

Magdalena Donderowicz

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy

Myślę, więc się uczę — mózg w szkolnej ławie

Myślenie to jeden z najbardziej złożonych procesów w mózgu człowieka. Jest ono ściśle powiązane z całokształtem procesów psychicznych, a szczególnie z mową. Kognytywiści twierdzą, że rozumowanie jest wynikiem operacji zachodzących w procesie przetwarzania informacji zakodowanych w spostrzeżeniach i pojęciach¹. Jednakże najnowsze badania wykazują, że człowiek dedukuje w sposób bardziej konkretny i rzeczowy, niż to dotychczas przypuszczano, a zachodzące procesy pozostawiają w mózgu tak zwane ślady pamięciowe². Kognytywiści koncentrują się przede wszystkim na logicznych rozważaniach i umiejętności rozumowania abstrakcyjnego. Dzisiaj możemy mówić o dwóch aspektach myślenia. Po pierwsze, asocjujemy je z wydarzeniami mentalnymi — pomysłem i natchnieniem, postrzegamy cechy przedmiotów i zjawisk, a następnie możemy nimi manipulować. Takie myślenie nazywamy sensoryczno-motorycznym. Drugi aspekt obejmuje umiejętność powiązania skojarzeń i wysuwania wniosków. Proces ten przebiega w oderwaniu od rzeczywistości czy konkretnych działań, związany jest z działaniem mentalnym i myślowym nakierowanym na znajdowanie rozwiązań. Ten proces W. Szewczuk nazywa dociekaniem wyobrażeniowo-pojęciowym³. Człowiek zastanawiał się już w czasach Sokratesa nad ludzkim umysłem i związanymi z nim procesami myślowymi. Niezbędnym orężem nauczyciela mądrości była wówczas retoryka, sztuka przekonywania słowem za pomocą myśli. Inny grecki filozof, Platon (następca Sokratesa), postrzegał myślenie jako wewnętrzną rozmowę duszy z sobą samym⁴. W jaki sposób dedukujemy, zależy od sytuacji, w której się znajdujemy. Czasami myślimy przestrzennie, czasami lingwistycz-

¹ J. Koziński, *Myślenie i rozwiązywanie problemów*, [w:] *Psychologia ogólna*, red. T. Tomaszewski, Warszawa 1992, s. 92.

² M. Spitzer, *Cyfrowa demencja*, przeł. A. Lipiński, Warszawa 2012.

³ W. Szewczuk, *Psychologia*, Warszawa 1975.

⁴ I. Krońska, *Sokrates*, Warszawa 2001, s. 81.

nie, a jeszcze innym razem obrazowo czy muzykalnie. Tworzymy myśli w formie kolorowych obrazów, metafor, wyobrażamy sobie przyszłość lub świat, który nie istnieje.

Decentralistyczne umiejscowienie operacji myślowych

Operacje myślowe różnią się od percepcji czy pamięci lokalizacją w naszym mózgu. Eksperymenty prowadzone przez przedstawicieli neuronauk potwierdzają, że procesy myślowe rozprzestrzeniają się w całej korze mózgowej i są umieszczone decentralistycznie. Kiedyś jedynym sposobem badania procesów zachodzących w poszczególnej części mózgu było monitorowanie pacjenta z uszkodzonym lub chirurgicznie usuniętym fragmentem mózgu. Wynalezienie i zastosowanie najnowszych technologii przyniosło przełom w badaniach nad pracą mózgu. W XXI wieku mamy kilka sposobów badania aktywności mózgu, między innymi najstarsza i jednocześnie najprostsza metoda EEG (elektroencefalografia — umożliwia badanie tylko kory mózgu), PET (pozytonowa tomografia emisyjna) oraz fMRI, czyli funkcjonalny rezonans magnetyczny, który pokazuje lokalizację obszarów aktywnych podczas wykonywania zadań przez osobę badaną. Metoda PET oraz fMRI w szczególności przyczyniły się do poszerzenia spektrum wiedzy z zakresu pracy naszego mózgu. Neuroobrazowanie, nie tylko u chorych pacjentów, stosowane jest głównie w medycynie, ale też znajduje zastosowanie w psychologii, kryminalistyce czy neurokognitywistyce. Naukowcy pracują od kilku lat nad stworzeniem mapy podstawowych połączeń między neuronami, tak zwanego konektomu. W mózgu znajduje się około stu miliardów neuronów, więc prace nad stworzeniem konektomu mogą potrwać jeszcze kilka lub kilkanaście lat⁵.

Ćwiczenie pamięci a sprawność językowa

Wielu psychologów (na przykład W. Szewczuk⁶, L. Wygotski⁷) podkreśla, że umiejętność władania przez człowieka językiem stanowi o specyficznych właściwościach jego mózgu. Wytwarzanie mowy jest charakterystyczną cechą człowieka i jednocześnie bardzo złożonym procesem. Proces ten rozpoczyna się w mózgu, w którym powstają myśli, a następnie dochodzi do przetworzenia ich

⁵ Badania nad mapą konektomu prowadzi Uniwersytet Waszyngtoński w Seattle wraz z Uniwersytetem Stanu Minnesota oraz Uniwersytet Kalifornijski wraz z Massachusetts General Hospital, <http://www.humanconnectomeproject.org/> [dostęp: 14.11.2014]. Wszystkich tłumaczeń — jeśli nie zaznaczono inaczej — dokonała autorka artykułu.

