

Tomasz Szwed, Beata Sowa

Koncepcja niezapomnianego nauczania Pepsa Mcrea jako innowacyjna propozycja zarządzania pamięcią uczniów

Streszczenie: W procesie kształcenia kluczowym, lecz często pomijanym czynnikiem, jest pamięć – pojęcie psychologiczne o fundamentalnym znaczeniu w dydaktyce. Bez pamięci uczenie się staje się niemożliwe. Artykuł analizuje pamięć z perspektywy pedagogicznej, koncentrując się na jej roli w dydaktyce. Przedstawiono podstawowe zagadnienia dotyczące pamięci i mechanizmów zapamiętywania, a także zaprezentowano koncepcję „niezapomnianego nauczania” autorstwa Pepsa Mcrea. Szczegółowo omówiono dziewięć zasad dydaktycznych, które wspierają efektywne zarządzanie pamięcią roboczą i długotrwałą uczniów. Odpowiednie podejście do pracy z pamięcią, zwłaszcza w nauczaniu matematyki, może być kluczowym elementem sukcesu. Pamięć szczególnie dobrze przyswaja treści ważne, interesujące, zaskakujące, atrakcyjne, praktyczne i przydatne. Dlatego warto świadomie rozwijać strategie wspierające pamięć, aby zwiększyć efektywność procesu uczenia się.

Słowa kluczowe: pamięć ucznia, zarządzanie pamięcią, zapamiętywanie, uczenie się

Abstract: In the educational process, memory – a psychological concept of fundamental importance in didactics – is a key yet often overlooked factor. Without memory, learning becomes impossible. This article examines memory from a pedagogical perspective, focusing on its role in teaching and learning. It presents essential topics related to memory and memorization processes and introduces the concept of „unforgettable teaching” by Peps Mcrea. The paper details nine pedagogical principles designed to enhance effective management of students’ working and long-term memory. A strategic approach to memory, particularly in mathematics education, can serve as a crucial factor for success. Memory is particularly responsive to content that is important, engaging, surprising, attractive, practical, and useful. Therefore, it is essential to develop thoughtful strategies that support memory to optimize the learning process.

Keywords: student memory, memory management, memorization, learning

Wprowadzenie

Z punktu widzenia pedagogiki pamięć jest dyspozycją psychiczną, która umożliwia gromadzenie, przechowywanie, a następnie odtwarzanie określonych

informacji poprzez ich rozpoznawanie lub przypominanie. Dobra, sprawna pamięć jest podstawowym warunkiem skutecznego uczenia się. Pisze o tym Czesław Kupisiewicz¹ i trudno się z nim nie zgodzić. Pamięć jest również jednym z trzech filarów skutecznego uczenia się, obok motywacji i planowania². Ewa Czerniawska i Maria Ledzińska nazywają pamięć „siedliskiem” uczenia się, wiedzy i umiejętności³, trudno jest przecież rozdzielić te trzy pojęcia. Badając uwarunkowania kształcenia i szukając korelatów efektywnego, skutecznego nauczania, nie można pominąć wątku pamięci uczniów.

To, co wiemy na temat całości, decyduje o tym, ile zrozumiemy z materiału, którego się uczymy⁴. Ważny zatem jest kontekst tego, co chcemy zapamiętać. Wiemy również, że „w stresie nie jesteśmy w stanie zapamiętywać równie łatwo jak wtedy, kiedy jesteśmy odprężeni i szczęśliwi”⁵, co zwraca uwagę na poznawczy i psychiczny kontekst uczącego się. Wiemy również, że „każdy człowiek bez wysiłku zapamiętuje, trwale pamięta i łatwo wydobywa z pamięci to, co go interesuje”⁶. Lepiej pamiętamy wydarzenia i treści mające dla nas duże znaczenie emocjonalne. „Pamiętamy trwale to, co jest niezbędne do życia oraz to, co często powtarza się w naszym doświadczeniu i podlega długotrwałemu ćwiczeniu”⁷. Wszystko to pomaga w zapamiętywaniu. Jak to jednak zastosować w praktyce pedagogicznej w szkole? Nie jest to takie oczywiste.

Jako ludzie mamy problem z pamięcią. Pakiet problemów opisał Daniel Schacter, nazywając go siedmioma grzechami głównymi pamięci⁸.

Pierwszym problemem pamięci jest jej nietrwałość, czyli blaknięcie. Jest to proces długotrwały i nieubłagany. Mamy też problem z roztrągnięciem, czyli utrzymaniem uwagi na dobrym i oczekiwanym poziomie. Kolejne problemy to blokowanie, błędna atrybucja, podatność na sugestię, czyli korygowanie wspomnień pod wpływem bodźców zewnętrznych. Ostatnie dwa to tendencyjność i uporczywość. Szczegółowy opis wymienionych problemów nie jest zakresem niniejszego opracowania. Ważny jest wniosek. Każdy ma problemy z pamięcią, zarówno nauczyciele jak i uczniowie. Czyż nie jest to zachęta do wyrozumiałości tych pierwszych wobec tych drugich?

¹ C. Kupisiewicz, *Dydaktyka. Podręcznik akademicki*, Impuls, Kraków 2012, s. 213.

