

ФІЛОСОФІЯ ТА ІСТОРІЯ ОСВІТИ

FILOZOFIA I HISTORIA EDUKACJI



УДК 001+524

Władysław Błasiak

ORCID iD 0000-0001-6945-3567

Doktor habilitowany, Profesor,
Nauczyciel akademicki,Szkoła Wyższa im. Pawła Włodkowica w Płocku,
Al. Kilińskiego 12, 09-402 Płock, Rzeczpospolita Polska,
wladyslaw.blasiak@gmail.com

NAJWIĘKSZE ZAGADKI NATURY — WSZECHŚWIAT I MÓZG

W artykule zwrócono uwagę na główne poglądy polskiego profesora Władysława Błazaka ze Szkoły Wyższej im. Pawła Włodkowica w Płocku odnośnie pytania jednej z tajemnic Wszechświata — ludzkiego mózgu, które zostały ogłoszone w 2019 roku w jego przemówieniu inauguracyjnym.

Wystąpienie to zostało ogłoszone w 2019 roku przed rektorem, członkami Senatu i studentami Szkoły Wyższej i podejmuje temat ludzkiego mózgu i jego funkcjonowania. Autor podzielił się z obecnymi swoimi najnowszymi badaniami, przedstawił klasyfikację, zauważył szybki postęp technologiczny, który ściśle związany z budową mózgu.

W przemówieniu, który jest wynikiem badań naukowych w ostatnich dziesięcioleciach profesor zwraca uwagę na rolę rewolucyjnych wynalazków, które odegrały ogromną rolę w przyspieszeniu rozwoju badań nad ewolucją Wszechświata i mózgu. Jednym z takich wynalazków był teleskop. Jeśli chodzi o mózg, to jest to wprowadzenie takich narzędzi diagnostycznych jak tomografia komputerowa (1972), MRI (obrazowanie metodą rezonansu magnetycznego), a następnie EEG (elektroencefalografia), PET (pozytonowa tomografia emisyjna), MEG (magnetoencefalografia), a od niedawna technologia śledzenia ruchów oczu. Takie odkrycia w nauce zmusiły badacza do zastanowienia się nad pytaniem: czy już wiedza o mózgu pozwala nam skutecznie nauczać? Jednak już teraz wiedza o ludzkim mózgu pozwala lepiej zrozumieć ucznia.

Naukowcy podali klasyfikację dzieci według wieku psychologicznych okresów pracy neuronów mózgu. Wskazuje się, że w wieku 4-5 lat sieć neuronów jest lepiej rozwinięta. Czteroletnie dzieci są małymi geniuszami, gdy 50 % energii otrzymywanej z pożywienia jest wykorzystywane do pracy mózgu. Okres zbuntowanego nastolatka charakteryzuje się dojrzewaniem mózgu, czyli procesami wzmacniania neuronów. W tym okresie w dziecku dominują komórki emocji, które z punktu widzenia dorosłych są nieprzewidywalne, takie, które czasami prowadzą do ryzyka.

Autor przemówienia wyjaśnia, jak ważna jest wiedza o osiągnięciach neuronauki, aby zrozumieć niektóre dziwne i nieoczekiwane wypowiedzi naszych uczniów. Wzywa do obowiązków śledzenia wyników najnowszych badań nad Wszechświatem i naszym mózgiem, ponieważ swoją pracę dydaktyczną nauczyciele będą dokonywać zmian w mózgach swoich uczniów.

Słowa kluczowe: mózg człowieka; neuroedukacja; neuronauka; Teoria Wielkiego Wybuchu; The Big Bang; Wszechświat i mózg.

<https://doi.org/10.28925/2226-3012.2020.9.1>

Mózg — rozleglejszy jest niż niebo —
Bo zmierz je — co do cała —
Ujrzysz, że w Mózgu się pomieści I Pan —
i przestrzeń cała.