⁶ W. Szewczuk, *op. cit.*

⁷ L.S. Wygotski, *Myślenie i mowa*, przeł. E. Flesznerowa, J. Fleszner, Warszawa 1989.

na odpowiednie sygnały sterujące mechanicznymi ruchami artykulatorów. Podczas tego etapu uaktywnione są narządy biorące udział w wytwarzaniu sygnałów dźwiękowych (płuca, krtkań, język, wargi, podniebienie miękkie, żuchwa, jama gardłowo-nosowa). Operacje myślowe muszą zostać zamienione na reprezentacje lingwistyczne, które następnie zostają wysłane do aparatu mowy i przetworzone na dźwięki. Organizacja produkcji dźwięków, a szczególnie jej ostatni etap wytwarzania mowy cieszy się dużym zainteresowaniem neurobiologów i kognitywistów. Mowa, czyli język, jest systemem znaków służącym do porozumiewania się w obrębie danej społeczności⁸. Rozwojem i działaniem mowy ludzkiej interesują się przedstawiciele różnych dyscyplin naukowych, jak: neurobiolodzy, kognitywiści, psycholodzy, językoznawcy. Ostatnie badania amerykańskich naukowców Gek-Ming Sia i Rogera Clema oraz Richarda L. Haganira⁹ z 2013 roku przybliżyły nas o krok do lepszego poznania ludzkiego mózgu. Profesor Richard L. Haganir wykrył tajemnicze proteiny, nazwane sushi-containing protein X-linked 2 (SRPX2), które sprzyjają wokalizacji i kontrolują produkcję nowych synaps w korze mózgowej. Wydzielanie tych protein jest hamowane przez gen FoxP2, który jest fragmentem kodu DNA warunkującym zdolność komunikacji za pomocą mowy. Połączenie tych informacji z synaptogenezą (powstawanie nowych synaps) może odegrać istotną rolę w badaniach nad wytwarzaniem mowy oraz patogenezie i zaburzeniach mowy.

Każdy człowiek potrafi swobodnie posługiwać się językiem ojczystym, tworzyć złożone konstrukcje gramatyczne. Umiejętność prawidłowego budowania wypowiedzi pozwala na rozumienie przekazów innych osób oraz ułatwia odnoszenie sukcesów w szkole. Świadome kształcenie językowe rozpoczyna się w szkole i trwa przez całe życie. Najbardziej intensywny okres przyswajania języka mówionego przypada na trzeci–piąty rok życia. Do drugiego roku życia dziecko posługuje się zasobem około pięćdziesięciu słów, natomiast po ukończeniu drugiego roku życia zasób ten zwiększa się do nawet trzystu słów¹⁰. Najpierw dziecko opanowuje język mówiony, z biegiem czasu przyswajają sobie reguły języka pisanego. Są to dwie podstawowe umiejętności gwarantujące skuteczne porozumiewanie się. Z biegiem czasu uczniowie w szkole uczą się coraz bardziej złożonych wyrażań i zwrotów.

Dziecko uczy się języka w sposób naturalny, przez powtarzanie usłyszanych form, zdań i tworzenie w mózgu odpowiednich reguł. Proces ten zachodzi w sposób naturalny i podświadomy, to znaczy dziecko (czasami nawet osoby dorosłe) nie jest świadome swojego metajęzyka. Potrafi zbudować gramatycznie popraw-

⁸ *Encyklopedia językoznawstwa ogólnego*, red. K. Polański, Wrocław 1999.

⁹ G.M. Sia, R. Clem, R.L. Haganir, *The Human Language-Associated Gene SRPX2 Regulates Synapse Formation and Vocalization in Mice*, „Science” 342 (6161), 2013, www.sciencemag.org, s. 987–991.

¹⁰ *Psycholingwistyka*, red. J.B. Gleason, N. Bernstein Ratner, przeł. J. Bobryk *et al.*, Gdańsk 2005, s. 387.

ne zdanie, ale nie jest w stanie określić konstrukcji gramatycznej tego zdania, to znaczy określić trybu, czasu, strony biernej / czynnej itp. Nasuwa się pytanie, w jaki sposób zapamiętujemy nowe informacje o języku oraz jak je później przywołujemy z pamięci. Wiele przemawia za tym, że w mózgu panuje logiczny układ leksykonu językowego¹¹. Mimo braku świadomości i wiedzy o używanych regułach potrafimy je praktycznie stosować. Istnieje wiele czynników regulujących dostęp leksykalny: znaczenie wyrazów (semantyka), wyobrażalność pojęć (pojęcia abstrakcyjne są rzadziej przywoływane) oraz częstość występowania. Nie można zignorować kategorii gramatycznych, analizując dostęp leksykalny. Często popełniamy pomyłkę językową, przejęzyczenie i stosujemy nie ten czasownik, rzeczownik czy przymiotnik. Przejęzyczenia dotyczą wszystkich części mowy, jednakże najczęściej występują przy czasownikach, na przykład *spalać* zamiast *spawać*, *zjedzony* zamiast *zmęczony*. Pomyłki zachodzą prawie zawsze w obrębie jednej kategorii gramatycznej. W pamięci funkcjonuje zasada ekonomiki (mamy ograniczone miejsce zapisu), to znaczy zapamiętujemy reguły, które stosujemy później podczas mówienia lub pisania. Dowodem na taki układ leksykonu mogą być proste doświadczenia przeprowadzone na uczniach, które polegały na odmianie słów abstrakcyjnych i niewystępujących w języku polskim, na przykład: *ciesk* (słowo wymaginowane); *cieska*, *cieskiem*, *ciesku*, *cieska*, lmn. *cieski* itp. Takie doświadczenia dowodzą, że zapamiętujemy reguły — w tym przypadku formy deklinacyjne rzeczownika rodzaju męskiego, a nie poszczególne formy leksemów¹².

