dużo więcej zależności, jakie muszą zostać zrozumiane, by równanie mogło zostać poprawnie rozwiązane.

2. Jaka jest wcześniejsza wiedza i umiejętności uczniów.

Informacja skomplikowana dla ucznia początkującego w jakiejś dziedzinie, jest łatwa dla ucznia zaawansowanego. Dobrym przykładem jest uczeń, który właśnie uczy się czytać - przeczytanie słowa „kot” będzie stanowić dla niego wyzwanie. Dla ucznia zaawansowanego, który bardzo dobrze czyta jest to zadanie łatwe i warto dla niego przygotować zadanie o większym stopniu trudności.

Oto kilka technik, które nauczyciele mogą wykorzystać, aby złożone informacje stały się łatwiejsze do przyswojenia przez uczniów:

„Od szczegółu do ogółu”

Nauczyciel dzieli złożone aktywności na szereg mniejszych zadań. Stopniowo buduje umiejętności uczniów poprzez rozwiązywanie każdego z mniejszych zadań, zanim zostaną one połączone w jedno, duże zadanie.

„Od ogółu do szczegółu”

Nauczyciel najpierw przedstawia uczniom całe zadanie, ale później kieruje ich uwagę na każdy pojedynczy krok prowadzący do rozwiązania. W ten sposób pomaga uczniom zrozumieć, że każdy z tych kroków połączony jest z następnym.

Przedstawiając uczniom nowe treści, które nie łączą się z już posiadaną przez uczniów wiedzą, nauczyciele powinni prowadzić uczniów krok po kroku, udzielając im szczegółowych wskazówek.



W miarę jak rośnie wiedza i umiejętności uczniów, nauczyciele powinni, oprócz wskazówek, dawać uczniom możliwość samodzielnego rozwiązywania problemów.



Gdy uczniowie nabiorą biegłości, nauczyciele powinni ograniczyć do minimum wskazówki i pozwolić uczniom samodzielnie rozwiązywać zadania problemowe. Niektórzy uczniowie dojdą do tego etapu szybciej niż inni.



STRATEGIA 1

Przykłady z lekcji

Przykład 1: klasa 7¹, fizyka

Klasa siódma poznaje drugą zasadę dynamiki Newtona oraz to, w jaki sposób zasady fizyki opisują i pozwalają przewidzieć ruch ciał. Cel lekcji: uczniowie opisują związki między siłą, masą a przyspieszeniem. Zrozumienie zasad fizyki będzie stanowiło poważne obciążenie pamięci roboczej uczniów, ponieważ będą musieli zrozumieć pojęcia (siła, masa, przyspieszenie), związki między nimi oraz całą zasadę. Nauczyciel decyduje się skorzystać z metody „od szczegółu do ogółu”, aby w ten sposób sterować obciążeniem poznawczym uczniów.

Jak to wygląda?

Nauczyciel rozpoczyna lekcję od przypomnienia treści omawianych na wcześniejszych lekcjach. Zapisuje na tablicy cztery pojęcia: prędkość, przyspieszenie, masa i siła. Prosi uczniów, aby przypomnieli sobie ich definicje i porozmawiali o tym w parach. Następnie zapisuje prawidłowe definicje na tablicy.

- **Prędkość** to wielkość fizyczna opisująca szybkość zmiany położenia ciała, obliczana w metrach na sekundę.
- **Przyspieszenie** to wielkość fizyczna określająca, jak zmienia się prędkość (czy zwalnia czy przyspiesza), obliczana w metrach na sekundę do kwadratu.
- **Masa** to miara materii obiektu fizycznego, wskazująca na jej opór względem przyspieszenia, wywołanego siłą. Podstawową jednostką masy jest kilogram.
- **Siła** to wielkość fizyczna będąca miarą oddziaływań fizycznych między ciałami. Jednostką miary siły jest niuton [N]. Siła ma wartość 1 N, jeżeli nadaje ciału o masie 1 kg przyspieszenie 1 m/s².

Nauczyciel przedstawia uczniom związki między tymi pojęciami. Sprawdza, czy je rozumieją. Prosi uczniów o przerysowanie tabeli do zeszytu i uzupełnienie brakujących informacji, a następnie omawia poprawne odpowiedzi na forum klasy.



Przyspieszenie jest wprost proporcjonalne do siły wypadkowej. Innymi słowy, podwojenie siły wypadkowej będzie skutkowało podwojeniem przyspieszenia pod warunkiem, że masa pozostanie ta sama. Popatrzenie na tabelę z prawej strony. Widzimy, że wartości w kolumnie "siła wypadkowa" podwajają się. Jeśli masa pozostanie taka sama, to wartości w kolumnie "przyspieszenie" też się podwoją.

siła wypadkowa (N)	masa (kg)	przyspieszenie (m/s/s)
10	2	5
20	2	10
siła wypadkowa (N)	masa (kg)	przyspieszenie (m/s/s)
40	2	20
80	2	?

¹Wg polskiej podstawy programowej 2. zasada dynamiki realizowana jest w klasie VII SP. W całym artykule nazwy przedmiotów oraz poziom edukacyjny prezentowanych przykładów zostały dopasowane do polskiej PP.



Przyspieszenie jest odwrotnie proporcjonalne do masy. Innymi słowy, podwojenie masy ciała będzie skutkowało zmniejszeniem o połowę przyspieszenia, pod warunkiem, że siła wypadkowa pozostaje ta sama. Popatrzcie na tabelę z prawej strony. Widzimy, że wartości w kolumnie "masa" podwajają się. Jeśli siła wypadkowa pozostanie taka sama, to wartości w kolumnie przyspieszenie zmniejszą się o połowę.

siła (N)	masa (kg)	przyspieszenie (m/s/s)
80	2	40
80	4	20
80	8	10
80	?	5
80	32	?

Następnie nauczyciel wprowadza drugą zasadę dynamiki Newtona:

$$\text{siła} = \text{masa} \times \text{przyspieszenie}$$

Na koniec nauczyciel prezentuje wiele przykładów, aby uczniowie mogli przećwiczyć stosowanie tej zasady do obliczania, w jaki sposób siła wpływa na ruch ciała (Patrz STRATEGIA 2. Nowe treści i umiejętności ilustruj przykładami).

Prezentując uczniom drugą zasadę dynamiki Newtona przy wykorzystaniu metody „od szczegółu do ogółu” nauczyciel sterował obciążeniem poznawczym uczniów. Zamiast przeciążać ich mnóstwem informacji, z których każda musi być rozumiana w tym samym czasie, nauczyciel wprowadził w danym momencie jeden zestaw informacji - zaczął od wprowadzenia pojęć. Zanim uczniowie zaczęli wykorzystywać drugą zasadę dynamiki Newtona do obliczania siły z jaką będzie się poruszało ciało – znali już najważniejsze pojęcia oraz związkami między nimi.



