

293 Annales Universitatis
Paedagogicae Cracoviensis

Studia Biologica

2 • 2019

293 Annales Universitatis
Paedagogicae Cracoviensis

Studia Biologica

2 • 2019

Redaktor naczelny

dr hab. Alicja Walosik, prof. UP

Zastępca Redaktora Naczelnego

dr hab. Agnieszka Greń, prof. UP

Sekretarz Redakcji

dr inż. Piotr Bieniek

Rada Redakcyjna

dr hab. Alicja Walosik, prof. UP

dr hab. Agnieszka Greń, prof. UP

Przewodniczący Rady Naukowej

dr hab. Robert Stawarz, prof. UP

Członkowie

prof. dr hab. Grzegorz Gabryś, Uniwersytet Zielonogórski

prof. dr hab. Maciej Grzesiak, Instytut Fizjologii Roślin PAN Kraków

dr hab. Ilona Żeber-Dzikowska, prof. UJK – Uniwersytet Jana Kochanowskiego Kielce

dr hab. Andrzej Rzepka, prof. UP – Uniwersytet Pedagogiczny Kraków

dr Andrej Sorgo Associate Professor – Department of Biology, University of Maribor, Slovenia

dr hab. Łukasz Binkowski – Uniwersytet Pedagogiczny Kraków

dr hab. Kalafova – Department of Animal Physiology, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak Republic

dr hab. Małgorzata Dżugan – Uniwersytet Rzeszów

dr hab. Grzegorz Formicki, prof. UP – Uniwersytet Pedagogiczny Kraków

dr hab. Małgorzata Nodzyńska, prof. UP – Uniwersytet Pedagogiczny Kraków

prof. Dr Herbert Zucchi – Hochschule Osnabruck

Recenzenci Serii Wydawniczej

dr hab. Bożena Witek, prof. UJK – Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

dr hab. Grażyna Świdzka-Kończak, prof. UJK – Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

© Copyright Wydawnictwo Naukowe UP, Kraków 2019

ISSN 2657-5758

DOI 10.24917/St.Biol.2

Wydawnictwo Naukowe UP

30-084 Kraków, ul. Podchorążych 2

tel./fax 12 662-63-83, tel. 12 662-67-56

e-mail: wydawnictwo@up.krakow.pl

<http://www.wydawnictwoup.pl>

druk i oprawa Zespół Poligraficzny WN UP

Wstęp

Oddajemy kolejny – drugi numer czasopisma *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis – Studia Biologica*.

Publikujemy tu prace poruszające interdyscyplinarne problemy z różnych dyscyplin wiedzy biologicznej, przyrodniczej, a także sprawdzone w toku badań przykłady rozwiązań uwzględniające założenia edukacji ekologicznej oraz edukacji dla zrównoważonego rozwoju skierowane na wspieranie ucznia w rozwoju kompetencji przyrodniczych, będących połączeniem wiedzy, umiejętności i postaw towarzyszących naukowemu poznawaniu świata.

W drugim numerze naszego czasopisma **w części I** zamieszczamy wspomnienie o naszym koledze, pracowniku naukowym, Rektorze Uczelni, **w części II** – oryginalne artykuły i komunikaty naukowe nadesłane przez Autorów ze Słowacji, Ukrainy oraz z różnych instytucji naukowych z Polski, **w części III** – opracowania popularyzujące wiedzę biologiczną. Wszystkie prace w naszym czasopiśmie są recenzowane przez specjalistów z dziedziny nauk biologicznych.

W przyszłości planujemy podjąć działania zmierzające do umieszczenia tego czasopisma na liście cytowań zgodnie z wymogami Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Będziemy zamieszczać w nim krótkie komunikaty, recenzje książek, sprawozdania z konferencji i spotkań naukowych.

Zapraszamy do lektury naszego czasopisma

Dr hab. *Alicja Walosik*, prof. UP
Dr hab. *Agnieszka Greń*, prof. UP

Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis

Studia Biologica 2 (2019)

DOI 10.24917/St.Biol.2.1

CZĘŚĆ I. IN MEMORIAM

Marek Guzik

Instytut Biologii,
Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Dr hab. Marian Zakrzewski
Profesor Uniwersytetu Pedagogicznego
(1938–2008)



Minęło ponad 10 lat od niespodziewanej śmierci dr. hab. Mariana Zakrzewskiego, prof. UP. Przygotowywał się do wyjazdu na Radę Wydziału, w której miał uczestniczyć jako recenzent pracy doktorskiej. Niestety już na nią nie przyjechał, zmarł 23 kwietnia 2008 roku.

Dr hab. Marian Zakrzewski, prof. UP urodził się w Jędrzejowie 8 września 1938 roku w rodzinie robotniczej. Po ukończeniu szkoły podstawowej w 1953 roku rozpoczął naukę w Technikum Chemicznym w Kielcach. Po roku przeniósł się do Technikum Chemicznego w Krakowie, gdzie w 1958 roku, po zdaniu egzaminu dojrzałości, uzyskał tytuł technika technologa. Po ukończeniu Technikum został

zatrudniony w Krakowskich Zakładach Farmaceutycznych „Polfa” jako pracownik aparaturowy przy produkcji witaminy B₆.

W 1961 roku, po pomyślnym przejściu przez egzamin wstępny, został przyjęty na I rok studiów na kierunku Biologia w Wyższej Szkole Pedagogicznej w Krakowie. Już w trakcie studiów zainteresował się herpetologią, rzadko wtedy uprawianą specjalnością w obrębie zoologii. Co było niezmiernie ważne, bardzo ładnie rysował, a ponadto zajmował się fotografią. Był członkiem Studenckiego Koła Naukowego „Arnika”, z którym często wyjeżdżał w teren i zdobywał nowe doświadczenia. Jego aktywność w Kole Naukowym, jak również prezentowane fotografie oraz wykonywane w ramach zajęć preparaty spowodowały, że szybko został zauważony przez ówczesnego kierownika Katedry Zoologii, prof. dr. hab. Włodzimierza Juszczyka, czołowego polskiego herpetologa, który widząc Jego zainteresowanie i zacięcie badawcze zaproponował Mu zajęcie się rzadko wtedy opracowywanym naukowo gatunkiem – salamandrą plamistą. Ten wybór rzutował na dalszą karierę naukową profesora Mariana Zakrzewskiego, a jej początek stanowiło nowatorskie opracowanie fragmentu cyklu rozrodczego salamandry plamistej. Podjęcie tego tematu wiązało się z koniecznością opanowania techniki wykonywania precyzyjnych rysunków z wykorzystaniem Mikroskopowej Nasadki MNR3. Z zadania wywiązał się bardzo dobrze, a rysunki larw salamandry na różnych etapach rozwojowych do dziś stanowią podstawowy materiał ilustracyjny. Jego praca magisterska *Tempo wzrostu i liczebność populacji larw salamandry plamistej* wykonana pod kierunkiem prof. Włodzimierza Juszczyka uzyskała bardzo dobre recenzje.

W tym czasie prof. Włodzimierz Juszczyk rozpoczął werbowanie młodych biologów, którzy w krótkim czasie stali się trzonem zespołu herpetologów. Po kilku latach stworzyli oni nieformalną tzw. krakowską szkołę herpetologiczną, dla której podstawowym problemem badawczym przez ponad 30 lat był cykl roczny płazów i gadów. Działalność tego zespołu zaowocowała kilkoma profesurami, kilkunastoma doktoratami i kilkudziesięcioma pracami magisterskimi. Dlatego prof. Włodzimierz Juszczyk zaproponował mgr. Marianowi Zakrzewskiemu, po zdaniu egzaminu magisterskiego w 1967 roku z wynikiem bardzo dobrym, odbycie stażu w Katedrze Zoologii. W trakcie stażu został on skierowany na praktykę nauczycielską, w trakcie której oprócz zajęć na uczelni prowadził zajęcia w renomowanych liceach ogólnokształcących nr I, VII i XI w Krakowie. Już w trakcie stażu dał się poznać jako bardzo sumienny pracownik i nauczyciel, szybko nawiązujący kontakt z uczniami i studentami, bardzo dobrze przygotowany pod względem dydaktycznym i merytorycznym do prowadzenia zajęć.

Po pomyślnym odbyciu rocznego stażu w 1968 roku został zatrudniony na etacie asystenta w Katedrze Zoologii ówczesnej Wyższej Szkoły Pedagogicznej. Już jako asystent wyjechał wraz z kolegami z Katedry Zoologii do Białowieskiego Parku Narodowego, gdzie w **Zakładzie Biologii Ssaków Polskiej Akademii Nauk w Białowieży** uczestniczył w praktycznych zajęciach zbierania, oznaczania i preparatyki małych ssaków pod kierunkiem prof. Zdzisława Pucka. Warto przy tym zaznaczyć, że kolekcja naukowa ssaków liczyła ponad 60 tys. okazów. Składają się na nią skóry, czaszki, szkielety, a także tzw. bałwanki ssaków pochodzące z całej Polski, głównie jednak z Puszczy Białowieskiej. Do dzisiaj zbiory te stanowią jedną

z najbogatszych kolekcji ssaków na świecie. W kolejnym roku podobne zajęcia odbył w nadleśnictwie Gniezno w miejscowości Gołaźnia. Doświadczenia zdobyte w czasie tych wyjazdów zaowocowały tym, że w pracy w Instytucie Biologii powierzono Mu między innymi zajęcia z preparowania zwierząt oraz zajęcia terenowe z odłowów, zbierania i oznaczania małych ssaków.

Niemniej jednak Jego głównym kierunkiem badań było zjawisko cyklu rocznego płazów ze szczególnym uwzględnieniem salamandry plamistej. Salamandra plamista w naszej batrachofaunie jest gatunkiem szczególnym, prowadzącym skryty tryb życia, o specyficznym cyklu rozwojowym. Jako jedyny nasz płaz jest gatunkiem jajożyworodnym (żyworodność lecytotroficzna), który nie składa jaj, lecz rodzi żywe larwy. Nie dziwi więc, że praktycznie przez cały okres aktywności naukowej badał On właśnie różne aspekty rozrodu tego gatunku. Istotne, ale bardzo trudne metodycznie, było prowadzenie badań w warunkach naturalnych, i w dodatku w cyklu rocznym. Aby takie badania były wiarygodne, muszą być prowadzone przez 2–3 sezony. Są to badania żmudne, wymagające od autora systematyczności, precyzji i pracowitości oraz częstych wyjazdów w teren, niezależnie od warunków atmosferycznych.

Równocześnie Marian Zakrzewski prowadził zajęcia ze studentami – ćwiczenia z zoologii ogólnej, zoologii systematycznej, zajęcia terenowe oraz pracownię specjalistyczną. Prof. Juszczak, widząc zaangażowanie mgr. Mariana Zakrzewskiego w pracy naukowej i dydaktycznej, wnioskuje o awansowanie Go od 1970 roku na stanowisko starszego asystenta.

Na podstawie obserwacji terenowych w kilku populacjach salamandry Polski południowej zbadał i udokumentował cechy ubarwienia i plamistości tego gatunku. Określił także skład naturalnego pokarmu dorosłych osobników salamandry plamistej.

W kolejnych pracach Marian Zakrzewski określił terminy poszczególnych faz życia salamandry – życia aktywnego odbywania godów, rodzenia i przeobrażania się larw czy hibernacji. Opisał także poszczególne stadia rozwojowe tego gatunku począwszy od rozwoju embrionalnego w jajowodach samicy przez rozwój larw w wodzie aż po przeobrażenie i wyjście larw z wody.

Badał także budowę histologiczną poszczególnych odcinków układu rozrodczego tak samic, jak i samców salamandry oraz przeanalizował zawartość zbiorników nasiennych samic. Wynikiem tych prac było stwierdzenie, że w zbiornikach tych samica może przetrzymywać gotowe do zapłodnienia plemniki przez okres całego roku. Opisał także budowę morfologiczną plemnika, a do opisu dodał wykonane przez siebie fotografie i, co ciekawe, precyzyjne rysunki.

Fotografia była Jego drugą pasją, robione przez niego zdjęcia pokazywały szczegóły budowy czy to morfologicznej, czy histologicznej, co stanowiło doskonałą dokumentację Jego prac naukowych.

Jego prace dotyczące układu rozrodczego samic salamandry zaowocowały napisaniem pod kierunkiem prof. W. Juszczaka pracy doktorskiej *Biologia rozrodu i rozwoju salamandry plamistej (Salamandra salamandra L.) na obszarze Beskidów Zachodnich*. Po uzyskaniu w 1974 roku stopnia doktora został zatrudniony na stanowisku adiunkta.

Ponieważ obserwował w terenie systematyczną degradację środowisk dogodnych do rozrodu salamandry, co stanowi zagrożenie dla tego gatunku, w kolejnych pracach określił warunki abiotyczne i biotyczne optymalne do rozwoju larw. Opisał także rozwój larw i zmiany w ich budowie morfologicznej oraz histologicznej w środowiskach zdegradowanych i zanieczyszczonych pospolicie stosowanymi herbicydami. Badał także przypadki zmiany naturalnych środowisk rodzenia larw na miejsca przypadkowe, okresowe, położone w pobliżu zdegradowanych naturalnych środowisk rozrodu salamandry.

Rezultatem badań salamandry i obserwacji jej życia było napisanie monografii *Rozwój larw salamandry plamistej – Salamandra salamandra (L.) oraz wpływ różnych czynników na jego przebieg*. Stała się ona podstawą do starania się o stopień doktora habilitowanego. Dr Marian Zakrzewski uzyskał go w 1994 roku na Wydziale Biologii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu. Recenzentami pracy i dorobku dr. Mariana Zakrzewskiego byli prof. Maria Jordan, prof. Leszek Berger i prof. Kazimierz Ziemnicki.

Rok później, w 1995 roku, dr hab. Marian Zakrzewski został zatrudniony na stanowisku profesora nadzwyczajnego ówczesnej Wyższej Szkoły Pedagogicznej i pracował na tym stanowisku do roku 2008. Przygotowywał dokumentację uprawniającą do wystąpienia z wnioskiem o przyznanie Mu tytułu profesora, niestety nie zdążył jej złożyć do Ministerstwa.

Oprócz badań dotyczących salamandry plamistej prof. M. Zakrzewski uczestniczył w badaniach statutowych zespołu herpetologów Zakładu Zoologii prowadzonych pod kierunkiem prof. Władysława Zamachowskiego. Dotyczyły one morfologii, fizjologii, histologii oraz ekologii i rozmieszczenia płazów i gadów, a także obecności metali ciężkich u płazów i ptaków. Ponadto uczestniczył w programie badawczym KBN w Instytucie Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach, opracowując w Zakładzie Doświadczalnym w Brzeznej k. Nowego Sącza skład dżdżownic i drobnych ssaków w doświadczalnych szkółkach drzew owocowych. W ramach innych projektów współpracował przy opracowaniach dotyczących morfologii i rozmieszczenia płazów, gadów i ssaków w parkach krajobrazowych, w Dolinie Wisły w Niecce Nidziańskiej, na Pogórzu Ciężkowicko-Rożnowskim czy na terenie aglomeracji krakowskiej.

W ramach współpracy z Uniwersytetem Konstantina Filozofa oraz Uniwersytetem Rolniczym w Nitrze uczestniczył w badaniach nad zawartością metali ciężkich u zwierząt żyjących w pobliżu czynnych i nieczynnych elektrowni atomowych w Europie i USA, a także wpływu UV, środków ochrony roślin oraz metali ciężkich na morfologię i rozwój zwierząt, głównie płazów. Badania te mają duże znaczenie w określeniu przyczyn zmniejszaniu się populacji płazów i gadów w środowisku naturalnym, dają również podstawy do wnioskowania o wpływie tych czynników na zdrowie i kondycję człowieka.

Prof. Marian Zakrzewski czynnie uczestniczył w licznych konferencjach i sympozjach naukowych krajowych i zagranicznych.

Na każdej konferencji wygłaszał referaty, które zazwyczaj spotykały się z dużym zainteresowaniem, sama problematyka była bowiem dla biologów ciekawa, a prof. Marian Zakrzewski, będący doskonałym mówcą, przedstawiał problemy w sposób



jasny i interesujący. Był również współorganizatorem Konferencji Herpetologicznych organizowanych przez Zakład Zoologii Naszej Uczelni oraz Konferencji „Risk Factors of Food Chain” organizowanej przez Uniwersytet Rolniczy w Nitrze i Naszą Uczelnię. Uczestniczył również w krajowych i zagranicznych konferencjach dydaktycznych w Krakowie, Łodzi, Poznaniu, a także w Greifswaldzie, Titogradzie i Risan.

Poza pracami naukowymi prof. Marian Zakrzewski był współautorem dwóch skryptów z zakresu „Biomedycznych podstaw rozwoju i wychowania” dla studentów kierunków pedagogicznych oraz skryptu „Zarys biologii człowieka” dla studentów biologii.

W tym czasie prof. M. Zakrzewski prowadził zajęcia z biogeografii, biologii człowieka, anatomii człowieka oraz biomedycznych podstaw rozwoju i wychowania. Ten ostatni przedmiot prowadził również dla studentów w Międzyzakonnym Wyższym Instytucie Katechetycznym PAT w Krakowie.

Prof. Marian Zakrzewski aktywnie współpracował ze środowiskiem oświatowym. Przez wiele lat prowadził zajęcia dla uzdolnionej młodzieży szkół krakowskich. Uczestniczył w organizowanych przez Ośrodki Metodyczne, ODN-y i CDN-y szkoleniach dla nauczycieli w Krakowie, Bielsku-Białej, Tarnowie i Nowym Sączu.

Zawsze był uśmiechnięty, tryskający humorem, zawsze miał czas dla studentów. Był opiekunem i promotorem ponad 150 prac magisterskich i licencjackich. Ponadto został promotorem dwóch prac doktorskich, z których jedna została ukończona, natomiast drugiej z powodu śmierci nie zdążył doprowadzić do końca. Poza tym kolejne dwie studentki studiów doktoranckich prowadziły badania pod Jego kierunkiem.

