

Lidia Ząbek

Znaczenie snu dla sprawności poznawczych uczniów szkół średnich

Abstrakt

Praca „Znaczenie snu dla sprawności poznawczych uczniów szkół średnich” zajmuje się tematyką snu oraz jego znaczeniem w funkcjonowaniu kognitywnym uczniów szkół średnich (liceów, techników oraz szkół zawodowych). W artykule omówiono główne mechanizmy hormonalne regulujące rytmy okołodobowe człowieka – cykle snu i czuwania. Przedstawiono fazy snu REM oraz NREM, jak również ich mechanizmy mózgowe widoczne na zapisie EEG. Scharakteryzowano i wymieniono procesy poznawcze człowieka, które odgrywają elementarną rolę w rozwoju psychicznym w okresie adolescencji. Szkoła, jak się okazuje, pełni kluczową funkcję w kształtowaniu myślenia u uczniów, a rola snu w funkcjonowaniu uczniów szkół średnich jest niezwykle istotna. Jak udowodniono, brak lub niedostateczna ilość snu może mieć negatywny wpływ na konsolidację śladu pamięciowego, kontrolę emocjonalną oraz prowadzić do problemów z uwagą. Wynikiem tego jest fakt, że niedobór snu może stać za niską sprawnością funkcji poznawczych uczniów szkół średnich.

Słowa kluczowe: Sen, adolescenci, procesy poznawcze, rozwój psychiczny, szkoła

Abstract

The following paper, „The Importance of Sleep for the Cognitive Performance of High School Students”, deals with the topic of sleep and its importance in the cognitive functioning of secondary school students (high school, technical and vocational schools). The article discusses the main hormonal mechanisms regulating human circadian rhythms – sleep-wake cycles. The REM and NREM sleep phases, as well as their brain mechanisms visible on EEG records, are presented. Human cognitive processes, which play a key role in mental development during adolescence, are characterized and listed. School, as it turns out, performs a crucial function in shaping the students’ thinking, and the role of sleep in the functioning of secondary school students is essential. It has been proven that lack of or insufficient sleep may have a negative impact on memory consolidation, emotional control and lead to attention problems. The result is that sleep deficiency may lead to low cognitive performance of secondary school students.

Keywords: Sleep, adolescence, cognitive processes, mental development, school

Wstęp

W szekspirowskim *Makbecie*, w drugiej scenie drugiego aktu, można przeczytać, że sen to „najposilniejszy składnik uczty życia”. Nie sposób się z tym nie zgodzić. Sen jest niezwykle istotnym elementem życia, uwarunkowaną biologicznie, powszechną i uniwersalną aktywnością. Nie wymaga odpowiedniego stanu majątkowego ani umiejętności. Zajmuje 1/3 życia dorosłego człowieka i około 2/3 życia niemowlęcia.

Umożliwia człowiekowi m.in. odpowiednią regenerację, konsolidację śladów pamięciowych czy regulację nastroju, będąc równocześnie jedną z najmniej docenianych aktywności. Prekursor badań nad snem William Dement, stwierdził, że żyjemy w „społeczeństwie chorym na sen”. Na przestrzeni ostatnich lat obserwuje się, że ludzie spędzają o 2/3 godziny mniej na sen, niż ich przodkowie. W gonitwie za pracą, rodziną czy rozrywką rezygnują z tej istotnie ważnej czynności. Brak snu może mieć szczególnie szkodliwe konsekwencje dla uczniów, ponieważ ich układ nerwowy nie jest jeszcze w pełni ukształtowany, a to wymaga odpowiedniej ilości snu.

Celem badań niniejszej pracy jest analiza znaczenia snu dla poziomu sprawności poznawczej na przykładzie uczniów szkół średnich.

Rytmu snu i czuwania

U człowieka występują rytmy okołodobowe tzn. cykle snu i czuwania. Wiemy to z faktu, że ludzie, którzy funkcjonowali w środowisku pozbawionym światła, lub w którym cykl światła i ciemności w dużym stopniu odbiegał od 24-godzinnego, nie byli w stanie dostosować się do nowego rytmu i kierowali się mniej więcej rytmem 24-godzinnym¹.

Wspomniane rytmy to złożone i wielopoziomowe procesy, za którymi stoją wyspecjalizowane ośrodki nerwowe. Są one silnie powiązane z jądrem nadskrzyżowaniowym (*suprachiasmatic nucleus* – SCN), położonym nad skrzyżowaniem nerwów wzrokowych, który jest głównym motorem napędowym zegara biologicznego². SCN samo z siebie wytwarza chronotyp (zegar biologiczny) w „sposób uwarunkowany genetycznie”³. Wpływając również na aktywność innych obszarów mózgu m.in. na szyszynkę, gruczoł dokrewny położony za wzgórzem.

Szyszynka wydziela melatoninę, hormon regulujący sen i czuwanie, ale także odpowiedzialny za przystosowanie organizmu do pór roku oraz początek dojrzewania płciowego⁴. W wyniku pobudzenia szyszynki przez SCN, w zapadającej ciemności, melatonina zostaje wydzielona do krwiobiegu. Inicjuje ona procesy wewnętrzne, które mają przygotować organizm do snu. Kiedy organizm pogrąży się we śnie, poziom melatoniny stopniowo spada, aż do wczesnych godzin porannych⁵. Rano wraz ze wschodem słońca, promienie słoneczne przedostają się do mózgu przez oczy (nawet przy zamkniętych

¹ James W. Kalat, *Biologiczne podstawy psychologii*, tłum. Anna Binder, Marek Binder (Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021), 308.

² Ibidem, 308-310.

³ Ibidem, 313.

⁴ Ibidem.

⁵ Matthew Walker, *Dlaczego śpimy: odkrywanie potęgi snu i marzeń sennych*, tłum. Jacek Konieczny (Warszawa: Marginesy, 2019), 32.

powiekach), a dokładniej przez skomplikowany szlak nerwowy⁶. Zaczyna się on w siatkówce oka, gdzie znajduje się „niewielka grupa wyspecjalizowanych receptorów tzw. wrażliwych na światło komórek zwojowych, zawierających szczególny barwnik melanopsynę”⁷.

Melanopsyna odbiera informację świetlną, którą przekazuje następnie na drogi nerwowe niezwiązane ze wzrokiem⁸, co w końcu prowadzi do zatrzymania aktywności szyszynki⁹. Wraz z zanikaniem światła słonecznego, blokada aktywności szyszynki zaczyna słabnąć i melatonina zostaje ponownie wydzielana. „Jej poziom wzrasta, dając sygnał nadejścia kolejnej fazy ciemności”¹⁰.

Na zmianę faz snu i czuwania ma wpływ również substancja chemiczna zwana adenozyzną. Jej stężenie rośnie wraz z trwaniem fazy czuwania. Oznacza to, że im dłużej organizm jest pogrążony w stanie czuwania, tym więcej adenozyzny zostało nagromadzone w mózgu. „Jednym z rezultatów zwiększenia się poziomu adenozyzny w mózgu jest wzrost zapotrzebowania na sen”¹¹. Zjawisko to nosi nazwę presji snu. U większości ludzi występuje ono zazwyczaj po 12-16 godzinach czuwania.

Na czuwanie przypada 2/3 doby, a na sen 1/3¹². Za utrzymywanie stanu czuwania odpowiada twór siatkowaty, znajdujący się w pniu mózgu. W tym stanie, „funkcjonują procesy świadomości, umożliwiające interakcję organizmu z otoczeniem”¹³. W wyniku tego otrzymujemy spójny obraz zewnętrznego świata oraz samego siebie, tzn. naszych myśli i ciała.

Elektroencefalografia jest badaniem umożliwiającym rejestrację potencjałów wywołanych, z użyciem elektrod powierzchniowych umiejscowionych na skórze głowy. Fale EEG podczas stanu czuwania mają niską amplitudę i wysoką częstotliwość. Określa się je mianem zdesynchronizowanych¹⁴. Czuwanie u człowieka wyróżnia się występowaniem dwóch rodzajów fal EEG – alfa i beta. Fale beta, o niskiej amplitudzie i częstotliwości ponad 25 Hz, są rodzajem zdesynchronizowanej aktywności bioelektrycznej. Występują w przedniej części czaszki, a w stanach pobudzenia psychicznego również w okolicy potylicznej. Natomiast fale alfa są szczególnym rodzajem synchronizacji EEG, niespotykanym u zwierząt. Nie występują podczas snu, ale występują w okolicy potylicznej tylko w stanie odprężenia psychicznego. Przy zadaniach wymagających skupienia i przy otwartych oczach fale alfa zastępowane są przez fale beta¹⁵.

„Stanem przeciwnym do stanu czuwania jest sen, w którym świadomość jest częściowo zniesiona, a niekontrolowane doznania, wykorzystujące wewnątrzmożgowe mechanizmy

⁶ Krystyna Skwarło-Sońta, „Melatonina: hormon snu czy hormon ciemności?”, *Kosmos* 63 (2014), 2: 225-226.