² J. Mytnik, *Narzędzia uczenia się neuronaukowo*, 25.11.2024, Centrum Nowoczesnej Edukacji Politechniki Gdańskiej.

³ E. Czerniawska, M. Ledzińska, *Jak się uczyć?* Park Edukacja, Bielsko-Biała 2007, s. 9.

⁴ H. Ostby, Y. Ostby, *Jak działa pamięć*, Virtualo, Warszawa 2024, s. 29.

⁵ *Ibidem*, s. 35.

⁶ E. Czerniawska, M. Ledzińska, *op. cit.*, s. 31.

⁷ *Ibidem*, s. 33.

⁸ D. Schacter, *7 grzechów pamięci*, PIW, Warszawa 2003.

Pamięć można podzielić na różne kategorie, uwzględniając czas przechowywania informacji, funkcję oraz strukturę. Ze względu na czas przechowywania informacji wyodrębnia się:

- pamięć sensoryczną – przechowuje informacje pochodzące z zmysłów (wzrok, słuch, dotyk) przez bardzo krótki czas, zazwyczaj ułamek sekundy,
- pamięć krótkotrwałą (operacyjną) – przechowuje informacje przez krótki czas, od kilku do kilkudziesięciu sekund. Jest odpowiedzialna za bieżące przetwarzanie informacji, ale jej pojemność jest ograniczona,
- pamięć długotrwałą – pozwala na przechowywanie informacji przez długi czas, od kilku minut aż do całego życia.

Ten podział nazywany jest trzema etapami pamięci. Każda informacja, która w końcu trafia do pamięci długotrwałej, musi najpierw zostać przetworzona przez pamięć sensoryczną i pamięć operacyjną⁹.

Ze względu na funkcję wyróżnia się pamięć:

- roboczą – to forma pamięci krótkotrwałej, która pozwala na przetwarzanie i manipulowanie informacjami podczas wykonywania zadań (np. rozwiązywanie problemów, planowanie),
- proceduralną – to rodzaj pamięci długotrwałej, odpowiedzialnej za automatyczne umiejętności i czynności, które wykonujemy bez świadomego myślenia (np. jazda na rowerze),
- deklaratywną – dotyczy ona faktów i wydarzeń, które można świadomie przywołać.

W ramach pamięci deklaratywnej wyróżniamy pamięć semantyczną i epizodyczną. Pamięć semantyczna odpowiada za ogólną wiedzę o świecie, np. daty, fakty. Pamięć epizodyczna dotyczy osobistych wspomnień i wydarzeń, np. wspomnienie konkretnego dnia lub wydarzenia.

Wymienione rodzaje pamięci współpracują ze sobą, tworząc złożony system umożliwiający przyswajanie (kodowanie), przechowywanie i wydobywanie informacji. Kodowanie, przechowywanie i wydobywanie informacji to trzy podstawowe zadania pamięci¹⁰. Wiedza dotycząca pamięci jest dostępna w ramach psychologii pamięci¹¹.

Robert Bielecki zapamiętywanie nazywa tworzeniem wspomnień¹². Według niego pamięć to nie magazyn i nie działa jak komputer. Pamięć jest plastyczna,

⁹ F. Zimbardo, R. Johnson, V. McCann, *Psychologia. Koncepcje kluczowe. Motywacja i uczenie się*, PWN, Warszawa 2010, s. 195.

¹⁰ *Ibidem*, s. 190.

¹¹ M. Jagodzińska, *Psychologia pamięci*, Sensus, Gliwice 2008, s. 511-512.

¹² Wykład podczas IX Kongresu Innowacyjnych Nauczycieli Matematyki, 23 listopada 2024.

dynamiczna, kreatywna, adaptacyjna i niepowtarzalna. Bazuje przede wszystkim na rozumieniu. Rozumienie jest istotą nie tylko skutecznego zapamiętywania, ale przede wszystkim efektywnego uczenia się. Pamięć nie jest narzędziem do dosłownego odtwarzania przeszłości. Nie służy również do szczegółowego zapamiętywania każdej informacji. Nie ma na celu gromadzenia jak największej ilości danych. Pamięć nie jest precyzyjnym rejestratorem wszystkiego, co dzieje się wokół nas. Nie działa jako bezbłędny odtwarzacz wspomnień. Pamięć nie jest pasywnym magazynem, który biernie przyjmuje informacje. Zamiast tego pełni rolę selektywnego procesu przetwarzania, kształtując nasze postrzeganie świata. Ważne jest, że izolowana informacja nie ma znaczenia dla mózgu. Informacja musi mieć kontekst, uzasadnienie i zrozumienie.

Nauczyciel w swojej pracy przede wszystkim korzysta z pamięci długotrwałej, która umożliwia mu swobodne operowanie posiadaną wiedzą. Uczeń natomiast skupia się na procesie tworzenia tej pamięci, co jest kluczowe dla efektywnego uczenia się. Proces ten jest złożony i nie zawsze stabilny, dlatego wymaga czasu oraz systematyczności. Powtarzanie, głębokie przetwarzanie informacji i inne techniki wspomagające są niezbędne do utrwalenia wiedzy. Dzięki nim możliwe jest trwale zlokalizowanie informacji w pamięci długotrwałej, co stanowi podstawę dalszego rozwoju ucznia.