Opublikował około 90 prac i doniesień naukowych. Większość z nich to prace oryginalne, publikowane, a także cytowane przez polskich i zagranicznych herpetologów w renomowanych czasopismach naukowych. Był współautorem *Atlasu płazów i gadów Polski*. Ponadto wykonał kilka recenzji wydawniczych prac herpetologicznych oraz recenzji prac doktorskich.

Był członkiem Polskiego Towarzystwa Zoologicznego, a przez kilka lat Przewodniczącym Sekcji Herpetologicznej okręgu krakowskiego, Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika oraz Ligi Ochrony Przyrody.

W trakcie pracy na Uczelni oprócz pracy naukowej i dydaktycznej brał aktywny udział w różnorodnych innych działaniach, w których mógł się wykazać swoimi zdolnościami organizatorskimi. Przede wszystkim kilkakrotnie powierzano Mu opiekunstwo nad rocznikami studiów. Był również opiekunem akademika, a także wielokrotnie organizatorem i opiekunem praktyk zagranicznych, głównie na Uniwersytecie w Greifswaldzie.

Aktywnie działał w ZNP i jako przedstawiciel Związku przez wiele lat zasiadał w różnych ogólnouczelnianych komisjach senackich i rektorskich. W latach 1983–1988 był wiceprzewodniczącym Związku.

W roku 1996 został wybrany na stanowisko Dziekana Wydziału Geograficzno-Biologicznego. Funkcję tę sprawował przez kolejne dwie kadencje, do 2002 roku. Jego zaangażowanie w sprawy studentów spowodowało, że w kolejnych wyborach w 2002 roku, po zaakceptowaniu przez studentów, został wybrany na stanowisko Prorektora ds. Studenckich.



Do jego obowiązków należała między innymi współpraca z Samorządem Studenckim, organizacjami młodzieżowymi, opieka nad studenckim ruchem naukowym i kulturalnym, a także nadzór nad działalnością domów studenckich czy Akademickiego Centrum Hotelowego. Ponadto nadzorował sprawy kadrowe pracowników naukowo-technicznych i inżynieryjno-technicznych, gospodarkę lokalami czy ochronę mienia. Ze swoich obowiązków wywiązywał się bardzo sumiennie, dlatego na tę funkcję został ponownie wybrany w 2005 roku i pełnił ją do swojej niespodziewanej śmierci w 2008 roku.

Prof. Marian Zakrzewski w trakcie swojej ponad 40-letniej pracy był wielokrotnie nagradzany i odznaczany zarówno przez Władze Uczelni, jak i przez Władze Państwowe. W 1975 roku został nagrodzony przez Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki indywidualną nagrodą III stopnia. W tym samym roku został odznaczony Srebrnym Krzyżem Zasługi, a w 1988 roku Złotym Krzyżem Zasługi. W 1987 roku został odznaczony Złotą odznaką „Za pracę społeczną dla Miasta Krakowa”, a w 1999 roku Medalem Komisji Edukacji Narodowej.

Za całokształt działalności w 2002 roku został odznaczony Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski.

I na tym właściwie można by zakończyć ten artykuł, ale wówczas stanowiłby on tylko opis Jego dokonań, wyróżnienie funkcji czy zainteresowań, natomiast nie byłby to obraz pełny, nic nie mówiący o Nim jako o Człowieku i Koledze. Przede wszystkim był człowiekiem bardzo uczynnym i wrażliwym, gotowym do pomocy każdemu potrzebującemu. Przez lata działał w Komisji Socjalnej. Wielu pracowników, z którymi rozmawiałem, podkreślało Jego zaangażowanie w sprawy pracowników zwracających się o pomoc. Zawsze starał się znaleźć sposób na to, aby potrzebujący otrzymał oczekiwane wsparcie.

Z podobnym zrozumieniem podchodził do problemów studentów. Jako dziekan i jako prorektor zawsze znajdował ze studentami wspólny język, zawsze był gotowy do wysłuchania studenta i zazwyczaj znajdował wyjście z jego trudnej sytuacji. W dużej mierze właśnie to spowodowało, że na obie funkcje został wybierany na dwie kadencje.

Był człowiekiem niekonfliktowym. Jego umiejętność wysłuchania każdego zjednywała Mu szacunek współpracowników. Koledzy z Instytutu zawsze mogli na niego liczyć w każdej sytuacji. W razie konieczności chętnie i bezinteresownie zastępował potrzebującego kolegę.

Był także niezapomnianą duszą towarzystwa. Słynne stały się Jego powiedzenia i żarty, dzięki którym potrafił rozładować każdą trudną sytuację oraz rozbawić towarzystwo. Do dziś w czasie spotkań biologów jest miło wspomniany, a Jego żarty są opowiadane i cytowane.

Cześć Jego pamięci

Publikacje prof. Mariana Zakrzewskiego

1. Zakrzewski M. 1970. Dates of the appearance and development of larvae of the spotted salamander (*Salamandra salamandra* L.) in a natural habitat. *Acta Biol. Cracov. ser. Zool.*, XIII: 161–173.
2. Zakrzewski M. 1970. Charakterystyka morfologiczna i biologia salamandry plamistej (*Salamandra salamandra* L.). *Rocz. Nauk – Dydak. WSP Kraków. Prace Zool.*, II: 129–148.
3. Zakrzewski M. 1973. Zmniejszenie się długości i ciężaru ciała larw salamandry plamistej (*Salamandra salamandra* L.) w okresie przeobrażenia. *Rocz. Nauk – Dydak. WSP Kraków, Prace Zool.*, III (50): 79–87.
4. Zakrzewski M., Zyśk A. 1975. *Prace na terenie ogrodów botanicznych i zoologicznych. Jak samodzielnie poznawać przyrodę*. Warszawa: PZWS, s. 160–178. Wznowienia w 1980 i 1992 roku.
5. Zakrzewski M. 1976. Development of the female reproductive organ in nominal form of the spotted salamander, *Salamandra salamandra salamandra* (L.) in the West Beskid region (Poland) in the annual cycle. *Acta Biol. Cracov. ser. Zool.*, XIX: 23–39. (praca doktorska).
6. Zakrzewski M., Kępa E. 1981. Composition of natural food of the spotted salamander, *Salamandra salamandra* (L.) from Western Beskid (Poland). *Acta Biol. Cracov. ser. Zool.*, XXIII: 76–86.
7. Zakrzewski M. 1981. Albinotyczna larwa salamandry plamistej – *Salamandra salamandra* (L.). *Wszechświat*, 12: 281–283.
8. Juszczyk W., Zakrzewski M. 1981. External morphology of larval stages of the spotted salamander, *Salamandra salamandra* (L.). *Acta Biol. Cracov. ser. Zool.*, XXIII: 127–137.
9. Zakrzewski M., Wójcik S. 1982. Charakterystyka ubarwienia rasy nominalnej salamandry plamistej *Salamandra salamandra salamandra* (Linnaeus 1758) pochodzącej z trzech różnych populacji. *Rocz. Nauk – Dydak. WSP Kraków, Prace Zool.* IV, 82: 131–139.
10. Zakrzewski M., Hajos K. 1982. Budowa histologiczna środkowej i tylnej części jajowodu salamandry plamistej – *Salamandra salamandra* (L.) w okresie poprzedzającym owulację. *Rocz. Nauk – Dydak. WSP Kraków*, 82: 121–129.
11. Juszczyk W., Krawczyk S., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A. 1984. Morphometric structure of population of *Rana temporaria* (L.) hibernating together with other amphibians in aquatic environment. *Acta Biol. Cracov. ser. Zool.*, XXVI: 39–50.
12. Juszczyk W., Zakrzewski M., Świerad J. 1984. The hibernation and survival of larvae of the spotted salamander, *Salamandra salamandra* (Linnaeus 1758) in natural water reservoirs of the Carpathian Uplands and West Beskids in Poland. *Acta Zool. Cracov.*, XXVI (27): 61–72.
13. Zakrzewski M., Pietrala J. 1985. Morphology of spermatozoa from the receptaculum seminis and cloaca of males of the spotted salamander, *Salamandra salamandra* (L.) during its activ life. *Acta Biol. Cracov. ser. Zool.*, XXVII: 1–10.
14. Zakrzewski M. 1985. *Effects of temperature on development of spotted salamander larvae*. *Third General Meeting of Societas Herpetologica Europea*. Abstracts, s. 125. Praga.

15. Zakrzewski M., Wojraś W. 1985. Rodzenie i rozwój larw salamandry plamistej *Salamandra s. salamandra* (L.) w nietypowym zbiorniku wodnym. *Przegląd Zool.*, XXIV (1): 83–86.
16. Zakrzewski M. 1987. Effectif definite temperature ranges on development metamorphosis and procreation of the spotted salamander larvae *Salamandra salamandra* (L.). *Acta Biol. Cracov. ser. Zool.*, XXIX: 77–83.
17. Zakrzewski M. 1987. Zmiany w budowie histologicznej przewodu pokarmowego larw salamandry plamistej – *Salamandra salamandra* (L.) rozwijających się w naturalnym środowisku. *Rocz. Nauk – Dydak. WSP Kraków, Prace Zool.*, V (111): 51–61.
18. Guzik M., Schimscheiner L., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A. 1987. Zmiany ciężaru i uwodnienia jajników *Rana temporaria* w okresie hibernacji. XIV Zjazd PTZool.: Szczecin, s. 92.
19. Zakrzewski M. 1987. Optymalne i krytyczne warunki środowiska wodnego w rozwoju larw salamandry plamistej – *Salamandra salamandra* (L.). XIV Zjazd PTZool.: Szczecin, s. 246.
20. Zakrzewski M. 1988. Doskonalenie umiejętności przyszłych nauczycieli biologii w transponowaniu wiedzy biologicznej z poziomu szkoły wyższej na poziom liceum ogólnokształcącego i szkoły podstawowej. II Seminarium Dydaktyczno-Metodyczne w Risan. Univ. „Veško Vlaković” Titograd: Jugosławia.
21. Juszczyk W., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A. 1988. Płazy i gady w Niece Nidziańskiej. *Studia Ośr. Dok. Fizjogr.*, XVI: 93–111.
22. Guzik M., Schimscheiner L., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A. 1989. Changes in the water content in the oocytes, and ovaries of the common frog *Rana temporaria* L. during vitellogenesis. *Acta Biol. Cracov. s. Zool.*, XXXI: 39–47.
23. Juszczyk W., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A. 1989. Płazy i gady terenów nadwiślańskich między Oświęcimiem a Sandomierzem. *Studia Ośr. Dok. Fizjogr.*, XVII: 293–306.
24. Świerad J., Zakrzewski M. 1989. Breeding of larvae of the spotted salamander larvae *Salamandra salamandra* (L.) and their growth in stagnant water reservoirs of West Beskid (Carpathian Mountains, South Poland). *Acta Biol. Cracov. s. Zool.*, XXXI: 19–28.
25. Zakrzewski M. 1990. Rozwój larw salamandry plamistej – *Salamandra salamandra* (L.) oraz wpływ różnych czynników na jego przebieg. Kraków: Wydawnictwo WSP. Prace monograficzne, t. 114, s. 1–84 (praca habilitacyjna).
26. Zakrzewski M. 1991. Zmiany adaptacyjne w budowie morfologicznej skrzelu u larw salamandry plamistej – *Salamandra salamandra* (L.) pod wpływem powszechnie stosowanych herbicydów. IX Symp. „Biologiczne mechanizmy procesów adaptacyjnych”. Kraków: Wydawnictwo WSP, s. 170–171.
27. Guzik M., Schimscheiner L., Zakrzewski M. 1991. Spermatogeneza u salamandry plamistej *Salamandra salamandra* (L.). XV Zjazd PTZool. Gdańsk: MIR, s. 29.
28. Zakrzewski M. 1993. Zmiany w budowie histologicznej rdzenia kręgowego i struny grzbietowej u larw salamandry plamistej, *Salamandra salamandra* (L.) pod wpływem działania wybranych herbicydów. *Rocz. Nauk – Dydak. WSP Kraków, Prace Zool.*, VII, (166), 93–100.
29. Zakrzewski M. 1993. Efekt działania herbicydów na skórę i aktywność hormonalną tarczycy salamandry plamistej *Salamandra salamandra* (Linnaeus 1758). II Symp.

- „Molekularne i fizjologiczne aspekty regulacji ustrojowej”. Kraków: Wydawnictwo WSP, s. 201–204.
30. Kania K., Zakrzewski M. 1993. Zmiany aktywności neuromastów u larw salamandry plamistej *Salamandra salamandra* (L.) pod wpływem długotrwałego oddziaływania herbicydów. II Symp. „Molekularne i fizjologiczne aspekty regulacji ustrojowej”. Kraków: Wydawnictwo WSP, s. 50–60.
 31. Guzik M., Kania K., Zakrzewski M. 1993. The effect of Chwastox (MCPA) on the histological structure of neuromasts in the spotted salamander larvae *Salamandra Salamandra* (L.). I Intern. Symposium „Zooindication and Ecotoxicology of Animals in Technogenic Landscapes”. Dniepropietrowsk: DDU Wiestn. Dniepr. Uniw., s. 115.
 32. Stawarz R., Zakrzewski M. 1993. Materiały pomocnicze do ćwiczeń z Biomedycznych Podstaw Rozwoju i Wychowania, cz. 1–2. Kraków: RATEX, s. 200.
 33. Kotecki A., Stawarz R., Zakrzewski M. 1993. Stopień kumulowania metali ciężkich w organizmie larw salamandry plamistej (*Salamandra salamandra* L.). III Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna WSP Kraków, s. 28–29.
 34. Stawarz R., Zakrzewski M. 1994. Biomedyczne podstawy rozwoju i wychowania. Skrypt dla studentów kierunków pedagogicznych. Kraków: REWIR, s. 1–159.
 35. Formicki G., Stawarz R., Zakrzewski M. 1994. Zarys biologii człowieka. Skrypt dla studentów kierunku biologii. Kraków: REWIR, s. 1–190.
 36. Formicki G., Guzik M., Schimscheiner L., Stawarz R., Wojtaś W., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A. 1995. Struktura morfometryczna różnych populacji żaby trawnej *Rana temporaria* L. XVI Zjazd PTZool. Łódź: Wydawnictwo UŁ, s. 33.
 37. Guzik M., Schimscheiner L., Stawarz R., Zakrzewski M. 1995. Liczebność larw salamandry plamistej *Salamandra salamandra* L. w okresie rozwoju. XVI Zjazd PTZool. w Łodzi. Łódź: Wydawnictwo UŁ, s. 63.
 38. Guzik M., Schimscheiner L., Wojtaś W., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A. 1995. Wysokość fałdów i grubość ściany przewodu pokarmowego żaby trawnej *Rana temporaria* L. w wybranych okresach cyklu rocznego. XVI Zjazd PTZool. Łódź: Wydawnictwo UŁ, s. 64.
 39. Krawczyk S., Stawarz R., Zakrzewski M. 1995. Wpływ topsinu M na wybrane parametry krwi żaby trawnej *Rana temporaria* L. w okresie hibernacji. XVI Zjazd PTZool. Łódź: Wydawnictwo UŁ, s. 99.
 40. Krawczyk S., Stawarz R., Zakrzewski M. 1995. Zmiany zawartości magnezu w surowicy krwi żaby trawnej *Rana temporaria* L. pod wpływem octanu ołowiu. XVI Zjazd PTZool. Łódź: Wydawnictwo UŁ, s. 100.
 41. Korolewicz B., Krawczyk S., Stawarz R., Zakrzewski M. 1996. Wpływ określonych stężeń herbicydów Alipuru (OMU+BiPC) oraz Chwastoxu (MCPA) na budowę histologiczną przełyku larwy salamandry plamistej – *Salamandra salamandra* (L.). IV Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna. Kraków: Wydawnictwo WSP, s. 48–49.
 42. Krawczyk S., Stawarz R., Zakrzewski M. 1996. Wpływ Azoprimu na zmiany zawartości cholesterolu w krwi żaby trawnej (*Rana temporaria* L.) w okresie hibernacji. IV Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna. Kraków: Wydawnictwo WSP, s. 52.
 43. Świerad J., Zakrzewski M. 1996. Przyczyny zimowania larw salamandry plamistej *Salamandra salamandra* (L.) na granicy jej zasięgu. IV Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna. Kraków: Wydawnictwo WSP, s. 70–71.