⁷ Ibidem, 225.

⁸ Ibidem.

⁹ Walker, *Dlaczego śpimy*, 33.

¹⁰ Ibidem.

¹¹ Ibidem, 36.

¹² Władysław Z. Traczyk, *Fizjologia człowieka w zarysie* (Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1992), 161.

¹³ Bogdan Sadowski, *Biologiczne mechanizmy zachowywania się ludzi i zwierząt* (Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012), 323.

¹⁴ Alan Longstaff, *Neurobiologia*, tłum. Andrzej Wróbel (Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012), 421-422.

¹⁵ Sadowski, *Biologiczne mechanizmy*, 331-333.

percepcyjne, występują w postaci marzeń sennych¹⁶. Sygnały z otoczenia w prawdzie dochodzą do ośrodkowego układu nerwowego, mogą nawet prowokować występowanie prostych odruchów, jednak nie są rejestrowane świadomie¹⁷. „Dalsze przesyłanie sygnałów blokuje zaporą w obszarze zwanym wzgórzem¹⁸. Jednak, kiedy nasza świadomość jest wyłączona, nie oznacza to, że mózg pogrążony we śnie pracuje w mniejszym stopniu niż w czasie czuwania. Jest to niezwykle energochłonny proces, w którym każda z faz niesie odmienne i niezastąpione korzyści¹⁹.

Fazy snu i ich mechanizmy mózgowe

Sen dzieli się na dwie fazy: sen o wolnych ruchach gałek ocznych (*non rapid eye movement* – NREM) oraz sen o szybkich ruchach gałek ocznych (*rapid eye movement* – REM). Sen NREM charakteryzuje odczyt EEG o dużej amplitudzie i niskiej częstotliwości. Podczas tej fazy utrzymane zostaje napięcie mięśniowe oraz występują „ruchy zmieniające pozycję ciała (przewracanie się w łóżku)²⁰. Co więcej, dochodzi do aktywacji układu przywspółczulnego – zostaje zmniejszona częstotliwość oddechów, spada średnie ciśnienie tętnicze, a perystaltyka jelit zostaje stłumiona²¹. W czasie fazy z wolnymi ruchami gałek ocznych wymienia się cztery okresy, w których stopniowo nasila się synchronizacja EEG (przejście od fal szybkich do fal wolnych) i zwiększa się głębokość snu.

W I okresie czasu zasypiania obserwuje się zanikanie rytmu alfa oraz dezorganizację fal beta, które stają się nieregularne. „Wskutek tego ogólny obraz odczytu EEG jest „płaski”²². Okres I jest stanem pomiędzy snem a czuwaniem. Osobę śpiącą można wybudzić, wypowiadając zaledwie jej imię.

W okresie II występują wrzeciona senne, czyli serie oscylacji o częstotliwości 12-14 Hz trwające min. 0,5 sekundy²³. Wśród nich mogą pojawić się zespoły K, czyli iglicowe fale, związane z przejściowym zahamowaniem wytwarzania potencjałów czynnościowych. W tym okresie dochodzi do pogłębienia snu.

W okresie III pojawia się krótka seria fal delta, których liczba etapami się zwiększa w taki sposób, że w okresie IV „aktywność ta obejmuje cały zapis²⁴. Stadia III i IV przez swoje cechy charakterystyczne nazywane są łącznie snem delta²⁵. Są również uważane za właściwy sen wolnofalowy, ze względu na wyrażoną w pełni „synchronizację EEG i znaczną głębokość snu²⁶.

Nie wliczając typowego zapisu EEG, sen NREM cechuje się obniżeniem ciśnienia tętniczego, zmniejszeniem zużycia glukozy, zmniejszeniem mózgowego przepływu krwi,

¹⁶ Ibidem, 324.

¹⁷ Ibidem, 335.

¹⁸ Walker, *Dlaczego śpimy*, 50.

¹⁹ Agnieszka Kowalska, *Mózg a sen* (praca licencjacka, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, 2013).

²⁰ Longstaff, *Neurobiologia*, 421.

²¹ Ibidem.

²² Sadowski, *Biologiczne mechanizmy*, 336.

²³ Kalat, *Biologiczne podstawy*, 321.

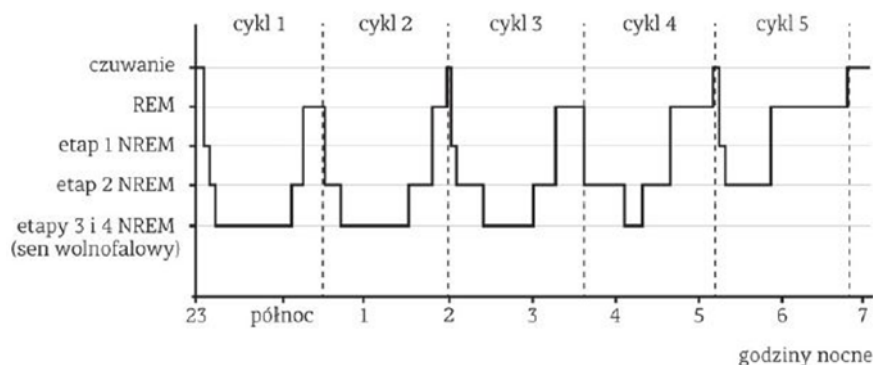
²⁴ Sadowski: *Biologiczne mechanizmy*, 336.

²⁵ Longstaff, *Neurobiologia*, 421.

²⁶ Sadowski, *Biologiczne mechanizmy*, 337.

zwolnieniem pracy serca, zmniejszeniem częstości oddechów, a także zmniejszeniem metabolizmu w mózgu (ok. 70% aktywności w stanie czuwania)²⁷.

Standardowy sen u dorosłego człowieka składa się z „pięciu sekwencji snu NREM i REM”²⁸. Trwają one średnio 90-110 minut, z czego 20-30 minut należy do fazy REM. Najczęściej po każdym cyklu dochodzi do spłynienia snu i krótkich wybudzeń (ryc. 1). Sen delta występuje w dwóch pierwszych sekwencjach i później już może nie występować²⁹.



Ryc. 1 Architektura snu.³⁰

Na początku nocy dominuje sen o wolnych ruchach gałek ocznych, a później o szybkich. Warto wspomnieć, że sen REM zależy od czasu na zegarku, a nie od czasu podczas którego człowiek oddał się spoczynkowi. Oznacza to, że jeśli człowiek położy się później niż zwykle, to sen REM i tak wystąpi w tym samym momencie nocy co zawsze³¹.

Po pewnym czasie trwania snu NREM, nadchodzi faza snu REM, w której aktywność snu jest zdesynchronizowana – następuje przejście fal wolnych do fal szybkich. Odczyt EEG jest wówczas podobny do odczytu, jaki pojawia się w fazie czuwania lub „przejścia od czuwania do snu płytkiego”³². Z tego powodu REM nazywany jest inaczej snem paradoksalnym. REM jest fazą o nasilonej aktywności mózgu, przypominającą pod tym względem okres I snu NREM. Z tego względu nazywa się go również snem głębokim. W tej fazie występuje atonia – brak napięcia mięśniowego (mięśnie prążkowane/posturalne) oraz skurcze zewnętrznych mięśni ocznych powodujące szybkie ruchy gałek ocznych³³. Obserwuje się również zwiększenie zmienności tętna, przyspieszoną czynność serca, oddech jest intensywny i nieregularny. U mężczyzn może wystąpić erekcja, a u kobiet zwilżenie pochwy.

Cechą specyficzną fazy REM jest „okresowe występowanie iglic mostowo-kolankowo-potylicznych (PGO)”³⁴. Nazwa pochodzi od złożenia słów *pons-geniculate-occipital*, co jest związane z miejscem ich występowania i oznacza po kolei: most, ciało kolankowate boczne oraz kora potyliczna³⁵. Aktywność neuronów z tych

²⁷ Kowalska, *Mózg a sen*.

²⁸ Sadowski, *Biologiczne mechanizmy*, 338.

²⁹ Ibidem.

³⁰ Walker, *Dlaczego śpimy*, 54.

³¹ Kalat, *Biologiczne podstawy*, 322-324.

³² Sadowski, *Biologiczne mechanizmy*, 338.

³³ Longstaff, *Neurobiologia*, 424-425.

³⁴ Ibidem.

³⁵ Kalat, *Biologiczne podstawy*, 328.

obszarów pobudza neurony okołoruchowe, odpowiedzialne za występowanie ruchów gałek ocznych, oraz inne komórki powodujące zmianę tętna, zmianę częstości skurczów serca i częstotliwości oddechów, co jest charakterystyczne dla snu o szybkich ruchach gałek ocznych³⁶.