STRATEGIA 1

Przykłady z lekcji

Przykład 2: klasa 4, język polski

Klasa czwarta uczy się tworzyć teksty literackie o charakterze narracyjnym. Uczniowie poznali już porównanie i celem tej lekcji jest przećwiczenie używania porównań w tekstach literackich. Nauczyciel zdaje sobie sprawę, że to zadanie będzie stanowiło poważne obciążenie pamięci roboczej uczniów, ponieważ będzie od nich wymagało myślenia w danym momencie o wielu różnych kwestiach.

Jak to wygląda?

W pierwszej części lekcji nauczyciel podsumowuje wiedzę o porównaniach. Prosi klasę o podanie prawidłowej definicji i zapisuje ją na tablicy.

Porównanie - figura stylistyczna używana do porównania jednej rzeczy do drugiej, zwykle za pomocą wyrażen: *jak*, *jakby*, *jak gdyby*, *na kształt*, itp.

Następnie czyta na głos znany uczniom tekst i prosi ich, aby podnosili ręce za każdym razem, gdy usłyszą porównanie. Potem pokazuje obrazek przedstawiający potwora i prosi uczniów o podanie kilku porównań opisujących jego poszczególne części ciała. Zapisuje te porównania na tablicy.

Włosy jak mop.
Zęby ostre jak brzytwa.

Nos jak dziób.
Dłonie jak szpony.

Głos jak syk węża.

Nauczyciel prosi uczniów o narysowanie własnego potwora oraz wymyślenie trzech porównań, którymi można go opisać i zapisanie ich w zeszycie.

„Zaczę od opisu naszego potwora”.

Potwór miał ponad dziesięć metrów, włosy jak mop, a nos jak dziób.

„Następnie chcę pokazać czytelnikowi, jaki to straszny potwór. Czy ktoś może podpowiedzieć mi zdanie z porównaniem mówiące o tym, jak straszny jest nasz potwór?” Nauczyciel wykorzystuje sugestie uczniów i zapisuje na tablicy kolejne zdanie.

Jego zęby ostre jak brzytwa, błyskały w stłumionym świetle jaskini.

„Teraz chcę pokazać, jakie dźwięki wydawał potwór, aby czytelnik odczuł, jak bardzo przerażający jest to potwór. Kto podpowie mi porównanie opisujące jak brzmi przerażający potwór?” Nauczyciel wykorzystuje porównania podane przez uczniów w kolejnym zdaniu.

Kiedy się odezwał, jego głos przypominał syk węża. „Wynoś się z mojego domu” powiedział.

„Myślę, że teraz potwór zaatakuje narratora i zechce wypędzić go z jaskini.”

Nagle, rzucił się do przodu i próbował chwycić mnie swoimi dłońmi jak szpony.

„Przeczytajmy, co napisaliśmy do tej pory”.

Potwór miał ponad dziesięć metrów, włosy jak mop, a nos jak dziób. Jego zęby ostre jak brzytwa, błyskały w stłumionym świetle jaskini. Kiedy się odezwał, jego jak syk węża. „Wynoś się z mojego domu” powiedział. Nagle, rzucił się do przodu i próbował chwycić mnie swoimi dłońmi jak szpony.

Następnie nauczyciel prosi uczniów, aby przeczytali historię, sprawdzili pisownię, interpunkcję i gramatykę.

Na koniec nauczyciel prosi uczniów, aby wrócili do potwora, którego wcześniej narysowali w swoich zeszytach oraz samodzielnie napisali akapit opisujący potwora, wykorzystując przy tym trzy porównanie, które zapisali wcześniej. Na koniec lekcji prosi, aby sprawdzili swoje prace: czy nie ma w nich błędów stylistycznych i gramatycznych, czy jest odpowiednia interpunkcja, czy każde zdanie zaczyna się od dużej litery i kończy kropką.

Nauczyciel sterował obciążeniem poznawczym, ponieważ podzielił zadanie na mniejsze etapy:

- przywołanie posiadanej przez uczniów wiedzy,
- wykorzystanie modelowego przykładu,
- zadawanie pytań naprowadzających uczniów na własne porównania,
- napisanie przez uczniów własnego tekstu,
- sprawdzenie tekstu przez uczniów pod względem pisowni, interpunkcji i gramatyki.

Kiedy korzystałem/am z tej strategii na mojej lekcji?

Jak mogę skorzystać z tej strategii w przyszłości?



STRATEGIA 2

Nowe treści i umiejętności ilustruj przykładami.

Uczniowie lepiej przyswajają nowe treści i umiejętności, gdy są one poparte licznymi przykładami.

„Opracowany przykład” to gotowe rozwiązania danego problemu (zadania), gdzie każdy kolejny krok jest dokładnie omówiony i pokazany. Badania pokazują, że uczniowie, którzy mogą zaznajomić się z już rozwiązaniem zadaniem, lepiej przyswajają nowe treści i umiejętności niż uczniowie, którzy muszą to samo zadanie rozwiązać samodzielnie.

Dlaczego to działa?

Opracowane przykłady są skuteczne, gdyż dostarczają uczniom szczegółowych instrukcji, co minimalizuje niepotrzebne obciążenie pamięci roboczej. Przy wprowadzaniu nowego materiału przykład omówiony krok po kroku jest skuteczniejszy od samodzielnego poszukiwania rozwiązania. Uczeń pozostawiony z nowym typem zadania, może rozwiązać je prawidłowo, ale z powodu przeciążenia pamięci roboczej może nie zapamiętać, w jaki sposób to zrobił. A tym samym mieć problemy w przyszłości z rozwiązaniem podobnego zadania.

Opracowane przykłady sterują ładunkiem poznawczym i odciążają pamięć roboczą uczniów. Zamiast skupiać się wyłącznie na znalezieniu właściwej odpowiedzi, uczniowie mogą skupić się na umiejętności rozwiązania problemu. Dzięki temu w przyszłości, jeśli napotkają podobny problem, to bardziej prawdopodobne jest, że przypomną sobie, jak go rozwiązać.



Jak mogę to wykorzystać w klasie?

Wykorzystywane przykłady mogą być różne, wszystko zależy od uczonego przedmiotu. Nauczyciel matematyki może pokazać uczniom kilka przykładowych rozwiązań wyrażeń algebraicznych. Natomiast nauczyciel języka polskiego może zaprezentować modelowe opowiadanie, omawiając kolejne etapy jego tworzenia. A nauczyciel informatyki może zademonstrować, jak korzystać z aplikacji internetowej, jednocześnie tłumaczyć na głos całą procedurę.

Wiele strategii opisanych w tej publikacji stanowi dowód na to, że odpowiednie przykłady są skuteczne. Aby z powodzeniem korzystać z przykładów na lekcjach w klasie nauczyciele mogą:

Dopasować lekcje do posiadanej przez uczniów wiedzy i umiejętności, dostarczając im dużą ilość odpowiednich przykładów w momencie wprowadzania nowego materiału. Następnie stopniowo zwiększać samodzielne rozwiązywanie problemów przez uczniów, w miarę nabywania przez nich biegłości.

**ZOBACZ STRATEGIE
1, 2 & 3**

Zrezygnować ze zbędnych informacji, które zwiększają obciążenie poznawcze.

ZOBACZ STRATEGIĘ 4

Prezentować wszystkie niezbędne informacje razem, aby w ten sposób zmniejszyć ryzyko przeciążenia poznawczego.