44. Guzik M., Schimscheiner L., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A. 1996. Herpetofauna miasta Krakowa. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej*, XXIV: 247–262.
45. Zakrzewski M., Zyśk A. 1998. Ssaki. Przedborski Park Krajobrazowy. Wnuk Z. (red.). Zespół Nadpilicznych Parków Krajobrazowych w Moszczenicy, s. 137–141.
46. Guzik M., Schimscheiner L., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A. 1998. Growth and development of the spotted salamanders' larvae. Nitra: „Biologicke Dni” Fakulta Prirodných Ved Univerzita Konstantina Filozofa, s. 173.
47. Formicki G., Guzik M., Schimscheiner L., Stawarz R., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A. 1998. Some aspects of newts' (*Triturus*) populations. Nitra: „Biologicke Dni” Fakulta Prirodných Ved Univerzita Konstantina Filozofa, s. 174.
48. Guzik M., Schimscheiner L., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A. 1998. Histological structure of thyroid gland of *Triturus vulgaris* L., *Triturus cristatus* Laur., and *Triturus alpestris* Laur. Nitra: „Biologicke Dni” Fakulta Prirodných Ved Univerzita Konstantina Filozofa, s. 182.
49. Formicki G., Guzik M., Schimscheiner L., Stawarz R., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A. 1998. Mating „in amplexus” of some Anurans species. Nitra: „Biologicke Dni” Fakulta Prirodných Ved Univerzita Konstantina Filozofa, s. 183.
50. Zyśk A., Guzik M., Schimscheiner L., Zakrzewski M., Zamachowski W., Wojtaś W. 1999. Histological structure of digestive tract in females *Triturus vulgaris*, *Triturus cristatus* and *Triturus alpestris*. „Biologicke Dni” Fakulta Prirodných Ved Univerzity Mateja Bela. Banska Bystrica, s. 188–189.
51. Zakrzewski M., Guzik M., Schimscheiner L., Zamachowski W., Zyśk A., Formicki G., Stawarz R., Wojtaś W. 1999. The morphometric structure of *Bombina bombina* L. populations. „Biologicke Dni” Fakulta Prirodných Ved Univerzity Mateja Bela v Banska Bystrica, s. 190–192.
52. Schimscheiner L., Guzik M., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A., Formicki G., Stawarz R., Wojtaś W. 1999. Morphometric structure of newts populations. „Biologicke Dni” Fakulta Prirodných Ved Univerzity Mateja Bela v Banska Bystrica, s. 193.
53. Guzik M., Schimscheiner L., Formicki G., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A., Stawarz R., Wojtaś W. 1999. Struktura morfometryczna populacji *Rana esculenta* L. „Bioróżnorodność, zasoby i potrzeby ochrony fauny Polski” Zjazd PTZool. Słupsk, s. 110–111.
54. Schimscheiner L., Zamachowski W., Guzik M., Zakrzewski M., Stawarz R. 1999. Wpływ dehydratacji i rehydratacji na uwodnienie narządów *Rana temporaria* L. „Bioróżnorodność, zasoby i potrzeby ochrony fauny Polski” Zjazd PTZool. Słupsk, s. 243–244.
55. Zakrzewski M., Guzik M., Schimscheiner L., Stawarz R. 1999. Ocena stanu liczebności salamandry plamistej *Salamandra salamandra* (L.) w naturalnym środowisku na obszarze Beskidów Zachodnich. „Bioróżnorodność, zasoby i potrzeby ochrony fauny Polski” Zjazd PTZool. Słupsk, s. 309–312.
56. Zakrzewski M. 1999. The effect of herbicides on the development of anatomical and morphological structures of the palate in the spotted salamander, *Salamandra salamandra* (L.). „Biologicke Dni” Fakulta Prirodných Ved Univerzity Mateja Bela v Banska Bystrica, s. 194–195.
57. Kołodziejczyk P., Stawarz R., Zakrzewski M. 1999. Species composition of the earth-worm community (*Lumbricidae*) in the experimental fruit tree nursery in Brzezna

- near Nowy Sącz. „Biologicke Dni” Fakulta Prirodných Ved Univerzity Mateja Bela v Banská Bystrica, s. 200–203.
58. Kołodziejczyk P., Stawarz R., Zakrzewski M. 1999. The occurrence of small mammals in a fruit orchard in different types of crops. „Biologicke Dni” Fakulta Prirodných Ved Univerzity Mateja Bela v Banská Bystrica, s. 204–206.
 59. Krawczyk S., Stawarz R., Zakrzewski M. 2000. Wpływ insektycydu trichlorfonu na rozwój i przeżywalność larw żaby trawnej *Rana temporaria* (L.) i ropuchy szarej *Bufo bufo* (L.). W: Zamachowski W. (red.), *Biologia płazów i gadów – Ochrona herpetofauny*. Kraków: Wydawnictwo Akademii Pedagogicznej, s. 65–66.
 60. Formicki G., Schimscheiner L., Zakrzewski M. 2000. Wpływ fotoaktywacji oxoralenu na grubość naskórka u kijanek żaby trawnej *Rana temporaria* (L.) i ropuchy szarej *Bufo bufo* (L.). XIV Ogólnopolskie Sympozjum „Mechanizmy służące utrzymaniu życia i regulacji fizjologicznych”, s. 29–30.
 61. Zakrzewski M., Ziach K. 2002. Wpływ wybranych stężeń herbicydu Starane 250 EC na rozwój i przeżywalność larw żaby trawnej *Rana temporaria* (L.). W: Zamachowski W. (red.), *Biologia płazów i gadów – Ochrona herpetofauny*. Kraków: Wydawnictwo Akademii Pedagogicznej, s. 150–152.
 62. Formicki G., Zakrzewski M. 2002. Changes in the epidermis of eye cornea in *Salmo trutta morpha fario* L. after UV-B irradiation. W: Jančová A. (red.), *Biologické dni*. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa, s. 163–164.
 63. Schimscheiner L., Guzik M., Formicki G., Zamachowski W., Zyśk A., Zakrzewski M., Wojtaś W., Stawarz R., Zyśk B. 2002. Morphometric structure in the marsh frog *Rana ridinunda* Pall. Population. W: Jančová A. (red.), *Biologické dni*. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa, s. 200.
 64. Stawarz R., Zakrzewski M. 2002. A study of lead and zinc concentration in the tadpoles of *Rana temporaria* L. after exposure to lead and cadmium. W: Jančová A. (red.), *Biologické dni*. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa, s. 203–205.
 65. Guzik M., Kozik R., Schimscheiner L., Wojtaś W., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyśk A., Zyśk B. 2002. Czynna ochrona płazów na terenie użytku ekologicznego „Polichy – Sucha Góra” (Pogórze Rożnowsko-Ciężkowickie). *Przegląd Przyrodniczy*, 3: 133–136.
 66. Zakrzewski M. 2002. Wpływ metali ciężkich na zdrowie człowieka. Edukacja Biologiczna i Środowiskowa. *Wydawnictwo Edukacyjne*, 2: 7–18.
 67. Stawarz R., Zakrzewski M., Marenčík, Hraška Š. 2003. Heavy-metal concentration in the toad *Bufo bufo* from a region of the nuclear power plant near Mochowce. *Ekologia (Bratislava)*, 22 (3): 292–297.
 68. Zakrzewski M., Guzik M., Schimscheiner L., Zamachowski W., Formicki G., Stawarz R., Wojtaś W., Zyśk A. 2003. Płazy i gady pasma Suchej Góry (Pogórze Ciężkowicko-Rożnowskie). W: Przystalski A., Wilczyńska B. (red.), *Zoologia na progu XXI wieku*. Toruń: Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, s. 252–255.
 69. Głowaciński Z., Zakrzewski M. 2003. Salamandra plamista – *Salamandra salamandra* Linnaeus 1758. W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.), *Atlas płazów i gadów Polski. Status – rozmieszczenie – ochrona*. Warszawa–Kraków: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska PAN, s. 163.
 70. Stawarz R., Formicki G., Zakrzewski M. 2004. The lead content in various organs and tissues of mallard (*Anas platyrhynchos*) from Zator in Southern Poland. W: Slamečka

- J, Dušan Mertin D. (red.), *Divina – dietetická zložka výživy moderného človeka*. Nitra: Výskumný ústav živočíšnej výroby, s. 42–47.
71. Stawarz R., Formicki G., Zakrzewski M. 2004. Cadmium accumulation in coot (*Fulica atra*) from the breeding site in beskid mountains, Poland. W: Slamečka J, Dušan Mertin D. (red.), *Divina – dietetická zložka výživy moderného človeka*. Nitra: Výskumný ústav živočíšnej výroby, s. 1–5.
 72. Formicki G., R Stawarz R., Zakrzewski M. 2004. Zastosowania sondy tlenowej do badań toksykologicznych – doświadczenia zebrane w eksperymentach prowadzonych na zarodkach i larwach płazów W: Zamachowski W. (red.), *Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny*. Kraków: Wydawnictwo Akademii Pedagogicznej, s. 25–27.
 73. Formicki G., Stawarz R., Zakrzewski M. 2005. Combined effect of ultraviolet radiation and cadmium on general metabolism, mortality and developmental abnormalities in common frog embryos. W: *Risk Factors of Food Chain*. Nitra: Slovak Agricultural University, s. 48–54.
 74. Formicki G., Zakrzewski M. 2006. Rola cynku w procesach rozwojowych organizmów zwierzęcych na przykładzie larw płazów bezogonowy Anura. W: Zamachowski W. (red.), *Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, s. 29–31.
 75. Zakrzewski M., Stachnik P. 2006. Rola samorządu jest szczególna: rozmowa z prof. Marianem Zakrzewskim, prorektorem ds. studenckich Akademii Pedagogicznej w Krakowie. *Dziennik Polski*, 158 (9 lipca; specjalny dodatek Akademii Pedagogicznej im. Komisji Edukacji Narodowej): 6–7.
 76. Stawarz R., Formicki G., Zakrzewski M. 2006. Heavy metals content in shell, foot and liver gland of roman snail (*Helix pomatia*) living in different environments. *Ecological Chemistry and Engineering. A.*, 13 (1/2): 133–137.
 77. Massányi P., Zakrzewski M. 2006. Koncentracja kadmia a olova v pečeni a obličkách u vybraných volne zijících zvierat a porovnanie s farmovými zvieratami. W: *Biologické aspekty zvyšovania kvality surovín a potravín živočíšneho pôvodu*. Nitra: Slovenská Poľnohospodárska Univerzita, s. 157–164.
 78. Lukáč N., Zakrzewski M., Stawarz R. 2007. Cobalt induced alterations in hamster testes in vivo. *Journal of Environmental Science and Health. Part A, Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering*, 42: 389–392.
 79. Formicki G., Stawarz R., Zamachowski W., Zakrzewski M. 2007. Does ultraviolet radiation influence on heavy metal bioavailability in aquatic ecosystems? W: *Risk Factors of Food Chain*. Nitra: Slovak Agricultural University, s. 15.
 80. Formicki G., Stawarz R., Zamachowski W., Zakrzewski M. 2007. Does ultraviolet radiation influence on heavy metal bioavailability in aquatic ecosystems? W: *Rizikové faktory potravinového reťazca*. Nitra: Slovenská Poľnohospodárska Univerzita, s. 60–63.
 81. Massányi P., Zakrzewski M., Stawarz R. 2007. Lead induced alterations in rat kidneys and testes in vivo. *Journal of Environmental Science and Health. Part A, Toxic/Hazardous Substances and Environmental Engineering*, 42 (5): 671–676.
 82. Zakrzewski M. 2007. Salamandra plamista: rozmieszczenie, biologia i zagrożenia. Kraków: Wydawnictwo Naukowe AP (Prace Monograficzne nr 459).
 83. Lukáč N., Zakrzewski M., Stawarz R., Formicki G. 2007. Structural changes of hamster testes after experimental cobalt administration W: *Rizikové faktory potravinového reťazca*. Nitra: Slovenská Poľnohospodárska Univerzita, s. 121–126.

84. Lukáč N., Zakrzewski M., Stawarz R., Formicki G. 2007. Structural changes of hams testes after experimental cobalt administration W: *Risk Factors of Food Chain*. Nitra: Slovak Agricultural University, s. 24.
85. Zakrzewski M. 2008. Atlas anatomiczny Nowej Ery a sztuka praktycznej edukacji. *Biologia w Szkole*, 3: 18–21.
86. Stawarz R., Formicki G., Zakrzewski M. 2009. Distribution of heavy metals and trace elements in human breast cancer tissues and in adjacent normal tissues of women in Poland. *Fresenius Environmental Bulletin*, 18 (2): 182–188.
87. Binkowski Ł., Stawarz R., Zakrzewski M. 2013. Concentrations of cadmium, copper and zinc in tissues of Mallard and Coot from southern Poland. *Journal of Environmental Science and Health. Part B*, 48 (5): 410–415.

**Agnieszka Greń¹, Łukasz Kołodziejczyk¹, Sonia Aberska¹, Grzegorz Formicki¹,
Marcela Capcarová², Peter Massanyi¹, Marko Halo², Jaroslav Slamecka², Filip Tripák²,
Anna Kalafová^{2*}**

¹Institute of Biology, Pedagogical University of Cracow

²Department of Animal Physiology, Slovak University of Agriculture in Nitra, Nitra

Ochronne działanie dziewanny i szałwii w zwierzęcym modelu zapalenia

Wstęp

Termin fitoterapia odnosi się do leczenia z zastosowaniem np. roślin leczniczych, jak również stosowania preparatów, które zawierają substancje biologicznie czynne zawarte w roślinach (Hadaś i Derda, 2014; Dhami, 2013; Volak i Stodoła, 1987). W zakresie zainteresowania farmakognozji znajdują się głównie naturalne surowce pochodzenia roślinnego, czyli będące produktami przemiany materii różnych roślin, mające charakter metabolitów wtórnych i wykazujące dużą aktywność biologiczną (Kohlmunzer, 2007). Wśród wielu ziół wykorzystywanych w leczeniu lub wspomaganiu chemioterapii ważną funkcję pełnią szałwia lekarska (*Salvia officinalis* L.) oraz dziewanna (*Verbascum* L.).

Szałwia lekarska (*Salvia officinalis*) pochodzi z krajów śródziemnomorskich i tam występuje w stanie naturalnym. W Polsce roślina ta jest znana od średniowiecza. To roślina wieloletnia, półkrzew o łodygach szarozielonych, rozgałęzionych, delikatnie owłosionych, drewniejących u nasady (Senderski, 2007). Głównym surowcem leczniczym jest liść szałwii (*Salvia efolium*), a także ziele szałwii (*Salvia eherba*), które służy do uzyskania tzw. olejku szałwiowego (*Oleum salviae*). Otrzymuje się go na drodze destylacji z parą wodną (Senderski, 2007). Olejki eteryczne różnych gatunków szałwii mają różne kompozycje w zależności od czynników genetycznych, klimatycznych, sezonowych i środowiskowych (Hamidpour i in., 2014). Substancje aktywnie czynne zawarte w liściach to: olejek eteryczny (1–2,5%), którego głównymi składnikami są α - i β -tujony (do 50% zawartości), cyneol (do 15%) oraz saponiny, garbniki, borneol, α - i β -pinen, octan borneolu i substancja nadająca charakterystyczny zapach całej roślinie – kamfora. Liście zawierają również kwasy organiczne, witaminy C, B₁, P, sole mineralne, karoten, gorzki lakton karnozol,

* Agnieszka Greń – ORCID 0000-0001-5903-1045; Grzegorz Formicki – ORCID 0000-0001-9964-6132; Marcela Capcarová – ORCID 0000-0001-7198-3022; Peter Massanyi – ORCID 0000-0002-4216-0948; Marko Halo – ORCID 0000-0003-4299-1781; Jaroslav Slamecka – ORCID 0000-0003-2477-7407; Anna Kalafová – ORCID 0000-0003-4203-9731

germakranikol, flawonoidy i związki żywicowe (Senderski, 2007). Tak duża różnorodność związków biologicznie czynnych zawartych w szafwii sprawia, że pozyskiwany z niej surowiec roślinny ma wszechstronne działanie w lecznictwie (Góra i Lis, 2005). Olejki szafwiowe (*Oleum salviae*) mają właściwości wiatropędne, przeciwskurczowe, antyseptyczne i ściągające (Hamidpour i in., 2014). Przeprowadzone dotychczas badania potwierdzają aktywność olejku eterycznego względem bakterii. Pozyskiwane ekstrakty z szafwii lekarskiej są stosowane jako naturalne przeciwutleniacze w przemyśle spożywczym. W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że odpowiednie stężenie tych związków zapobiega utlenianiu lipidów (Gniewosz i in., 2012). Herbata z liści szafwii jest tradycyjnie stosowana w leczeniu zaburzeń układu pokarmowego i układu krążenia, zapalenia oskrzeli, kaszlu, astmy, stanów zapalnych jamy ustnej, depresji, chorób skóry oraz wielu innych dolegliwości. Olejki eteryczne zawarte w szafwii stosowane są również w leczeniu chorób układu nerwowego, serca i krążenia krwi, układu trawiennego, układu oddechowego oraz układu endokrynnego (Hamidpour i in., 2014). Dzięki właściwościom przeciwzapalnym i przeciwbakteryjnym szafwia jest wykorzystywana w kosmetyce jako dodatek do płynów do płukania jamy ustnej czy past do zębów (Wojtal, 2011; Hamidpour i in., 2014). Szafwię lekarską stosuje się również przy stanach zapalnych gardła, wywołanych infekcjami m.in. w pleśniawkach jamy ustnej, w zapaleniu okostnej, przy krwawieniu dziąseł oraz przy anginie (Olechnowicz-Stępień i Lamer-Zarawska, 1992). Szafwia jest naturalnym źródłem flawonoidów i związków polifenolowych (np. kwas karnozolowy, kwas rozmarynowy, kwas kawowy), które mają silne działanie przeciwutleniające (Hamidpour i in., 2014). W dostępnej literaturze istnieją doniesienia o przeciwzapalnym działaniu kwasu ursolowego zawartego w liściach szafwii lekarskiej (Krause-Baranowska, 2005).

Antyoksydanty odgrywają bardzo ważną rolę w ochronie organizmu przed stresem oksydacyjnym. W przeprowadzonych badaniach dotyczących aktywności przeciwutleniającej wielu ekstraktów roślinnych, np. z szafwii lekarskiej, potwierdzono, że za działanie antyoksydacyjne odpowiedzialne są związki fenolowe i flawonoidy (Hamidpour i in., 2014). Stwierdzono, że ekstrakt wodny z szafwii lekarskiej istotnie zmniejszył oksydacyjny wpływ nadtlenu wodoru indukujący uszkodzenia DNA *in vitro* (Hamidpour i in., 2014). Ekstrakt z szafwii (*Salviae officinalis*) jest skuteczny w profilaktyce chorób układu sercowo-naczyniowego, m.in. przez zapobieganie utlenianiu cholesterolu (Hamidpour i in., 2014).