Pamięć robocza uczącego się (ale i nauczającego) charakteryzuje się kilkoma kluczowymi cechami. Nie ma ona trwałej struktury, a informacje są przechowywane jako wzorce aktywności neuronalnej. Jest to system o ograniczonej pojemności, zwykle wynoszącej od 5 do 9 jednostek informacji¹³, co sprawia, że łatwo ulega przeciążeniu przy nadmiarze danych. Zawartość pamięci roboczej jest dynamiczna, stale aktualizowana i przekształcana, przy czym mniej istotne informacje szybko zanikają. Co więcej, pamięć robocza składa się z wyspecjalizowanych magazynów odpowiedzialnych za różne rodzaje danych, takie jak informacje językowe, wizualne czy epizodyczne, co umożliwia jej efektywne działanie w różnorodnych zadaniach poznawczych. Aby informacje, które napotykaemy, mogły stać się trwałymi wspomnieniami, muszą przejść przez trzy kluczowe fazy. Najpierw muszą zostać zakodowane, czyli zapamiętane w odpowiedni sposób. Następnie konieczne jest ich efektywne przechowywanie, które pozwala na długotrwałe zachowanie w pamięci. Ostatnim etapem jest zdolność do ich odtworzenia, czyli wywołania w odpowiednim momencie. Warto jednak pamiętać, że nie wszystkie informacje mogą zostać zapamiętane, ponieważ proces ten podlega fizjologicznym ograniczeniom naszego mózgu.

¹³ Jest to tzw. Liczba Millera.

Przemysław Bąbel i Marzena Wiśniak porządkują procedury zapamiętywania i tym samym efektywnego nauczania¹⁴. Zestawiają dwanaście zasad skutecznej edukacji, które oparte na podstawach psychologicznych, stanowią obszar do pracy z uczniami nad technikami zapamiętywania i uczenia się. Oto te zasady: koncentracja (kierowanie uwagą uczniów); porcjowanie (grupowanie informacji); powtarzanie (ćwiczenie czyni mistrza); rozumienie (schodzenie na poziom semantyczny); kolejność informacji (znaczenie miejsca w szeregu); obraz silniejszy niż słowa (angażowanie wyobraźni); odnoszenie do Ja (łączenie wiedzy z osobą ucznia); uczenie się przez doświadczenie (przeżyć znaczy wiedzieć).

Emocje (akumulator pamięci); czas na przerwę (wiedza musi się uleżeć); wskazówki do przypominania (jak zapamiętać, żeby sobie przypomnieć); motywowanie uczniów (o roli wzmacniania)¹⁵.

Odsyłając Czytelnika do źródła, pozwolę sobie nie rozwijać wymienionych przez autorów zasad. Rozwinę natomiast główne myśli koncepcji zarządzania pamięcią i myśleniem uczniów opracowanej przez Pepsa Mcrea.

Niezapomniane nauczanie według Pepsa Mcrea

Peps Mcrea to amerykański edukator, którego podejście charakteryzuje niezwykle praktyczne podejście do nauczania. Celem nauczania jest budowanie silnej pamięci długotrwałej. Najlepiej osiągnąć to można poprzez wykorzystanie pamięci roboczej, krótkotrwałej. Dobrzy i skuteczni nauczyciele nie tylko zarządzają aktywnością i działaniami uczniów w klasie, ale również ich myśleniem. To, o czym uczniowie myślą, jest tym, czego się uczą. Dać uczniom do myślenia to początek zapamiętywania i procesu uczenia się.

Peps Mccrea opracował dziewięć zasad, które pomagają w zarządzaniu pamięcią oraz myśleniem uczniów¹⁶. Zasady 1-4 opisują strategię wykorzystania pamięci roboczej. Zasady 5-7 pokazują, jak kierować pamięcią roboczą, aby budować silną pamięć długotrwałą. Zasady 8-9 omawiają sposoby wzmocnienia efektów poprzednich zasad.

¹⁴ W tym miejscu dodam, że naukowa przygoda autora niniejszego artykułu rozpoczęła się właśnie od cytowanej książki.

¹⁵ P. Bąbel, M. Wiśniak, *12 zasad skutecznej edukacji*, GWP, Sopot 2018, s. 208-211.

¹⁶ P. Mcrea, *Memorable Teaching*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017.

ZASADA NR 1. Zarządzaj informacją

Szkoły są pełne informacji, a klasy w szkole przepełnione wieloma rzeczami, które walczą o uwagę uczniów. Prawdziwym problemem jest szum informacyjny. Potrzebna jest w związku z tym umiejętność filtrowania tych informacji, aby skupić się na najważniejszych. Warto więc odpowiednio dostosować miejsce nauczania oraz uczenia się. Informacje pomagające uczniom skupić się na celu nauczania są pożądane, a reszta to rozpraszacze. Zadaniem nauczycieli jest minimalizowanie rozpraszaczy.