ZOBACZ STRATEGIĘ 5

Upraszczając złożone informacje poprzez prezentowanie ich słowem i obrazem.

ZOBACZ STRATEGIĘ 6



STRATEGIA 2

Przykłady z lekcji

Przykład 1: 4 klasa, język angielski

Klasa czwarta poznaje skrócone formy. Cel lekcji: uczniowie dowiedzą się, że apostrof może sygnalizować brakującą literę. Nauczyciel decyduje się przygotować kartę pracy dla uczniów, aby mogli poćwiczyć określanie miejsc w skróconych wyrazach, w których należy postawić apostrof.

Jak to wygląda?

Nauczyciel rozpoczyna od przedstawienia skróconych form i podaje przykłady, zapisując na tablicy dwa zdania zawierające skrócone formy.

1. I do not like eggs.
I don't like eggs.
2. You are not the teacher; he is the teacher.
You're not the teacher; he's the teacher.

Następnie rozdaje uczniom kartę pracy z dziesięcioma zestawami zdań. Pierwsze zdanie w każdym zestawie, to gotowy przykład pokazujący, w jaki sposób prawidłowo zastosować skróconą formę. Drugie zdanie jest niemal identyczne jak pierwsze, ale uczeń musi sam postawić apostrof w odpowiednim miejscu. Na przykład:

3. She won't like them.
The boy wont eat carrots.
4. There's a brown cow.
On Friday theres a football game.
5. That's what I'd have done.
Id eat her chocolate, but thats wrong.

W ten sposób sterujemy obciążeniem poznawczym pamięci roboczej ucznia - jego uwaga skupia się jedynie na głównych elementach zadania. Uczniowie, których pamięć robocza nie jest przeciążona, lepiej zapamiętają zasadę, dzięki czemu następnym razem prawidłowo zastosują formę skróconą.

Przykład 2: klasa 7, język polski

Nauczyciel w 7 klasie omawia wybrane treny Jana Kochanowskiego. Planując lekcję decyduje się zaprezentować uczniom jeden z nich. Wybiera ten, który najlepiej oddaje nastrój i tematykę całego cyklu. Cel lekcji to interpretacja zdarzeń, sytuacji i bohaterów przedstawionych w tym trenie oraz analiza języka używanego do wyrażenia smutku po stracie dziecka.

Jak to wygląda?

Aby ułatwić uczniom zrozumienie wybranego fragmentu, nauczyciel decyduje się na użycie opracowanego przykładu. Najpierw daje uczniom kartę pracy zawierającą tren. Pod każdym wersem oryginalnego tekstu umieścił jego uproszczoną wersję napisaną współczesnym językiem. Nauczyciel prosi uczniów o samodzielne przeczytanie tekstu i zinterpretowanie go przy wykorzystaniu wskazówek napisanych współczesnym językiem. Następnie uczniowie otrzymują serię pytań naprowadzających, pomagających im zrozumieć, w jaki sposób autor używał języka, by wyrazić miłość i smutek.

Czytanie trenów Jana Kochanowskiego może być poważnym obciążeniem pamięci roboczej uczniów, gdyż oprócz zrozumienia sytuacji, muszą także zrozumieć archaiczny język, zinterpretować formę poetycką i symbolikę. Pomoc w postaci opracowanych przykładów pomaga zredukować obciążenie poznawcze, co sprawia, że uczniom łatwiej jest interpretować sztukę i analizować język.

Kiedy korzystałem/am z tej strategii na mojej lekcji?

Jak mogę skorzystać z tej strategii w przyszłości?



STRATEGIA 3

Stopniowo zwiększaj samodzielność i odpowiedzialność uczniów za rozwiązywane problemy w miarę nabierania przez nich biegłości.

Uczniowie odnoszą korzyści, jeśli stopniowo uzyskują coraz większą samodzielność w rozwiązywaniu zadań, wykorzystując nabytą wiedzę i umiejętności.

Uczenie się poprzez modelowanie przez nauczyciela jest efektywne, jeśli jest stosowane przy wprowadzaniu nowego materiału. W miarę jak uczniowie nabywają nowe umiejętności, staje się ono mniej użyteczne. Uczniowie w miarę jak nabierają biegłości w rozwiązywaniu danego typu problemu, powinni uzyskiwać coraz więcej możliwości do samodzielnego ich rozwiązywania.

Dlaczego to działa?

W miarę jak uczniowie nabierają biegłości w danym obszarze, informacje, które były wcześniej niezbędne, stają się szkodliwe. Zbyt wiele podpowiedzi może doprowadzić do tego, że bardziej zdolni uczniowie zaczną porównywać wskazówki nauczyciela z tym, co już sami potrafią. Takie sprawdzanie stanowi niepotrzebne obciążenie pamięci roboczej uczniów, a nie wnosi nic do ich wiedzy i umiejętności.



Jak mogę to wykorzystać w klasie?

Strategia ta zwiększa samodzielność uczniów w rozwiązywaniu problemów poprzez:



Omijanie niektórych etapów z opracowanych przykładów.



Stopniowe zmniejszanie liczby opracowanych przykładów.

Nauczyciele mogą stale monitorować poziom wiedzy i umiejętności uczniów oraz modyfikować swoje strategie uczenia, w miarę jak uczniowie stopniowo nabierają biegłości w danym obszarze wiedzy czy umiejętności.



STRATEGIA 3

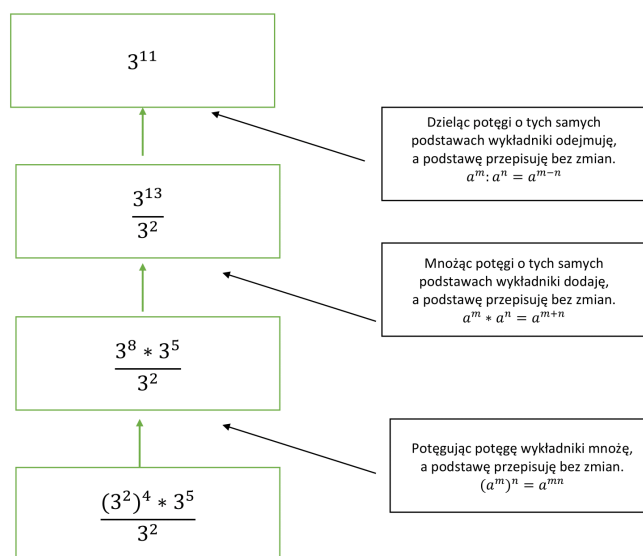
Przykłady z lekcji

Przykład 1: klasa 7, matematyka

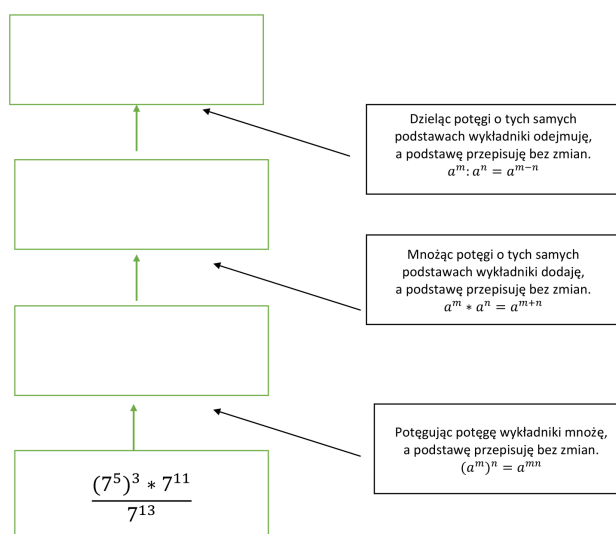
Klasa 7 zajmuje się działaniami na potęgach. Cel lekcji: uczniowie przećwiczą wykonywanie działań na potęgach z zastosowaniem poznanych wzorów na mnożenie, dzielenie potęg o tej samej podstawie oraz potęgowanie potęgi.