Substancje o działaniu leczniczym dostarczają również gatunki dziewanny (*Verbascum L.*) (Senderski, 2007). Głównymi składnikami biologicznie czynnymi zawartymi w kwiatach i liściach dziewanny są: irydoidy i ich glikozydy (aukubina), katalpol, specjozyd, harpagozyd, laterozyd, 6-ksylozyloaukubina, 6-ksylozylokatapol, flawonoidy (7-glukozyd-6-hydroksyluteoliny, 3'-metylokwercetyna oraz 4'-ramnozyd-7,4'-dihydroksyflawonu, rutyna, hesperydyna), saponiny triterpenowe (tapsuina A i B oraz hydroksytapsuina A i B, werbaskosaponina), fitosterole (β -sitosterol i ergosterol), triterpeny (np. kwas oleanowy), polisacharydy (w tym śluzu do 3%), arabinogalaktan, ksyloglukan, kwasy fenolowe i ich glikozydoestry (wanioliowy, p-hydroksybenzoesowy, p-kumarowy, felurowy, prokatechowy, p-hydroksycynamonowy) oraz glikozydoester kwasu kawowego – werbaskozyd (akteozy)

i olejek eteryczny (Zielińska-Pisklak i in., 2013). Ponadto w kwiatach dziewanny występują również polisacharydy złożone m.in. z arabinozy, D-ksylozy, D-galaktozy, D-glukozy i kwasu glukuronowego, są one rozpuszczalne w wodzie. Dodatkowo występuje cukier inwertowany (mieszanina glukozy i fruktozy) (Nowak i Nawrot, 2009) oraz kwasy organiczne, sole mineralne, fenylopropanoidy i karotenoidy, np. krocetyna, która obniża poziom cholesterolu w organizmie (Senderski, 2007). Liście i kwiaty dziewanny (*Verbascum L.*) mają szerokie zastosowanie w lecznictwie, są wykorzystywane w leczeniu wielu chorób, takich jak choroby zapalne dróg oddechowych, np. kaszel, przeziębienie, grypa, gruźlica, zapalenie oskrzeli, zapalenie płuc, astma, zapalenie migdałków i tchawicy (Turker i Camper, 2002). Z kolei śluzowate składniki dziewanny przede wszystkim są odpowiedzialne za kojące działanie na śluzówkę, natomiast saponiny (związki glikozydowe) odpowiadają za działania wykrztuśne (Turker i Camper, 2002). Kwiaty dziewanny mają również moczopędny i przeciwzapalny wpływ na układ moczowy oraz wykazują działanie uspokajające. Olejek z kwiatów dziewanny jest stosowany również w leczeniu bólu ucha, a także zewnętrznie na egzemę i inne rodzaje chorób skórnych (Turker i Camper, 2002).

Przy obecnym trybie życia i nasilającym się zagrożeniu chorobami cywilizacyjnymi coraz częściej poszukuje się alternatywnych metod leczenia. Stąd coraz większe zainteresowanie wzbudzają zioła (Kudęłka i Kosowska, 2008). Zioła zawierają składniki biologicznie czynne, które wykazują terapeutyczne działanie w odniesieniu do wielu chorób. Ich działanie na organizm zależy przede wszystkim od ich stężenia oraz budowy chemicznej. W wielu badaniach wykazano, że substancje aktywne zawarte w wyciągach z szałwii i dziewanny mają działanie lecznicze. Z tego powodu w niniejszej pracy postanowiono zbadać wpływ ekstraktów wodnych tych ziół na stężenie glukozy, cholesterolu i triglicerydów w surowicy krwi zdrowych myszy oraz w zwierzęcym modelu zapalenia wywołanego iniekcją zymosanu A.

Materiał i metody badań

Badania przeprowadzono na 12-tygodniowych samcach myszy szczepu Swiss o średniej masie 25–26 g, karmionych zgodnie ze standardową dietą, z pełnym dostępem do wody (grupa kontrolna i grupa doświadczalna I) (zgoda Lokalnej Komisji Etycznej w Krakowie, Nr 182/2012). Badane zwierzęta podzielono na sześć grup: jedną kontrolną i pięć doświadczalnych. Grupa kontrolna – myszy zdrowe, którym podawano *per os* sól fizjologiczną, I grupa doświadczalna – myszy po jednorazowej iniekcji dootrzewnowej zymosanu A w dawce 40mg/kg masy ciała, II grupa doświadczalna – myszy, którym podawano *per os* ekstrakt wodny z dziewanny (ziele) w dawce 200mg/kg masy ciała przez 8 dni, III grupa doświadczalna – myszy po jednorazowej iniekcji dootrzewnowej zymosanu A (40 mg/kg m.c.) oraz *per os* ekstraktu wodnego z dziewanny (200 mg/kg m.c.) przez 8 dni, IV grupa – myszy, którym podawano *per os* ekstrakt wodny z szałwii w dawce 200mg/kg masy ciała przez 8 dni, V grupa doświadczalna – myszy po jednorazowej iniekcji dootrzewnowej zymosanu A (40 mg/kg m.c.) oraz po podawaniu *per os* ekstraktu wodnego z szałwii (200 mg/kg m.c.) przez 8 dni. Do przygotowania ekstraktów wykorzystano standaryzowany susz liści szałwii i kwiatu dziewanny wyprodukowany przez

Zakład Zielarski „Kawon-Hurt”, Nowak Sp. J., 63-800 Gostyń, Krajewice 119, Polska. W dziewiątym dniu eksperymentu zwierzęta wprowadzono w stan głębokiej narkozy (podanie vetbutalu w dawce 35 mg/kg m.c.), a następnie dekapitowano i pobierano do dalszych analiz krew z tętnicy szyjnej. W pobranym materiale oznaczano stężenie glukozy, cholesterolu, triglicerydów, wykorzystując do każdego oznaczenia po 10 µl surowicy krwi.

Do oznaczenia stężenia glukozy w surowicy krwi myszy użyto testu GLUKOZA – OXY firmy Stamar. W tej metodzie wykorzystywana jest reakcja utleniania glukozy przez oksydazę glukozową do D-glukonianu i nadtlenu wodoru. Reakcja zachodzi w obecności peroksydazy, fenolu i 4-aminoantypiryny. Natężenie powstałego zabarwienia próbki jest proporcjonalne do stężenia glukozy w badanej surowicy. Stężenie glukozy w surowicy krwi myszy oznaczano spektrofotometrycznie, przy długości fali $\lambda = 500$ nm. Uzyskane wyniki zostały przeliczone na stężenie glukozy i wyrażone w mg/dl.

Do oznaczenia stężenia cholesterolu w surowicy krwi myszy wykorzystano test CHOD – PAP firmy Stamar. Stężenie cholesterolu w surowicy krwi myszy oznaczano spektrofotometrycznie, przy długości fali $\lambda = 500$ nm. Uzyskane wyniki zostały przeliczone na stężenie cholesterolu i wyrażone w mg/dl.

Do oznaczenia stężenia trójglicerydów w surowicy krwi myszy wykorzystano test GPO – PAP firmy Stamar. W tej metodzie lipaza hydrolizuje triglicerydy do glicerolu i kwasów tłuszczowych. Glicerol w obecności kinazy glicerolu i ATP ulega fosforylacji do 3-P-glicerolu. Oksydaza 3-P-glicerolu katalizuje reakcję powstania nadtlenu wodoru, który reaguje z p-chlorofenolem i 4-aminoantypiryną, tworząc barwny kompleks. Intensywność zabarwienia jest wprost proporcjonalna do stężenia trójglicerydów. Stężenie trójglicerydów w surowicy krwi myszy oznaczano spektrofotometrycznie, przy długości fali $\lambda = 500$ nm. Uzyskane wyniki zostały przeliczone na stężenie trójglicerydów wyrażone w mg/dl. Oznaczenia były wykonane z wykorzystaniem spektrofotometru MARCEL S333.

Różnice uznano za statystycznie istotne przy $p \leq 0,05$. Analizę statystyczną wykonano przy użyciu programu Statistica 10.0.

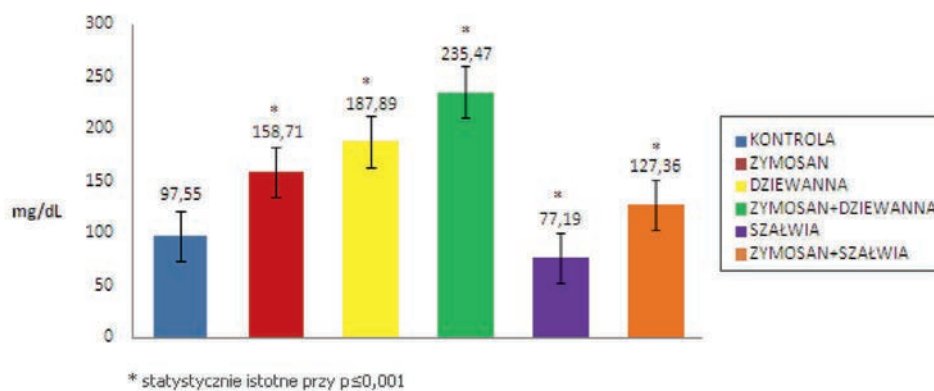
Wyniki badań

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono statystycznie istotne zmiany stężenia glukozy, cholesterolu oraz triglicerydów w surowicy krwi w grupach doświadczalnych w porównaniu do grupy kontrolnej.

Analiza stężenia glukozy w surowicy krwi myszy

Średnie stężenie glukozy w surowicy krwi w grupie kontrolnej wynosiło 97,55 mg/dL. W pierwszej grupie doświadczalnej po iniekcji zymosanu średnie stężenie glukozy wynosiło 158,71 mg/dL. Stwierdzono wzrost stężenia o 62% w porównaniu do grupy kontrolnej. W drugiej grupie doświadczalnej po podaniu ekstraktu z dziewanny średnie stężenie glukozy wyniosło 187,89 mg/dL (wzrost w porównaniu do grupy kontrolnej o 92%). W III grupie doświadczalnej po podaniu zymosanu i dziewanny stężenie glukozy wyniosło 235,47 mg/dL (wzrost o 141%

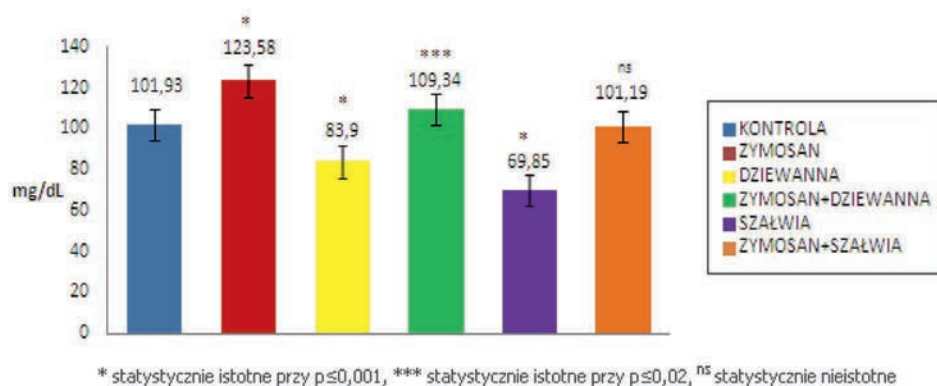
w porównaniu do próby kontrolnej). Po podaniu ekstraktu z szałwii (IV grupa doświadczalna) stwierdzono obniżenie (o 21%) stężenia glukozy w porównaniu z próbą kontrolną. Z kolei u myszy V grupy doświadczalnej (po iniekcji zymosanu oraz ekstraktu z szałwii) średnie stężenie glukozy wzrosło do wartości 127,36 mg/dL (wzrost o 30% w porównaniu do kontroli). Różnice statystycznie istotne przy $p \leq 0,001$ (wykres 1).



Wykres 1. Wpływ zymosanu i/lub szałwii oraz dziewanny na stężenie glukozy w surowicy krwi myszy

Analiza stężenia cholesterolu w surowicy krwi myszy

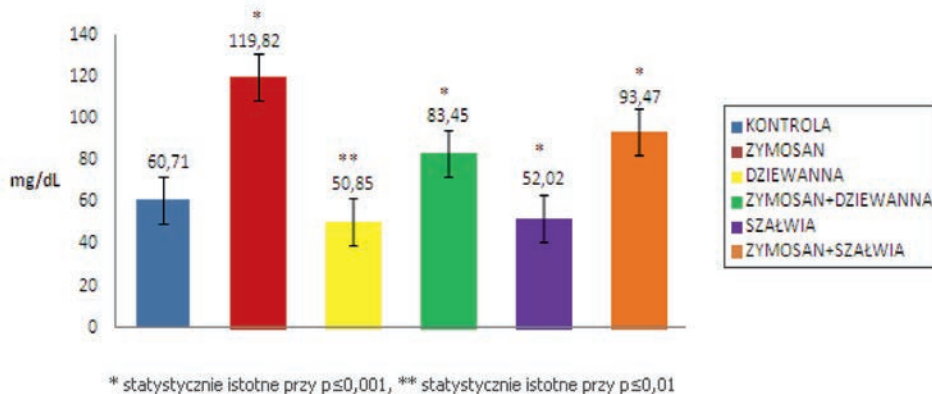
Stężenie cholesterolu w surowicy krwi samców myszy grupy kontrolnej wynosiło 101,93 mg/dL. Po iniekcji zymosanu zanotowano wzrost stężenia cholesterolu (o 21%) w porównaniu do wartości w grupie kontrolnej. W surowicy krwi samców myszy po podaniu ekstraktu z dziewanny stwierdzono obniżenie stężenia cholesterolu o 18% w porównaniu do grupy kontrolnej. W trzeciej grupie doświadczalnej po podaniu zymosanu oraz ekstraktu z dziewanny zanotowano wzrost stężenia cholesterolu o 7% w porównaniu do grupy kontrolnej. W kolejnej grupie doświadczalnej po podaniu ekstraktu z szałwii stwierdzono obniżenie stężenia cholesterolu o 32% w porównaniu do grupy kontrolnej. Natomiast po podaniu zymosanu oraz ekstraktu z szałwii nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic w stężeniu cholesterolu w porównaniu do kontroli. Uzyskane wyniki przedstawia wykres 2.



Wykres 2. Wpływ zymosanu i/lub szalwii oraz dziewanny na stężenie cholesterolu w surowicy krwi myszy

Analiza stężenia triglicerydów w surowicy krwi myszy

Średnie stężenie triglicerydów w surowicy krwi w grupie kontrolnej samców myszy wynosiło 60,71 mg/dL. Po podaniu zymosanu stężenie triglicerydów wzrosło o 97% w porównaniu do grupy kontrolnej. Z kolei po podaniu ekstraktu z dziewanny stężenie triglicerydów obniżyło się o 17%, podobnie jak po podaniu ekstraktu z szalwii (o 18%). Natomiast w grupie po iniekcji zymosanu oraz dziewanny, a także w grupie po podaniu zymosanu i szalwii stwierdzono wzrost stężenia triglicerydów (odpowiednio o 37% i 53%) w porównaniu do kontroli. Uzyskane wyniki przedstawia wykres 3.



Wykres 3. Wpływ zymosanu i/lub szalwii oraz dziewanny na stężenie triglicerydów w surowicy krwi myszy

Dyskusja

Prawidłowo funkcjonujący organizm posiada mechanizmy obronne utrzymujące jego homeostazę oraz umożliwiające adaptację do zmieniających się warunków

otoczenia. Mechanizmy te wykazują zdolność do inaktywacji czynnika uszkodzającego, który jest również bodźcem wywołującym stres w organizmie, a ich sprawne działanie ogranicza rozległość powstającego procesu zapalnego. Organizm reaguje odczynem zapalnym wówczas, gdy pojawia się czynnik niszczący struktury ustroju (tkanki lub narządy). W odpowiedzi na czynnik uszkodzający następuje uruchomienie reakcji adaptacyjnej, czyli zależnych od siebie, sekwencyjnych mechanizmów regulujących, które dążą do przywrócenia homeostazy. Celem tych reakcji jest głównie naprawa uszkodzeń, jak również funkcja ochronna przed powstawaniem kolejnych.

Wiele alternatywnych leków ziołowych wykazuje w pełni działanie przeciwzapalne, jednak ich dokładny mechanizm nie został jeszcze wyjaśniony. Wiadomo jednak, że w organizmie ludzkim znajdują się receptory posiadające zdolność do wiązania się z zawartymi w roślinach substancjami chemicznymi. Mechanizm działania leku roślinnego polega na utworzeniu połączenia z odpowiednimi (swoistymi) dla danej substancji receptorami. Moc leku roślinnego zależy od liczby receptorów swoistych oraz od tego, jak trwałe jest wiązanie lek-receptor (Zhang i in., 2015; Pogorzelski, 2007).

Ze względu na naturalne pochodzenie ziół można je stosować w codziennej diecie, ponieważ składniki zawarte w przyprawach odgrywają ważną rolę w pobudzaniu procesów metabolicznych. Do takich składników zalicza się zawarte m.in. w szałwii lekarskiej olejki eteryczne, stanowiące mieszaninę różnych substancji, zazwyczaj z przewagą jednego głównego składnika. Działalność biologicznie czynna olejków eterycznych jest związana głównie z dwoma obszarami oddziaływań terapeutycznych – oddziałują one na stan zachowania i stan psychiczny człowieka, a także mają działanie bakteriobójcze. Dlatego ich pierwotnym przeznaczeniem była konserwacja produktów spożywczych, przedłużanie ich okresu przydatności, a także, dzięki olejkom eterycznym, ograniczenie rozmnażania bakterii w jelitach (Kudełka i Kosowska, 2008).

Dzięki obecności garbników szałwia działa przeciwzapalnie i ściągająco. Gorycz karnozol oraz olejek sprawiają, że ma działanie grzybobójcze i antyseptyczne, a dzięki pozostałym składnikom szałwia działa uspokajająco, tonizująco, rozkurczowo, żółciopędnie oraz wykazuje potwierdzone w wielu publikacjach działanie hipoglikemizujące (przeciwcukrzycowe) (Senderski, 2007).

Salvia officinalis ma korzystne działanie w leczeniu cukrzycy przez działanie przeciwutleniające. Wiadome jest, że ryzyko chorób układu sercowo-naczyniowego z powodu miażdżycy może się zwiększyć wraz ze wzrostem stężenia cholesterolu całkowitego oraz zwiększonym poziomem triglicerydów w osoczu. Pacjenci z cukrzycą typu 2 są czterokrotnie częściej podatni na występowanie choroby wieńcowej w porównaniu do pacjentów bez cukrzycy, jak również wiele z podstawowych czynników ryzyka choroby niedokrwiennej serca często współdziała u tych pacjentów (Sani i in., 2012).