Sprawność językowa powiązana jest bezpośrednio z naszą pamięcią. Im lepszą mamy pamięć, tym większym zasobem wiedzy się posługujemy. Czy warto usprawnić swoją pamięć? — dzisiaj jest to pytanie retoryczne. Dobra pamięć wpływa na lepsze samopoczucie i pozwala nam oszczędzać czas. Różnorodność form myślenia oraz organizacja procesów w mózgu stały się najciekawszym obiektem badań psychologii oraz neuronauk. Uczenie się języka następuje w sposób naturalny i nie stwarza nam problemów. W biegu lat nasza pamięć wymaga coraz większej koncentracji. Dzięki najnowszym badaniom nad pracą naszego mózgu istnieją inne możliwości poprawy sprawności pamięci podręcznej, która ma największe znaczenie w procesie uczenia się. Powiedzenie „trening czyni mistrza” jest jak najbardziej trafne w przypadku poprawy sprawności pamięci. Intensywny trening umysłowy znacznie poprawia pamięć roboczą, koncentrację i logiczne myślenie. Czym jest pamięć podręczna? Dzięki niej możemy normalnie funkcjonować w społeczeństwie, zapamiętywać twarze nowo poznanych osób, przywoływać wydarzenia z dnia poprzedniego czy zapamiętać numer telefonu. Szacuje się, że pojemność pamięci podręcznej obejmuje około siedmiu pojęć, elementów¹³. Dzięki ćwiczeniom możemy usprawnić i powiększyć pojemność

¹¹ I. Kurcz, *Psychologia języka i komunikacji*, Warszawa 2005, rozdz. 9.

¹² Por. *Psycholingwistyka*, red. J.B. Gleason, N. Bernstein Ratner, s. 179.

¹³ M. Szurawski, *Pamięć*, Łódź 2009.

pamięci roboczej. Uczniowie, którzy mają dobrze wyćwiczoną pamięć roboczą, osiągają lepsze wyniki w szkole, łatwiej się uczą i są mniej zestresowani. Usprawnienie funkcjonowania pamięci skutkuje polepszeniem innych zdolności poznawczych. Pamięć jest podstawowym elementem zdolności poznawczych, do których zaliczamy też procesy sensoryczne, umiejętności koncentracji i logicznego rozumowania. Mózg człowieka jest podzielony na ośrodki, które są wyspecjalizowane w konkretnych działaniach, na przykład w rozpoznawaniu twarzy. Nie oznacza to, że działają one w izolacji. Działanie mózgu polega na współpracy wielu tysięcy neuronów, które synchronizują przepływ impulsów. Zatem jeśli ćwiczymy pamięć podręczną, usprawniamy także procesy integrowania informacji pozwalające na logiczne łączenie wiadomości w spójną całość¹⁴.

Wpływ gier komputerowych na pamięć

Co jakiś czas publikowane są wyniki badań, które podkreślają negatywny wpływ gier komputerowych na różne aspekty naszego życia. Doktor Chou Yuan-hua z kliniki psychiatrii w Taipei Veterans General Hospital na podstawie swego ostatniego badania z 2007 roku donosi, że gracze mogą nawet doprowadzić do nieodwracalnych zmian w mózgu¹⁵. Badanie to polegało na obserwacji zmian w krążeniu krwi w mózgu przed rozpoczęciem działania oraz po trzydziestominutowej grze. Wyniki wykazały, że podczas grania dochodziło do niedotlenienia mózgu przez wyraźne zmniejszenie dopływu krwi. Przekonanie o negatywnym wpływie gier komputerowych na procesy pamięciowe dominowało w latach 90. oraz na początku XXI wieku. Psycholog Akio Mori z Uniwersytetu Nihon¹⁶ w Japonii przekonywał o negatywnym wpływie gier komputerowych na czynności poznawcze człowieka. Wprowadzone w 2002 roku pojęcie *game brain* (ang. *game* — gra, grać, *brain* — mózg) w odniesieniu do ludzkiego mózgu dotkniętego długotrwałym kontaktem z grami komputerowymi wywołało dyskusję nad pożytecznością komputera w procesie uczenia się. Badania prowadzone przez kognitywistę Jasona Braithwaita¹⁷ z Uniwersytetu w Birmingham wykazały, że nie ma żadnych dowodów na negatywny wpływ gier komputerowych na funkcje poznawcze. Podczas wykonywania zadań ćwiczone są różne formy doskonalenia i nie ma dowodów, że gracz udoskonala inne niż założone w zadaniu procesy poznawcze. Te wyniki sugerują, że należałoby rozważyć, jakie czynniki mogą poprawić moc naszego mózgu

¹⁴ Por. M. Żylińska, *Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi*, Toruń 2013.

¹⁵ Ch. Yuan-hua, *Video Games Reduce Blood Flow To the Brain: Study*, <http://www.taipeitimes.com/News/taiwan/archives/2007/12/27/2003394285> [dostęp: 13.11.2014].