Emily Dickinson (1990)

Wprowadzenie. Gdyby ciekawi świata młodzi ludzie, zapytali mnie o to, co teraz, w 2019 roku, jest najbardziej fascynującym wyzwaniem nauki, to odpowiedziałbym bez chwili wahania. Rozplatanie tajemnic Wszechświata i rozszyfrowanie tajemnic mózgu (Błasiak, 2019).

Szanowni Państwo. Jeśli zapragniecie podziwiać majestat Wszechświata to popatrzcie nocą na rozgwieżdżone niebo. W naszej galaktyce znajduje się ponad 100 miliardów gwiazd.

Jeżeli zapragniecie zgłębiać tajemnice umysłu, spójrzcie na swoje odbicie w lustrze. Zobaczycie ciekawe świata oczy, które są częścią składową waszego mózgu. W waszym mózgu jest prawie 100 miliardów neuronów.

Celem referatu, który powstał w wyniku badań naukowych przeprowadzonych w ciągu ostatnich dziesięcioleci, jest ukazanie znaczenia neuroedukacji i badań mózgu człowieka dla efektywnej nauki studentów.

Wszechświat i mózg. Przez długie stulecia uważano Wszechświat za statyczny i wieczny — istniejący od zawsze. Wytrącenie Ziemi z centrum przez naszego Mikołaja Kopernika (1566) było jedną z najbardziej przełomowych intelektualnych rewolucji w zakresie pojmowania naszego miejsca we Wszechświecie (*De Revolutionibus orbium coelestium* – 1543). Drugą taką rewolucję wywołało ok. 300 lat później genialne dzieło Karola Darwina (1859) *O powstawaniu gatunków*.

Według większości poglądów Wszechświat trwał zawsze w niezmiennym stanie (bez początku i bez końca). Zaczęło się to istotnie zmieniać od 1929 r. Edwin Hubble badał światło odległych galaktyk. Odkrył przesunięcie linii widmowych pierwiastków w widmie galaktyk w kierunku podczerwieni. Im dalej od Ziemi odległa jest galaktyka tym większe jest przesunięcie (nazwa się to przesunięciem ku czerwieni, czyli w kierunku niższych częstotliwości). Posłużę się tu analogią ze znanym z akustyki efektem Dopplera. Im szybciej oddala się od nas obiekt wydający dźwięk o stałej częstotliwości, tym niższy (przesunięty ku niższej częstotliwości) ton słyszymy. Prawo sformułowane niespełna lat temu daje się opisać prostym równaniem liniowym:

$$v = H \cdot r,$$

gdzie v jest prędkością ucieczki galaktyki, r odległością galaktyki, H — stała.

Odwrotność stałej wyznacza wiek Wszechświata.

To zaskakujące odkrycie było niezwykle trudne do interpretacji. Trzeba było założyć, że wszystkie galaktyki oddalają się od Ziemi. Czyżby nasza Ziemia ponownie znalazła się w centrum Wszechświata? Takie wyjaśnienie wydawało się być powrotem do geocentryzmu. Po raz kolejny, z pokorą, trzeba było uznać ograniczenia naszej ludzkiej wyobraźni. Zazwyczaj w takich sytuacjach pomocną okazuje się być matematyka. Są bowiem takie geometrie, w których nie ma wyróżnionego centrum. Są takie światy, w których wszyscy się od siebie wzajemnie oddalają. Tak jest np. dla każdego punktu na powierzchni nadmuchiwanej balonika. Pierwsza zasada kosmologiczna powiada, że we Wszechświecie nie ma wyróżnionych układów odniesienia. Wszechświat z każdego miejsca «wygląda» tak samo.

W 1947 roku George Gamow rozwinął wcześniejszą hipotezę Lemaitre i sformułował teorię Wielkiego Wybuchu (nazwaną złośliwie przez jej przeciwnika Freda Hoyle'a — Bing Bang).