W badaniach własnych stwierdzono obniżenie stężenia glukozy w surowicy krwi myszy, którym podawano ekstrakt z szałwii lekarskiej do poziomu 77,19 mg/dL, podczas gdy w grupie kontrolnej myszy wartość ta wynosiła 97,55 mg/dL. Odnotowano 21% spadek zawartości glukozy, co wskazuje na hipoglikemizujący wpływ szałwii na organizm myszy.

Hipoglikemizujące działanie szałwii lekarskiej potwierdzają również w swoich badaniach Christensen i in. (2010), którzy wykazali, że ekstrakty metanolowe szałwii lekarskiej znacznie obniżyły poziom glukozy w surowicy krwi szczurów z cukrzycą typu I bez wpływu na produkcję insuliny z trzustki (Christensen i in., 2010).

Szałwia wpływa również na parametry lipidowe. Sá in. (2009) przeprowadziła pilotażowe badania wśród sześciu zdrowych kobiet (w wieku 45–50 lat) w celu wykazania dobroczynnych właściwości spożywania herbaty z szałwii lekarskiej (300 ml wrzątku w połączeniu z 4g wysuszonego materiału roślinnego, spożywany dwa razy dziennie) na profil lipidowy. Badania prowadzono przez cztery tygodnie, a już w drugim tygodniu badań zaobserwowano u badanych kobiet znaczne obniżenie stężenia cholesterolu LDL w osoczu (19,6% po dwóch tygodniach spożywania herbaty, 12,4% na koniec leczenia) oraz spadek całkowitego poziomu cholesterolu we krwi, a także podwyższone stężenie cholesterolu HDL w osoczu (37,6% po dwóch tygodniach picia herbaty, a 50,6% na końcu leczenia). Wyniki te sugerują, że składniki aktywne *Salvia officinalis* wpływają na poprawę profilu lipidowego, powodując obniżenie stężenia LDL w surowicy krwi, przyczyniając się do kontroli dyslipidemii, obserwowanej często w cukrzycy typu 2, jak również w innych chorobach. Dodatkowo ekstrakty z szałwii okazały się skuteczne w profilaktyce chorób sercowo-naczyniowych ze względu na (częściowe) zapobieganie utlenianiu cholesterolu LDL (Sá i in., 2009). Na podstawie wyników badań własnych stwierdzono statystycznie istotne obniżenie stężenia cholesterolu w surowicy krwi myszy, którym podawano ekstrakt z szałwii lekarskiej. Zawarte w ekstrakcie *Salvia officinalis* składniki biologicznie czynne spowodowały znaczne obniżenie stężenia cholesterolu o 32% w porównaniu do grupy kontrolnej.

Ponieważ syntetyczne leki dają wiele niepożądanych efektów ubocznych, Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) zaleca stosowanie tradycyjnych ziołowych zabiegów terapeutycznych w leczeniu cukrzycy (Sani i in., 2012).

Jednak należy również pamiętać, że parametry roślinne mogą wykazywać działanie negatywne wynikające z możliwości występowania antagonistycznych interakcji z chemioterapeutykami lub innymi ekstraktami pochodzenia naturalnego.

Dziewanna drobnokwiatowa (*Verbascum thapsus L.*) od starożytności była wykorzystywana jako zioło lecznicze, głównie do leczenia zaburzeń oddechowych. W składzie zawiera polisacharydy, irydoidy i ich glikozydy, flawonoidy, olejki eteryczne i saponiny. Na podstawie wyników badań zespół Speranaza i wsp. (2010) potwierdził przeciwzapalne właściwości werbaskozydu, będącego glikozydoestrem kwasu kawowego. Zaobserwowano zmniejszenie wytwarzania rodników, a tym samym obniżenie syntezy tlenku azotu (iNOS) (Speranaza i in., 2010). Potwierdzono także, że ekstrakty z dziewanny wykazują aktywność przeciwwirusową, przeciwgrypową, a także przeciwbakteryjną wobec *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Staphylococcus epidermidis* oraz *Staphylococcus aureus* (Rodriguez-Fragoso i in., 2008). Kwiaty dziewanny są znane od wieków ze swoich terapeutycznych właściwości w leczeniu stanu zapalnego górnych dróg oddechowych (Zielińska-Pisklak i in., 2013). Główne składniki biologicznie czynne zawarte w ziele dziewanny to aukubina i katalpol, odpowiadające za przeciwbakteryjne działanie terapeutyczne, potwierdzone wieloma badaniami klinicznymi (McCarthy i in., 2011). W badaniu

Viljoen'a i in. (2012) potwierdzono również, że doustne podanie aukubiny myszom wywołuje silne działanie antynocycyptywne, przeciwalergiczne oraz przeciwzapalne, bez widocznej toksyczności czy uszkodzeń żołądka (Viljoen i in., 2012).

Za właściwości przeciwbólowe preparatów otrzymywanych z kwiatów dziewanny (*Flos Verbasci*) odpowiada głównie werbaskozyd, co udowodnił w swoich badaniach zespół Nakamura i wsp. (1997), którzy podawali wspomniany związek doustnie w dawce 300 mg/kg m.c., dzięki czemu w teście przeciągania wykazali działanie przeciwbólowe, a przy dawce 100 mg/kg m.c. wykazano zahamowanie bólu w teście ucisku ogona myszy (Nakamura i in., 1997).

W badaniach własnych zaobserwowano, że po podaniu myszom doświadczalnym ekstraktu z dziewanny wystąpiły zmiany stężenia analizowanych parametrów. W zwierzęcym modelu zapalenia generowanym podaniem zymosanu zaobserwowano znaczny wzrost stężenia triglicerydów w porównaniu do zwierząt grupy kontrolnej. Po podaniu myszom ekstraktu z dziewanny nastąpiło 57% obniżenie stężenia triglicerydów w porównaniu do myszy po iniekcji zymosanu. Potwierdza to działanie przeciwzapalne składników zawartych w kwiatach dziewanny.

Kolejnym bardzo ważnym składnikiem kwiatu dziewanny o udowodnionym działaniu leczniczym jest werbaskosaponina, należąca do saponin triterpenowych, wykazująca działanie sekretomotoryczne. Wiele przeprowadzonych badań potwierdziło skuteczność preparatów zawierających składniki saponin triterpenowych obecnych w kwiatach dziewanny w leczeniu infekcji górnych dróg oddechowych, głównie przy przeziębieniach, nieżytach gardła, krtani czy oskrzeli (Zielińska-Pisklak i in., 2013).

Właściwości lecznicze roślin rodzaju *Verbascum L.* wynikają również z obecności w roślinach irydoidów (działanie przeciwbakteryjne i przeciwwirusowe), słuźów (działanie osłaniające), saponin (działanie przeciwzapalne oraz wykrztuśne) i flawonoidów (działanie utleniające, moczopędne i napotne) (Zielińska-Pisklak i in., 2013).

W wyniku przeprowadzonych badań zanotowano wzrost stężenia glukozy po podaniu ekstraktu z dziewanny. Uzyskane wyniki badań (które muszą być kontynuowane) udowodniły, że preparaty pochodzenia roślinnego mogą również wykazywać działanie negatywne na organizmy, wywołując, jak wykazano w badaniu własnym, hiperglikemię.

Reasumując, można stwierdzić, że po podaniu ekstraktu z szałwii lekarskiej zaobserwowano obniżenie stężenia glukozy, cholesterolu i triglicerydów we wszystkich badanych grupach w odniesieniu do grup kontrolnych. Zastosowany ekstrakt może być wykorzystywany w celu łagodzenia efektów zaburzonej homeostazy w przebiegu stanu zapalnego. Natomiast po podaniu ekstraktu z dziewanny zaobserwowano wystąpienie u myszy hiperglikemii, co wskazuje na negatywne oddziaływanie tego zioła na gospodarkę węglowodanową organizmu.

Literatura

1. Akhondzadeh S., Noroozian M., Mohammadi M., Ohadinia S., Jamshidi A.H., Khani M. 2003. *Salvia officinalis* extract in the treatment of patients with mild to moderate

- Alzheimer's disease: a double blind, randomized and placebo-controlled trial. *J Clin Pharm Ther.*, 28: 53–9.
2. Baricevic D., Sosa S., Della-Loggia R., Tubaro A., Simonovska B., Krasna A. 2001. Topical anti-inflammatory activity of *Salvia officinalis* L. leaves: the relevance of ursolic acid. *J. Ethnopharmacol.*, 75: 125–32.
 3. Całkosiński I., Dobrzyński M., Całkosińska M., Seweryn E., Bronowicka-Szydełko A., Dzierzba K., Ceremuga I., Gamian A. 2009. Charakterystyka odczynu zapalnego. *Postępy Hig. Med. Dośw.*, 63: 395–408.
 4. Chang I.M. 1997. Antiviral Activity of Aucubin against Hepatitis B Virus Replication. *Phytotherapy Research*, 11: 189–192.
 5. Chang I.M., Yamaura Y. 1993. Aucubin: A New Antidote for Poisonous Amanita Mushrooms. *Phytotherapy Res.*, 7(1): 53–56.
 6. Christensen K.B., Jorgenson M., Kotowska D., Peterson R.K., Kristiansen K., Christensen L.P. 2010. Activation of the nuclear receptor PPAR γ by metabolites isolated from sage (*Salvia officinalis* L.). *J. Ethnopharmacol.*, 132 (1): 127–133.
 7. Della-Beffa M.T. 2004. *Zioła – podręczny leksykon przyrodniczy*. Warszawa: Świat Książki.
 8. Dhami N. 2013. Trends in Pharmacognosy. A modern science of natural medicines. *Journal of Herbal Medicine*, 3 (4): 123–131.
 9. Gniewosz M., Kraśniewska K., Węglarz Z., Przybył J.L. 2012. Porównanie przeciwdrobnoustrojowej aktywności etanolowego i wodnego ekstraktu z Szałwii lekarskiej (*Salvia officinalis*). *Bromat. Chem. Toksykol.*, XLV (3): 743–745.
 10. Góra J., Lis A. 2005. *Najcenniejsze olejki eteryczne*. Toruń: Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, s. 278–281.
 11. Hadaś E., Derda M. 2014. Rośliny lecznicze w chorobach wywołanych przez pasożytnicze pierwotniaki. *Hygeia Public Health*, 49 (3): 442.
 12. Hamidpour M., Hamidpour R., Hamidpour S., Shahlari M. 2014. Chemistry, Pharmacology, and Medicinal Property of Sage (*Salvia*) to Prevent and Cure Illnesses such as Obesity, Diabetes, Depression, Dementia, Lupus, Autism, Heart Disease, and Cancer. *J Tradit Complement Med.*, 4 (2): 82–88.
 13. Kohlmunzer S. 2007. *Farmakognozja. Podręcznik dla studentów farmacji*. Warszawa: PZWL.
 14. Kozłowski B. 2013. Kilka refleksji na temat ziół i ziołolecznictwa. *Post. Fitoterapii*, 1: 63–64.
 15. Kudełka W., Kosowska A. 2008. *Składniki przypraw i ziół przyprawowych determinujące ich funkcjonalne właściwości oraz ich rola w żywieniu człowieka i zapobieganiu chorobom*. Kraków: Zeszyty Naukowe UEK, s. 84–107.
 16. Kupeli E., Tatli I.I., Akdemir Z.S. 2007. Bioassay-guided isolation of antiinflammatory and antinociceptive glycoterpenoids from the flowers of *Verbascum*. *J. Ethnopharm.*, 110 (3): 444–450.
 17. Krause-Baranowska M. 2005. Właściwości lecznicze szalwii – wyniki badań. *Panacea*, 1 (10): 18–19.
 18. Linford J. 2009. *Zioła. Kieszonkowy przewodnik*. Bath: Parragon Books.
 19. Lockwood B.G. 2005. Fundamentals of pharmacognosy and phytotherapy. *Phytochemistry*, 66: 1636–1637.

20. McCarthy E., O'Mahony J.M. 2011. What's in the Name? Can Mullein Weed Beat TB Where Modern Drugs Are Failing? *Evid Based Complement Alternat Med.*, 239237.
21. Nakamura T., Okuyama E., Tsukada A., Yamazaki M., Satake M., Nishibe S., Deyama T., Moriya A., Maruno M. 1997. Acteoside as the Analgesic Principle of Cedron (*Lippia-triphylloides*) a Peruvian Medicinal Plant. *Chem. Pharm. Bull.*, 45 (3): 499–502.
22. Nowak G., Nawrot J. 2009. Surowce roślinne i związki naturalne stosowane w chorobach układu oddechowego. *Herba polonica.*, 55 (4): 183.
23. Nowak J.Z. 2010. Przeciwwzapalne „prowygaszeniowe” pochodne wielonienasyconych kwasów tłuszczowych omega 3 i omega 6. *Postępy Hig. Med. Dośw.*, 64: 115–132.
24. Ody P. 1996. *Zioła w domu*. Warszawa: Świat Książki, s. 6–7.
25. Olechnowicz-Stępień W., Lamer-Zarawska E. 1992. *Rośliny lecznicze stosowane u dzieci*. Warszawa: PZWL, s. 60.
26. Ożarowski A. 1982. *Ziołolecznictwo. Poradnik dla lekarzy*. Warszawa: PZWL, s. 241.
27. Pogorzelski S. 2007. *Zioła*. Warszawa: Skarbnica Wiedzy, s. 48.
28. Recio M.D.C., Giner R.M., Máñez S., Ríos J.L. 1994. Structural Considerations on the Iridoids as Antiinflammatory Agents, *Planta Med.*, 60 (3): 232–234.
29. Rodriguez-Fragoso L., Reyes-Esparza J., Burchiel S., Herrera-Ruiz D., Torres E. 2008. Risks and Benefits of Commonly used Herbal Medicines in México. *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, 227 (1): 125–135.
30. Sá C.M., Ramos A.A., Azevedo M.F., Lima C.F., Fernandes-Ferreira M., Pereira-Wilson C. 2009. Sage Tea Drinking Improves Lipid Profile and Antioxidant Defences in Humans. *Int. J. Mol. Sci.*, 10 (9): 3937–3950.
31. Sani M.F., Kouhsari S.M., Moradabadi L. 2012. Effects of Three Medicinal Plants Extracts in Experimental Diabetes: Antioxidant Enzymes Activities and Plasma Lipids Profiles in Comparison with Metformin. *J. Pharm. Res.*, 11 (3): 897–903.
32. Senderski M.E. 2007. *Prawie wszystko o ziołach*. Podkowa Leśna: Wydawnictwo Mateusz E. Senderski, s. 267, 268, 598–600.
33. Słagowska A., Zgórnjak-Nowosielska I., Grzybek J. 1987. Inhibition of herpes simplex virus replication by Flosverbasci infusion. *Pol. J. Pharmacol Pharm.*, 39 (1): 55–61.
34. Speranza L., Franceschelli S., Pesce M., Reale M., Menghini L., Vinciguerra I., De Lutiis M.A., Felaco M., Grilli A. 2010. Antiinflammatory effects in THP-1 cells treated with verbascoside. *Phytother Res.*, 24 (9): 1398–1404.
35. Turker A.U., Camper N.D. 2002. Biological Activity of Common Mullein. A Medical Plant. *J. Ethnopharmacol.*, 82, 117–125.
36. Viljoen A., Mncwani N., Vermaak I. 2012. Anti-Inflammatory Iridoids of Botanical Origin. *Curr. Med. Chem.*, 19 (14): 2104–2127.
37. Volak J., Stodola J. 1987. *Rośliny lecznicze*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, s. 48.
38. Wojtal Ł. 2011. Badania frakcji lotnej metabolitów wtórnych wybranych gatunków szalwii (*Salvia sp.*) metodami chromatograficznymi GC-MS i LC. Praca doktorska wykonana w Zakładzie Chemii Ogólnej i Chromatografii Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, s. 10.
39. Zgórnjak-Nowosielska I., Grzybek J., Manolova N. 1991. Antiviral activity of Flosverbasci infusion against influenza and Herpes simplex viruses. *Arch. Immun. Ther. Exp.*, 39 (1–2): 103–108.

40. Zhang J., Li Y., Chen S., Zhang L., Wang J., Yang Y., Zhang S., Pan Y., Wang Y., Yang L. 2015. Systems Pharmacology Dissection of the Anti-Inflammatory Mechanism for the Medicinal Herb *Folium Eriobotryae*, *Int J. Mol. Sci.*, 16 (2): 2913–2941.
41. Zielińska-Pisklak M., Szeleszczuk Ł., Wilczek K. 2013. Dziewanna – starowiślna bogini wiosny. *Lek w Polsce*, 23 (263): 1–3.

Streszczenie

Ziołolecznictwo, inaczej fitoterapia, stanowi najstarszą znaną ludzkości formę leczenia. Surowce roślinne pozyskiwane z odpowiednio wyselekcjonowanych roślin posiadają szeroki wachlarz właściwości farmakologicznych. Preparaty otrzymany z kwiatów i liści szalwii lekarskiej (*Salvia officinalis*) oraz rodzaju dziewanna (*Verbascum L.*) wykazują wiele właściwości leczniczych, w tym działanie przeciwzapalne. Zapalenie jest reakcją obronną organizmu wobec szkodliwego działania patogenów, uszkodzonych komórek czy substancji toksycznych. Stosowanie ziół w stanach zapalnych ma działanie lecznicze, co jest potwierdzone wynikami wielu badań.

Wychodząc z tych przesłanek, postanowiono przeprowadzić badania, których celem była analiza wpływu ekstraktów z szalwii lekarskiej oraz z dziewanny na stężenie glukozy, cholesterolu oraz triglicerydów w przebiegu stanu zapalnego.