¹⁶ S.E. Klear, *Video Games*, <http://www.klearyourmind.com/?p=10> [dostęp: 13.11.2014].

¹⁷ J.J. Braithwaite, *Towards a Cognitive Neuroscience of the Dying Brain*, „The [UK] Skeptic” 21 (2), 2008, <http://www.skeptic.org.uk/magazine/onlinearticles/497-braithwaite-dying-brain> [dostęp: 13.11.2014].

i tym samym zwiększyć iloraz inteligencji płynnej. Neurokognitywistyka podaje wiele czynników wpływających na poprawę pamięci, między innymi intensywność, częstotliwość powtarzania czy celowość nauki. Ta interdyscyplinarna nauka wyróżnia dwa główne czynniki determinujące poprawę pamięci; są to odpowiednio przygotowane i ukierunkowane gry komputerowe oraz trening fizyczny. Metody zarówno gier komputerowych, jak i ćwiczeń fizycznych muszą być stosowane regularnie w krótkich i intensywnych cyklach piętnasto-, trzydziestominutowych. Już po trzech tygodniach ćwiczeń można zauważyć pierwsze zmiany na poziomie behawioralnym i psychofizjologicznym. Susanne Jaeggi z Uniwersytetu w Maryland udowodniła, że po trzytygodniowym intensywnym treningu pamięci studenci podwyższyli swój iloraz inteligencji płynnej¹⁸.

Jakie gry komputerowe usprawniają pamięć?

Gra komputerowa (ang. *video game*) jest oprogramowaniem komputerowym przeznaczonym głównie do celów rozrywkowych i edukacyjnych. W dobie table-
tów, iPodów i smartfonów mamy możliwość grania w każdym miejscu i o każdej porze dnia i nocy. Jeszcze kilkanaście lat temu trzeba było czekać pięć–dziesięć minut, aż gra zostanie załadowana i wgrana z taśmy magnetofonowej do komputera. Obecnie proces instalacji trwa czasami kilka sekund, a gier online nie trzeba w ogóle instalować. Nasuwa się pytanie, jakie gry wspomagają naszą pamięć. Oczywiście nie każda gra nadaje się do ćwiczenia pamięci. Programy prowadzone przez Instytut Neurokognitywistyki w Wyższej Szkole Psychologii Społecznej w Warszawie pozwalają określić, jakie gry komputerowe poprawiają funkcjonowanie intelektu w zakresie pamięci roboczej, logicznego myślenia czy koncentracji¹⁹. Do tych gier zaliczamy między innymi gry o prostej szacie graficznej i muzycznej, które polegają na zapamiętywaniu pewnych ciągów znaków, liczb czy zjawisk w określonym czasie. Ważnym elementem podczas korzystania z gier komputerowych (można je określić jako neurogry) jest poziom zaangażowania komórek neuronalnych. Im większemu wysiłkowi poddawany jest nasz umysł, tym lepiej zapamiętujemy i ćwiczymy pamięć. Mózg charakteryzuje się neuroplastycznością, lubi, jak stawiane są mu zadania o wysokim stopniu trudności. Niemiecki psychiatra i psycholog Manfred Spitzer²⁰ twierdzi, że bezpośredni wpływ na procesy uczenia się mają trzy czynniki: motywacja, czas poświęcony na

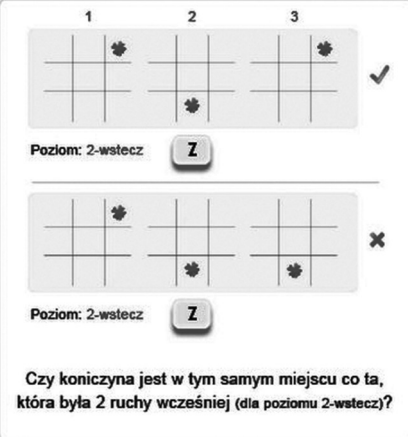
¹⁸ S. Jaeggi, *Can You Make Yourself Smarter?*, http://www.nytimes.com/2012/04/22/magazine/can-you-make-yourself-smarter.html?pagewanted=all&_r=0 [dostęp: 13.11.2014].

¹⁹ W Instytucie Neurokognitywistyki WSPS w Warszawie podczas tak zwanych Dni Mózgu prowadzone są doświadczenia dotyczące pracy mózgu. Ostatnie spotkanie odbyło się w marcu 2014; <http://www.swps.pl/warszawa/warszawa-aktualnosci/warszawa-wydarzenia/11047-dni-mozgu-2014-w-warszawie> [dostęp: 13.11.2014].

²⁰ M. Spitzer, *op. cit.*

naukę oraz głębokość przetwarzania informacji. W neurograch najważniejszym czynnikiem jest głębokość przetwarzania informacji — gracz musi zapamiętać przedostatnią sekwencję liczbową, a nie ostatnią lub jej kolejność. Zaprezentowane zdjęcia²¹ ilustrują dwie przykładowe gry wraz z instrukcją.

Jak grać



Na ekranie pojawiają się **koniczyny**, jedna po drugiej, w różnych położeniach na ekranie. Zapamiętaj **kolejność miejsc**, w których pojawiały się koniczyny.