Jak to wygląda?

Nauczyciel rozpoczyna lekcję od przedstawienia uczniom przykładu pokazującego, w jaki sposób korzystać z poznanych wzorów.



Następnie nauczyciel przedstawia uczniom szereg podobnych problemów. W pierwszych przykładach brakuje jednego kroku, który uczniowie muszą sami uzupełnić. W kolejnych przykładach brakuje już kilku kroków, znowu uczniowie muszą je uzupełnić.



W ostatniej części karty pracy brakuje wszystkich kroków prowadzących do rozwiązania zadania i uczniowie muszą wykonać je samodzielnie.

Dzięki stopniowo znikającym podpowiedziom, nauczyciel sterował obciążeniem poznawczym uczniów i umożliwił im samodzielnie przećwiczenie umiejętności wykonywania działań na potęgach.



STRATEGIA 4

Ograniczaj zbędne informacje

Uczniowie nie uczą się efektywnie, jeśli ich uwaga jest skierowana na zbędne informacje.

Czasami zakładamy, że przekazanie uczniom dodatkowych informacji może być pomocne, albo przynajmniej nie wyrządzi im krzywdy. Jednakże przekazywanie im wiedzy, która nie jest niezbędna, może utrudniać uczenie się. Zbędne informacje to:

- takie, które uczniowie już znają,
- dodatkowe informacje nie do końca istotne dla lekcji,
- te same informacje przekazane na kilka sposobów.

Dlaczego to działa?

Uczniowie, którzy otrzymują niepotrzebne informacje, mogą nie potrafić odróżnić informacji niezbędnych do zrozumienia lekcji, od informacji nieistotnych, które w żaden sposób nie wpływają na ich uczenie się. Zbędne informacje stanowią obciążenie pamięci roboczej uczniów i nic nie wnoszą do ich uczenia się. Jeśli pamięć robocza uczniów jest przeciążona, to trudniej jest przenieść wiedzę do pamięci długotrwałej, dochodzi do zahamowania uczenia się.

Jak mogę to wykorzystać w klasie?

Kiedy lekcja jest wyzwaniem dla uczniów, dodatkowe informacje, które nie są bezpośrednio związane z tematem, powinny być ograniczane do minimum. Jeśli lekcje są mniej skomplikowane, to ograniczanie dodatkowych informacji nie jest tak bardzo istotne.

Informacje niezbędne dla początkujących uczniów, mogą stać się dla nich zbędne, gdy staną się bardziej zaawansowani. Przykładowo uczniowie, którzy rozpoczęli dopiero naukę języka hiszpańskiego, mogą potrzebować przypomnienia, jak odmieniać czasowniki. Natomiast dla uczniów, którzy biegle mówią po hiszpańsku, ta dodatkowa informacja jest zbędna i może odwracać ich uwagę od lekcji.

Prezentacje multimedialne

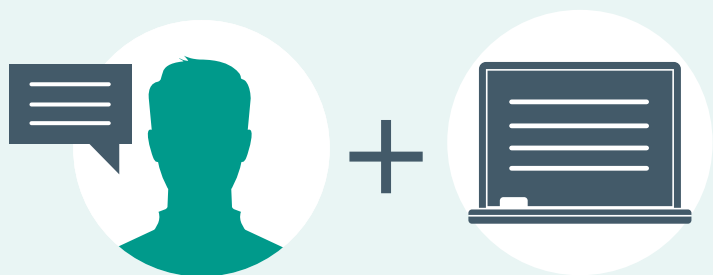
Pozbycie się zbędnych informacji jest szczególnie istotne, kiedy nauczyciel przeprowadza lekcje wykorzystując prezentacje multimedialne.

Podczas takiej lekcji, zwykle wykorzystujemy prezentacje ustne, którym towarzyszy tekst pisany. Na przykład, nauczyciel może pokazać uczniom slajd z jakimś cytatem i jednocześnie przeczytać go na głos. Ale prezentowanie tej samej informacji w dwóch postaciach jest zbędne – w sytuacji, gdy uczniowie muszą jednocześnie słuchać i czytać możemy doprowadzić do przeciążenia ich pamięci roboczej.

Najlepiej byłoby, gdyby nauczyciel, w celu uniknięcia obciążenia pamięci roboczej, albo przeczytał tekst na głos (bez wyświetlania go na slajdzie), albo pozwolił przeczytać go uczniom samodzielnie. Nauczyciel może też przeczytać tekst na głos i wyświetlić odpowiedni obrazek lub diagram – patrz Strategia 6.

Prezentowanie tych samych informacji w formie pisemnej i ustnej może przeciążyć pamięć roboczą uczniów. Istnieją jednakże strategie, które zredukują to przeciążenie:

- Materiał prezentowany w małych porcjach. Na przykład, zamiast prezentować uczniom cytaty w postaci dużego bloku tekstu umieszczonego na jednym slajdzie, nauczyciel może go rozdzielić na mniejsze porcje rozłożone na kilku slajdach.
- To uczniowie, a nie nauczyciel powinni narzucać tempo prezentacji. Jeśli damy uczniom potrzebny im czas na przetworzenie informacji z jednego slajdu nim przejdziemy do kolejnego, to prawdopodobnie będą w stanie przetworzyć te informacje.