Badania przeprowadzono na samcach myszy szczepu Swiss o średniej masie ciała 25–26 g, hodowanych w stałych warunkach oświetlenia LD 12:12, karmionych standardową dietą, z pełnym dostępem do wody. Myszy podzielono na sześć grup: jedną kontrolną i pięć doświadczalnych. Grupa kontrolna – myszy zdrowe, którym podawano sól fizjologiczną, I grupa doświadczalna – myszy po jednorazowej iniekcji dootrzewnowej zymosanu A w dawce 40 mg/kg masy ciała, II grupa doświadczalna – myszy, którym podawano ekstrakt wodny z dziewanny w dawce 200 mg/kg masy ciała przez 8 dni, III grupa doświadczalna – myszy po jednorazowej iniekcji dootrzewnowej zymosanu A (40 mg/kg m.c.) oraz po podaniu ekstraktu wodnego z dziewanny (200 mg/kg m.c.) przez 8 dni; IV grupa doświadczalna – myszy, którym podano ekstrakt wodny z szalwii w dawce 200 mg/kg masy ciała przez 8 dni i V grupa doświadczalna – myszy po jednorazowej iniekcji do otrzewnowej zymosanu A (40 mg/kg m.c.) oraz po podaniu ekstraktu wodnego z szalwii (200 mg/kg m.c.) przez 8 dni. Do przygotowania ekstraktów wykorzystano standaryzowany susz liści szalwii i kwiatu dziewanny. W dziewiątym dniu eksperymentu zwierzęta wprowadzono w stan głębokiej narkozy (podanie vetbutalu w dawce 35 mg/kg m.c.), a następnie dekapitowano i pobierano do dalszych analiz krew. W surowicy krwi oznaczano stężenie glukozy, cholesterolu oraz triglicerydów metodą spektrofotometryczną z wykorzystaniem zestawów firmy STAMAR.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że iniekcja zymosanu wywołuje stan zapalny w organizmie myszy, co uwidacznia się wzrostem glukozy, cholesterolu oraz triglicerydów w porównaniu z grupą kontrolną. Z kolei wyciągi z liści szalwii lekarskiej oraz kwiatów rodzaju dziewanna (*Verbascum flowers*) wykazują działanie przeciwzapalne dzięki obecnym w tych roślinach substancjom biologicznie czynnym. Ponadto stwierdzono, że stosowanie ekstraktu z dziewanny prowadzi do wystąpienia hiperglikemii, co w sposób niekorzystny wpływa na funkcjonowanie organizmu.

Słowa kluczowe: ziołolecznictwo, właściwości farmakologiczne, ekstrakt, szalwia lekarska, dziewanna, metoda spektrofotometryczna

Abstract

Herbalism, known as phytotherapy, is the oldest way of healing known to humanity. Herbal stock acquired from properly selected herbs has a wide range of pharmaceutical properties.

Preparations derived from flowers and sage leaves (*Salvia officinalis*) and a type of mullein (*Verbascum L.*) show lots of healing features, including anti-inflammatory properties. Inflammation is a defense reaction of the body defense reaction against the negative impact of the pathogens, damaged cells or toxic substances. Various studies proved that herbs have anti-inflammatory effects. The latin word *salvus* means health. Sage has long been used in the traditional healing. The main medical raw material are the sage leaves and herbs, from which the sage oil is extracted. Sage's healing features are the result of the active biological elements presence i.a. ursolic acid (anti-inflammatory and inhibiting angiogenesis action, invasion of tumor cells), rosemary acid (antioxidant properties), tannin acid (inhibiting bleeding in the gastrointestinal tract), essential oil – the main effect is antibacterial and also carminative, antispasmodic, antiseptic and astringent actions. Common mullein (*Verbascum L.*) has a wide range of uses in healing. The leaves and flowers are the raw material used in the various scope of diseases i.a. in the airway inflammation (e.g. cough, cold, tuberculosis, tonsillitis, tracheitis, bronchitis, pneumonia), dysfunction of the gastrointestinal tract, showing the hepatic protective action. Healing features of the mullein are caused by the active biological components, i.a. saponins, mucilaginous constituents, iridoids, flavonoids.

Starting from these premises, it was decided to conduct researches, whose aim was to analyse the impact of the floral extracts from sage and mullein on the glucose, cholesterol, and triglycerides concentration in the course of inflammation of a mouse blood serum.

Research were carried out on male mice Swiss, an average weight 25–26 g, strain cultured under constant conditions LD 12:12, full access to feed and water standard (control group and experimental group I) or extract tested (experimental group II; III; IV; V). The mice were divided into 6 groups: one control group and five experimental. Control group – healthy mice, were administered physiological saline, I experimental group – the mice after a single intraperitoneal injection of zymosan A at dose of 40 mg/kg, II experimental group – mice were administered extract of mullein at a dose of 200 mg/kg for 8 days, III experimental group – the mice after a single intraperitoneal injection of zymosan A (40 mg/kg) and after having administrated extract of mullein (200 mg/kg) during 8 days, IV experimental group – mice were administrated extract of sage at a dose of 200 mg/kg for 8 days, V experimental group – the mice after a single intraperitoneal injection of zymosan A (40 mg/kg) and after administrated extract of sage (200 mg/kg) for 8 days. On 9 day of the experiment, the animals were introduced into a state of deep anesthesia (vetbutal administration at a dose of 35 mg/kg) and then decapitated and collected to study the blood. Blood serum concentrations were analyzed by glucose, cholesterol and triglycerides by spectrophotometric method with use STAMAR set.

It has been found in trials, that the injection of zymosan causes inflammation in the mice organism, shown by the increasing of glucose, cholesterol and triglycerides compared to the control group. After the application of the sage leaves and mullein flowers extract, a decrease of cholesterol and triglycerides has been observed compared to the group of mice after zymosan injection.

In conclusion we can state that the extract from sage leaves and the type of mullein flowers show anti-inflammatory effects, thanks to the presence of active biological substances. It has been also concluded that using the mullein extract leads to the occurrence of hyperglycemia which has negative influence on the functioning of the organism.

Keywords: herbal medicine, pharmacological properties, extract, medicalsage, mullein, spectrophotometric method

*Valentyna Bilyk, Lyudmyla Sushchenko**

National Pedagogical Dragomanov University Kyiv, Ukraine

Psychoogical and pedagogical diagnostics of the level of future psychologists' natural science competence formation a Higher Educational Institutions in Ukraine

Introduction

Fundamental changes that are currently taking place in Ukraine necessitate the improvement of Ukrainian higher education in accordance with the world standards. One of the ways of its improvement lies in the modernization of future psychologists' science preparation.

Analysis of relevant research

Based on national and foreign research findings (Baloha, 2017; Belousova, 2010; Biletska and Basista, 2013; Kosyarum, 2010; Lutsenko, 2011; Bybee, 2011; Musikhina, 2010; Khomenko, 2015; Borisenko and Semashkina, 2014; Wenham, 1995 and others) and personal scientific and teaching experience, we can conclude that at present the science preparation provided by Ukrainian higher education institutions does not fully cover the range of issues essential for the effective formation of future psychologists' science competence. First of all, it is obvious that such situation arises from the inadequacy of the Standard of Higher Education of Ukraine for specialty 053 «Psychology». In particular, due to the low awareness of the importance of science competence, science preparation in Ukrainian higher education institutions is not well-regulated. The latter negatively affects curricula and syllabi of science disciplines. Thus, the problem of psychological and pedagogical diagnostics of future psychologists' science competence is currently essential and timely; the results of this research will help determine the ways to develop and implement the appropriate measures to improve its quality and bring it in line with the world standards. The existing scientific works present the attempts to determine the nature and structure of science competence. Thus, in the research paper by Biletska and Basista (2013) this notion is defined as an integrated characteristic of specialists' qualities reflecting the level of their fundamental knowledge of sciences, scientific mindset, ecologically sound value orientations, cognitive and practical activities sufficient for professional

* Valentyna Bilyk – ORCID 0000-0002-6860-7728; Lyudmyla Sushchenko – ORCID 0000-0002-2461-3739

activities. In Musikhina's terms (2010), the essence of science competence consists in pupils' or students' ability to use the acquired science knowledge to identify problems under real-life conditions that can be explored and solved with the help of scientific methods together with obtaining conclusions based on observations and experiments.

The same opinion on the meaning of this concept but with an emphasis on the need for taking into account the dynamics of science development is also expressed by Belousova (2010).

The publication by Wenham (1995) presents a modification of the notion «science competence» considering the term «science competence of a primary school teacher». The latter is treated as the highest level of understanding of the natural environment, the ability to effectively and competently transfer knowledge of science subjects to elementary school pupils.

Considering the science competence of a specialist as the basis of their productive relations, as a means of achieving the goals and objectives of professional activities and as a way of self-improvement, self-realization and overcoming personal profession-related crisis situations, Lutsenko (2011) claims that «one of the reasons for the question of this competence formation remaining in abeyance is the lack of a common understanding of science competence as a complex phenomenon requiring specific measures for its cultivation and having considerable potential to solve the problem of professional competence improvement» (p. 94).

Khomenko (2015) understanding science competence as an integrative feature of a specialist who has a complex systemic organization of knowledge, skills, experience, personal qualities and professional values, sees in its structure the unity of the axiological, epistemological and operational components (p. 127).

According to Borisenko and Semashkina (2014) in the structure of science competence it is reasonable to distinguish the target, content and procedural components (p. 127). The researcher stresses that the target component will «contribute to the formation of science knowledge on the basis of acquiring the leading ideology and worldview attitudes that determine the way an individual treats the nature, society and themselves through awareness of the fundamental unity of the man and nature system» (p. 127).

As for the content component, Borisenko and Semashkina (2014) considers it to be «knowledge of the main objects and phenomena of the wildlife and inanimate nature, natural and scientific picture of the world; system-forming laws of ecology; evolution of the relationship between the man and nature ...» (p. 127). According to the scientist, the procedural component implies «the use of reproductive, illustrative, heuristic, partly research and research training methods» (p. 127).

In the paper by Kosyarum (2010), it is emphasized that future engineering specialists' science competence structurally covers a set of interrelated components: motivational and axiological, cognitive and pragmatic as well as reflexive (p. 6).

Baloha (2017) offers a little bit more complex, stepped structure of science competence. Examining the science competence as a component of future elementary school teachers' professional training, Baloha initially distinguishes the following components in its structure: philosophical, value-based, research, intellectual,

informational, communicative and organizational and only then in relation to the distinguished elements such structural units of the science competence as axiological, cognitive, reflexive and pragmatic are singled out (p. 138).

Bybee (2011) argues that a similar approach to distinguishing the natural science competence structural components can be found in the International PISA Study. Bybee (2011) mentions that in terms of the PISA study (Program for International Student Assessment) the following four interconnected structural components are singled out: «recognition of life situations appealing to science and technology; acquisition of competences implying the ability to ask scientific questions and apply scientific knowledge, draw conclusions based on proven facts; understanding the material world (including technology) on the basis of scientific knowledge about the surrounding world and its laws as well as of sciences; an interest to science, the fact of science curiosity being included to the individual's system of values, the motivation to act responsibly in relation, for example, to natural resources and the environment» (p. 16).

All the above mentioned allows us to conclude that there is no general consensus among scholars on the science competence structuring. However, the conducted detailed analysis of the scientific developments on the problem being investigated and the identified common characteristics of the science competence structural components distinguished by the scientists give us grounds for their systematization and the competence structure being treated as the complex of motivational, cognitive, pragmatic, profession-oriented and personal groups.

Aim and tasks

The aim and tasks of the article is to analyze the definitions of future psychologists' science competence, to present the results of the psychological and pedagogical diagnostics of the initial level of future psychologists' science competence formation and to outline the requirements for improving the quality of future psychologists' science preparation in the higher education institutions of Ukraine that will serve as a basis for bringing it in line with the world standards.

Research methods

To accomplish the objectives it has been used the set of methods: methods of analysis; pedagogical experiment (ascertaining); methods of interpretation, synthesis and representation of results; diagnostic methods: the method of personality diagnostics motivation to success by Elers (9), method of communicative and organizational abilities assessment by Syniavskiy and Fedoryshyn (15), «Diagnostics of empathic abilities levels» by Bojko (7), method of reflexivity diagnostics by Karpov (10); questionnaires and computer testing; mathematical statistics (statistical processing of data); prognosis method.

Research Results and Their Discussion

In view of the fact that there is currently no universally accepted definition of the concept o «future psychologists' science competence», it seems to be reasonable to specify the meaning of this term. Thus, future psychologists' science competence is considered by us as an integrative quality of the individual resulting from the

natural science training of future psychologists in higher education institutions. It is characterized by the formation of a holistic system of knowledge and skills in natural sciences together with the scientific outlook. Taken together these factors boost the level of a general cultural and professional competence and the capacity for a qualitative performance of professional duties.

From the author’s perspective, and in accordance with the distinguished structural components (Bilyk, 2019, p. 25), future psychologists’ natural science competence is analyzed based on the motivational and axiological, cognitive and sense bearing, pragmatic, emotional-volitional and reflexive criteria with corresponding indicators.

These criteria underlie the development of the methodical framework within which it has been carried out the psychological and pedagogical diagnostics of future psychologists’ natural science competence and analyzed the differentiation of its formation levels in psychology students studying in the higher education institutions of Ukraine.

The sample size was 480 psychology students.

The ascertaining experiment that was conducted based on the unity of the diagnostic techniques was aimed at discovering the initial level of future psychologists’ science competence according to the specified criteria. The investigation into the formation level of its components has made it possible to conclude that most respondents have a low level of such a competence formation. The component-based analysis of the results obtained in the ascertaining experiment shows that the highest values were given to emotional-volitional and reflective indicators (table 1).

Table 1. The results for formation indicators of future psychologists’ science competence (ascertaining experiment)

No. Sl. No.	Formation indicators of future psychologists’ natural science competence	High	Average	Satisfactory	Low
1	Motivational and axiological	105/22%	77/16%	98/20%	200/42%
2	Cognitive and sense bearing	52/11%	220/46%	50/10%	158/33%
3	Pragmatic	72/15%	197/41%	43/9%	168/35%
4	Emotional-volitional	153/32%	145/30%	91/19%	91/19%
5	Reflexive	163/34%	134/28%	125/26%	58/12%

Thus, according to the emotional-volitional indicators the majority of the respondents (153 students, representing 32% out of the whole group of respondents) showed a high level of the science competence formation; an average level was discovered in 145 respondents which is 30% out of the whole group; emotional-volitional indicators were formed at acceptable and low levels in 19% of the tested – by 91 experiment participants respectively. According to the reflexive group of indicators, 34% of the respondents (163 persons) demonstrated high level of science competence formation, 26% of the participants (125 students) had an acceptable level. At the same time, a considerable part of future psychologists had average

(28% – 134 students) and low (12% – 58 respondents) levels of the reflexive component formation.

The experiment also revealed that the science competence formation in terms of the motivational and axiological, cognitive and sense bearing, pragmatic indicators was at a lower level. According to the cognitive and sense bearing indicator the majority of the examined psychology students (220 persons, representing 46%) demonstrated an average level of science competence formation. A low level of the indicator formation was recorded in 158 students (33% of the whole group). And only 11% (52 students) showed a high level of science competence formation according to the cognitive and sense bearing indicator.

The motivational and axiological indicators were formed at acceptable and high levels in 98 (20%) and 105 (22%) students respectively, the rest of the examined participants had a low level of its formation. The pragmatic indicators of future psychologists' science competence were at low and average levels. A low level was identified in 168 students accounting for 35% of the respondents in the whole group while an average level was recorded in 197 (41%) of the participants. A high level was discovered in 72 respondents – 15% of the total contingent, an average level was peculiar to 43 future psychologists (9%).

The detailed analysis of the experiment results reveals the inadequate level of future psychologists' science competence formation which characterizes it as not satisfying the present-day requirements.

Taking into account the ascertaining experiment findings, we expect a significant improvement of future psychologists' science competence and bringing it in line with the world standards on condition that the science preparation in which the examined competence is formed is conducted based on the following proposed requirements:

- the syllabus of future psychologists' science preparation has to correspond to modern science and scientific advancements, be professionally orientated and contain universal cultural courses that will form the understanding of the unity of science, culture and professional activities and boost the significance of science preparation serving as a motivating factor to study sciences;
- the syllabus of future psychologists' science training has to be comprised of the professionally oriented integrative scientific courses the modules and themes of which will have such a logical sequence that will ensure the harmonization of all the knowledge, skills and abilities acquired during the learning process, contributing to a high level of future psychologists' science competence formation;
- the organization of future psychologists' science preparation has to be carried out in accordance with the cognitive strategy of a higher level «the instructor does not give knowledge, but sets tasks and solves them together with the student» (Bilyk and Sheremet, 2019, p. 97) using innovative methods and modern training technologies that will provide such interaction between a teacher and a student that will facilitate the effective implementation of science preparation;
- diagnostics of the quality of future psychologists' science competence should be carried out in such a way that, first of all, it would be useful for students. It has to be realized with the help of new innovative methods, in particular, computer tests of various complexity levels and imply solutions of situational problems.

Conclusions

Consequently, as a result of the ascertaining experiment it has been figured out that future psychologists' science competence considered by us an integrative quality of the individual resulting from the science preparation in the higher education institutions and which is characterized by a holistic system of knowledge and skills in sciences together with the scientific outlook contributing to boosting the level of a general cultural and professional competence and the capacity for qualitative performance of professional duties has only a low level of its formation.

In order to bring it in line with the world standards, it is reasonable to modernize the syllabus, structure, methods and means of assessment of future psychologists' science competence in Ukrainian higher education institutions taking into account national and foreign experience

Prospects of further research are seen in checking the efficiency of the proposed requirements for improving the quality of future psychologists' science competence formation.