Oto propozycje działań i rady dla nauczycieli dotyczące:

1. środowiska fizycznego
 - Wystawy: Zakryj plakaty i prace uczniów, jeśli nie są używane.
 - Zegary: Umieść zegar z tyłu klasy.
 - Muzyka: Używaj tylko, gdy tłumisz większe rozpraszacze.
2. środowiska społecznego
 - Przerwy: Unikaj przerw w trakcie ważnych wyjaśnień.
 - Powiadomienia: Trzymaj smartfony poza zasięgiem wzroku i wyłącz powiadomienia i dźwięki.
 - Nauczyciele: Unikaj nadmiernej narracji podczas zadań. Unikaj zbędnych opowieści, zagadywania i dygresji.
3. zadań i aktywności
 - Zbędne informacje: Unikaj niepotrzebnego tekstu i obrazów.
 - Realne konteksty: Używaj tylko, gdy pomagają zrozumieć materiał.
 - Niepotrzebna złożoność: Wybieraj najprostsze rozwiązania.

Technologia może rozpraszać, więc należy ostrożnie oceniać jej zalety i wady. Eliminacja rozpraszaczy pozwala skupić się na ważnym myśleniu.

ZASADA NR 2. Uprość komunikację

Nauczanie to proces wymagający intensywnej komunikacji. Sposób, w jaki przekazujemy informacje (mowa, tekst, diagramy, obrazy itp.) oraz klarowność z jaką to robimy mają duży wpływ na to, co uczniowie zapamiętają. Co pomaga nauczycielom w komunikacji? Wiedza, przygotowanie, doświadczenie i bycie na bieżąco.

Modalność. Modalność odnosi się do narzędzi jakich używamy do przedstawiania informacji, takich jak mowa, tekst, diagramy, obrazy, wideo i gesty. Każde narzędzie ma swoje zalety i wady. Kluczowe jest umiejętne wybranie najlepszego narzędzia dla danej sytuacji.

Linearność. Tekst i mowa są efektywne w przekazywaniu abstrakcyjnych pojęć, ale są liniowe. Diagramy i grafiki mogą pokazywać wiele elementów naraz i lepiej ilustrują zależności między różnymi pojęciami.

Dostępność. Mowa jest ulotna i wymaga, aby uczniowie utrzymywali informacje w pamięci. Tekst i diagramy są trwałe i mogą być przetwarzane w tempie ucznia. Długie wypowiedzi warto przerywać, aby uczniowie mogli robić notatki.

Elastyczność. Mowa może przekazywać dodatkowe informacje przez rytm i ton (tembr głosu). Jest tańsza i łatwiejsza do adaptacji niż tekst czy diagramy, które z kolei są bardziej precyzyjne.

Multimodalność. Nasza pamięć robocza może jednocześnie przetwarzać mowę i diagramy, co podwaja ilość przetwarzanej informacji. Jednak nie działa to dla mowy i tekstu jednocześnie, dlatego mówienie podczas pokazywania wizualizacji jest skuteczne, ale czytanie na głos slajdów prezentacji nie jest.

Jasność przekazu. Wybór odpowiedniego trybu to tylko część procesu. Ważna jest także klarowność i czytelność komunikacji – zadbaj o czytelność pisma, zrozumiałość mowy i rysunków.

Oszczędność i prostota przekazu – używaj jak najmniejszej liczby słów lub obrazów do przekazania idei.

Elementy zwiększające jasność komunikacji:

- Tempo mówienia lub pokazywania tekstu.
- Wielkość i styl czcionki.
- Użycie kolorów i światła do podkreślenia elementów.
- Użycie strzałek lub wskaźników, aby połączyć opisy z obiektami.

ZASADA NR 3. Przykuj uwagę

Uwaga to proces wybierania na czym się skupić. Jest kluczowa w nauczaniu i wpływa na to, co uczniowie zapamiętują. Należy zatem aktywnie kierować uwagę uczniów.

Precyzyjne kierowanie uwagą. Uczniowie muszą być precyzyjnie kierowani, aby wiedzieli na czym się skupić. Uwaga opiera się na trzech mechanizmach: filtrowaniu, podążaniu i reagowaniu.

- Filtrowanie: Skupiamy się na czymś, czego szukamy, np. nowe czerwone auto sprawia, że zauważamy więcej czerwonych aut na drodze.
- Podążanie: Wybieramy obiekt uwagi, gdy ktoś nam go wskazuje. Dzieci uczą się tego w pierwszym roku życia.

- Reagowanie: Uwaga jest szybko przekierowana przez nagły bodziec, np. brzęczenie pszczoły.

Aby precyzyjnie kierować uwagą uczniów, ustaw filtr: pokaż lub powiedz uczniom, na co mają zwracać uwagę; podkreśl informację – wyróżnij ważne elementy.

Sposoby podkreślania informacji:

- Gestykulacja: Używaj rąk, wzroku lub wskaźnika, aby skupić uwagę na konkretnych częściach.
- Akcentowanie: Pauzy lub zmiany tonu głosu, aby wyróżnić kluczowe aspekty.
- Podkreślanie: Używanie kursywy, pogrubienia, podkreślenia lub koloru.

Kierowanie uwagą wewnętrzną. Czasami musimy skierować uwagę uczniów na ich własną pamięć. Najprostszy sposób to zadanie pytania, które automatycznie kieruje uwagę na odpowiedni obszar pamięci, czyli tzw. pytania kontrolne i sprawdzające. Wdrożenie tych strategii w codziennej praktyce zwiększa szanse uczniów na postęp i może zmniejszyć różnice w osiągnięciach między nimi.