Gra rozpocznie się od wersji 2-wstecz:


- Naciśnij **klawisz "Z"** za każdym razem, gdy koniczyna pojawi się w **tym samym miejscu**, co koniczyna pokazana 2 ruchy wcześniej.

Jeśli będziesz dobrze rozwiązywać zadanie, w kolejnej serii przejdziesz do wersji 3-wstecz, a następnie do wersji 4-wstecz itd.

UWAGA!
Aktualny poziom gry pokazany jest w liczniku gry, który znajduje się na samej górze ekranu.

➔ Graj teraz!

Jak grać



Na ekranie zobaczysz **cyfrę**. Cyfra będzie pojawiać się na **pomarańczowym lub niebieskim tle**.

Jeśli cyfra pojawi się na pomarańczowym tle - **odpowiedz, czy jest ona parzysta**.

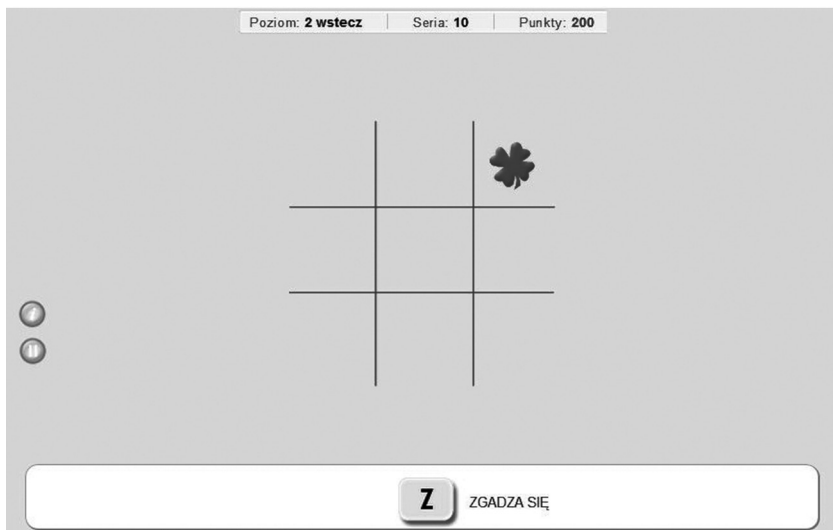
Jeśli cyfra pojawi się na niebieskim tle - **odpowiedz, czy jest ona duża** (duże cyfry to takie, które są większe od 5).

Do odpowiedzi używaj strzałek na klawiaturze:

← NIE → TAK

➔ Graj teraz!

²¹ <http://www.fitnessdlamozgu.neurogra.pl> [dostęp: 13.11.2014].



Dwuzadaniowość — tak, wielozadaniowość — nie

Podczas gdy w USA szkoły bez komputerów cieszą się coraz większym zainteresowaniem, w Polsce wdrażany jest rządowy program „cyfrowa szkoła”, który ma na celu rozwijanie kompetencji uczniów i nauczycieli w zakresie stosowania technologii informacyjno-komunikacyjnych²². Pod koniec 2012 roku programem objęto trzysta dziewięćdziesiąt dziewięć szkół, w których uczniowie zostali wy-

²² <http://www.cyfrowaszkola.men.gov.pl> [dostęp: 13.11.2014].

posażeni w laptopy oraz dodatkowe nowoczesne pomoce dydaktyczne. Jeszcze kilkanaście lat temu podkreślano istotną rolę komputera w procesie nauczania i uczenia się. Maciej Tanaś²³ zwracał szczególną uwagę na rolę poznawczą i aktywizująco-motywowującą komputera w szkole. To, co kiedyś było atutem, dzisiaj przeszkadza w efektywnym procesie uczenia się. O ile funkcja poznawcza jest nadal atrakcyjna dla ucznia, o tyle komputery nie przyczyniają się dzisiaj do wzrostu motywacji, co było zauważalne jeszcze w latach 90. M. Spitzer wskazuje na niedostateczne wsparcie procesów nauczania przez komputery oraz na negatywny wpływ programów komputerowych na głębokość przetwarzania informacji. W wyniku pojawienia się wielu urządzeń multimedialnych zaobserwowano nowe zjawisko wśród młodzieży, określane jako wielozadaniowość (ang. *multitasking*, łac. *multus* — mnóstwo, wiele; ang. *task* — zadanie). Ten proces badany był już w latach 50. ubiegłego wieku, jednakże dopiero w dobie iPodów i laptopów rozwinął się na skalę światową. Multitasking charakteryzuje się wykonywaniem wielu zadań i czynności jednocześnie. O negatywnym wpływie wielozadaniowości alarmowali naukowcy już w połowie XX wieku. Ostrzeżenia brytyjskiego kognitywisty Colina Cherry'ego²⁴ o nieprzystosowaniu ludzkiego mózgu do wielozadaniowości nie spotkały się z dużym zainteresowaniem. Ówczesne badania były prowadzone metodą *shadowing tasks* (ang. *shadow* — cień, *tasks* — zadania), czyli przekazywania dwu informacji jednocześnie. Wyniki wykazały istotne problemy z zapamiętywaniem obu treści. W 1975 roku Donald A. Norman z Uniwersytetu Kalifornijskiego oraz Daniel G. Bobrow z Centrum Badań Xerox Palo Alto potwierdzili teorię C. Cherry'ego: „the major factor that determines our ability to multitask is that our attentional resources are limited”²⁵ — głównym czynnikiem determinującym naszą zdolność do wielozadaniowości są ograniczone możliwości koncentracji. Larry Rosen, psycholog z Uniwersytetu w Kalifornii, ostrzega przed obłąkaniem wielozadaniowością (ang. *multitasking madness*)²⁶. Ostatnie badania z 2010 roku, przeprowadzone przez profesorów Roya Pea oraz Clifforda Nassa²⁷ z Uniwersytetu w Stanford, pokazały prawdziwe oblicze świata komputerowego. Naukowcy przebadali ponad trzy tysiące dziewcząt w wieku od ośmiu do dwunastu lat, które większość wolnego czasu spędzają przed komputerem i funkcjonują w świecie wirtualnym. Wyniki ankiety wypełnionej online są alarmujące i wskazują na duże ubytki nie tylko w procesie uczenia się, ale również