STRATEGIA 4

Przykłady z lekcji

Przykład 1: klasa 5, geografia

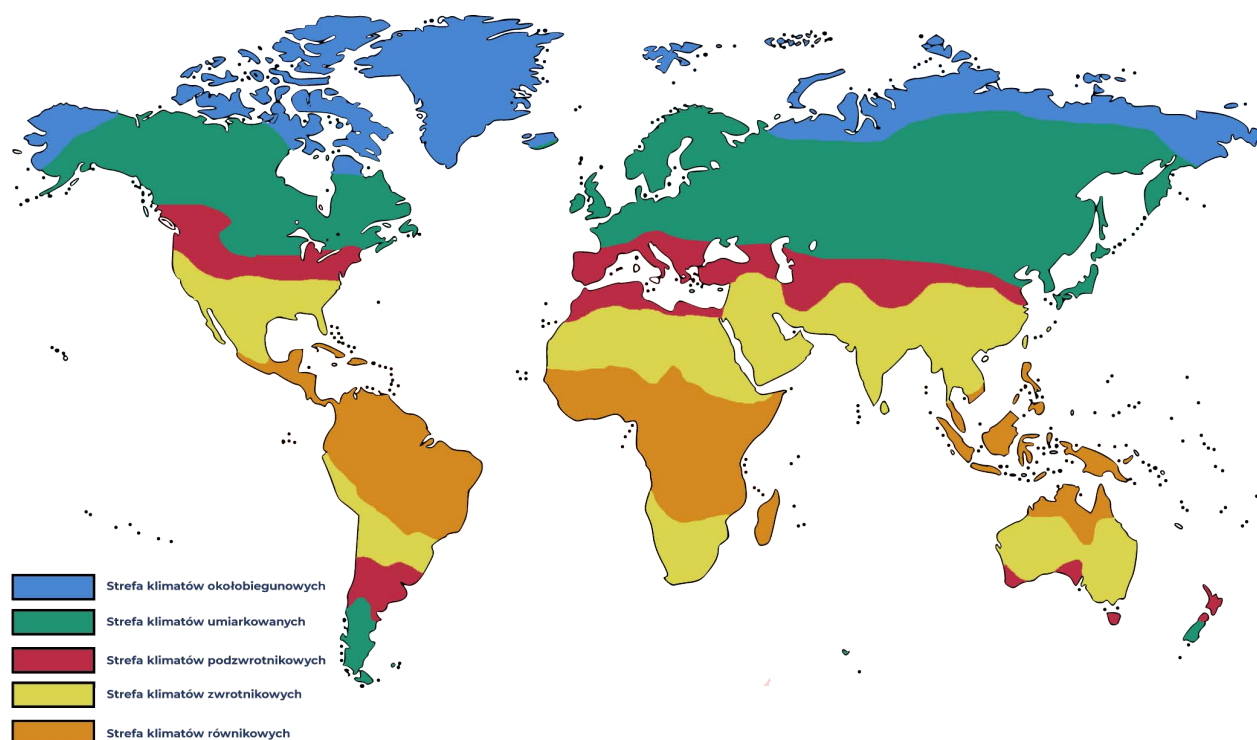
Klasa piąta poznaje typy klimatu. Cel lekcji: określanie głównych stref klimatycznych na świecie. Jest to nowy temat dla uczniów, dlatego tak ważne jest, aby unikać przeciążenia pamięci roboczej niepotrzebnymi informacjami.

Jak to wygląda?

Planując lekcję, nauczyciel ma do wyboru dwa rodzaje kart pracy ilustrujących pięć głównych stref klimatycznych na świecie.

Pierwsza karta zawiera mapę świata pokazującą pięć głównych stref klimatycznych, każda jest zaznaczona innym kolorem. Po lewej stronie diagramu znajduje się klucz, w którym powtórzono informacje widoczne na schemacie (na przykład: pomarańczowy – klimat równikowy, niebieski – klimat okołobiegunowy, żółty – klimat zwrotnikowy). Na karcie pracy znajduje się także śmieszny obrazek, który w żaden sposób nie wpływa na zrozumienie tematu.

Na drugiej karcie pracy również widnieje mapa świata pokazująca pięć stref klimatycznych, każda jest zaznaczona odmiennym kolorem. Nie ma zbędnych informacji, które mogłyby odciągać uwagę uczniów od celu lekcji. Tę kartę pracy wybiera nauczyciel.



Ponieważ nauczyciel wybrał kartę pracy, która nie obciąża uczniów niepotrzebnymi informacjami, dzięki temu mogą oni przenieść informacje z pamięci roboczej do pamięci długotrwałej.

Przykład 2: klasa 6, historia

Klasa 6 na lekcji historii omawia zagadnienia związane z reformacją. Cel lekcji: uczniowie znają i rozumieją przyczyny, które zapoczątkowały ruch religijny zwany reformacją.

Nauczyciel w prezentacji PowerPoint przedstawia przyczyny reformacji. Decyduje się on wykorzystać do tego fragment tekst źródłowego zawierającego wybrane tezy Marcina Lutra.

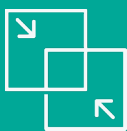
Jak to wygląda?

Na pierwszym slajdzie znajduje się zdjęcie Marcina Lutra i najważniejsze informacje w punktach. W czasie, gdy uczniowie patrzą na zdjęcie, nauczyciel rozwija kolejne punkty, opisując rolę, jaką odegrał Marcin Luter w reformacji. Na drugim slajdzie znajduje się fragment zawierający najważniejsze tezy ogłoszone w Wittenberdze. Nauczyciel prosi uczniów, aby sami przeczytali ten fragment i daje im na to odpowiednią ilość czasu. Na koniec prosi, aby zastanowili się, co na podstawie tego fragmentu mogą powiedzieć o postulatach Marcina Lutra, które miały doprowadzić do reformy Kościoła, a stały się początkiem reformacji, a o wnioskach podyskutowali w parach.

Nauczyciel dobrze zarządził ładunkiem poznawczym swoich uczniów, ponieważ zredukował tekst do krótkiej listy z najważniejszymi informacjami oraz wyjaśnił je ustnie. Podobnie byłoby, gdyby zaprezentował informacje tylko za pomocą tekstu lub ustnej prezentacji. Obie strategie uwolniły pamięć roboczą uczniów i pozwoliły im na transfer informacji do ich pamięci długoterminowej.

Kiedy korzystałem/am z tej strategii na mojej lekcji?

Jak mogę skorzystać z tej strategii w przyszłości?



STRATEGIA 5

Kluczowe informacje, które są ze sobą powiązane prezentuj razem

Uczniowie nie uczą się efektywnie, kiedy muszą koncentrować się na kilku ważnych informacjach prezentowanych oddzielnie.

Przeciążenie poznawcze może nastąpić wtedy, gdy uczniowie będą musieli dzielić swoją uwagę na co najmniej dwie informacje, które, choć prezentowane oddzielnie, mogą być zrozumiałe jedynie w odniesieniu do siebie nawzajem.

Dlaczego to działa?

Zaprezentowanie informacji oddzielnie zmusza uczniów nie tylko do przechowania w pamięci tych informacji, ale też połączenia ich. To może przeciążyć pamięć roboczą i hamować uczenie się. Przeciążenia poznawczego można uniknąć, prezentując dwie oddzielne informacje razem.

Nauczyciele powinni unikać takiego rozdzielania informacji:

Rozdzielenie w czasie

✗ Nauczyciel matematyki tłumaczy, jak rozwiązać równanie algebraiczne, ale nie pokazuje równania uczniom od razu, tylko kilka minut później.

Rozdzielenie w przestrzeni

✗ Podręcznik biologii zawiera schemat układu oddechowego człowieka na jednej stronie, a dopiero na kolejnej znajduje się opis każdego organu.



Jak mogę to wykorzystać w klasie?

W tabeli poniżej zaprezentowano kilka formatów lekcyjnych zawierających różne źródła informacji oraz przykłady, w jaki sposób można je zmienić na format zintegrowany.