Teoria Bing Bang zakłada, że w chwili narodzin Wszechświat był skupiony w ogromnie małej objętości, miał wtedy niewyobrażalnie wielką gęstość oraz olbrzymią temperaturę (ponad 10^{32} kelwinów). Kiedy nastąpił Wielki Wybuch, Wszechświat był wypełniony cząstkami materii oraz promieniowaniem. Taki kosmiczny kogel-mogel (kotłowanina) promieniowania i materii. Promieniowanie kreowało cząstki, a cząstki kreowały promieniowanie. Piekielny (bo wysokoenergetyczny) koszmar nieustannych kreacji i anihilacji.

A Wszechświat ulegał ekspansji. Rozszerzał się. Kiedy się rozszerzał, to stygł. Był coraz bardziej chłodny. Wraz z upływem czasu promieniowanie miało coraz mniej wigoru. Wiemy, od czasu genialnego Alberta Einsteina, że do kreacji pary cząstek elementarnych (cząstki a antycząstki) potrzebna jest minimalna energia $2 m c^2$. Na początku, po 10^{-12} s, zrodzone zostały najcięższe cząstki (m. in. protony). Potem energii promieniowania starczało już tylko na kreowanie lekkich cząstek (tzw. leptonów). Po ok. 10^{-6} s od Bing Bang mieliśmy już (obok protonów) elektrony.

Protony i elektrony zaczęły tańczyć wokół siebie, splecione siłami coulombowskich oddziaływań elektrycznych. Te tańczące pary, te nowo narodzone atomy, były jednak natychmiast rozbijane przez ciągle jeszcze wysokoenergetyczne promieniowanie.

Po upływie ok. 350 000 lat promieniowanie było już na tyle słabe, że nie wystarczało mu energii do rozbijania atomów. Pierwsze, najlżejsze atomy, rozpoczęły stabilny żywot. Powstały elementarne cegiełki, doskonale nadające się do budowy gwiazd, planet, złożonych cząsteczek a na końcu nas. W tym sensie my wszyscy jesteśmy dziećmi Wszechświata.

Po atomach wodoru powstawały kolejne, coraz cięższe atomy, z których dzięki sile oddziaływań grawitacyjnych oraz jądrowych, po upływie ok. miliarda lat, rozblęły pierwsze gwiazdy.

A Wszechświat rozszerzał się dalej. Stygl. Niezdolne do kreowania nowych cząstek promieniowanie rozeszło się we wszystkie strony, stanowiąc namacalny dowód tego, co stało się wtedy, na początku. Istnienie takiego promieniowania przewidział George Gamow w 1948 roku. Nazywa się je teraz promieniowaniem tła lub promieniowaniem reliktowym. Ten dowód narodzin Wszechświata został wykryty przypadkowo w 1964 roku przez Penziasa i Wilsona (Nagroda Nobla w 1978 roku). Kolejną Nagrodę Nobla za bardzo szczegółowe zbadanie tego koronnego dowodu kosmicznej epopei otrzymali w 2006 roku George Smoot z Berkeley oraz John Mather z Maryland.

Aby nie być posądzonym o zbyt daleko idące uproszczenia, muszę dodać, że dziś potrafimy b. dobrze opisać ewolucję Wszechświata, poczynając od ok. 10⁴⁴s.

Kiedyś siedziałem obok krakowskiej laureatki Nagrody Nobla, Wisławy Szymborskiej na referacie ks. Prof. Michała Hellera. Prof. Heller mówił o matematycznych modelach Wszechświatów. Po wykładzie Wisława Szymborska uśmiechnęła się filuternie i powiedziała: «Wie pan. Nic z tego nie rozumiem, ale to takie piękne».

Oczywiście każdy z nas musi zadać sobie pytanie. Skąd my to wszystko wiemy? Przecież tam nie byliśmy. Odpowiedź jest prosta. Wszelkie informacje o Wszechświecie uzyskujemy z analizy docierających do nas sygnałów w postaci promieniowania światła widzialnego, promieniowania radiowego, podczerwonego, roentgenowskiego, a ostatnio także fal grawitacyjnych (Nagroda Nobla z 2017 roku). Mówiąc obrazowo, powiem, że światło dostarcza nam linii papilarnych gwiazd.