References

1. Baloha A.S. 2017. Natural science competence as a component of vocational training for a future teacher of elementary school. *Global Challenges of Teacher Education in the University Area*, 138–139.
2. Belousova N.A. 2010. Natural-scientific competence in the context of improving the quality of vocational training. *Higher education today*, 10: 22–25.
3. Biletska G.A., Basista V.V. 2013. Natural-scientific competence in the structure of professional competence of a specialist-ecologist. *Methodology of teaching natural sciences in high school and high school (XX Karishin readings)*, 33–35.
4. Bilyk V., Sheremet I. 2019. A New View of the Nature of Reality and the Teaching Higher-Level Cognitive Strategies. *Philosophy and Cosmology*, 22: 92–100.
5. Bilyk V. 2019. Peculiarities of science competency formation among future psychologists in higher education institutions. *The scientific heritage*, 30 (2): 23–29.
6. Bojko V.V. *Diagnostics of empathic abilities levels*, <https://psycabi.net/testy/229-metodika-diaagnostiki-urovnya-empatcheskikh-sposobnostej-v-v-bojko-test-na-empatiyu-bojko>.
7. Borisenko N.M., Semashkina G.M. 2014. Propaedeutics of formation of natural competence of junior pupils in the process of phenological observations. *Collection of scientific works of Kherson State University. Pedagogical sciences*, 65: 80–85.
8. Bybee R.W. 2011. Scientific Literacy and Student Attitudes: Perspectives from PISA 2006 science. *International Journal of Science Education*, 33 (1): 7–26.
9. Elers T. *The method of personality diagnostics motivation to success*, <https://psycabi.net/testy/271-metodika-diaagnostiki-lichnosti-na-motivatsiyu-k-uspekhu-t-eltersa-oprosnik-t-eltersa-dlya-izucheniya-motivatsii-dostizheniya-uspekha>.
10. Karpov A.V. *Method of reflexivity diagnostics*, <https://psycabi.net/testy/517-test-refleksii-metodika-diaagnostiki-urovnya-razvitiya-refleksivnosti-oprosnik-karpova-a-v>.
11. Khomenko P. 2015. Pedagogical diagnostics of the formation of the natural and scientific competence of future specialists in physical culture. *Young sports science of Ukraine*, 4: 127–131.

12. Kosyarum S.O. 2010. Formation of science and science competence of future engineers. Qualifying scientific paper on the rights of manuscript: special. 13.00.04. Cherkasy.
13. Lutsenko G.V. 2011. Methodical aspects of the formation of natural sciences competence in students of physical, mathematical and engineering specialties. *Bulletin of Chernihiv National Pedagogical University. Pedagogical sciences*, 98: 92–95.
14. Musikhina S.Y. 2010. Formation of the natural science competence of students using tasks of a new type. *Experiment and innovation at school*, 5: 49–55.
15. Syniavskiy V.V., Fedoryshyn B.O. *Method of communicative and organizational abilities assessment*, <https://psytests.org/profession/kos1.html>.
16. Wenham M. 1995. *Understanding primary science. Ideas, Concepts and Explanations*. London: Paul Chapman Publishing, pp. 57–64.

Abstract

The future psychologists' science competence is considered by the authors as an integrative quality of the individual resulting from the science preparation of future psychologists in higher education institutions. It is characterized by the formation of a holistic system of knowledge and skills in sciences together with the scientific mindset. Taken together these factors boost the level of a general cultural and professional competence and the capacity for a qualitative performance of professional duties. It has been determined the initial formation level of the motivational and axiological, cognitive and sense bearing, pragmatic, emotional-volitional and reflexive components comprising future psychologists' science competence. The requirements for improvement of the quality of future psychologists' science preparation in Ukrainian higher education institutions and their harmonization with the world standards are outlined.

Keywords: future psychologists' science preparation, future psychologists, higher education institutions

Streszczenie

Kompetencje naukowe przyszłych psychologów są uważane przez autorki za integracyjną jakość, wynikającą z naukowego przygotowania przyszłych psychologów w szkołach wyższych. Cechą charakterystyczną jest tworzenie holistycznego systemu wiedzy i umiejętności w naukach ścisłych oraz naukowego nastawienia. Czynniki te podnoszą poziom ogólnych kompetencji kulturowych i zawodowych oraz zdolność do jakościowego wykonywania obowiązków zawodowych. Określono początkowy poziom formacji elementów motywacyjnych i aksjologicznych, kognitywnych i zmysłowych, pragmatycznych, emocjonalno-wolicjonalnych i refleksyjnych składających się na przyszłe kompetencje naukowe psychologów. Przedstawiono wymagania dotyczące poprawy jakości naukowego przygotowania przyszłych psychologów do ukraińskich instytucji szkolnictwa wyższego oraz ich harmonizacji ze światowymi standardami.

Słowa kluczowe: przygotowanie naukowe przyszłych psychologów, przyszli psychologowie, instytucje szkolnictwa wyższego

Barbara Hull, Anna Wędrychowicz, Jerzy Starzyk*

Klinika Endokrynologii Dzieci i Młodzieży, Instytut Pediatrii,
Collegium Medicum, Uniwersytet Jagielloński

Niewydolność nadnerczy u dzieci – przegląd literatury naukowej

Wstęp

Niewydolność nadnerczy (NN) jest rzadkim, ale poważnym, zagrażającym życiu schorzeniem, wynikającym z niedostatecznej produkcji steroidowych hormonów kory nadnerczy (Lee i in., 2017). Ze względu na etiologię choroby wyróżniamy postać pierwotną, drugorzędową oraz trzeciorzędową.

Pierwotna niewydolność nadnerczy (PNN, choroba Addisona), związana z dysfunkcją lub uszkodzeniem nadnerczy, może być spowodowana czynnikami genetycznymi (wrodzonym przerostem nadnerczy, adrenoleukodystrofią), autoimmunologicznym zapaleniem nadnerczy (izolowane bądź będące elementem polienodokrynopatii – APS, tj. *autoimmune polyendocrine syndrome*), infekcją (w przebiegu gruźlicy, AIDS), naciekaniem nadnerczy (przerzuty nowotworowe, chłoniaki), krwotokiem do nadnerczy, lekami (np. ketokonazol, mitotan).

Wtórna niedoczynność nadnerczy (WNN) może powodować każdy proces obejmujący przysadkę mózgową i zakłócający wydzielanie kortykotropiny (ACTH). Niedobór ACTH może być izolowany lub występować w połączeniu z innymi niedoborami hormonów przysadki (niedoczynność przysadki) (Grossman, 2010).

Wśród przyczyn WNN znajdują się leczenie glikokortykosteroidami (jatrogena niewydolność nadnerczy), uraz głowy (wstrząśnienie mózgu, stłuczenie mózgu), zaburzenia genetyczne (zespół niedoboru proopiomelanokortyny – POMC, niedobór czynników transkrypcyjnych Pit1, PROP1, POUF-1, T-pit, HESX-1, SOX-9), naciekanie przysadki mózgowej (gruźlica, sarkoidoza, histiocytoza X), zespół Sheehana (niedokrwienie/martwica przysadki), limfocytarne zapalenie przysadki, naświetlanie przysadki mózgowej (leczenie białaczek, guzów mózgu), guzy przysadki mózgowej. (Zdrojowy-Wełna i Bednarek-Tupikowska, 2013).

Trzeciorzędowa niedoczynność nadnerczy ma związek z niedoborem hormonu uwalniającego kortykotropinę (*corticotropin-releasinghormone*, tj. CRH) (Uçar i in., 2016). Przyczyną mogą być inne guzy podwzgórza, tj. czaszko gardlak, oponiak, lub przerzuty nowotworowe.

* Barbara Hull – ORCID 0000-0002-2562-988X; Anna Wędrychowicz – ORCID 0000-0003-0864-6810

W skrajnym przypadku może rozwinąć się przełom nadnerczowy (ostra niedoczynność kory nadnerczy). Jest to zespół zagrażających życiu objawów klinicznych spowodowany gwałtownie rozwijającym się niedoborem kortyzolu z jednoczesnym niedoborem aldosteronu lub bez niego (Starzyk, 2018).

Epidemiologia

Niedoczynność kory nadnerczy występuje rzadko, 1:10 000 osób w Europie (Husebye i in., 2014). Najczęstszą przyczyną przewlekłej niedoczynności nadnerczy u dzieci jest wrodzony przerost nadnerczy (1:14 000), który stanowi 70% przypadków, u dorosłych autoimmunologiczne zapalenie nadnerczy. Najczęstszą przyczyną wtórnej niedoczynności nadnerczy jest zahamowanie osi podwzgórzowo-przysadkowo-nadnerczowej przez stosowanie terapii glikokortykosteroidami. Szacuje się to na 150–280:1 000 000 pacjentów z niewydolnością nadnerczy (Arlt i Allolio, 2003).

Właściwości fizjologiczne nadnerczy

Oś podwzgórzowo-przysadkowo-nadnerczowa jest odpowiedzialna za neuroendokrynną adaptację organizmu do warunków stresowych. Ta odpowiedź charakteryzuje się podwzgórzowym uwalnianiem czynnika uwalniającego kortykotropinę (*corticotropin releasing factor*, tj. CRF). CRF jest również znany jako CRH lub hormon uwalniający kortykotropinę. Następstwem związania CRF ze swoistym receptorem CRF w przednim płacie przysadki mózgowej jest produkcja hormonu adrenokortykotropowego (ACTH). ACTH wiąże się z receptorami w warstwie pasmowatej kory nadnerczy i stymuluje wydzielanie kortyzolu przez nadnercza. W odpowiedzi na stresory kortyzol będzie uwalniany przez kilka godzin po wystąpieniu stresora. ACTH oddziałuje również na warstwę siatkowatą nadnerczy, czego efektem jest produkcja androgenów nadnerczowych. Wytwarzanie mineralokortykosteroidów (aldosteron) w warstwie kłębkowatej kory nadnerczy nie podlega bezpośredniej regulacji przez ACTH, a regulowane jest głównie przez układ renina-angiotensyna-aldosteron (RAA). RAA pełni funkcję regulującą gospodarkę wodno-elektrolitową w organizmie.

Zarówno oś podwzgórzowo-przysadkowo-nadnerczowa, jak i układ renina-angiotensyna-aldosteron działają na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Objawy niewydolności nadnerczy

Objawy kliniczne mogą być łagodne lub ciężkie w zależności od czasu trwania oraz poziomu niedoboru kortyzolu. Na początku choroby pacjent może nie przejawiać objawów w życiu codziennym, jedynie w sytuacjach stresowych takich jak egzamin, wysiłek fizyczny. Wtedy dochodzi do obniżenia tzw. rezerwy nadnerczowej. Gdy wystąpi dodatkowy czynnik wyzwalający, np. choroba infekcyjna, biegunka, zabieg operacyjny, to przebieg choroby może być gwałtowny (Zdrojowy-Welna i Bednarek-Tupikowska, 2013) i może dojść do wystąpienia przełomu nadnerczowego, będącego stanem zagrożenia życia. W przypadku 50% chorych od czasu

pierwszych objawów do postawienia diagnozy niedoczynności nadnerczy mija ponad rok (Arlt i Allolio, 2003).

W ostrej niewydolności nadnerczy większość pacjentów ma niskie ciśnienie krwi (hipotensję). Objawy hipoglikemii występują bardzo często, szczególnie u małych dzieci. Pacjenci z przewlekłą niewydolnością nadnerczy są zazwyczaj słabi, stale zmęczeni. Mają anoreksję, częste nudności i nawracające wymioty, zgłaszają ubytek masy ciała lub powolny przyrost masy ciała oraz nawracające bóle brzucha. Wzmóżona pigmentacja skóry oraz ochota na sól, słone przekąski są powszechnymi objawami u pacjentów z przewlekłą pierwotną niewydolnością nadnerczy (Bowden, 2018; Wójcik i in., 2019).

Łaknienie soli jest typowym objawem wśród pacjentów z dysfunkcją strefy kłębuszkowej i może być pierwszym objawem autoimmunologicznego zapalenia nadnerczy. Nadmierna aktywność hormonu stymulującego melanocyty (*melanocyte stimulating hormone*, tj. MSH) z hormonu adrenokortykotropowego (ACTH) powoduje przebarwienia skóry. U pacjentów z drugo- lub trzeciorzędową niewydolnością nadnerczy z powodu niedoboru ACTH lub CRH nie występuje hiperpigmentacja, ponieważ nie podnosi się stężenie ACTH w surowicy. Ponadto jeśli wada leży w przysadce mózgowej lub podwzgórzu, produkcja aldosteronu nie ulega zmianie, ponieważ oś podwzgórze-przysadka-nadnercza nie wpływa na produkcję aldosteronu. Układ renina-angiotensyna odpowiednio stymuluje natomiast strefę kłębuszkową nadnerczy, aby zapewnić wystarczające stężenie aldosteronu i zapobiec utracie soli (Wikiera, 2018).

Podczas choroby takiej jak infekcja u dziecka może wystąpić przełom nadnerczowy. Przełom nadnerczowy to wstrząs nieodpowiadający na typowe jego leczenie, terapię płynnozastępczą i aminy presyjne. Jest gwałtownie rozwijającym się stanem niedoboru kortyzolu, stanem zagrożenia życia. Zwykle zaczyna się od wymiotów, szybko rozwija się hipotensja, hipoglikemia, zaburzenia gospodarki elektrolitowej (sód, potas) i wstrząs (Shulman i in., 2007).

Diagnostyka

Objawy niewydolności nadnerczy nie są specyficzne, dlatego należy wykonać określone badania laboratoryjne, m.in. jony w surowicy. W pierwotnej niedoczynności nadnerczy charakterystyczna jest hiponatremia z powodu niedoboru aldosteronu z hiperkaliemią lub bez. We wtórnej niedoczynności nadnerczy może też wystąpić hiponatremia, która jest wynikiem braku hamującego działania ACTH na wydzielania wazopresyny – mamy wtedy do czynienia z zespołem nadmiernego wydzielania adiuretyny (*syndrome of inappropriate antidiuretic hormone hypersecretion*, tj. SIADH (Wójcik i in., 2013). Hipoglikemia daje się obserwować zarówno w pierwotnej, jak i wtórnej NN, jednak może być bardziej widoczna w drugorzędowej NN w połączeniu z niedoborem hormonu wzrostu (Bowden, 2018). W przypadku uchwycenia hipoglikemii powinno się oznaczyć poziom kortyzolu we krwi.

W pierwotnej niewydolności nerek (PNN) aktywność reninowa osocza (ARO) jest wysoka, a poziom aldosteronu niski.

Poza tym wskazane jest oznaczenie o godzinie 8 rano stężenia kortyzolu, ACTH, siarczanu dehydroepiandrosteronu (DHEA-S), 17-hydroksyprogesteronu (17-OHP), przeciwciał przeciwnadnerczowych oraz, w przypadku podejrzenia adrenoleukodystrofii – oznaczenie długołańcuchowych kwasów tłuszczowych.

Stężenie kortyzolu powyżej 18 ug/dl wyklucza niedoczynność nadnerczy. W przypadku kortyzolu poniżej 18 ug/dl oraz podwyższonego ACTH i aktywności reninowej osocza rozpoznawana jest PNN. Dodatni wynik autoprzeciwciał potwierdza autoimmunologiczne podłoże choroby Addisona. 17-OHP oznaczane jest w celu potwierdzenia bądź wykluczenia wrodzonego przerostu nadnerczy (WPN).

W przypadku długotrwałego stresu (sepsa, uraz, zabieg operacyjny, rozległe oparzenia, choroba nowotworowa, przeszczep szpiku kostnego, zatrucia, choroba układowa lub choroba metaboliczna) może dojść do względnej niedoczynności nadnerczy. Rozpoznaje się ją wtedy, gdy przygodne stężenie kortyzolu w surowicy krwi wynosi $< 10 \mu\text{g/dl}$. Wysokie przygodne stężenie kortyzolu $> 34 \mu\text{g/dl}$ ($> 938 \text{ mmol/l}$) jest także związane ze złą prognozą i dużym ryzykiem zgonu. Jeżeli stężenie to mieści się w przedziale $10\text{--}34 \mu\text{g/dl}$ ($276\text{--}938 \text{ mmol/l}$), należy wykonać test z ACTH w dawce 250 μg . Przyrost stężenia kortyzolu w 60. minucie po obciążeniu w odniesieniu do wartości przed obciążeniem $< 9 \text{ mg/dl}$ (256 mmol/l) potwierdza rozpoznanie względnej niedoczynności nadnerczy, a $> 9 \text{ mg/dl}$ (256 mmol/l) ją wyklucza. (Starzyk, 2018).

W przypadku wczesnego, łagodnego stadium NN celem ustalenia rozpoznania wykonywane są dynamiczne testy diagnostyczne. Test z syntetycznym ACTH, trwający 60 minut, polega na bezpośredniej stymulacji nadnerczy do wydzielania kortyzolu. Wyrzut kortyzolu powyżej 18–20 ug/dl wyklucza NN. W podejrzeniu choroby Addisona stosuje się dawkę 250 ug, a przy podejrzeniu wtórnej NN dawkę 1 ug dożylnie.

Do różnicowania NN drugo- i trzeciorzędowej używany jest test z CRH w dawce 1 $\mu\text{g/kg}$ m.c. W przysadkowej NN nie będzie obserwowany wzrost stężenia ACTH. Natomiast w podwzgórzowej NN odnotowany zostanie znaczny wzrost ACTH (Wikiera, 2018). Złotym standardem w diagnostyce wtórnej, centralnej niewydolności nadnerczy jest test z insuliną. Insulinę podaje się dożylnie (w dawce 0,1 jednostki/kg masy ciała) celem wywołania hipoglikemii. Wymagana jest objawowa hipoglikemia (poniżej 40 mg/dl, tj. 2,2 mmol/l), aby wywołać wiarygodną ośrodkową odpowiedź na stres z aktywacją osi podwzgórzowo-przysadkowo-nadnerczowej. Pomiary uzyskuje się w 30 i 60 minucie. Gdy poziom kortyzolu w surowicy jest większy niż 18 $\mu\text{g/dl}$, wskazuje to na prawidłową odpowiedź (Carmichael, 2011).

Test z glukagonem jest bezpieczniejszy (ze względu na mniejsze ryzyko hipoglikemii) i stanowi alternatywę dla testu z insuliną w ocenie centralnej niewydolności nadnerczy. W tym teście podaje się glukagon w dawce 0,03 mg/kg masy ciała (max. 1 mg) i ocenia się stężenie glukozy i kortyzolu w 90, 120, 150 oraz 180 minucie testu (Bowden i Rohan, 2018).