Inną cechą specyficzną fazy REM jest tzw. wyłączenie świadomości oraz atonia. Za wyłączenie świadomości odpowiadają neurony GABA, mające właściwości hamujące potencjał synaptyczny. Komórki tworzą siatkowatego hamują presynaptycznie zakończenia aferentne, co powoduje blokadę wejścia zmysłowego. Tymczasem atonia powstaje w wyniku postsynaptycznego hamowania glicynergicznego neuronów ruchowych³⁷. W ten sposób osoba śpiąca jest sparaliżowana i całkowicie odłączona od świata.

Procesy poznawcze człowieka

Człowiek, zgodnie z wyposażeniem biologicznym swego gatunku, rodzi się z pewnym zasobem zdolności kognitywnych, takich jak elementarne funkcje poznawcze. Wśród nich można wyróżnić: uwagę i świadomość, kontrolę poznawczą, percepcję, pamięć oraz czynności pamięciowe.

Około drugiego roku życia człowieka dochodzi do reorganizacji elementarnych procesów kognitywnych w złożone funkcje. Przebieg rozwoju dowolnego wyższego procesu poznawczego „[...] nie jest prostą kontynuacją i dalszym doskonaleniem się elementarnych funkcji”³⁸, a drastyczną zmianą przebiegu oraz całkowitym przekształceniem rozwoju podstawowych procesów poznawczych. Jest on nową jakością, występującą w kompletnie zmienionej postaci³⁹. Tylko owe procesy poznawcze opisują aparat poznawczy człowieka. Wertsch charakteryzuje je następująco:

1. Kontrola funkcji jest wolicjonalna;
2. Procesy umysłowe są świadome;
3. Mają społeczny charakter i pochodzenie;
4. Występuje mediacja funkcji za pomocą znaków⁴⁰.

Do wyższych funkcji kognitywnych należą przede wszystkim język oraz myślenie. Język sprzyja procesom przetwarzania danych, głównie myśleniu i rozumowaniu, ale również percepcji, pamięci oraz kontroli poznawczej⁴¹. Pozwala on na myślenie pojęciowe, w którego skład wchodzi sąd oraz pojęcie, a nie tylko obrazy umysłowe⁴². Już Wittgenstein zauważył, że podczas myślenia człowiek posługuje się słowami, a mianowicie słowami języka. Myślenie więc jest zawsze w języku. W *Traktacie logiczno-filozoficznym* napisał: „Granice mego języka wskazują granice mego świata”, wskazując tym samym, że język jest

³⁶ Longstaff, *Neurobiologia*, 425.

³⁷ Ibidem, 420-427.

³⁸ Lew S. Wygotski, *Narzędzie i znak w rozwoju dziecka* (Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006), 63.

³⁹ Ibidem.

⁴⁰ Daniel Żuromski, „Międzyosobowy poziom wyjaśniania umysłu i zdolności poznawczych”, *Filozofia Nauki* 28 (2020), 2: 51-52, DOI:10.14394/filnau.2020.0009.

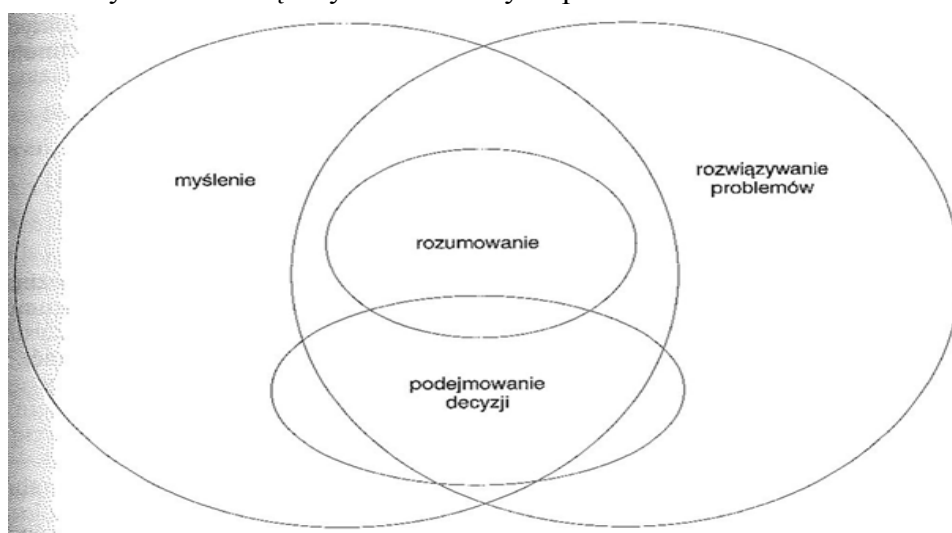
⁴¹ Edward Nęcka et al., *Psychologia poznawcza* (Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020), 591

⁴² Ibidem.

wszechobecny w poznaniu i bez niego poznania nie ma. Myślenie krytyczne jest warunkiem koniecznym do jego zajęcia, lecz co ważne, nie jest z nim tożsame. Język umożliwia również „samo-kontrolę”, tworząc liczne dyrektywy i zakazy. Początkowo ludzie nabywają je od rodziców, w procesie socjalizacji pierwotnej, lecz później, wraz z dorastaniem, uznają je za własne wzorce postępowania.

Natomiast druga z funkcji, tzn. myślenie, wg. słownika PWN jest świadomym procesem psychicznym człowieka, prowadzącym do pośredniego i uogólnionego poznania oraz zrozumienia otaczającej go rzeczywistości. Inaczej, jest wyprowadzaniem wniosków i dochodzeniem do wcześniej nieznanymi konkluzji⁴³. Jest narzędziem wszechstronnym, ponieważ pozwala na kształtowanie modeli abstrakcyjnych i realnych, co prowadzi do rozwiązania rozmaitych problemów, jednak nie oznacza, że rozwiązanie będzie poprawne.

Oba zagadnienia są niezwykle złożone i niezbędne człowiekowi do poznania świata. Jednak patrząc na przyjęty temat pracy, w tym podrozdziale uwaga zostanie skupiona na procesach myślenia i związanych z nim innymi procesami.



Ryc. 2 Relacje między myśleniem a innymi złożonymi procesami poznawczymi: rozumowaniem, rozwiązywaniem problemów i podejmowaniem decyzji.⁴⁴

„Rozumowanie jest procesem formułowania wniosku na podstawie przesłanek, czyli z wykorzystaniem uprzednio nabytej lub powszechnie dostępnej wiedzy”⁴⁵. Proces ten jest pomocny w innych funkcjach poznawczych np. do rozwiązywania problemów (ryc. 4). Człowiek zmaga się z problemem wówczas, gdy zna cel, ale nie ma środków aby do tego celu dotrzeć⁴⁶. Może być on różnej natury: otwartej, czyli dobrze zdefiniowany, bądź zamkniętej, źle zdefiniowany. Niezależnie od rodzaju, do jego rozwiązania można skorzystać ze strategii algorytmów lub heurystyk. Algorytmy opierają się na wielokrokowym postępowaniu, które zawsze doprowadza do celu, ale jest niezwykle czaso- i energochłonne. Heurystyki natomiast są szybkim oraz energooszczędnym sposobem rozwiązywania

⁴³ Maria Lewicka, „Myślenie i rozumowanie”, w: *Psychologia. Podręcznik akademicki. Tom 2: Psychologia ogólna*, red. Jan Strelau (Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, 2006), 275.

⁴⁴ Nęcka et al., *Psychologia poznawcza*, 443.

⁴⁵ Ibidem, 420.

⁴⁶ Lewicka: „Myślenie i rozumowanie”, 306.

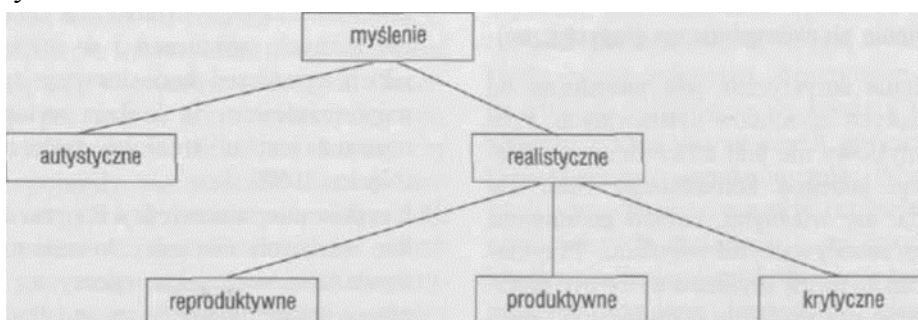
problemów. Ich wadą jest jednak spora zwodniczość. Nie zawsze sugerują najlepsze rozwiązania. Powstały one wskutek ewolucji, gdyż umysł człowieka musiał dostosować się do realizacji coraz trudniejszych zadań, aby jego gatunek przetrwał.