Aby tę najpiękniejszą historię, wspaniale ilustrującą potęgę ludzkiego rozumu, lepiej przybliżyć naszej wyobraźni, spróbuję ją zobrazować w skali jednej doby (24 godzin). Wyobraźmy sobie, że początek Wszechświata miał

miejsce o godz. 0:00, a nasza rozmowa to godz. 24:00. W tej skali:

- Pierwsze gwiazdy powstały ok. — 01: 45.
- Słońce — 16:00 (umrze jutro przed 9:00 nad ranem).
- Ziemia — 16:05.
- Pierwsze najprostsze istoty żywe (komórki prokariotyczne) — 18:00.
- Dinozaury — 23:35.
- Człowiek rozumny (*homo habilis* — człowiek zręczny) — 23:59:50.
- Obecni ludzie (*homo sapiens*) — 23.59: 59 (jedną sekundę przed północą).

Jego Magnificencjo. Czas istnienia naszej Uczelni w skali kosmicznego, 24 godzinnego zegara, to niewiele ponad 1/10 000 sekundy.

Początki naukowego myślenia datuje się mniej więcej na czasy Galileusza. To w skali naszego zegara ok. 2/1000 sekundy. To zaiste niepojęte, jak w czasie krótszym od otwarcia przesłony aparatu fotograficznego można było odtworzyć szczegóły tak długiej historii. To obraz geniuszu ludzkiego umysłu. Możemy być dumni z tego, że w tak relatywnie krótkim czasie udało na się nam odtworzyć i zweryfikować historię około 14 miliardów lat istnienia Wszechświata. To cud istnienia. Geniusz «ślepego zegarmistrza».

Wszystko na to wskazuje, że realizatorem tego cudu jest mózg człowieka. 1,3 kg szarej masy.

Szanowny Panie Rektorze, Szanowni członkowie senatu. Drodzy studenci, goście i koledzy. Pozwólcie, że kilka minut poświęcę mózgowi.

Mózg to taki drugi kosmos. Mamy go zawsze z sobą, a od czasu do czasu nawet go używamy.

Arystoteles uważał, że ludzka dusza zamieszkuje serce a nie mózg. Kartezjusz twierdził, że dusza ludzka wnika do ciała przez drobny gruczoł w mózgu zwany szyszynką.

Czasem przypadek inicjuje lawinę nowych wydarzeń. W 1848 roku Phines Gage pracował jako brygadzysta w ekipie linii kolejowej. Podczas pracy został ugodzony potężnym metalowym szpikulcem. Metalowy przedmiot wbił się w jego czaszkę na wysokości przedniego płata mózgu i wyszedł przez sklepienie czaszki. Ku zaskoczeniu wszystkich Gage nie stracił przytomności i o własnych nogach poszedł do domu. Po kilku tygodniach wydawało się, że odzyskał zdrowie. W jego osobowości zaszły jednak istotne zmiany. Z człowieka spokojnego i pogodnego stał się grubiański, wrogi i samolubny. Stał się innym człowiekiem. Zaczęto podejrzewać, że poszczególne obszary mózgu można utożsamiać z określonymi zachowaniami. Ten tragiczny

wypadek doprowadził do gwałtownego rozwoju badań mózgu.

Ruszyła lawina interdyscyplinarnych badań inwazyjnych (na zwierzętach — szczury, koty, małpy) oraz nieinwazyjnych (człowiek).

Liczba komórek nerwowych jest porównywalna z liczbą gwiazd w naszej galaktyce. To ok 86 000 000 000 neuronów z których każdy komunikuje się z kilkoma tysiącami sąsiadów. Mózg człowieka stanowi ok 2 % masy naszego ciała. Pobiera jednak (u dorosłego człowieka) ok. 20 % energii pozyskiwanej z pożywienia.

Moc człowieka wynosi ok. 200 Watów. Moc mózgu to ok. 40 Watów. To moc porównywalna z mocą słabej żarówki elektrycznej.