ZASADA NR 4. Reguluj obciążenia poznawcze

Nasza pamięć robocza jest delikatnym mechanizmem: zbyt mało informacji ją nudzi, zbyt wiele przeciąża. Nauczyciele muszą znaleźć równowagę, by optymalizować myślenie uczniów i regulować obciążeniu poznawcze. Kluczem jest znalezienie balansu w dawkowaniu wiedzy i ćwiczenia umiejętności.

Pamięć robocza najlepiej działa, przetwarzając 2-3 elementy jednocześnie. Szkoła często wymaga pracy z nieznanym materiałem, co zwiększa ryzyko przeładowania. Nauczyciele, będąc ekspertami, mogą nie doceniać złożoności zadań dla uczniów, co prowadzi do przeciążenia.

Zapisanie problemu lub znajomość faktów matematycznych zmniejsza obciążenie. Baza wiedzy ma znaczenie.

Obciążenie ucznia zależy od liczby elementów do przetworzenia, jego wiedzy, znajomości kontekstu. Czynniki obciążenia:

- Złożoność: Liczba i interakcje między elementami.
- Zależność: Stopień, w jakim zadanie opiera się na wcześniejszej wiedzy.
- Autonomia: Ilość pracy, którą uczniowie wykonują w głowie.
- Znajomość: Łatwość rozpoznania i poruszania się po zadaniu.

Strategie regulowania tych czynników:

- Dekompozycja: Podziel zadania na mniejsze, łatwiejsze do zarządzania części, zwiększając stopniowo ich złożoność.

- Recykling struktur: Używaj znanych uczniom formatów zadań, aby zmniejszyć obciążenie.
- Outsourcing: Zapisuj informacje na tablicach, zachęcaj uczniów do robienia notatek.
- Zastępowanie: Tymczasowo dostarczaj uczniom narzędzi wspomagających, ale dąż do ich samodzielności.

Efektywne nauczanie nie tylko buduje wiedzę, ale także zmniejsza obciążenie pamięci roboczej, pozwalając uczniom skupić się na trudniejszym materiale.

ZASADA NR 5. Przyspiesz rozwój (elaborację)

Elaboracja to proces, w którym nasza pamięć robocza wykorzystuje pamięć długotrwałą do zrozumienia świata, stopniowo ją modyfikując. Elaboracja to również rozszerzenie tematu w celu głębszego zrozumienia i lepszego zapamiętania materiału.

Peps Mcree opisuje dwie techniki przyspieszania elaboracji: *priming* i *tethering*. *Priming* to aktywowanie odpowiednich obszarów pamięci długotrwałej przed wprowadzeniem nowego tematu. Przykłady:

- Przeglądanie wcześniejszej wiedzy przed nauką nowego materiału. Co już wiemy?
- Wprowadzenie ogólnej struktury nowego tematu z wyprzedzeniem. Od ogółu do szczegółu.

Tethering to zakotwiczenie nowych informacji w istniejącej wiedzy uczniów, co ułatwia ich przyswajanie. Przykłady:

- Łączenie istniejących pomysłów w nowe wnioski.
- Używanie znanych koncepcji do wprowadzenia nowych modeli myślowych.
- Używanie namacalnych form koncepcji jako podstawy do bardziej abstrakcyjnych reprezentacji.

Nie można zapomnieć o mnemotechnikach, czyli tworzeniu sztucznych powiązań ułatwiających zapamiętywanie izolowanych informacji. Mnemotechniki mogą być przydatnym dodatkiem do procesu nauki, ale same w sobie nie zastępują technik promujących głębsze zrozumienie takich jak *priming* czy *tethering*.

Warto też wypróbować:

- Rytm: Wprowadzenie informacji w formie piosenek lub wierszy.
- Akrostychy i akronimy: Używanie akronimów lub pierwszych liter wyrazów jako wskazówek.
- Opowieści: Przekształcanie informacji w formę narracyjną.

Wymienione techniki pomagają efektywniej zarządzać i wzmacniać proces nauki.

ZASADA NR 6. Udoskonalaj strukturę wiedzy

Rozumienie jest istotą uczenia się. Jest jak nasmarowanie łożysk celem optymalizacji ich pracy. Nie jest jednak natychmiastowym osiągnięciem, lecz procesem stopniowego budowania i przeorganizowywania wiedzy. Analogicznie do konstrukcji fizycznej, wymaga skrupulatnej pracy kawałek po kawałku.

Aby lepiej oddzielić nowo poznane koncepcje od ich kontekstów oraz podobnych idei, stosujemy techniki takie jak: wariacja i definicja.

1. Wariacja, czyli pokazywanie zróżnicowanych przykładów.

Nasze myślenie jest ograniczone tym, co możemy dostrzegać. Kiedy coś jest postrzegane, uogólnia się lub oddziela od swojego kontekstu. Polega na prezentowaniu uczniom różnorodnych przykładów, w których pewne aspekty koncepcji się zmieniają, a inne pozostają stałe. Pomaga to w oddzieleniu koncepcji od ich kontekstów i nadaniu im większej przenośności.