Warto zastanowić się, od czego zależy łatwość bądź trudność w rozwiązywaniu problemów. Wśród psychologów i pedagogów, szczególnie tych zajmujących się treningiem zdolności kognitywnych, wymienia się kilka czynników⁴⁷. Zaczynając od przesłanek utrudniających, wymienia się m.in. sztywność myślenia, czyli uporczywe trzymanie się pewnego rodzaju postawy czy działania, które nie ma już zastosowania (nie jest aktualne) oraz fiksację funkcjonalną, tzn. nieumiejętność używania przedmiotów inaczej niż w ich standardowej funkcji. Natomiast w czynnikach wspomagających znalazły się: transfer pozytywny, inkubacja oraz wgląd. Po kolei, transfer pozytywny polega na przeniesieniu wiedzy lub umiejętności z jednego problemu na drugi, o ile mają one podobną strukturę⁴⁸. Aby mógł on zajść, problem musi być podobny na poziomie płytkim (treść), jak i głębokim (struktura), a przede wszystkim musi zostać dostrzeżone podobieństwo między oboma zagadnieniami.

Inkubacja zaś to mimowolna lub celowa przerwa w rozwiązywaniu zagadnienia, która pojawia się w sytuacji „bez wyjścia” podczas poszukiwania rozwiązania i poprzedza jego odnalezienie przez wgląd. Według Smith, rozwiązanie „wylęga się” w nieświadomości, w celu przebicia się do świadomości. W wyniku badań udowodniono, że chwilowe odejście od problemu przyspiesza jego ukończenie po przerwie⁴⁹, np. wzięciu krótkiej drzemki.

Wreszcie wgląd jest rozumiany jako „zjawisko aha”, czyli nagła zmiana w postrzeganiu problemu, polegająca na zrozumieniu jego istoty. Rozwiązanie to ma dwie cechy charakterystyczne: wiąże się z nagłą zmianą struktury zagadnienia oraz zaskoczeniem w jego rozwiązaniu.

Na koniec została do omówienia jedna z bardziej kluczowych złożonych funkcji poznawczych, tzn. myślenie. Myślenie jest procesem w pełni świadomym oraz kontrolowanym⁵⁰. Jego najistotniejszą cechą jest to, że dzięki niemu tworzy się pewien model rzeczywistości.



Ryc. 3 Podstawowe rodzaje myślenia wyróżnione przez Nęckę.⁵¹

⁴⁷ Ibidem, 312.

⁴⁸ Nęcka et al., *Psychologia poznawcza*, 533.

⁴⁹ Ibidem, 535.

⁵⁰ Tomasz Maruszewski, *Psychologia poznania* (Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, 2001), 333.

⁵¹ Ibidem, 341.

Elementarną różnicą między myśleniem autystycznym a realistycznym jest jego związek ze światem rzeczywistym, tzn. z prawami nim rządzącymi (logiki, fizyki, itd.). Myślenie autystyczne jest niezależne od bodźców sytuacyjnych oraz nie jest nastawione na rozwiązanie problemu. Potocznie jest nazywane „myśleniem o niebieskich migdałach”. Jest to wszelkiego rodzaju fantazjowanie, rozmyślanie pozbawione zasad. Mimo iż może się wydawać, że jest ono całkowicie zbędne, to tak naprawdę pełni szereg ważnych funkcji:

1. Funkcję motywacyjną – osoba może zhierarchizować swoje cele;
2. Funkcję kompensacyjną – umożliwia „ucieczkę z trudnej” rzeczywistości;
3. Funkcję treningową – polega na ćwiczeniu własnych zdolności kognitywnych;
4. Uzyskiwanie samowiedzy – poprzez analizę własnych celów osoba jest w stanie zwizualizować sobie jak do nich dojść⁵².

Oprócz wyżej wymienionych funkcji, myślenie nieukierunkowane (autystyczne) może pełnić ważną rolę w procesie twórczym. Dzięki możliwości tworzenia nowych reprezentacji, artysta jest w stanie wyprzedzić czas i przestrzeń oraz dojść do nowych rozwiązań.

„W odróżnieniu od myślenia autystycznego, myślenie realistyczne uwzględnia ograniczenia nakładane przez rzeczywistość, a ponadto jest ukierunkowane na osiągnięcie jakiegoś celu”⁵³. Najczęściej jest związane z rozwiązaniem, ale służy również do zdefiniowania problemu, ewaluacji wybranych rozwiązań lub do potwierdzenia tezy⁵⁴.

Dalej, myślenie ukierunkowane (realistyczne) dzieli się na myślenie produktywne i reproduktywne. Zdaniem Selza, wynikiem myślenia produktywnego jest utworzenie nowych treści umysłowych. Natomiast myślenie reproduktywne dotyczy różnych form odtwarzania wcześniejszego doświadczenia. Nie znaczy to, że myślenie reproduktywne jest prymitywne lub elementarnie łatwe. Jego przykładem jest wyciągnięcie pierwiastka z liczby 256 lub wymienienie wszystkich objawów choroby Alzheimera. O ile ktoś nie zna odpowiedzi na pamięć, to musi się nieco natrudzić nad rozwiązaniem. Co się tyczy jeszcze myślenia produktywnego, nowa wiedza może być wynikiem aktywności umysłowej (myślenia) lub innego procesu poznawczego.

Innym rodzajem myślenia realistycznego jest myślenie krytyczne. Warto wspomnieć, że nie jest to odrębny styl myślenia, ponieważ zawiera elementy myślenia produktywnego i reproduktywego. Jego celem jest ocena rezultatu aktywności umysłowej człowieka (samej w sobie, jak i jej przebiegu) nie tylko własnej, ale także innych osób. „Ocenie podlega wartość końcowego wytworu, ale również wartość podjętego problemu, adekwatność użytych strategii, prawomocność zastosowanych reguł wnioskowania i inne elementy struktury myślenia”⁵⁵. Można powiedzieć, że myślenie krytyczne ma na celu zwiększenie szans otrzymania rezultatu, który jest oczekiwany. Wymaga ono zdolności weryfikowania hipotez oraz umiejętności sprawdzania poziomu prawdopodobieństwa. Inne potrzebne umiejętności to rozumowanie oraz sprawdzanie adekwatności użytych argumentów⁵⁶.

⁵² Ibidem, 342-343.

⁵³ Nęcka et al., *Psychologia poznawcza*, 426.

⁵⁴ Ibidem.

⁵⁵ Ibidem, 428.

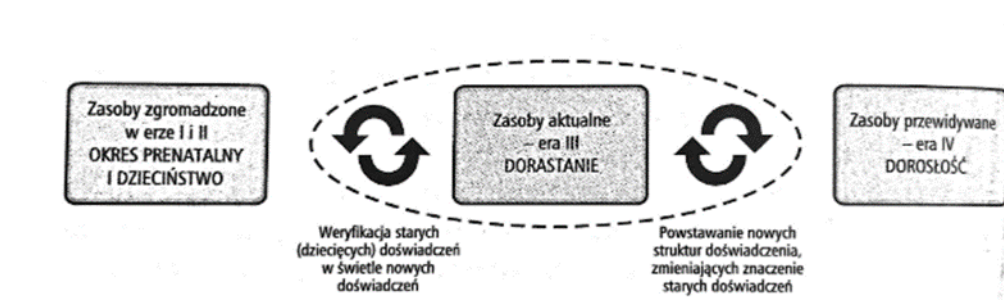
⁵⁶ Ibidem, 428-429.

Rozwój psychiczny człowieka w okresie adolescencji

Według Marii Przetacznikowej w książce *Rozwój psychiczny dzieci i młodzieży*, rozwój psychiczny człowieka jest jednym z przejawów ogólnego rozwoju jako osobnika należącego do danego gatunku. Polega on na zmianach neuronalnych, m.in. na rozwoju kory mózgowej, „której czynności stanowią podstawę nabywania doświadczenia indywidualnego”⁵⁷.

Natomiast dorastanie, inaczej adolescencja, określa przedział życia przypadający między dzieciństwem a dorosłością. Jest etapem, w którym wiele zmian w różnych obszarach funkcjonalnych nastolatka zachodzi równocześnie⁵⁸. Przyjmuje się, że adolescencja obejmuje czas między 10-12, a 20-23 rokiem życia oraz „[...] dzieli się na dwa podokresy: wczesne dorastanie (10-16 rok) oraz późne dorastanie (17-20/23 rok)”⁵⁹. Granice podokresów wyznacza specyfika rozwoju biologicznego (pokwitanie) oraz zakończenie edukacji szkolnej.