W przyspieszeniu rozwoju badań nad ewolucją Wszechświata oraz mózgiem ogromną rolę odegrały dwie bliźniacze rewolucje. W przypadku Wszechświata było to wynalezienie teleskopu. W przypadku mózgu było to wdrożenie takich narzędzi badawczych, jak tomografia komputerowa (1972), MRI (rezonans magnetyczny) a potem EEG (elektroencefalografia, PET (pozytonowa tomografia emisyjna), MGE (magnetoencefalografia) a ostatnio eyetracking.

W ciągu ostatnich kilkunastu lat dowiedzieliśmy się o mózgu więcej niż w czasie całej wcześniejszej historii naszego gatunku.

Wiemy już bardzo wiele. Chciałoby się powiedzieć za poetą (w. Sebyła, «Uczeń»): «Znamy energię płonącą w napiętym męku ścięgnię. Nie wiemy tylko, kto białą ręką po serce sięgnie».

Znamy bardzo dokładnie lokalizację ośrodków odpowiedzialnych za poszczególne procesy myślowe. Wiemy bardzo dokładnie, gdzie są ośrodki odpowiedzialne za poszczególne czynności, takie jak mowa, słyszenie, widzenie, percepcja bodźców czuciowych i węchowych. Stosując techniki obrazowania MRI potrafimy odczytywać krążące w mózgu myśli.

Byłem pod ogromnym wrażeniem, kiedy w z laboratorium neurobiologicznym mojego syna z Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie słuchałem po raz pierwszy symfonii wyładowań neuronów zachodzących w mózgu szczura. Szczur dzieli z nami 90 % genów.

Na początku lat 90-tych miałem okazję współpracować we Freiburgu z twórcą neuroedukacji z profesorem Gerhardem Preisem. Gerhard Preis pierwszy na świecie użył terminu *neurodidaktik*. Gerhard robił już wtedy symulacje komputerowe działania prostych sieci neuronowych i próbował wykorzystać ich wyniki do

pracy z uczniami o wysokim stopniu upośledzenia umysłowego. Teraz wykładam neuropedagogikę dla naszych studentów.

Moja kolejna przygoda z badaniami mózgu była związana z dydaktyką. Piętnaście lat temu założyłem na Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie interdyscyplinarną Grupę Badawczą Dydaktyki Kognitywnej. Wykorzystywaliśmy EEG oraz eyetracking. Eyetracking polega na badaniu sposobu patrzenia człowieka na świat. Czy są najdalej wysuniętą częścią mózgu. Czy człowieka są zwierciadłem duszy. To na co patrzymy, jak to robimy zależy od naszego mózgu.

Okazuje się że my wcale nie patrzymy na świat w sposób ciągły. W czasie jednej sekundy nasze spojrzenia koncentrują się ok 4–5 razy na bardzo niewielkim obszarze otoczenia. W fachowej terminologii nazywamy to fiksacją (to czas ok. 200 ms). Przejście od jednej fiksacji do następnej nazywa się sakadą. Wtedy jesteśmy ślepi (przez ok 20 ms).

Jesteśmy ślepi przez ponad jedną godz. każdego dnia. Dlaczego tego nie zauważamy? Bo mózg nas oszukuje! Nasz mózg to godny podziwu manipulant. Składa skokowe obrazy poszczególnych spojrzeń w ciągły jednostajny obraz rzeczywistości.

W czasie naszych badań zarejestrowaliśmy tysiące filmów obrazujących pracę mózgu uczniów, studentów i doktorantów — ekspertów i nowicjuszy — w trakcie rozwiązywania przez nich różnych zadań. Dla nauczyciela uczącego np. matematyki, fizyki, chemii, sztuki jest ważna wiedza na temat tego jak uczeń patrzy na rysunek, jak szybko i ile razy czyta tekst zadania. Które formuły i wyrazy wymagają dłuższego namysłu. Ukoronowaniem tych prac było wydanie monografii «Neuronauka i eyetracking».