Format lekcji	Przykład	Format podzielony	Format zintegrowany
Połączenie schematów z pisemnym wyjaśnieniem.	Lekcja przyrody dotycząca cyklu życia żaby.	Uczniowie otrzymują schemat ilustrujący cykl życia żaby, ale pisemne objaśnianie każdego etapu cyklu znajdują się w oddzielnej tabeli poniżej.	Pisemne objaśniania każdego etapu cyklu zostały umieszczone na schemacie najbliższej odpowiedniej sekcji.
Co najmniej dwa źródła pisemnych informacji.	Lekcja języka obcego, podczas której uczniowie muszą przetłumaczyć fragment tekstu, w którym znajdują się nieznanne im słowa.	Uczniowie otrzymują fragment tekstu w języku francuskim oraz słownik francusko-polski, aby sprawdzić w nim nieznanne słowa.	Tłumaczenia nieznanych słów zostały włączone do tekstu i znajdują się bezpośrednio nad każdym nowym słowem.
Uczniowie czytają instrukcję i uczą się korzystać z oprogramowania lub sprzętu.	Lekcja na temat wykorzystania formularza Excel do tworzenia formuł matematycznych w komórkach.	Uczniowie otrzymują wydrukowaną instrukcję, zgodnie z którą mają postępować tworząc formuły w komórkach.	Instrukcje zostały umieszczone bezpośrednio w arkuszu. Każda znajduje się w komórce przylegającej bezpośrednio do komórki, w której należy utworzyć formułę.



STRATEGIA 5

Przykłady z lekcji

Przykład 1: klasa 6-7, język polski

Klasa szósta/siódma poznaje zdania współrzędnie złożone. Cel lekcji: uczniowie umieją rozpoznać oraz tworzyć wszystkie typy zdań współrzędnie złożonych. Nauczyciel przygotowuje specjalny tekst, aby pomóc uczniom rozpoznawać zdania współrzędnie złożone.

Jak to wygląda?

Nauczyciel przygotował specjalny tekst, w którym omówione są wszystkie typy zdań współrzędnie złożonych oraz charakterystyczne spójniki.

Uczniowie podzieleni są na grupy. Każda grupa ma za zadanie opracować informacje o jednym typie zdania wraz z odpowiednim wykresem oraz stworzyć własne przykłady zdań. Następnie uczniowie pracują po kolei w każdej grupie, tworząc kompletną notatkę o zdaniach współrzędnie złożonych.

Poprzez umieszczenie wszystkich informacji w jednej notatce: typu zdania, wykresu, spójników oraz przykładów użycia, sterujemy obciążeniem poznawczym uczniów. W ten sposób pamięć robocza uczniów nie jest przeciążona i mają oni więcej miejsca pozwalającego na transfer wiedzy dotyczącej zdań współrzędnych do pamięci długotrwałej.

Przykład 2: klasa 1, matematyka

Klasa pierwsza uczy się rozpoznawać związki między dodawaniem a odejmowaniem. Cel lekcji: uczniowie potrafią rozwiązać zadanie tekstowe. Nauczyciel decyduje się na wykorzystanie karty pracy zawierającej rozwiązanie, aby w ten sposób pomóc uczniom przećwiczyć rozwiązywanie tego problemu.

Jak to wygląda?

Nauczyciel dostarcza uczniom kartę pracy, na której zwizualizowano problem opisany w zadaniu tekstowym.

Piotr ma 8 truskawek.



Janek ma o 2 truskawki więcej niż Piotr.



Marta ma o 3 truskawki mniej niż Janek.



Ile truskawek ma Marta? Odpowiedź: Marta ma 7 truskawek.

Ponieważ nauczyciel połączył problem opisany w zadaniu tekstowym z jego rozwiązaniem, to uczniowie nie muszą łączyć informacji w swoich głowach. To zmniejsza obciążenie ich pamięci roboczej, zostawiając więcej przestrzeni na ważną pracę jaką jest transfer tej wiedzy do pamięci długotrwałej.

Kiedy korzystałem/am z tej strategii na mojej lekcji?

Jak mogę skorzystać z tej strategii w przyszłości?



STRATEGIA 6

Złożone kwestie prezentuj jednocześnie na dwa sposoby - mów i wizualizuj.

Uczniowie szybciej przetworzą złożone informacje, jeśli będą one prezentowane jednocześnie ustnie i przy użyciu obrazu. Ta strategia zwiększa pojemność pamięci roboczej uczniów, tworząc tym samym więcej mentalnej przestrzeni na uczenie się.

Gdy istnieją dwa lub więcej źródeł informacji, które można zrozumieć tylko w odniesieniu do siebie, obciążeniem poznawczym można zarządzać poprzez prezentowanie informacji zarówno werbalnie, jak i wizualnie.

Dlaczego to działa?

Nasza pamięć robocza ma dwa oddzielne „kanały” – jeden przeznaczony dla informacji przekazywanych za pomocą obrazu, drugi dla informacji przekazywanych za pomocą dźwięku. Jeśli nauczyciele rozdzielą dostarczanie informacji na te dwa kanały, to będą mogli sterować ładunkiem poznawczym, dzięki czemu uczniowie łatwiej przyswoją nowe informacje. Można to zrobić, przekazując informacje jednocześnie za pomocą dźwięku i obrazu. Na przykład nauczyciel może pokazać uczniom schemat i w tym samym czasie go omówić.

Jak mogę to wykorzystać w klasie?

Łączenie informacji przekazywanych ustnie i za pomocą obrazu jest szczególnie skuteczne przy nauczaniu treści, które są skomplikowane i trudne do zrozumienia. Pamięć robocza uczniów może zostać łatwo przeciążona przez przetwarzanie wielu informacji prezentowanych jedynie wizualnie, na przykład pisemny opis i schemat. Nauczyciele mogą sterować ładunkiem poznawczym w takich sytuacjach poprzez przekazywanie niektórych informacji ustnie – zamiast umieszczać je na schemacie.

Ważne jest, aby pamiętać, że ta strategia dotyczy tylko niezbędnych informacji. Informacje nieistotne, powinny być usunięte.

Na pierwszy rzut oka, strategia 6. „Złożone kwestie prezentuj jednocześnie na dwa sposoby - mów i wizualizuj” wydaje się stać w sprzeczności ze strategią 5. „Kluczowe informacje, które są ze sobą powiązane prezentuj razem”. Jednakże obie te strategii prowadzą do redukcji ładunku poznawczego, tylko każda w inny sposób. Prezentując różne informacje razem, ograniczamy ładunek poznawczy, zmniejszając ogólną ilość informacji, które uczniowie muszą przetworzyć. Natomiast przekazując złożone informacje werbalnie i wizualnie, zwiększamy pojemność pamięci roboczej, dzięki czemu uczniowie mogą przetworzyć więcej informacji.

Strategia łączenia informacji przekazywanych ustnie i za pomocą obrazu jest szczególnie skuteczna w przypadku uczenia treści, które są ściśle zdefiniowane, np. procedury techniczne czy procesy matematyczne. Strategia to przynosi słabsze rezultaty w przypadku obszarów, które nie są tak ściśle sprecyzowane, na przykład sztuk pięknych.