Przygotowanie do wejścia w dorastanie polega na odnoszeniu się młodego człowieka do przeszłości, przez sprawdzanie doświadczeń z okresu dziecięcego. Dochodzi również do analizy aktualnych zasobów własnych i środowiskowych. Pojawia się rozeznanie w swoich słabych i mocnych stronach oraz ewentualnych zagrożeniach płynących z otoczenia⁶⁰. Człowiek dokonuje pierwszych świadomych integracji swoich doświadczeń z przeszłości z tymi z teraźniejszości (ryc. 4) oraz na ich podstawie wnioskuje o podjęciu decyzji⁶¹.



Ryc. 4 Przeszłość, teraźniejszość i przyszłość z perspektywy adolescencji.⁶²

W trakcie rozwoju nastolatka dochodzi do wielu istotnych zmian biologicznych. Właśnie wśród owych zmian dopatrywano się przyczyn ich rozchwiania emocjonalnego. Faktem jest, iż w czasie rozwoju adolescenta wzmożona jest aktywacja neurohormonalna na osi podwzgórze-przysadka-gonady⁶³, odpowiadająca m.in. za okres pokwitania. Obecnie naukowcy orzekają, że hormony wpływają na emocje człowieka, lecz w niewiele znaczący sposób. W wyniku dalszych badań dowiedziono nowego wyjaśnienia tzn. zmian strukturalnych w mózgu⁶⁴.

⁵⁷ Ibidem.

⁵⁸ Anna Oleszkowicz, Alicja Senejko, „Dorastanie”, w: *Psychologia rozwoju człowieka*, red. Janusz Trępała (Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011), 259.

⁵⁹ Ibidem.

⁶⁰ Anna I. Brzezińska, Karolina Appelt, Beata Ziółkowska, *Psychologia rozwoju człowieka* (Sopot: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, 2021), 246.

⁶¹ Ibidem.

⁶² Ibidem.

⁶³ Ibidem.

⁶⁴ Katarzyna Kaniecka, „Emocjonalne trzęsienia ziemi. Huśtawka nastroju według neurobiologii”, *Newsweek Extra* 5 (2021): 22.

Zmiany związane są z wciąż zachodzącym procesem mielinizacji synaps oraz ich gęstości, szczególnie w obszarze przedczołowym kory. W okresie pokwitania dochodzi dodatkowo do gwałtownego wzrostu liczby synaps, a później do ich utraty⁶⁵. W konsekwencji, mózg przybiera na wadze z pułapu 370 gramów u dziecka do 1,5 kg⁶⁶. Procesy te są niezwykle energochłonne i będą trwały do ok. 25 roku życia. Wtedy określa się pełny rozwój mózgu⁶⁷. „Jeśli chodzi o zachowanie, dojrzewanie zwykle charakteryzuje się jako okres zwiększonego występowania zachowań impulsywnych, ambiwalencji uczuciowej oraz zachowań związanych z podejmowaniem ryzyka”⁶⁸.

Przeżywane przez adolescentów uczucia wiążą się zarówno z pozytywnymi, jak i negatywnymi emocjami, których jak się okazuje jest przeważnie więcej⁶⁹. Przyczyn tych stanów jest wiele, np. niepowodzenie w szkole, spadek samooceny, niedogadywanie się z rówieśnikami, problemy rodzinne itp. Do najczęstszych wymienianych negatywnych stanów należą: lęk, wstyd, poczucie winy, smutek, stany depresyjne oraz niechęć i wrogość do siebie i innych⁷⁰. Pojawia się również ambiwalencja emocjonalna, która w czasie dojrzewania jest rozumiana na dwa sposoby. Pierwszy przypadek dotyczy przeżywania sprzecznych uczuć wobec tych samych obiektów. Ta koegzystencja przeciwnych sobie emocji związana jest z pojawieniem się nowych zdolności kognitywnych, dzięki którym nastolatek może ujrzeć pozytywny jak i negatywny aspekt obiektu. Natomiast drugi przypadek rozumiany jest jako labilność emocjonalna, czyli jako zdolność „[...] do przechodzenia w krótkim czasie od emocji wyrażających smutek, lęk, bezsilność czy gniew do entuzjazmu, optymizmu czy pewności siebie”⁷¹.

Każdego dnia, młody człowiek staje twarzą w twarz z nowymi wyzwaniami. Jednym z nich jest odzyskanie pewności siebie. „Nastolatek jest skrajnie wyczulony na odrzucenie, zrozumiałe jest jego silne zaabsorbowanie własnym Ja”⁷². Badacz rozwoju człowieka Jean Piaget określił okres dojrzewania jako czas egocentryzmu. Młodzież bardziej skupia się na sobie w danej sytuacji, widząc w czarno-białych barwach, jednocześnie mając trudności w zrozumieniu stanowiska innych osób. Nie wynika to z lenistwa czy intencjonalnego egocentryzmu. Nastolatek nie ma jeszcze wykształconej zdolności krytycznego myślenia, która to rozwija się stopniowo.

Z tego powodu młodzież musi wytrenować struktury związane z emocjami oraz zdolnościami poznawczymi, które umożliwią im radzenie sobie z trudnymi sytuacjami. W piśmiennictwie wspomina się o tzw. kompetencjach emocjonalnych, które muszą zostać wykształcone. Spośród nich wymienia się m.in. regulowanie intensywności emocji,

⁶⁵ Mark H. Johnson, Michelle de Haan, *Neurokognitywistyka rozwoju. Wprowadzenie*, tłum. Alicja Niedźwiecka (Gdańsk: Harmonia Universalis, 2018), 140.

⁶⁶ Richard Guare, Peg Dawson, Colin Guare, *Nastolatki zdolne, ale rozkojarzone. Skuteczny trening umiejętności*, tłum. Aleksandra Weksej (Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2019), 38.

⁶⁷ Kaniecka, „Emocjonalne trzęsienia ziemi”, 22.

⁶⁸ Johnson, De Haan, *Neurokognitywistyka rozwoju*, 140.

⁶⁹ Oleszkowicz, Senejko, „Dorastanie”, 266.

⁷⁰ Ibidem.

⁷¹ Ibidem, 267.

⁷² Anna Czarnecka, „Misja: Ja. Do czego jest potrzebny nastolatkiowi egocentryzm”, *Newsweek Extra* 5 (2021): 27.

odróżnianie uczuć od faktów czy wykorzystanie umiejętności poznawczych do lepszego rozumienia natury i źródeł emocji⁷³.

Oprócz tego zdolności potrzebne do kontroli emocji wymagają: planowania, monitorowania, oceniania i odzwierciedlania. Skorelowane są one z dojrzewaniem płata przedczołowego (*prefrontal cortex*), „[...] który występuje dopiero w okresie późnej adolescencji lub w okresie wczesnej dorosłości”⁷⁴. Obszar płata czołowego znajduje się przed pierwotną korą przedruchową i ruchową, stanowi on u człowieka jedną trzecią całkowitej powierzchni kory⁷⁵. Dlatego we wcześniejszym stadium dojrzewania można zaobserwować zachowania impulsywne, nieumiejętność działania z odroczoną nagrodą, rozchwianie emocjonalne i tzw. „niedojrzałość”.

Inne badania donoszą, że to ciało migdałowate może być ważną strukturą, która bierze udział w reorganizacji systemów mózgowych. Oddziałujące na nie hormony mogą doprowadzić do przesunięcia w przypisywaniu znaczenia bodźcom (np. bliskość). Dochodzi do destabilizacji interakcji funkcjonalnych między obszarami w zasięgu sieci i umożliwia jej zmianę funkcjonalną. W wyniku tego przetwarzane są nowe rodzaje informacji społecznych i tworzone nowe zachowania, które umożliwiają opanowanie zadań rozwojowych adolescencji⁷⁶.

Specyfika rozwojowa sprawności poznawczych uczniów szkół średnich

W czasie nauki w szkole średniej uczniowie stopniowo doskonalą umiejętności należące do danej dziedziny wiedzy oraz związane z nimi operowanie regułami i prawami. Nastolatki, w znacznie większym stopniu niż dzieci, mogą operować pojęciami abstrakcyjnymi oraz rozważać i analizować dany problem z kilku punktów widzenia⁷⁷. Nowa umiejętność umożliwia im podejmowanie licznych dyskusji w środowisku szkolnym i domowym. Poszukują wyjaśnień dla zasad, których wcześniej bezkrytycznie przestrzegali. Dochodzi do znaczącego postępu w funkcjonowaniu zdolności umysłowych, przejawiających się możliwością stosowania praw logiki we wnioskowaniu, co jest przyczyną istotnych osiągnięć w zakresie myślenia adolescentów.

Jednym z elementów postępu jest „systematyzacja działania w rozwiązywaniu problemów intelektualnych, związana ze zdolnością uchwycenia istoty problemu oraz myśleniem kombinatorycznym”⁷⁸. Aby rozwiązać dany problem należy go zobaczyć z różnych perspektyw i równocześnie uwzględnić wiele zmiennych. Analiza stanów możliwych służy tutaj uzyskaniu niezależności od wcześniej nabytych informacji w celu tworzenia nowych. Innym elementem postępu jest możliwość wykraczania poza dostępną wiedzę. Nastolatkom potrafią wyciągnąć dodatkowe informacje zawarte w problemie oraz

⁷³ Oleszkowicz, Senejko, „Dorastanie”, 268.