Do poznania pracy umysłu stosuje się bardzo wyrafinowane metody. Mój syn Paweł, pracujący obecnie w City University of London, stosuje np. formalizm mechaniki kwantowej do opisu procesu podejmowania decyzji przez mózg. Dziwny jest ten świat.

Oczywiście to dopiero początek rozplątywania tajemnicy mózgu człowieka. To wyjątkowa sytuacja w historii nauki. Próbuje się badać mózg za pomocą mózgu. Mózg jest organem służącym do przetrwania, a nie do poznania samego siebie. Uczestniczymy w najbardziej fascynującym przedsięwzięciu w historii ludzkości.

Ciągle nie wiemy np. czym jest świadomość. Wiemy np. że samoświadomość rodzi się u dziecka w wielu ok. 18 miesięcy. To jeden z gorących tematów zarówno dla teologów jak i

filozofów, czy kognitywistów. Zainteresowanych odsyłam do «Zdumiewającej hipotezy, czyli nauki o poszukiwaniu duszy» Francisa Cricka lub do Daniela Dennetta i jego książki, zatytułowanej «Od bakterii do Bacha. O ewolucji umysłów». Osobiście wydaje mi się, że nasza świadomość jest wytworem mózgu podobnym do złudzenia ciągłego widzenia. Wystarczy, że rano, jeszcze przed wypiciem kawy, nasz mózg odtworzy kilka scen lub obrazów minionego dnia i już ma odczucie, że żyjemy pełnią świadomości.

Jeden z moim kolegów zwykł mawiać do swoich studentów. Mózg jest cudownym organem. Rozpoczyna pracę w momencie, kiedy wstajesz rano i nie przerywa jej, dopóki nie dotrzesz na zajęcia na uczelni. Ja sobie myślę czasem, że wiele wskazuje na to, że mózg jest przekornym urządzeniem. Zaczyna bardzo intensywnie pracować po przebudzeniu i nie kończy, dopóki nie dotrze do MEN.

Bardzo wiele jeszcze nie wiemy o mózgu. Posłużę się tu metaforą orkiestry symfonicznej. Nie wystarczy pięknie grać na poszczególnych instrumentach. Potrzebny jest kompozytor i dyrygent, żeby z poszczególnych dźwięków powstała symfonia. Znamy zadania i funkcje poszczególnych ośrodków mózgowych ale nie wiemy kto nimi jest tym kompozytorem. Być może mózg nie ma dyrygenta. Być może jest nim jakiś rodzaj rezonansu neuronalnego, który w nielicznych chwilach iluminacji pozwala niektórym na tworzenia arcydzieł (Francis Crick).

Czy rzeczywiście jest już tak, że wiedza o mózgu pozwala nam już teraz na bardziej efektywne nauczanie.

Na to pytanie odpowiem ostrożnie. Chyba jeszcze nie dzisiaj. Myślę, że to na pewno nastąpi jutro, za kilka, kilkanaście lat.

Ale już teraz wiedza o mózgu człowieka pozwala nam lepiej zrozumieć ucznia. Zrozumienie kogoś to wielki krok w kierunku jego akceptacji.

Pozwolę sobie zilustrować to trzema (ze względu na ograniczony czas) przykładami (Błasiak, 2019).

1. Mały geniusz.

Mózg dziecka w wieku 4–5 lat ma najlepiej rozbudowaną sieć neuronów. Czterolatki są małymi geniuszami. Ich mózgi pobierają w tym wieku ponad 50 % energii uzyskiwanej z pożywienia. To na dalszą metę byłoby niszczące. Człowiek musi mieć przecież jeszcze energię na inne czynności (poza myśleniem). Czasem trzeba wynieść śmieci, pójść na wybory. Z konieczności (podyktowanej zasadą zachowania energii) następuje u dzieci gwałtowna redukcja połączeń synaptycznych pomiędzy neuronami

(tzw. przycinanie synaptyczne). To zmniejsza zapotrzebowanie energetyczne mózgu.

Później dzieci już nigdy nie są takie genialne. Szkoda, że p. minister Zalewska nie uwzględniła tego faktu i podniosła wiek obowiązku szkolnego.