Aby ta strategia była skuteczna, nauczyciele powinni:

1. Wyjaśniać krótkimi, prostymi zdaniami.

Długie i złożone zdania w języku mówionym stanowią wyzwania dla pamięci roboczej, gdyż wymagają przechowania mnóstwa informacji. A to nie pozostawia zbyt wiele miejsca na przyswojenie nowych informacji.

2. Używać wizualnych wskazówek, aby zaznaczyć, którą część schematu właśnie omawiają.

Wystarczy wskazać odpowiednią sekcję lub miejsce na schemacie. Jest to ważne, bo jeśli uczniowie będą musieli jednocześnie słuchać ustnych wyjaśnień i szukać odpowiedniej miejsca na schemacie, to może dojść do przeciążenia poznawczego.





STRATEGIA 6

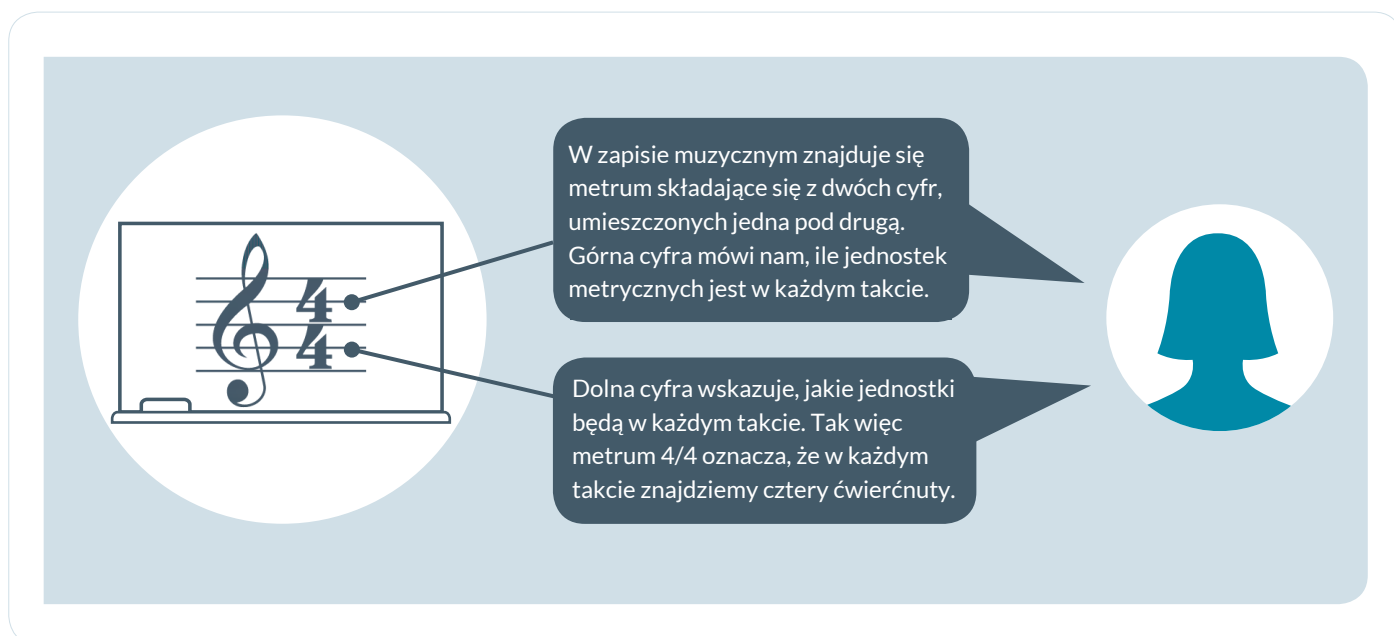
Przykłady z lekcji

Przykład 1: klasa 7, muzyka

Klasa siódma uczy się czytać zapis muzyczny. Cel lekcji: zrozumienie zapisu metrum. Nauczyciel zdaje sobie sprawę, że lekcja będzie dotyczyła dwóch źródeł informacji, które mogą być zrozumiałe w odniesieniu do siebie nawzajem – jest to metrum oraz jego opis. Będzie to duże obciążenie poznawcze dla uczniów. Nauczyciel ma dwie możliwości, by ograniczyć ładunek. Może zaprezentować obie informacje za pomocą obrazu w postaci tekstu i schematu, w taki sposób, by były ze sobą połączone (Patrz Strategia 5.) lub może zaprezentować oba źródła informacji, korzystając z werbalnego i wizualnego kanału komunikacji. Decyduje się na drugi sposób.

Jak to wygląda?

Nauczyciel pokazuje uczniom slajd prezentacji w programie PowerPoint. Jest tam umieszczone metrum na podstawie, którego nauczyciel tłumaczy, co ono oznacza w utworze muzycznym. Podczas gdy uczniowie patrzą na slajd, nauczyciel opisuje kroki potrzebne do odczytania metrum, jednocześnie wskazując miejsce, które objaśnia.



Prezentując informacje, zarówno ustnie, jak i za pomocą obrazu, nauczyciel zapewnił uczniom więcej przestrzeni mentalnej do nauki umiejętności czytania metrum. Wskazując każdą sekcję schematu, o którym mówił w danym momencie, uchronił uczniów przed samodzielnym poszukiwaniem odpowiedniego miejsca. Ich pamięć robocza została odblokowana, aby mogli nauczyć się czytania metrum.

Przykład 2: 7 klasa, fizyka

Klasa siódma uczy się, w jaki sposób energia elektryczna może być przekazywana i przekształcana w obwodach elektrycznych. Cel lekcji: uczniowie zrozumieją w jaki sposób można wytworzyć energię elektryczną z węgla. Nauczyciel zdaje sobie sprawę, że aby wytłumaczyć ten proces, będzie musiał skorzystać zarówno z tekstu i schematu. To prawdopodobnie będzie dużym obciążeniem dla pamięci roboczej uczniów, dlatego decyduje się sterować ładunkiem poznawczym poprzez zaprezentowanie informacji ustnie i wizualnie.

Jak to wygląda?

Nauczyciel tworzy prezentację PowerPoint. Na slajdzie umieszcza schemat pokazujący pięć etapów wytwarzania energii elektrycznej. Uczniowi patrzą na schemat, a nauczyciel omawia każdy z pięciu etapów procesu. Stara się, by jego opisy dotyczące każdego etapu były krótkie i łatwe do zrozumienia.

Łącząc komunikację ustną i za pomocą obrazu nauczyciel sterował ładunkiem poznawczym uczniów. Dzięki krótkim wyjaśnieniom ustnym ma pewność, że strategia przyniesie efekty.

Kiedy korzystałem/am z tej strategii na mojej lekcji?

Jak mogę skorzystać z tej strategii w przyszłości?



STRATEGIA 7

Zachęcaj uczniów do wizualizacji tego, czego się uczą

Uczniowie lepiej rozumieją i lepiej pamiętają informacje, kiedy wizualizują poznane treści.