²³ M. Tanaś, *Edukacyjne zastosowania komputerów*, Warszawa 1997, s. 112.

²⁴ C. Cherry, *On Human Communication*, Oxford 1966.

²⁵ D.A. Norman, D.G. Bobrow, *On Data-limited and Resource-limited Processes*, „Cognitive Psychology” 7, 1975, [http://wexler.free.fr/library/files/norman%20\(1975\)%20on%20data-limited%20and%20resource-limited%20processes.pdf](http://wexler.free.fr/library/files/norman%20(1975)%20on%20data-limited%20and%20resource-limited%20processes.pdf).

²⁶ L. Rosen, *Multitasking Madness. The Psychology of Technology*, <http://www.psychologytoday.com/blog/rewired-the-psychology-technology/201102/multitasking-madness>, 2011.

²⁷ D. Stober, *Multitasking may harm the social and emotional development of tweenage girls, but face-to-face talks could save the day, say Stanford Researchers*, Stanford report, <http://news.stanford.edu/news/2012/january/tweenage-girls-multitasking-012512.htm> [dostęp: 25.01.2014].

w sferze społecznej i behawioralnej. Wielozadaniowość przyczynia się do między innymi do pogorszenia jakości życia społecznego i prowadzi do zaburzenia funkcji życiowych, na przykład zaburzeń snu. Naukowcy wskazali na bezpośredni związek wielozadaniowości z obniżeniem niektórych procesów myślowych, jednakże nie wyjaśnili bezpośredniej przyczyny takiego stanu. Pociuszające, że to prowadzenie tradycyjnych rozmów z drugim człowiekiem (*face-to-face*), nie zaś facebook-to-facebook, poprawia jakość życia społecznego. Mózg jest zdolny w pewnym zakresie do wykonywania maksymalnie dwóch zadań jednocześnie, które są sterowane przez pracę każdej z półkul. Możemy jeść obiad i jednocześnie odbierać bodźce z zewnątrz, na przykład słuchać innej osoby lub czytać gazetę. Taki dualizm zadaniowy ma jednakże pewne granice i nie wszystkie czynności można wykonywać jednocześnie. Podczas nauki nie jest wskazana dwuzadaniowość, która może dekoncentrować i osłabiać poziom przyswojenia wiadomości.

Inne czynniki regulujące proces uczenia się

Oprócz regularnych ćwiczeń usprawniających naszą pamięć istnieją jeszcze inne uwarunkowania, które odgrywają istotną rolę w procesie uczenia się języka; są to: inteligencja, płeć oraz motywacja.

Inteligencja werbalna (lingwistyczna)

Wśród ośmiu inteligencji określonych przez psychologa Howarda Gardniera z Uniwersytetu Harvarda wyróżnić należałoby inteligencję językową (lingwistyczną), która jest czynnikiem warunkującym prawidłowy przebieg procesu uczenia się języka. Stworzenie idealnych warunków w szkole sprzyjających rozwojowi inteligencji jest najważniejszym przedsięwzięciem systemu edukacji. O ile wiadomo, większość szkół niestety nie przyczynia się do maksymalnego wykorzystania potencjalnych zdolności uczniów. Problem jest bardzo złożony, ale przyczyny takiej sytuacji leżą u podstaw programów i metod nauczania. Polskie szkoły koncentrują się na przekazywaniu wiedzy i kontrolowaniu opanowanego materiału — przez odtworzenie treści zapamiętanych przez uczniów. Polska szkoła nie uczy kreatywnego myślenia, wręcz je ogranicza i hamuje rozwój talentów — tak wynika z raportu o systemie edukacji z 2013 roku²⁸. H. Gardner wyróżnia tak zwane inteligencje wielorakie²⁹, które przeważnie dominują u danej osoby; są to między innymi: inteligencja logiczno-matematyczna, wspomniana wcześniej inteligencja językowa (lingwistyczna), muzyczna, przestrzenna, intrapersonalna,

²⁸ file:///C:/Users/lingol/Desktop/ibe-raport-o-stanie-edukacji-2013.pdf, s. 176 [dostęp: 13.11.2014].

²⁹ H. Gardner, *op. cit.*, s. 25.

kinestetyczna, interpersonalna oraz przyrodnicza. Ze względu na liczbę występujących rodzajów inteligencji nie można ustalić jednej i jedynej idealnej metody nauczania w szkole. Dlatego w USA i innych krajach Europy Zachodniej istnieją już od wielu lat indywidualne programy nauczania. W polskich szkołach też występuje indywidualny tok nauczania oraz indywidualny program nauczania w jednostkowych przypadkach. Stosowane są one w przypadku ucznia bardzo zdolnego, wówczas otrzymuje on dodatkowe zadania do domu, lub w przypadku ucznia, który — najczęściej z przyczyn zdrowotnych — nie może uczęszczać do szkoły.