⁷⁴ Ibidem.

⁷⁵ Johnson, De Haan, *Neurokognitywistyka rozwoju*, 328.

⁷⁶ Ibidem, 339.

⁷⁷ Konrad Piotrowski, Beata Ziółkowska, Julita Wojciechowska, *Rozwój nastolatka – wczesna faza dorastania*, red. Anna I. Brzezińska (Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych, 2015), 15.

⁷⁸ Grażyna Kutra, „Rozwój myślenia osób dorastających a wybrane przejawy aktywności prospektywnej”, *Psychologia rozwojowa* 14 (2009), 3: 66.

dedukować z przedstawionych danych⁷⁹. Potrafią opisać dane zjawisko oraz uchwycić jego istotę na podstawie uogólnienia oraz wyszukiwania związków przyczynowo skutkowych⁸⁰. Obserwuje się także relatywistyczny stosunek do wiedzy, o podstawie że wiedza jest względna⁸¹.

W trakcie późnej adolescencji w myśleniu nastolatka dominuje gotowość do tworzenia sądów logicznych, do ewaluacji świata, działania ludzi i konsekwencji ich czynów przede wszystkim przez pryzmat kryterium logicznego. „W relacjach z rówieśnikami i dorosłymi, w ich postępowaniu i konstruowanych sądach młody człowiek doszukuje się nielogiczności i oczekuje pełnej zgodności myślenia i działania”⁸². Wszelkie niepowodzenia i brak oczekiwanych rezultatów dorastający interpretuje jako skutek niekonsekwentnego postępowania. Praktykując ten sposób myślenia, stale odkrywa u rodziców i nauczycieli nieprecyzyjne stosowanie pojęć.

Rozwój myślenia jest silnie powiązany z rozwojem językowym. Pod koniec szkoły podstawowej następuje zwiększenie zasobu słownictwa z ok. 3000 słów do ponad 10 000⁸³. Jednak rozwój języka to coś więcej niż sam zasób opanowanych słów. Uczniowie szkół średnich swobodnie używają metafor oraz związków frazeologicznych. Potrafią również jasno zakomunikować swoje myśli i przekonania.

Szkoła, jak się okazuje, odgrywa kluczową rolę w rozwoju myślenia u uczniów. Przypuszcza się, że przyswojenie przez dorastających umiejętności myślenia krytycznego, jak i relatywistycznego, jest znacznie ułatwione dzięki treningowi w zakresie wiedzy humanistycznej (np. historia, filozofia)⁸⁴. Natomiast rozwój myślenia hipotetyczno-dedukcyjnego zdecydowanie wspomaga trening wiedzy formalnej, np. matematyka, chemia. Znaczy to, że rozwój kognitywny jest tak naprawdę „[...] dynamiczny w specyficznych dla danej jednostki obszarach aktywności”. Jeśli uczeń miał większą styczność z danym obszarem, to można wywnioskować, że jego wiedza w nim będzie bardziej obszerna, „[...] powiązana i ujmowana z różnych perspektyw”⁸⁵.

Jeśli chodzi o zmiany w pamięci, związane są one z czterema komponentami: pojemnością, bazowymi procesami pamięciowymi, strategiami zapamiętywania oraz metapamięcią. Podłożem tych zmian są dokonujące się w mózgu adolescenta transformacje⁸⁶. W porównaniu ze starszymi rocznikami, u młodych uczniów szkół średnich można zaobserwować słabsze przetwarzanie poznawcze. Zmian upatruje się przede wszystkim na poziomie płata czołowego, którego poziom funkcjonowania odpowiadający „[...] osobom dorosłym osiągnąany jest dopiero w okresie dojrzewania lub później”⁸⁷. Wyniki badania Luciana i Nelson wykazały, że parametry zależne od tylnych obszarów mózgu stawały się stabilne już u dzieci przed osiągnięciem 8 roku życia. Natomiast te zależne od przednich

⁷⁹ Ibidem.

⁸⁰ Ibidem.

⁸¹ Oleszkowicz, Senejko: *Dorastanie*, [w:] *Psychologia ...*, s. 263.

⁸² Konrad Piotrowski, Julita Wojciechowska, Beata Ziółkowska, *Rozwój nastolatka – późna faza dorastania*, red. Anna I. Brzezińska (Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych, 2015), 20.

⁸³ Piotrowski, Ziółkowska, Wojciechowska, *Rozwój nastolatka – wczesna faza dorastania*, 15.

⁸⁴ Oleszkowicz, Senejko, „Dorastanie”, 265.

⁸⁵ Ibidem.

⁸⁶ Ibidem, 266.

⁸⁷ Johnson, De Haan: *Neurokognitywistyka rozwoju*, 332.

obszarów, czyli planowanie i pamięć robocza, u osób w wieku 12 lat nie wykazały „[...] poziomu typowego dla dorosłych”⁸⁸. Inne słabości wśród dorastających dotyczą pamięci wizualno-przestrzennej i werbalnej oraz wolniejszego czasu reakcji⁸⁹. Z drugiej strony, wśród uczniów szkół średnich zauważa się zwiększenie ilości zapamiętywanych oraz przechowywanych informacji, szczególnie tych o charakterze praktycznym, dzięki czemu tworzą się nowe połączenia neuronalne. Podstawowe procesy pamięciowe są utrwalane na drodze „[...] coraz bardziej plastycznych i szybciej przebiegających procesów rozpoznawania, kodowania, segregowania i odszukiwania [...]”⁹⁰. Wśród uczniów rośnie również częstość i powodzenie stosowania mnemotechnik, umiejętności celowego zapamiętywania oraz ulepszanie metapamięci.

Rola snu w funkcjonowaniu uczniów szkół średnich

Przynajmniej połowa dorastających w Stanach Zjednoczonych śpi mniej niż 8 godzin dziennie w czasie roku szkolnego. Jest to od 1 do 3 godzin mniej w porównaniu do weekendów czy wakacji szkolnych. Rekomendowany czas snu dla dorastającego w wieku 14-17 lat, opracowany przez amerykańską Narodową Fundację Snu (*National Sleep Foundation*), to 8-10 godzin. Deprywacja snu jest związana z wczesnymi porami rozpoczęcia zajęć szkolnych oraz ze zmianami biologicznymi, psychicznymi i społecznymi z jakimi zmagają się młodzie⁹¹. Wśród dorastających bowiem, notuje się krótszy sen, późniejsze zasypianie oraz bardziej rozregulowany rytm dobowy w porównaniu do dzieci⁹². Jest to związane z opóźnieniem (o co najmniej 2 godziny) wydzielania się melatoniny u adolescentów w stosunku do dorosłych⁹³. Więc gdy rodzice kładą się o godzinie 22, nastolatek jest jeszcze w stanie pełnego rozbudzenia, a zmęczenie może poczuć dopiero w późnych godzinach nocnych⁹⁴. Przekłada się to na trudności z rannym wstawaniem do szkoły. W konsekwencji może dojść do wielu trudności w radzeniu sobie nastolatka w codziennym funkcjonowaniu. Nie tylko w szkole, ale również w kontaktach międzyludzkich czy we własnym dobrostanie.

Zaczynając od podstaw, fundamentalna funkcja snu jest związana z przetrwaniem, gdyż jego brak prowadzi do śmierci. Sen przyspiesza fizyczną regenerację, leczenie stanów zapalnych, pobudza odbudowę mięśni oraz umożliwia uzupełnienie zapasów energii niezbędnych do wykonywania podstawowych zadań organizmu⁹⁵. Mózg człowieka stanowi ok. 3% jego masy, a zużywa jedną czwartą energii. W ciągu dnia zużywana jest cała energia nagromadzona w nocy, dlatego należy ją codziennie odbudowywać. Głównym jej źródłem są

⁸⁸ Ibidem.

⁸⁹ Oleszkowicz, Senejko, „Dorastanie”, 266.

⁹⁰ Ibidem.

⁹¹ Katherine Baum et al., „Sleep restriction worsens mood and emotion regulation in adolescents”, *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 55 (2014), 2: 180, DOI:10.1111/jcpp.12125.

⁹² Royette T. Dubar et al., „Daily affective experiences predict objective sleep outcomes among adolescents”, *Journal of Sleep Research* 25 (2016), 1: 63, DOI:10.1111/jsr.12338.

⁹³ Karolina Van Laere, „Sen w życiu nastolatka, cz. 1”, dostęp 03.01.2023, <https://madraochrona.pl/blog/sen-w-zyciu-nastolatka-cz-1/>.

⁹⁴ Walker, *Dlaczego śpimy*.