Zachęcanie uczniów do wizualizacji tego, czego się nauczyli, pomaga im lepiej zapamiętać i zrozumieć. Kiedy uczniowie dobrze znają materiał, to mentalny proces jego wizualizacji pomaga im w sposób bardziej efektywny magazynować informacje w pamięci długotrwałej. Tę strategię należy stosować jedynie wtedy, gdy uczniowie dobrze znają omawiane treści, gdyż wizualizacja wiąże się z dużym obciążeniem poznawczym.

Dlaczego to działa?

Proces wizualizacji to mentalne odtwarzanie procedury lub pojęcia. Na przykład, uczniowie uczący się jak rozwiązywać zadanie geometryczne mogą wizualizować każdy krok prowadzący do rozwiązania. Kiedy uczniowie muszą zwizualizować coś, czego się nauczyli, to wymaga od nich odnalezienia tych informacji w pamięci długotrwałej i przetworzenia jej w pamięci roboczej. Ten proces zwiększa ich koncentrację na tej informacji i sprawia, że zaczynają przywoływać ją automatycznie, bez zbytniego świadomego wysiłku.

Jak mogę to wykorzystać w klasie?

Przywoływanie informacji to duży wysiłek, dlatego ta strategia będzie skuteczna jedynie wtedy, gdy w pamięci roboczej jest wystarczająca ilość miejsca. Z tego powodu wizualizacja jest użyteczną praktyką wtedy, gdy uczniowi dobrze już poznali dane treści i nie powinna być używana w przypadku nowego materiału.

Wizualizacja nie jest sposobem uczenia się odpowiednim dla wszystkich uczniów. Warto ją proponować uczniom zaawansowanym, dobrze radzącym sobie z danym zagadnieniem. Tak samo jak strategia 3., która wykorzystuje: omijanie niektórych kroków w opracowanych przykładach lub stopniowe ograniczanie ilości opracowanych przykładów.





STRATEGIA 7

Przykłady z lekcji

Przykład 1: klasa 4, matematyka

Klasa czwarta uczy się odczytywania informacji z prostych rozkładów jazdy. Uczniowie ćwiczyli tę umiejętność używając rozkładów jazdy autobusów. Dzięki wielu przykładom znają już zasady jego odczytywania. Cel lekcji: uczniowie czytają rozkłady automatycznie, bez zastanawiania się nad kolejnym krokiem.

Jak to wygląda?

Nauczyciel decyduje się zachęcić uczniów do wizualizacji procesu czytania rozkładu jazdy autobusów. Zaczyna lekcję od pokazania uczniom opracowanego przykładu pokazującego, jak czytać rozkład jazdy.

Rozkład jazdy z ulicy Czerwonej na ulicę Fioletową								
Przystanek	Numer trasy							
	101	101	101	102	101	103	101	102
	am	am	am	am	pm	pm	pm	pm
ul. Czerwona	9:00	10:15	11:30	11:45 E	12:55	2:10	3:25	4:40 E
ul. Pomarańczowa	9:10	10:25	11:40		1:05	2:20	3:35	
ul. Żółta	9:15	10:35	11:45		1:10	2:25	3:40	
ul. Zielona	9:25	10:40	11:55	12pm	1:20	2:35	3:50	4:55
ul. Niebieska	9:30	10:45	12:00		1:25	2:40	3:55	
ul. Indygo	9:35	10:50	12:05		1:30	2:45	4:00	
ul. Fioletowa	9:40	10:55	12:10	12:10	1:35	2:50	4:05	5:05

01. Znajdź nazwę ulicy (ul. Żółta) w kolumnie „Przystanki” i poruszaj się wzdłuż, aż do przecięcia linii.

02. Znajdź autobus 103 w kolumnie „Numery autobusów” i idź wzdłuż przerywanej linii w dół.

03. W okienku, w którym spotykają się 2 przerywane linie znajdziesz czas odjazdu autobusu linii 103 z przystanku ul. Żółta – 2:25 popołudniu.

Nauczyciel prosi uczniów o przeczytanie instrukcji numer 1 z przykładu. Następnie kiedy będą pewni, że ją rozumieją, o odwrócenie kartki i zwizualizowanie jej. Potem prosi uczniów, aby zrobili to samo z kolejnymi instrukcjami, tak aby wszystkie zwizualizować.

Poprzez zachęcenie uczniów do wizualizacji procesu czytania rozkładu jazdy autobusów, nauczyciel pomógł im zbudować silne schematy w ich pamięci długotrwałej. Tego typu ćwiczenia pomagają uczniom odtwarzać wiedzę z pamięci długotrwałej bez świadomego wysiłku.

Przykład 2: klasa 4-6, wychowanie fizyczne

Klasa szósta rozpoczyna naukę gry w unihokeja. Cel lekcji: przeciwiczenie prawidłowej postawy i uchwytu kija. Uczniowie prześledzili już plansze oraz nagrania pokazujące prawidłową postawę i uchwyt oraz przeciwiczyli je parach. Nauczyciel zauważył, że czasem zapominają o prawidłowej postawie i źle trzymają kij.

Jak to wygląda?

Nauczyciel prosi uczniów, aby usiedli, zamknęli oczy i wyobrazili sobie, że są na boisku. Prosi, aby wyobrazili sobie, w jaki sposób ułożone są ich stopy, zgodnie z tym, co wiedzą o prawidłowej postawie podczas gry. Następnie prosi, aby wyobrazili sobie, jak trzymają kij zgodnie z tym, czego uczyli się o prawidłowym uchwycie. Na koniec prosi, by wyobrazili sobie piłkę zmierzającą w ich kierunku i, że ją uderzają, zgodnie z tym, czego uczyli się o prawidłowym odbiciu piłki. Zachęca uczniów, aby zwizualizowali tę sekwencję kilka razy, nim powrócą do ćwiczenia postawy i uchwytu w parach. Wizualizacja prawidłowej postawy i uchwytu wymagała od uczniów sięgnięcia do informacji w pamięci długotrwałej i przetworzenia jej w pamięci roboczej. Był to znaczny wysiłek umysłowy, ale pomoże uczniom automatycznie, bez dużego świadomego wysiłku odtwarzać te informacje podczas gry w unihokeja.

Kiedy korzystałem/am z tej strategii na mojej lekcji?

Jak mogę skorzystać z tej strategii w przyszłości?

Tłumaczenie: Magdalena Pater
Redakcja i korekta: Katarzyna Pijanowska
Opracowanie graficzne i skład: Anna Wuls

© 2018 Centre for Education Statistics and Evaluation
© 2021 Fundacja Centrum Edukacji Obywatelskiej (polska edycja)

Polskie tłumaczenie i skład powstały w ramach programu „Szkoła ucząca się”, który jest wspólnym przedsięwzięciem Centrum Edukacji Obywatelskiej oraz Polsko-Amerykańskiej Fundacji Wolności realizowanym przez CEO.



Education
Centre for Education
Statistics & Evaluation



SZKOŁA
UCZĄCA SIĘ



CENTRUM EDUKACJI
OBYWATELSKIEJ



POLSKO-AMERYKAŃSKA
FUNDACJA WOLNOŚCI