2. Buntujący się nastolatek.

Dojrzewanie mózgu to także wzmacnianie połączeń synaptycznych i tzw. mielinizacja. Mielinizacja to, mówiąc najprościej, wzmacniania okablowania pomiędzy neuronami. Postępuje ona od tyłu naszego mózgu. Od mózdzka (sterującego głównie naszą motoryką) do najmłodszej ewolucyjnie kory przedczołowej, w której podejmowane są racjonalne decyzje. U nastolatka nie jest jeszcze ona dojrzała. U nastolatka dominują ośrodki emocji. Bywają (z punktu widzenia dorosłych) nieobliczalni. Czasami nawet nieznosni. Lubią podejmować ryzyko.

3. Pułapki myślenia.

W jeden z najbardziej znanych w świecie kognitywistów, laureat Nagrody Nobla z 2002 roku Daniel Kahneman, w swojej kultowej książce «Thinking, Fast and Slow» («Pułapki myślenia. O myśleniu wolnym i szybkim», opisuje najczęstsze błędy w rozwiązywaniu zadań oraz podejmowaniu decyzji, wynikające z działania naszego umysłu. W kierowanej przeze mnie Grupie Badawczej Dydaktyki Kognitywnej badaliśmy np. różnice w podejmowaniu decyzji oraz rozwiązywaniu różnorodnych zadań szkolnych przez nowicjuszy oraz ekspertów. Wyniki są interesujące dla praktyki nauczania.

Wnioski. Warto znać osiągnięcia neuroedukacji, aby zrozumieć czasami dziwne i zaskakujące dla nas postawy i zachowania naszych uczniów.

Szanowni studenci. Podejmujecie studia w niezwykle ciekawych czasach. Waszym obowiązkiem jest śledzenie wyników najnowszych badań nad Wszechświatem w którym żyjemy i także nad mózgiem, bo swoją nauczycielską pracą będziecie doprowadzać przecież do zmian w mózgach Waszych wychowanków. Oby te zmiany były dobre i zgodne z prawami natury. Zadawajcie nam trudne pytania. Bądźcie krytyczni. Wydobywajcie z nas to wszystko, co wiemy, lub to co nam się wydaje, że wiemy. Wam się to po postu należy (cytując klasyka).

Izaak Newton mówił, że, «Co my wiemy, to tylko kropelka. Czego nie wiemy, to cały ocean». Warto powtórzyć za Szekspirem (Hamlet) «There are more things in heaven and earth, Horatio, than are dreamt of in your philosophy» — «Jest więcej rzeczy na niebie i ziemi, Horatio, niż się śniło waszej filozofii» (Błasiak, 2019).

References

- Błasiak, W. (2019). *Największe zagadki natury — wszechświat i mózg (Wykład Inauguracyjny 2019)*. Szkoła Wyższa im. Pawła Włodkowica. <https://www.wlodkowic.pl/3-news/newsflash/878-xxviii-inauguracja.html> (pol).
- Darwin, K. (1859). *O powstawaniu gatunków*. Szwajcaria (pol).
- Dickinson, E. (1990). *100 wierszy: Emily Dickinson*. Arka (pol).
- Kopernik, M. (1566). *De Revolutionibus orbium coelestium, Libri VI*. Henricpetrina (łacina).

НАЙБІЛЬШІ ЗАГАДКИ ПРИРОДИ — ВСЕСВІТ І МОЗОК

Блашяк Владислав, доктор габілітований, професор, викладач,
Вища школа імені Павла Влодковича в Плоцьку,
Алея Кілінського 12, 09-402 Плоцьк, Республіка Польща,
wladyslaw.blasiak@gmail.com

Стаття висвітлює основні ідеї польського професора Владислава Блашяка Вищої школи імені Павла Влодковича в Плоцьку щодо питання однієї із загадок Всесвіту — людського мозку, які були проголошені у 2019 р. в інавгураційному виступі.