⁹⁵ Ibidem, 150.

glukoza (cukier prosty) i glikogen (cukier złożony), który magazynuje energię w wątrobie i mięśniach⁹⁶.

Sen ma znaczenie dla funkcji poznawczych. Badania przeprowadzone na ochotnikach wykazały, że po 24-godzinny nieprzerwanym czasie czuwania obserwuje się zakłócenia w funkcjonowaniu procesów psychicznych, a po deprivacji trwającej 48 godzin rozwijają się zaburzenia percepcji⁹⁷.

Jedną z funkcji poznawczych jest pamięć. Okazuje się, że sen poprzedzający uczenie się odnawia zdolność tworzenia nowych wspomnień. Za pamięć faktograficzną odpowiada hipokamp, struktura przechowująca dane z pamięci krótkotrwałej. Niestety ma on ograniczoną pojemność, co oznacza że gdy trafi do niego wystarczająca ilość informacji, nie będzie przyjmował nowych lub zastąpi stare nowymi. Ten drugi proces nosi nazwę zapomniania interferencyjnego. W wyniku snu możliwa jest odbudowa zdolności mózgu do uczenia się. Odświeżanie pamięci jest możliwe dzięki fazie snu NREM, a dokładnie krótkim skokom aktywności elektrycznej, zwanym wrzecionami snu. Im więcej wrzecion pojawi się w tracie snu nastolatka, tym większą odnotowuje się zdolność przyswajania nowych informacji po przebudzeniu⁹⁸.

Odpoczynek w postaci snu po nauce jest równie istotny. Dochodzi wówczas do konsolidacji śladu pamięciowego. Niektóre nowe białka w neuronach bądź nowe neurony powstałe w wyniku uczenia się w hipokampie i innych strukturach pamięciowych zostają utrwalone⁹⁹, a niepotrzebne połączenia zostają wyeliminowane¹⁰⁰. „Sen wydaje się od 20 do 40 procent korzystniejszy dla zapamiętywania niż identyczny czas spędzony w stanie czuwania”¹⁰¹. Ponadto zanotowano zależność, że im dłużej adolescent będzie pogrążony w głębokim śnie NREM, tym więcej informacji będzie pamiętał następnego dnia¹⁰².

Jeśli nastolatek pogrąży się w przedłużonym czasie czuwania, poświęcając czas, który powinien zostać przeznaczony na sen, w celu przyjęcia rzekomo większej ilości informacji (np. nauka w nocy przed sprawdzianem), zdolność do przyjmowania kolejnych informacji zostanie upośledzona. U osób które zarwały noc „nie wykryto żadnej znaczącej aktywności związanej z przyswajaniem nowych faktów”¹⁰³.

Informacje, które mogą zostać zapamiętane w stanie niewyspania, zostaną szybko zapomniane tzn. kilka godzin lub dni później. Ponadto, podniesione poziomy glikokortykoidów występujące w czasie deprivacji snu mają znaczący wpływ na rozkładanie niektórych postaci zmagazynowanych w mózgu energii, co również przekłada się na zdolności kognitywne i uniemożliwia utrwalenie informacji z zarwanej nocy¹⁰⁴.

⁹⁶ Robert M. Sapolsky, *Dlaczego zebry nie mają wrzodów? Psychofizjologia stresu*, tłum. Małgorzata Guzowska-Dąbrowska (Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010), 237-238.

⁹⁷ Sadowski, *Biologiczne mechanizmy*, 347.

⁹⁸ Walker, *Dlaczego śpimy*, 127-129.

⁹⁹ Sadowski, *Biologiczne mechanizmy*, 518.

¹⁰⁰ Kalat, *Biologiczne podstawy*.

¹⁰¹ Walker, *Dlaczego śpimy*, 131.

¹⁰² Ibidem, 132.

¹⁰³ Ibidem, 178.

¹⁰⁴ Sapolsky, *Dlaczego zebry*.

Sen pomaga także w ponownym przeanalizowaniu wspomnień, które jak się wydawało utracono w ciągu dnia. Mówiąc inaczej, zostaje odzyskany dostęp do wspomnień, do których nie można było sięgnąć dnia poprzedniego (doświadczenie „aha”)¹⁰⁵.

Bez odpowiedniej regeneracji zostaje upośledzona koncentracja oraz pojawiają się problemy z uwagą¹⁰⁶. Wystarczy 10 dni sześciogodzinnego snu, aby uwaga osoby spadła do takiego samego poziomu, jak u kogoś kto nie spał przez 24 godziny. Już po kilku dniach krótszego snu młodzi zgłaszają zwiększenie zmęczenia i dezorientację. Czują się mniej czujni i wydajni, bezzadani, beznadziejni oraz wykończeni¹⁰⁷. Część badań wskazuje na pogorszenie szybkości przetwarzania, pamięci trwałej i funkcji wykonawczych¹⁰⁸. Aspektem w przypadku którego ograniczenie snu wydaje się wyraźnie wpływać na pamięć długotrwałą u nastolatków jest czas kodowania. Obecnie istnieje empiryczne poparcie dla tezy, że kodowanie obrazów i uczenie się faktów są znacząco zaburzone przez wielonocne ograniczenie snu¹⁰⁹.

Ograniczenie czasu spędzonego we śnie jest sporym obciążeniem kontroli emocjonalnej u już rozchwieanego nastolatka. Bez odpowiedniej regeneracji mogą pojawić się silne stany emocjonalne, takie jak złość, lęk czy napięcie. Część dorastających, których sen został skrócony do 6,5 godziny, zgłaszała, że czuli się jakby byli na granicy własnej wytrzymałości, zauważono również częstsze występowanie emocji związanych ze złością (pretensje, zirytowanie, złośliwość)¹¹⁰. W innej publikacji wskazano korelację między krótszym czasem snu a odczuwaniem stresu, lęku, beznadziei oraz myśli samobójczych¹¹¹. Natomiast dobry sen (8-10 godzin) jest związany z odczuwaniem pozytywnych emocji takich jak uczucie szczęścia, radości i bycia wesołym.

Wzmógłony zły nastrój i nadpobudliwość emocjonalna pojawiająca się u niewyspanego nastolatka związana jest z ośrodkami neuronalnymi. W części mózgu zlokalizowanej w obu półkulach, zwanej ciałem migdałowatym – odpowiedzialnym za inicjację silnych emocji, dochodzi do wzmożenia reakcji emocjonalnych¹¹². Związane jest to z korą przedczołową. Można ją porównać do hamulca oddziałującego na ciało migdałowate. Po przespanej nocy dochodzi do nawiązania silnego połączenia między tymi obszarami i inhibicji emocjonalnego obszaru mózgu. W przypadku braku snu, połączenie między nimi zanika. Kora przedczołowa nie hamuje emocjonalnych reakcji ciała migdałowatego, stąd silne pobudzenie emocjonalne¹¹³. W takim przypadku wzbudzone zostaje również prądkowie, ośrodek odpowiedzialny za przyjemność zlokalizowany za ciałem migdałowatym.

Reaktywność emocjonalna oraz związana z nią labilność mogą prowadzić do problematycznych lub ryzykownych zachowań, takich jak palenie papierosów czy

¹⁰⁵ Kalat, *Biologiczne podstawy*, 339.

¹⁰⁶ Ibidem, 187.

¹⁰⁷ Baum et al., *Sleep restriction worsens*, 180.

¹⁰⁸ June C. Lo et al., „Cognitive Performance, Sleepiness, and Mood in Partially Sleep Deprived Adolescents: The Need for Sleep Study”, *Sleep* 39 (2016), 3, 687-688, DOI:10.5665/sleep.5552.

¹⁰⁹ Michelle A. Short, Michael W. L. Chee, „Adolescent sleep restriction effects on cognition and mood”, *Progress in Brain Research* 246 (2019): 58-59.

¹¹⁰ Ibidem.

¹¹¹ Dubar et al., „Daily affective experiences”, 63.

¹¹² Ibidem, 169.

¹¹³ Walker, *Dlaczego śpimy*, 170.

spożywanie alkoholu¹¹⁴. W badaniu przeprowadzonym w Stanach Zjednoczonych na uczniach szkół średnich (publicznych jak i prywatnych) wyszło, że ponad połowa uczniów (68,9%) śpi mniej niż 8 godzin. W tym 46,1% badanych spożywa alkohol, 35,4% wdało się minimum raz w bójkę oraz 21,2% pali papierosy¹¹⁵. Inne zachowania ryzykowne, które wyglądają niepozornie na pierwszy rzut oka, a na dłuższą metę są niesprzyjające dla zdrowia, to rezygnacja z aktywności fizycznej. W takim przypadku 65,5% licealistów nie wykonywało aktywności fizycznej przez min. 60 minut w ostatnich 5-7 dniach¹¹⁶. W innym badaniu przeprowadzonym na grupie uczniów z liceum wykazano, że 27,3% badanych często spożywa posiłki typu fast food, co również zalicza się do zachowań niekorzystnych dla zdrowia¹¹⁷. Podejmowane decyzje w stanie chronicznego braku snu mogą więc być nie najlepiej przemyślane ze względu na brak energii i zasobów.