Płeć ucznia

Międzynarodowe badania przeprowadzone przez sieć Eurydice³⁰ na podstawie danych Eurostatu (2008/2009) wykazały, że większe problemy z nauką wykazują chłopcy. Różnice rosną wraz z wiekiem i związane są między innymi z odmienną budową mózgu kobiet i mężczyzn. Na początku XX wieku wiązano te różnice z asymetrią pracy mózgu (podział na funkcje dla prawej i lewej półkuli). Obecnie przeważa przekonanie, że prawa półkula jest równie aktywna i twórcza jak lewa pod względem językowym. U mężczyzn widoczna jest wyraźniej lateralizacja w zakresie przetwarzania informacji językowych i niejęzykowych. Kobiety natomiast są bardziej wrażliwe na bodźce związane z emocjami, co wiąże się w większą aktywnością prawej półkuli³¹. Szybki postęp w rozwoju nauk kognitywnych daje nam nadzieję (dla niektórych złudną) na stworzenie odpowiednich programów edukacyjnych przystosowanych do pracy naszego mózgu, to znaczy przyjaznych płci mózgowej.

Motywacja

Motywacja odgrywa decydującą rolę w nauce języka ojczystego, ale przede wszystkim w nauce języków obcych. Poziom opanowania języka ojczystego bezpośrednio wpływa na osiągnięcia w nauce języków obcych. Do najczęstszych motywów zalicza się powszechnie chęć uzyskania dobrych wyników oraz uznania wśród rówieśników. Często pomijany jest aspekt tak zwanej motywacji instrumentalnej, czyli nauki języka obcego w celu aktywnego wykorzystania nabytych umiejętności w przyszłości. Uczniowie, którzy byli za granicą, chętniej uczą się języków obcych, ponieważ widzą realną potrzebę komunikowania się poza granicami kraju. Czynnikiem motywującym do bardziej efektywnej nauki może być interesujący sposób nauczania, na przykład stosowanie ciekawych rozwiązań na lekcji przez wykorzystanie dodatkowych materiałów dydaktycznych (multime-

³⁰ http://www.eurydice.org.pl/sites/eurydice.org.pl/files/gender_PL.pdf.

³¹ I. Kurcz, *op. cit.*

dialnych). Motywacja wzbudza wśród uczniów dużo pozytywnych emocji, jak ciekawość czy zainteresowanie³².

Podsumowanie

Efektywność w uczeniu zależy nie tylko od predyspozycji i uwarunkowań genetycznych, ale też od czasu poświęconego na naukę, głębokości przetwarzania informacji oraz motywacji. Uczenie się polega na tworzeniu zmian aktywności i struktury sieci neuronalnych. Aby osiągnąć taki efekt, potrzebne są odpowiednie impulsy, które pobudzą pracę komórek nerwowych. Im ciekawsze są lekcje, tym więcej komórek nerwowych zostaje pobudzonych i tym samym efektywniejszy jest proces uczenia się. Należy pamiętać, że zmiany zachodzące w mózgu w wyniku nabywania nowych umiejętności są długotrwałe i pracochłonne. Doświadczenia prowadzone przez przedstawicieli neuronauk dowodzą, że opanowanie jakiegokolwiek nowego zakresu wiedzy wymaga długiego czasu i wielu godzin regularnych aktywnych ćwiczeń mózgu. Nadmierne i gwałtowne digitalizowanie szkoły, a tym samym procesu uczenia i nauczania nie jest przyjazne dla pracy naszego mózgu. Nauczyciele i środowiska powiązane z edukacją mówią o potrzebie zmian w systemie nauczania w Polsce. Z perspektywy ponad dwustu lat reform w systemie oświaty można stwierdzić, że wiele zmian opierało się na przekształceniach strukturalnych, a nie zmianach merytorycznych. Zarówno reformy wprowadzone przez Stanisława Konarskiego w XVIII wieku, jak i reforma systemu oświaty z 1999 roku³³, która doprowadziła przede wszystkim do przekształcenia obowiązującego od 1968 roku dwustopniowego systemu szkolnictwa w strukturę trzystopniową, nie koncentrowały się na potrzebach ucznia. System oświaty zakłada, że jest pewien zakres wiedzy, który musi zostać opanowany przez ucznia w procesie kształcenia. Dzisiaj szkoła nie przewiduje szczególnego miejsca ani dla ucznia zdolnego, ani dla ucznia ze specjalnymi potrzebami w stopniu zadowalającym. Realizacja procesu wspierania uczniów uzdolnionych jest uzależniona nie tylko od systemu szkolnictwa, ale też od pracy i zaangażowania nauczycieli. Szkoła powinna być tak zorganizowana, aby umożliwić uczniom najzdolniejszym wspięcie się na sam szczyt i wykorzystanie wszystkich swoich zdolności. Wymienione wcześniej czynniki determinujące naukę są przypisane indywidualnie do każdego ucznia. Dlatego reforma systemu oświaty powinna skoncentrować się na zmianach w zakresie działania szkół jednolitych na rzecz tworzenia szkół skoncentrowanych na jednostce i programów przyjaznych mózgowi. Potrzebę indywidualnego nauczania, skoncentrowanego na uczniach zdolnych podkreślał ame-

³² K. Mikołajczyk, *Teorie motywacji i ich znaczenie dla praktyki dydaktycznej w szkoleniach komplementarnych*, <http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/31/id/677> [dostęp: 13.11.2014].