Ця доповідь була виголошена перед ректором, членами Сенату, студентами Вищої школи і звернена до теми мозку людини та його функціонування. Автор поділився з присутніми своїми найновішими дослідженнями, подав класифікації, наголосив на стрімкому розвитку технічного прогресу, який якнайтісніше пов'язаний зі структурою мозку.

У промові, яка є результатами наукових досліджень останніх десятиліть, професор вказує на роль революційних винаходів, які зіграли величезну роль у пришвидшенні розвитку досліджень еволюції Всесвіту та мозку. Одним із таких винаходів став телескоп. Що ж до мозку, то впровадження таких дослідницьких інструментів, як комп'ютерна томографія (1972), МРТ (магнітно-резонансна томографія), а потім ЕЕГ (електроенцефалографія), ПЕТ (позитронно-емісійна томографія), МEG (магнітоенцефалографія) і, нещодавні винаходи по відстеженню стану очей. Такі відкриття в науці змусили дослідника задуматися над питанням: чи справді вже тепер знання про мозок дозволяють нам зробити навчання ефективнішим? Однак вже зараз знання про мозок людини дозволяють нам краще зрозуміти учня.

Науковцем наведена класифікація дітей за віковими психологічними періодами, роботою нейронів головного мозку. Вказано, що у віці 4–5 років найкраще розбудована мережа нейронів. Чотирилітня дитина є малим генієм, коли на роботу мозку йде 50 % енергії, що отримується з харчування. Період бунтуючого підлітка вирізняється дозріванням мозку, тобто процесами зміцнення між нейронами. У цей період у підлітка домінують осередки емоцій, які з точки зору дорослих є непередбачуваними, такі, що інколи призводять до ризику.

Автор промови говорить про важливість знань у досягненні нейроосвіти для того, щоб зрозуміти інколи чудні і найнесподіваніші для нас висловлювання наших учнів. Закликає до обов'язку у пильнуванні результатів найновіших досліджень над Всесвітом та над нашим мозком, бо своєю вчительською роботою освітяни робитимуть зміни в мізках своїх вихованців.

Ключові слова: Всесвіт і мозок; мозок людини; нейрони мозку; нейроосвіта; теорія Великого вибуху Бінга Бенга.

THE BIGGEST MYSTERIES OF NATURE — THE UNIVERSE AND THE BRAIN

Blashyak Vladislav, Habilitated Doctor, Professor,
Academic teacher, Pawel Wlodkowic University College in Plock,
Ave. Kylynskoho 12, 09-402 Plock, Poland, wladyslaw.blasiak@gmail.com

Vladyslav Blashyak, a professor at the Pavlo Wlodkovych Higher School in Plock, raises the question of one of the mysteries of the universe — the human brain. The author shares with the audience his latest research, provides classifications, emphasizes the rapid development of technical progress, which is most closely related to the structure of the brain.

In the article, which is the result of scientific research in recent decades, the professor points to the value of revolutionary inventions that play a huge role in the development of research, in the evolution of the universe and the brain. One such invention is the telescope. As for the brain, the introduction of research tools such as computed tomography (1972), MRI (magnetic resonance imaging), followed by EEG (electroencephalography), PET (positron emission tomography), MEG (magnetoencephalography) and more recent inventions for tracking of the eyes condition. Such discoveries in science have made the researcher wonder: does knowledge about the brain really allow us to make learning more effective?

The scientist provides a classification of children according to their age psychological periods and the work of neurons in the brain. It is indicated that at the age of 4–5 years the network of neurons is best developed. The period of a rebellious teenager is characterized by the maturation of the brain, or the processes of strengthening between neurons. The author speaks about the importance of knowledge in the achievements of neuroeducation in order to understand the strange and most unexpected statements of our students. The article calls for monitoring the results of the latest research on the universe and on our brains. The author is convinced that in the process of teaching educators are able to make certain changes in the brains of their students.

Keywords: *Bing Bang's theory; brain neurons; human brain; neuroeducation; Universe and brain.*

Стаття надійшла до редакції 31.08.2020

Прийнято до друку 24.09.2020