Brak dostatecznie długiego snu może wpływać na ocenę poznawczą. Zdarza się, że nastolatki ruminują o swoim dniu oraz o relacjach z innymi przed snem, co później może doprowadzić do jego zaburzenia. Zwiększony poziom pobudzenia poznawczego może zatem być jednym z mechanizmów łączących negatywne emocje (związane z oceną społeczną) ze spadkiem jakości snu¹¹⁸. Istnieją również przesłanki mówiące, że pogorszenie relacji z rówieśnikami wśród dorastających może być związane z nieodpowiednim snem, ale także z podwyższeniem hormonu stresu – kortyzolu.

Podsumowanie

Sen w XXI wieku jest raczej zrzucany na dalszy plan. Ludzie bardziej zwracają uwagę na to czy i w jaki sposób byli produktywni danego dnia, niż na to czy odpowiednio długo spali i czy dobrze wypoczęli. Współczesnym światem zapanował chaos i wszyscy dookoła gonią za lepszym życiem. Pozostaje tylko pytanie: Czy warto tak biec, skoro bez odpowiedniej higieny snu to życie za długo nie potrwa? Czy jest sens obciążać dzieci ogromem materiału do nauki, jeśli nie mają one nawet czasu odpowiednio się zregenerować? Chcemy uczyć młodych ludzi, chcemy aby byli wykształceni, ale może warto wrócić do początku, zatrzymać się na chwilę i zastanowić się czy zostały spełnione podstawowe potrzeby fizjologiczne.

Możliwe że w przyszłości dojdzie do gruntownych zmian w systemie szkolnictwa, w tym do zmiany godzin prowadzenia lekcji. Być może władze w końcu zauważą, że mimo obecnie panującej kultury pędu i biegu, gdzie liczy się tylko bycie gdzieś wyżej bądź szybciej niż inni, do spełnienia tego wszystkiego jest potrzebny odpowiedni sen. Prawda jest brutalna, ale bez dobrej higieny snu człowiek po prostu umrze. Wtedy nic z tego co osiągnął, z tego gdzie biegł, nie będzie się liczyło. Po prostu zniknie.

¹¹⁴ Lera R. McKnight-Eily et al., „Relationship between hours of sleep and health-risk behaviors in US adolescents students”, *Preventive Medicine* 53 (2011), 4-5: 2, DOI:10.1016/j.ypmed.2011.06.020.

¹¹⁵ Ibidem.

¹¹⁶ Ibidem.

¹¹⁷ Magdalena Stalmach et al., „Czas trwania snu u uczniów i jego związek z podejmowanymi zachowaniami zdrowotnymi”, *Hygeia Public Health* 51 (2016), 2: 183.

¹¹⁸ Dubar et al., „Daily affective experiences”, 63.

Mam nadzieję, że nadejdą zmiany i że dorośli przestaną narzekać na młodych, a wyposażą się w dozę współczucia. Sen bowiem jest składnikiem udanego życia. Życia, które jest warte przeżycia.

Bibliografia

1. Baum, Katherine, Anjali Desai, Julie Field, Lauren Miller, Joseph Rausch, Dean W. Beebe. „Sleep restriction worsens mood and emotion regulation in adolescents”. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 55 (2014), 2: 180-190. DOI:10.1111/jcpp.12125.
2. Brzezińska, Anna I., Karolina Appelt, Beata Ziółkowska. *Psychologia rozwoju człowieka*. Sopot: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, 2021.
3. Czarnecka, Anna. „Misja: Ja. Do czego jest potrzebny nastolatki egocentryzm”. *Newsweek Extra* 5 (2021): 25-28.
4. Dubar, Romy T., Sungsub Choo, Kathryn Grant, Emma K. Adam. „Daily affective experiences predict objective sleep outcomes among adolescents”. *Journal of Sleep Research* 25 (2016), 1: 62-69. DOI:10.1111/jsr.12338.
5. Guare, Richard, Peg Dawson, Colin Guare. *Nastolatki zdolne, ale rozkojarzone. Skuteczny trening umiejętności*. Tłum. Weksej Aleksandra. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2019.
6. Johnson, Mark H., Michelle de Haan. *Neurokognitywistyka rozwoju. Wprowadzenie*. Tłum. Alicja Niedźwiecka. Gdańsk: Harmonia Universalis, 2018.
7. Kalat, James W. *Biologiczne podstawy psychologii*. Tłum. Anna Binder, Marek Binder. Warszawa: Wydawnictwo naukowe PWN, 2021.
8. Kaniecka, Katarzyna. „Emocjonalne trzęsienia ziemi. Huśtawka nastroju według neurobiologii”. *Newsweek Extra* 5 (2021).
9. Kutra, Grażyna. „Rozwój myślenia osób dorastających a wybrane przejawy aktywności prospektywnej”. *Psychologia rozwojowa* 14 (2009), 3: 65-76.
10. Kowalska, Agnieszka. „Mózg a sen”. Praca licencjacka, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, 2013.
11. Lewicka, Maria. „Myślenie i rozumowanie” W: *Psychologia. Podręcznik akademicki. Tom 2: Psychologia ogólna*, red. Jan Strelau. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, 2006.
12. Lo, June C., Ju Lynn Ong, Ruth L.F. Leong, Joshua J. Gooley, Michael W.L. Chee. „Cognitive Performance, Sleepiness, and Mood in Partially Sleep Deprived Adolescents: The Need for Sleep Study” *Sleep* 39 (2016), 3: 687-698. DOI:10.5665/sleep.5552.
13. Longstaff, Alan. *Neurobiologia*. Tłum. Andrzej Wróbel. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
14. Maruszewski, Tomasz. *Psychologia poznania*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, 2001.
15. McKnight-Eily, Lera R., Danice K. Eaton, Richard Lowry, Janet B. Croft, Letitia Presley-Cantrell, Geraldine S. Perry. „Relationship between hours of sleep and health-risk behaviors in US adolescents students”. *Preventive Medicine* 53 (2011), 4-5: 271-273. DOI:10.1016/j.ypmed.2011.06.020.
16. Nęcka, Edward, Jarosław Orzechowski, Błażej Szymura, Szymon Wichary. *Psychologia poznawcza*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020.
17. Oleszkowicz, Anna, Alicja Senejko. „Dorastanie”. W: *Psychologia rozwoju człowieka*, red. Janusz Trępała. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011.
18. Piotrowski, Konrad, Beata Ziółkowska, Julita Wojciechowska. *Rozwój nastolatka – wczesna faza dorastania*, red. Anna I. Brzezińska. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych, 2015.
19. Piotrowski, Konrad, Julita Wojciechowska, Beata Ziółkowska. *Rozwój nastolatka – późna faza dorastania*, red. Anna I. Brzezińska. Warszawa: Instytut Badań Edukacyjnych, 2015.
20. Sadowski, Bogdan. *Biologiczne mechanizmy zachowywania się ludzi i zwierząt*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012.
21. Sapolsky, Robert M. *Dlaczego zebry nie mają wrzodów? Psychofizjologia stresu*. Tłum. Małgorzata Guzowska-Dąbrowska. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2010.

22. Short, Michelle A., Michael W.L. Chee. „Adolescent sleep restriction effects on cognition and mood”. *Progress in Brain Research* 246 (2019): 55-71.
23. Skwarło-Sońta, Krystyna. „Melatoina: hormon snu czy hormon ciemności?”. *Kosmos* 63 (2014), 2: 223-231.
24. Stalmach, Magdalena, Maria Jodkowska, Katarzyna Radiukiewicz, Anna Oblacińska. „Czas trwania snu u uczniów i jego związek z podejmowanymi zachowaniami zdrowotnymi” *Hygeia Public Health* 51 (2016), 2: 179-186.
25. Traczyk, Władysław Z. *Fizjologia człowieka w zarysie*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1992.
26. Van Laere, Karolina. „Sen w życiu nastolatka, cz. 1”. Dostęp 03.01.2023. <https://madraochrona.pl/blog/sen-w-zyciu-nastolatka-cz-1/>.
27. Walker, Matthew. *Dlaczego śpimy. Odkrywanie potęgi snu i marzeń sennych*. Tłum. Jacek Konieczny. Warszawa: Marginesy, 2019.
28. Wygotski, Lew S. *Narzędzie i znak w rozwoju dziecka*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.
29. Żuromski, Daniel. „Międzyosobowy poziom wyjaśniania umysłu i zdolności poznawczych”. *Filozofia Nauki* 28 (2020), 2: 47-74. DOI:10.14394/filnau.2020.0009.