2. Definicja, czyli pokazywanie różnic i kontekstów.

Polega na precyzyjnym opisanu koncepcji oraz rozróżnieniu jej od podobnych pojęć. Metody takie jak uściślanie i reorganizacja pomagają uczniom lepiej zrozumieć i zapamiętać istotne różnice.

Stosowanie wariacji i definicji równocześnie może generować silnie powiązane i udoskonalone długotrwałe pamięci.

ZASADA NR 7. Stabilizowanie zmian, budowanie automatyzmów

Budowanie głębokiej pamięci długotrwałej jest kluczowym elementem skutecznego nauczania. Aby uczniowie mogli lepiej zrozumieć świat i efektywniej rozwiązywać problemy, niezbędne jest regularne odwoływanie się do informacji, które już posiadają. Proces odwoływania się wzmacnia pamięć i wydłuża jej trwałość, czyniąc ją bardziej dostępną w przyszłości. Za każdym razem, gdy czerpiemy ze wspomnienia, zwiększamy jego siłę i przedłużamy jego żywotność. Nazywa się to odzyskiwaniem i jest to główny proces, dzięki któremu budujemy trwałość w pamięci długotrwałej. Im mniej pomagamy uczniom podczas odzyskiwania informacji tym większy jest efekt wzmocnienia. Właśnie dlatego zadawanie uczniom pytań na dany temat ma większą skuteczność niż ponowne przedstawianie tego tematu. Unikamy zewnętrznych wskazówek.

Rozproszone odwoływanie się. Co jakiś czas, im dalej tym rzadziej. Odwoływanie się do pamięci przed jej zapomnieniem jest kluczowe dla trwałej pamięci. Ta strategia, znana jako rozproszone odwoływanie się, polega na

planowaniu coraz większych odstępów czasowych między testowaniem lub pytaniami. Jest to szybki sposób na zwiększenie efektywności nauczania, choć precyzyjne ustalenie optymalnych odstępów może być skomplikowane.

Przeplatanie. Przeplatanie to wykorzystanie odwoływania się do pamięci nie tylko między lekcjami, ale także w trakcie jednej lekcji. Możemy to osiągnąć poprzez zadawanie co trzeciego lub czwartego pytania z zestawu problemów na podstawie wcześniejszego tematu. Ta metoda wzmacnia trwałość zapamiętanych informacji i jest skutecznym uzupełnieniem rozproszonego odwoływania się.

Automatyzacja, nawyki. Automatyzacja to stan pamięci, który umożliwia szybkie i bezwysiłkowe przypominanie sobie informacji. Aby osiągnąć ten poziom, konieczna jest regularna praktyka odwoływania się do pamięci. Automatyzacja pozwala nam wykonywać złożone czynności, takie jak prowadzenie samochodu czy czytanie, jednocześnie skupiając się na innych działaniach, jak słuchanie radia czy rozmowa. Im bardziej automatyczne są nasze wspomnienia, tym mniejsze obciążenie dla pamięci roboczej, co zwiększa zdolność do nowego uczenia się.

ZASADA NR 8. Dostosuj metody nauczania, stosuj sprawdzone zasady nauczania matematyki

Budowanie zrozumienia to wielopoziomowe działanie. Podobnie jak w przypadku konstrukcji fizycznych struktur, przechodzi przez różne fazy: wznoszenie ogólnego szkieletu, montaż podzespołów, dopasowanie części do siebie oraz integrację z lokalną infrastrukturą. Podczas tych różnych faz nauki potrzebujemy różnych narzędzi pedagogicznych. Skuteczne nauczanie polega na doborze odpowiedniego narzędzia do danej sytuacji. Nieprawidłowo dobrana pedagogiczna strategia może zawieść, nawet jeśli jest dobrze wykonana.

Aby wybrać odpowiednie narzędzie pedagogiczne, musimy zrozumieć różne możliwości i zalety dostępnych metod nauczania.

Prezentacja *versus* praktyka. Oba elementy są niezbędne – prezentacja daje bazę teoretyczną, a praktyka umożliwia jej pełne zrozumienie i utrwalenie. W początkowych fazach nauki ważne jest stworzenie prostego szkieletu zrozumienia, który można później rozbudować. Nauczycielska prezentacja jest kluczowa, ponieważ pomaga uczniom zrozumieć podstawowe koncepcje. Jednakże, gdy przychodzi czas na bardziej szczegółowe omówienie i integrację nowych informacji z istniejącą wiedzą, praktyka uczniów jest bardziej efektywnym podejściem. Dzięki praktyce możemy skupić się na detalach i zapewnić odpowiednią informację zwrotną, co wspiera dokładność zrozumienia.

Przejścia i cykle. Przejścia między prezentacją a praktyką powinny być stopniowe, aby dostosować nauczanie do potrzeb uczniów. Możemy stosować metody takie jak modelowanie przez nauczyciela, wspólne rozwiązywanie problemów, a następnie indywidualne próby uczniów. Ważne jest też, aby cykle prezentacja-praktyka były krótkie, aby nie przeciążać pamięci operacyjnej uczniów.