³³ Ustawa z dnia 8 stycznia 1999 roku — Przepisy wprowadzające reformę ustroju szkolnego, Dz.U. 1999 Nr 12, poz. 96.

rykański futurolog Alvin Toffler już w 1970 roku³⁴. Parafrazując kontynuatorkę teorii A. Tofflera Marzenę Żylińską, idealna szkoła to taka, w której dzisiejsi (nie wczorajsi) nauczyciele przygotowują uczniów do rozwiązywania problemów, jakie przyniesie jutro³⁵.

Bibliografia

- Braithwaite J.J., *Towards a Cognitive Neuroscience of the Dying Brain*, „The [UK] Skeptic” 21 (2), 2008, <http://www.skeptic.org.uk/magazine/onlinearticles/497-braithwaite-dying-brain>.
- Cherry C., *On Human Communication*, Oxford 1966.
- Drosio-Czaplińska J., Turlej E., *Sieciaki*, „Polityka” 2014, nr 25 (2963).
- Encyklopedia językoznawstwa ogólnego*, red. K. Polański, Wrocław 1999.
- Gardner H., *Inteligencje wielorakie. Teoria w praktyce*, przeł. A. Jankowski, Poznań 2002.
- Jaeggi S., *Can You Make Yourself Smarter?*, http://www.nytimes.com/2012/04/22/magazine/can-you-make-yourself-smarter.html?pagewanted=all&_r=0 [dostęp: 13.11.2014].
- Klear S.E., *Video Games*, <http://www.klearyourmind.com/?p=10> [dostęp: 13.11.2014].
- Kozielecki J., *Myślenie i rozwiązywanie problemów*, [w:] *Psychologia ogólna*, red. T. Tomaszewski, Warszawa 1992.
- Krońska I., *Sokrates*, Warszawa 2001.
- Kurcz I., *Psychologia języka i komunikacji*, Warszawa 2005.
- Mikołajczyk K., *Teorie motywacji i ich znaczenie dla praktyki dydaktycznej w szkoleniach komplementarnych*, <http://www.e-mentor.edu.pl/artukul/index/numer/31/id/677> [dostęp: 13.11.2014].
- Norman D.A., Bobrow D.G., *On Data-limited and Resource-limited Processes*, „Cognitive Psychology” 7, 1975, [http://wexler.free.fr/library/files/norman%20\(1975\)%20on%20data-limited%20and%20resource-limited%20processes.pdf](http://wexler.free.fr/library/files/norman%20(1975)%20on%20data-limited%20and%20resource-limited%20processes.pdf).
- Psycholingwistyka*, red. J.B. Gleason, N. Bernstein Ratner, przeł. J. Bobryk *et al.*, Gdańsk 2005.
- Reber A.S., Reber E.S., *Słownik psychologii*, przeł. B. Janasiewicz-Kruszyńska *et al.*, Warszawa 2002.
- Rosen L., *Multitasking Madness. The Psychology of Technology*, <http://www.psychologytoday.com/blog/rewired-the-psychology-technology/201102/multitasking-madness>, 2011.
- Sia G.M., Clem R.L., Hugarin R.L., *The Human Language-Associated Gene SRPX2 Regulates Synapse Formation and Vocalization in Mice*, „Science” 342 (6161), 2013, www.sciencemag.org.
- Spitzer M., *Cyfrowa demencja*, przeł. A. Lipiński, Warszawa 2012.
- Stober D., *Multitasking may harm the social and emotional development of tweenage girls, but face-to-face talks could save the day, say Stanford Researchers*, Stanford report, <http://news.stanford.edu/news/2012/january/tweenage-girls-multitasking-012512.html> [dostęp: 25.01.2010].
- Szewczuk W., *Psychologia*, Warszawa 1975.
- Szurawski M., *Pamięć*, Łódź 2009.
- Tanaś M., *Edukacyjne zastosowania komputerów*, Warszawa 1997.
- Toffler A., *Future Shock*, New York 1970, <http://www.crossroadscounsellinggroup.com/resources/ebook/Toffler-FutureShock-complimentsofCRTI.pdf> [dostęp: 17.11.2014].
- Wygotski L.S., *Myślenie i mowa*, przeł. E. Flesznerowa, J. Fleszner, Warszawa 1989.
- Yuan-hua Ch., *Video Games Reduce Blood Flow To the Brain: Study*, <http://www.taipetimes.com/News/taiwan/archives/2007/12/27/2003394285> [dostęp: 13.11.2014].

³⁴ A. Toffler, *Future Shock*, New York 1970, s. 211, <http://www.crossroadscounsellinggroup.com/resources/ebook/Toffler-FutureShock-complimentsofCRTI.pdf> [dostęp: 17.11.2014].

³⁵ M. Żylińska, *Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi*, Toruń 2013, s. 9.

Żylińska M., *Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi*, Toruń 2013.
Ustawa z dnia 8 stycznia 1999 roku — Przepisy wprowadzające reformę ustroju szkolnego, Dz.U.
1999 Nr 12, poz. 96.