Takie podejście jest bardzo użyteczne w kształceniu matematycznym, w którym ważna jest samodzielna praca, ale i kontakt „z mistrzem”. Można zatem zaproponować następujące podejście, tzw. triadę kształcenia matematycznego:

modelowanie → wspólne rozwiązywanie zadań → praca indywidualna

Środki a cele. Edukacja ma na celu rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów w specjalistycznych dziedzinach. Jednakże, należy uważać, aby nie mylić celów z metodami. Podejście oparte na zadawaniu problemów do rozwiązania nie zawsze jest najlepszym sposobem nauki efektywnego rozwiązywania problemów, szczególnie na początkowych etapach edukacji. Brak wystarczającego zrozumienia może prowadzić do przeciążenia pamięci operacyjnej, frustracji uczniów oraz powstawania błędnych przekonań (złego nauczania się).

W nauczaniu matematyki potrzebny jest czas i cierpliwość. Trudnych rzeczy trzeba uczyć się dłużej. Tak trzeba i w żaden sposób tego nie ominie.

ZASADA NR 9. Wprowadź metapoznanie (naucz zarządzać sobą)

Metapoznanie jest kluczowe dla skutecznej nauki, pozwalając uczniom na świadome zarządzanie swoim procesem uczenia się. Składa się ono z trzech głównych elementów:

- **Meta-wiedza:** Uczniowie rozwijają zrozumienie zasad i strategii zapamiętywania.
- **Samoregulacja:** Uczniowie mają jasno określone cele poznawcze, są świadomi swojego postępu w ich realizacji i potrafią korygować swoje działania w trakcie nauki.
- **Kalibracja, samoocena:** Uczniowie są w stanie dokładnie ocenić swoje własne poziomy zrozumienia.

Aby skutecznie wprowadzić metapoznanie, ważne jest stopniowe wdrażanie tych technik, by uniknąć nadmiernej dezorientacji czy negatywnego wpływu emocjonalnego. Kluczowe jest również tworzenie środowiska, które wspiera

rozwój umiejętności samoregulacji poprzez pytania typu: Co teraz myślę? Jak mogę myśleć inaczej? Zintegrowanie tych strategii w codziennej praktyce szkolnej przynosi najlepsze rezultaty.

Nauczanie długoterminowe to podejście oparte na cierpliwości i konsekwencji, kładące nacisk na proste rutyny dydaktyczne wykonywane regularnie. Wymaga od nauczycieli odporności na presję krótkoterminowych wyników i skupienie się na metodach, które zapewniają trwałe korzyści dla uczniów.

Zarządzanie pamięcią uczniów jest jak tworzenie fraktali¹⁷. Z wolna i po trochu, niewiele, ale do przodu... Jak zaznaczył Benoit Mandelbrot¹⁸ „Zdumiewające rzeczy powstają z prostych reguł powtarzanych bez końca¹⁹”.

Podsumowując, zapiszę jeszcze nieco inaczej zasady zarządzania pamięcią Pepsa McCrei, zachęcając przy tym Czytelników do namysłu i refleksji nad własnym warsztatem pracy.

Tabela. Zestawienie zasad zarządzania pamięcią (opracowanie własne).

1. Zarządzaj informacją	Opanuj natłok informacji - lepiej poświęcić czas tym, które są naprawdę warte uwagi.
2. Uprość komunikację	Zachowuj prostotę przekazu, rozwijaj precyzję wypowiedzi, aby świadomie używać najprostszych komunikatów.
3. Skieruj uwagę	Wskaż kierunek, określ dokładnie uczniom, na czym powinni skupić uwagę.
4. Reguluj obciążenie	Kontroluj zaangażowanie, przywołuj uwagę uczniów i spraw, aby utrzymali ją na tym, co w danym momencie jest najbardziej istotne.
5. Przyspiesz rozwój	Nadaj tempo i uzyskaj trwały efekt, korzystaj z technik nieswiadomego reagowania i powiązań w przedstawianiu się informacji, aby jak najszybciej docierały one do pamięci długotrwałej.

¹⁷ Fraktal (łac. *fractus* – złamany, cząstkowy, ułamkowy) w znaczeniu potocznym oznacza zwykle obiekt samopodobny (tzn. taki, którego części są podobne do całości) albo „nieskończenie złożony” (ukazujący coraz bardziej złożone detale w dowolnie wielkim powiększeniu).

¹⁸ Matematyk, twórca teorii fraktali (1975).

¹⁹ B. Mandelbrot, *Fractals and the art of roughness, wystąpienie w ramach TED*, materiał na platformie You Tube: https://www.ted.com/talks/benoit_mandelbrot_fractals_and_the_art_of_roughness, dostęp 1 grudnia 2024.

6. Udoskonalaj struktury	Redefiniuj wzorce, nadawanie innych nazw lub definiowanie na nowo pomaga utrwalać zapamiętywane informacje.
7. Stabilizuj zmiany	Pomóż zapisywać nowe informacje na „twardym dysku” pamięci, korzystaj z techniki przywoływania informacji, aby były one trwale zapamiętane przez uczniów.
8. Dostosuj metody nauczania	Przedstaw teorię praktycznie, twój sposób prezentowania teorii powinien sam naprowadzić uczniów, jak z niej praktycznie skorzystać.
9. Wprowadź metapoznanie	Włącz samoświadomość, poprowadź uczniów w zdefiniowaniu najbardziej efektywnych dla nich sposobów uczenia się oraz kontroli osiągnięcia postępów tak, aby zrobili z tego najlepszy użytek w swoim procesie uczenia się.

Zakończenie

Dostępna nam wiedza naukowa dowodzi, że najlepiej zapamiętujemy²⁰:

- to, co na początku (efekt pierwszeństwa),
- to, co odnieśliśmy do własnych doświadczeń (efekt odniesienia do JA),
- to, czemu sami nadaliśmy strukturę (zrobiliśmy notatkę, mapę myśli, rysunek, posegregowaliśmy) (efekt generowania),
- to, co się wyróżnia,
- to, co odnieśliśmy do tego, co już wiemy,
- to, co budzi w nas emocje,
- to, co powtarzamy na różne sposoby,
- to, co na końcu (efekt świeżości).

Warto dodać, że wszystkie wymienione zasady zostały opublikowane w latach 1965–1990. Jest to podejście klasyczne, bardzo stabilne i pewne, oparte na wiarygodnych badaniach psychologicznych.

Pamięci swojej i uczniów nie oszukamy. Jest wyczulona na to, aby materiał nauczania był ważny, ciekawy, atrakcyjny, zaskakujący oraz praktyczny i przydatny. No właśnie. Nad tym możemy pracować. Ważny dla ucznia, mający dla niego znaczenie. Ciekawy dla ucznia, wzbudzający jego zainteresowanie.

²⁰ T. Róg, *Nauczanie języków obcych*, Wydawnictwo Werset, Lublin 2020, s. 309.

Zaskakujący. Ta cecha materiału leży po stronie nauczyciela. To, czy taki będzie zależy od zastosowanych metod nauczania. Praktyczność i przydatność to efekty współpracy przy tablicy, wielu rozmów, dyskusji, pogadank.

I najważniejsze w kwestii pamięci. To uczeń powinien być aktorem na scenie własnego uczenia się. Jeśli to on odgrywa w tym procesie główną rolę, to jest nadzieja. Jeśli nie ... daremny trud.

Aktywność ucznia, wypływająca od niego samego, jest najlepszym gruntem do usprawniania pamięci i uczenia się. Potrzebny jest też wysiłek. Można to zapisać za pomocą prostej sekwencji:

Zamiar + wysiłek poznawczy → operacje wykonywane na materiale → zrozumienie → elaboracja (zmniejszenie objętości) → lepsze efekty²¹.

Opisana pokrótce koncepcja niezapomnianego nauczania Pepsa Mcrea wskazuje na niezwykle istotność czynnika pamięci ucznia jako uwarunkowania efektywnego nauczania. Sprawna pamięć, nieobciążona zbędnymi informacjami, stwarza możliwości lepszego i głębszego uczenia się. Świadomość trudności z pamięcią daje też nauczycielom podstawy do pewnej wyrozumiałości wobec uczniów. Każdy przecież ma problemy z pamięcią i zapamiętywaniem. Warto zatem zapoznać się z opisaną koncepcją, aby proces nauczania i uczenia się był bardziej efektywny i bardziej przyjazny.

dr Tomasz Szwed jest matematykiem, doktorem nauk społecznych, adiunktem w Akademii Nauk Stosowanych w Raciborzu. Pracuje w 2. LO w Raciborzu jako nauczyciel matematyki; zwolennik życzliwego podejścia w nauczaniu matematyki. Jest członkiem Prezydium ZG SNM.

Beata Sowa jest studentką pedagogiki przedszkolnej i wczesnoszkolnej w Akademii Nauk Stosowanych w Raciborzu, członkinią Studenckiego Koła Naukowego Pedagogiki Empirycznej.

²¹ E. Czerniawska, M. Ledzińska, *op. cit.*, s. 143.

Bibliografia

- Bąbel P., Wiśniak M., *12 zasad skutecznej edukacji*, GWP, Sopot 2018.
- Czerniawska E., Ledzińska M., *Jak się uczyć?* Park Edukacja, Bielsko-Biała 2007.
- Jagodzińska M., *Psychologia pamięci*, Sensus, Gliwice 2008.
- Kupisiewicz Cz., *Dydaktyka. Podręcznik akademicki*, Impuls, Kraków 2012.
- Mcree P., *Memorable Teaching*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017.
- Mandelbrot B., *Fractals and the art of roughness*, wystąpienie w ramach TED, materiał na platformie YouTube: https://www.ted.com/talks/benoit_mandelbrot_fractals_and_the_art_of_roughness, dostęp 1 grudnia 2024.
- Mytnik J., *Neuro nauki 3: narzędzia i strategie uczenia się. Przegląd sposobów efektywnego uczenia się dla uczniów, studentów, rodziców i nauczycieli*, Centrum Nowoczesnej Edukacji Politechniki Gdańskiej, materiał na platformie YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=vgsVN7KvteM>: dostęp: 1 grudnia 2024.
- Ostby H., Ostby Y., *Jak działa pamięć*, Virtualo, Warszawa 2024.
- Róg T., *Nauczanie języków obcych*, Wydawnictwo Werset, Lublin 2020.
- Schacter D., *7 grzechów pamięci*, PIW, Warszawa 2003.
- Zimbardo F., Johnson R., McCann V., *Psychologia... Motywacja i uczenie się*, PWN, Warszawa 2010.