Leczenie niedoczynności nadnerczy

Głównym celem leczenia jest utrzymanie homeostazy wodno-elektrolitowej oraz prawidłowego procesu wzrastania i dojrzewania u dzieci. Leczenie w zależności od etiologii choroby polega na substytucji hormonalnej. W pierwotnej niewydolności nadnerczy (PNN) stosowana jest terapia glukokortykosteroidem (hydrokortyzonem) oraz mineralokortykosteroidem (fludrokortyzonem). We wtórnej niewydolności nadnerczy (WNN) pacjent leczony jest hydrokortyzonem, bez konieczności substytucji aldosteronu.

W podawaniu doustnym fizjologiczna dzienna dawka hydrokortyzonu u pacjentów w wieku rozwojowym wynosi około 10–12,5 mg/m²/dzień, podzielona na 2–3 dawki (Shulman i in., 2007).

We wrodzonym przeroście nadnerczy (WPN) poza substytucją glikokortykosteroidów istotne jest także ich dawkowanie i podaż (10–25 mg/m²/dobę hydrokortyzonu podzielonego na 2–3 dawki), by zahamować wydzielanie ACTH stymulujące nadmierne wydzielanie androgenów nadnerczowych mogących skutkować przedwczesnym, przyspieszonym dojrzewaniem, przyspieszeniem wieku kostnego i złą prognozą wzrostu ostatecznego w przyszłości.

U dzieci z PNN i potwierdzonym niedoborem aldosteronu zalecany jest fludrokortyzon w dawce 0,05–0,1 mg/24h. Wskazane jest również dosalanie pokarmów w ilości 1–2 g/24h.

W przypadku ostrej niedoczynności nadnerczy lub przełomu nadnerczowego konieczne jest natychmiastowe włączenie leczenia. Wymagane jest podanie hydrokortyzonu dożylnie w dawce 50–100 mg/m² powierzchni ciała/24h (dawka 10-krotnie wyższa od fizjologicznej). Fludrokortyzon w dawce 0,15–0,25 mg/m² powierzchni ciała/24h stosujemy pod kontrolą ciśnienia tętniczego krwi oraz aktywności reninowej osocza (ARO), gdyż występuje hiponatremia i hiperkaliemia (Wikiera, 2018).

Wnioski

Objawy niewydolności nadnerczy mogą być skryte i prezentowane w sposób nietypowy, m.in. przez trudności w nauce lub męczliwość podczas wysiłku fizycznego, np. w trakcie zajęć z wychowania fizycznego. W każdym przypadku podejrzenia NN trzeba przeprowadzić diagnostykę osi nadnerczowej. W razie potwierdzenia NN należy natychmiast włączyć leczenie zgodnie z odpowiadającą dawką dla pacjenta pediatrycznego oraz szczegółowo pouczyć pacjenta o sposobie leczenia. Celem terapii jest kontrolowanie objawów NN przy możliwie najniższej dawce, bez pogorszenia tempa wzrastania oraz zaburzenia procesu dojrzewania.

Literatura

1. Arlt W., Allolio B. 2003. Adrenal insufficiency. *The Lancet*, 361 (9372): 1881–1893, doi: 10.1016/s0140-6736(03)13492-7.
2. Bowden S.A., Rohan H. 2018. Pediatric Adrenal Insufficiency: Diagnosis, Management, and New Therapies. *Inst J. Pediatr.*, doi: 10.1155/2018/1739831.

3. Carmichael J.D. 2011. *Anterior Pituitary failure*. Chapter 10: *The Pituitary*, s. 343–381, doi: 10.1016/B978-0-12-380926-1.10010-0.
4. Grossman A.B. 2010. The diagnosis and management of central hypoadrenalism. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 95: 4855.
5. Husebye E.S., Allolio B., Arlt W., Badenhop K., Bensing S., Betterle C., Falorni A., Gan E.H., Hulting A.L., Kasperlik-Zaluska A., Kämpe O., Løvås K., Meyer G., Pearce S.H. 2014. Consensus statement on the diagnosis, treatment and follow-up of patients with primary adrenal insufficiency. *J. Intern. Med.*, 275 (2): 104–115.
6. Laugesen K., Peterse I., Sørensen H.T., Jørgensen J.O.L. 2019. Clinical indicators of adrenal insufficiency following discontinuation of oral glucocorticoid therapy: A Danish population-based self-controlled case series analysis. *Public Library of Science one*, 14 (2), doi: 10.1371/journal.pone.0212259.
7. Lee Y.Y., Cho N.H., Lee J.W., Kim N.K., Kim H.S., Kim M.K. 2017. Clinical Characteristics of Patients with Adrenal Insufficiency in a General Hospital. *Endocrinology and Metabolism*, 32 (1): 83–89, doi: 10.3803/EnM.2017.32.1.83.
8. Nieman L. 2013. *Causes of primary adrenal insufficiency (Addison's disease)*. Topic 166, Version 4.0., www.uptodate.com.
9. Perry R., Kecha O., Paquette J., Huot C., Vliet G. van, Deal C. 2005. Primary adrenal insufficiency in children: twenty years experience at the Sainte-Justine Hospital, Montreal. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 90 (6): 3243–3250.
10. Shulman D.I., Palmert M.R., Kemp S.F. 2007. Adrenal insufficiency: Still a cause of morbidity and death in childhood, *Pediatrics*, 119 (2): 484–494.
11. Starzyk J. (2018), *Przewlekła niedoczynność kory nadnerczy (choroba Addisona)*. W: Kawalec W. (red.), *Pediatrics*, Warszawa: PZWL, s. 973–976.
12. Starzyk J. 2018. *Względna niedoczynność hormonalna w stanach ciężkich*. W: Kawalec W. (red.), *Pediatrics*, Warszawa: PZWL, s. 973–976.
13. Tafuri K., Bowden S.A. 2018. Pediatric Adrenal Insufficiency (Addison Disease) Clinical Presentation in Medscape. *Pediatrics: General Medicine*, 7.12.2018.
14. Tülay G. 2017. Latest Insights on the Etiology and Management of Primary Adrenal Insufficiency in Children. *J Clin Res PediatrEndocrinol.*, 9 (Suppl 2): 9–22, doi: 10.4274/jcrpe.2017.S002.
15. Uçar A., Baş F., Saka N. 2016. Diagnosis and management of pediatric adrenal insufficiency. *World Journal of Pediatrics*, 12 (3): 261–274.
16. Wikiera B. (2018), *Niedoczynność nadnerczy*. W: Pyrżak B., Walczak M. (red.), *Endokrynologia wieku rozwojowego*, Warszawa: PZWL, s. 398–426.
17. Wójcik M., Janus D., Herman-Sucharska I., Starzyk J.B. 2013. Generalized seizures as the first manifestation of multihormonal pituitary hormone deficiency causing normovolemic hyponatremia. *Am J. Case Rep.*, 14: 507–510.
18. Wójcik M., Ruszała A., Januś D., Starzyk J.B. 2019. Secondary Adrenal Insufficiency due to Intra-articular Glucocorticoid Injections. *Ind Ped.*, 56.
19. Zdrojowy-Welna A., Bednarek-Tupikowska G. 2013. Management of chronic adrenal insufficiency – the role of the general practitioner. *Family Medicine & Primary Care Review*, 15 (3): 486–490.

Streszczenie

Niedoczynność nadnerczy (NN) jest rzadką chorobą, lecz niezdiagnozowana wpływa na prawidłowy rozwój dzieci, w tym wzrastanie i dojrzewanie. Objawy są niespecyficzne i wymagają dokładnej diagnostyki. Do rozpoznania konieczne jest oznaczenie jonów (sód, potas) w surowicy krwi, glukozy, stężenia hormonów. W przypadkach wczesnego stadium NN wykonywany jest dynamiczny test diagnostyczny. NN może wynikać z dysfunkcji gruczołu nadnerczy bądź układu podwzgórzowo-przysadkowego. W skrajnych przypadkach (przełom nadnerczowy) zagraża życiu i wymaga natychmiastowego leczenia.

W niniejszej pracy przedstawiono diagnostykę oraz leczenie z uwzględnieniem etiologii i dawkowania leków u pacjentów w wieku rozwojowym. Na podstawie przeglądu najnowszej literatury dokonano oceny zagrożenia dla zdrowia i życia pacjentów wynikającego z niewydolności nadnerczy (NN).

Słowa kluczowe: niewydolność nadnerczy, dzieci, etiologia, diagnostyka, leczenie

Abstract

Adrenal insufficiency (AI) is a rare disease, but undiagnosed affects the healthy development of children, including growth and puberty. Symptoms are non-specific and require careful diagnosis. For identification, it is necessary to determine the ions (sodium, potassium) in blood serum, glucose, and hormone levels. In cases of early stage of AI, a dynamic diagnostic test is performed. AI may be caused by dysfunction of the adrenal gland or hypothalamic-pituitary system. In extreme cases (adrenal crisis), it is life threatening and requires immediate treatment.

This paper presents diagnostics process and treatment options with regard to the etiology and dosage of medicines in patients in developmental age. On the basis of a review of the latest literature, the risk to the health and life of patients resulting from adrenal insufficiency (AI) has been assessed.

Keywords: adrenal insufficiency, children, etiology, diagnosis, treatment

Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis

Studia Biologica 2 (2019)

DOI 10.24917/St.Biol.2.5

Karol Dziubek, Waldemar Szaroma

Instytut Biologii,
Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

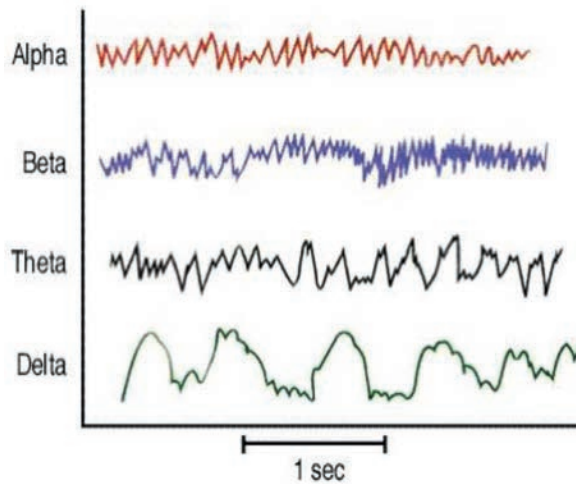
Fizjologia snu

U ludzi dorosłych występują cyklicznie w ciągu doby dwa podstawowe stany fizjologiczne: sen i czuwanie. Około 2/3 doby przypada na czuwanie, a 1/3 na sen. Czuwanie (*wakefulness*) jest stanem aktywności układu somatycznego, sen zaś stanem spoczynku tego układu. W procesie snu i czuwania uczestniczą tzw. czynniki snu i czuwania. Wśród naturalnych czynników o pochodzeniu endogennym wyróżnia się wiele substancji o różnej budowie. Czynnikiem snu występuje ponad 20. Do najważniejszych należy melatonina i GABA (układ kwasu gamma-aminomasłowego). W procesie zasypiania oddziaływanie czynników snu przeważa nad czynnikami czuwania i człowiek zasypia.

Sen jest stanem czynnościowym układu nerwowego charakteryzującym się obniżeniem wrażliwości na bodźce, zanikiem aktywności ruchowej, zwolnieniem czynności serca, oddychania i innych funkcji fizjologicznych. Ponadto w czasie snu dochodzi do czasowej utraty świadomości w wyniku fizjologicznego rozprzerstreniania się procesu hamowania w ośrodkowym układzie nerwowym (układzie siatkowatym).

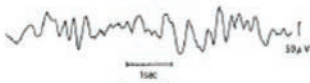

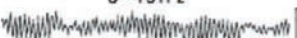
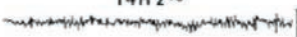
Dobowy rytm snu i czuwania jest jednym z podstawowych rytmów biologicznych typowych dla ptaków i ssaków. Ludzie, podobnie jak wszystkie zwierzęta, aby przetrwać, potrzebują snu, tak jak żywności, wody i tlenu. Co więcej, dla ludzi sen jest ważnym wskaźnikiem ogólnego stanu zdrowia i dobrego samopoczucia, dlatego każdą noc musimy poświęcać na sen. Obserwując osobę śpiącą, można błędnie sądzić, że sen jest czasem bezczynności dla ciała i mózgu. Podczas snu mózg tętni jednak aktywnością, a ponadto pojawiają się wtedy charakterystyczne tylko dla snu korowe oscylacje jego czynności bioelektrycznej (Avidan i Zee, 2007).

Rozwój intensywnych badań nad snem zapoczątkowali w 1937 roku Davis i in., którzy analizowali zapisy fal mózgowych i jako pierwsi zastosowali je do badań snu. Badanie polega na odpowiednim rozmieszczeniu na powierzchni skóry głowy elektrod, które rejestrują zmiany potencjału elektrycznego na powierzchni skóry pochodzące z aktywności neuronów kory mózgowej i po odpowiednim ich wzmocnieniu tworzą z nich zapis – elektroencefalogram (EEG). Wykazali oni, że w warunkach fizjologicznych powstają fale mózgowo o częstotliwości w zakresie 1–100 Hz oraz amplitudzie od 5 do kilkuset μV (Davis i in., 1937).



Rys. 1. Częstotliwość fal mózgowych człowieka dorosłego (elektroencefalogram)

Źródło: www.institut.noble.pl.

Fale mózgowie	Częstotliwość	Stan psychiczny
Fale delta	0.5~3H z 	Twardy sen
Fale gamma	4~7H z 	Drzemka
Fale alfa	8~13H z 	Czułość, relaks
Fale beta	14H z ~ 	Czułość, ekscytacja

Klasyfikacja i zależność między długością fali mózgowej a stanem psychicznym.

Rys. 2.

Źródło: www.svenskavitamine.pl.

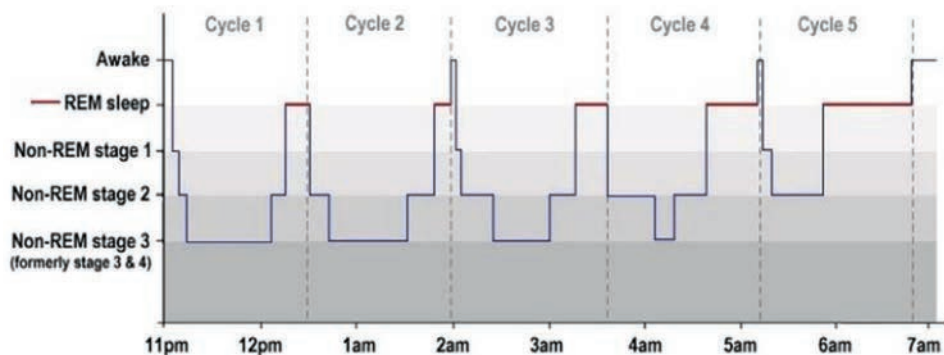
W badaniach zapisu fal mózgowych analizuje się fale delta o częstotliwości 4 Hz, fale theta o częstotliwości 4–8 Hz, fale alfa o częstotliwości 8–13 Hz i amplitudzie około 30–100 μV , fale beta o częstotliwości od 13 do około 30 Hz i amplitudzie poniżej 30 μV oraz fale gamma o częstotliwości występującej w zakresie 26–100 Hz. Aktywność elektryczną mózgu obrazują fale o różnym zakresie i częstotliwości. Aktywność elektryczna mózgu zmienia się w zależności od czynności, którą wykonujemy w danym momencie. Każda czynność sprawia, że mózg przechodzi na inne częstotliwości fal. Należy podkreślić, że jest to bardzo ważne, gdyż zbyt długie albo za krótkie trwanie na danej częstotliwości jest niekorzystne dla naszego zdrowia i może powodować zaburzenia koncentracji, stany depresyjne, a nawet

przedwczesne starzenie się. W przypadku jakiegokolwiek patologii (np. zniszczone komórki lub upośledzone przewodzenie chemiczne) obserwuje się opóźnioną lub przyspieszoną szybkość przepływu poszczególnych fal mózgowych, zmiany ich amplitudy, zmieniony kształt lub konfigurację. W niektórych chorobach, np. padaczce, zmieniony zapis EEG może mieć decydujące znaczenie w ostatecznej diagnozie tej choroby (Quigg, 2008).

Fazy snu

Kiedy śpimy, nasze ciało przechodzi przez pięć różnych faz snu. Każda z nich charakteryzuje się innym rodzajem fal mózgowych i odmiennym stopniem fizycznego pobudzenia. Główne różnice dotyczą dwóch etapów: fazy **snu głębokiego – NREM** (ang. *slow wave sleep*, SWS), inaczej nazywanego snem bez szybkich ruchów gałek ocznych (*non rapid eye movement sleep*) oraz **snu płytkiego – REM** (*rapid eye movement sleep*) z szybkimi ruchami gałek ocznych, nazywanego często snem paradoksalnym (*paradoxical sleep*, PS).

Według klasyfikacji Amerykańskiej Akademii Medycyny Snu sen NREM dzieli się na trzy stadia oznaczane jako N1, N2 i N3, gdzie N1 oznacza sen najpłytszy, a N3 – najgłębszy. Faza REM nie dzieli się na stadia i oznaczana jest jako stadium R. Czuwanie w ciągu nocy oznaczane jest jako W (*wake*). Każde stadium snu posiada typowe cechy, które umożliwiają jego prawidłowe rozpoznanie. Dzięki temu opis architektury snu na podstawie badania snu, czyli badania polisomnograficznego, jest bardzo dokładny.



Rys. 3. Profil snu (hipnogram)

Źródło: Gander, 2003.

Objaśnienia do Rys. 3.

Cycle 1–5 – Cykl snu 1–5; Awake – przebudzenie; REM sleep – sen płytki (sen paradoksalny); Non-REM stage 1 – stadium 1 snu głębokiego (NREM); Non-REM stage 2 – stadium 2 snu głębokiego (NREM); Non-REM stage 3 – stadium 3 snu głębokiego (NREM);

pm – po południu; am – przed południem

Sen NREM i REM następują cyklicznie w trakcie nocy, tworząc tzw. cykle snu. Kolejność stadiów snu w trakcie cyklu snu jest zwykle następująca N1 → N2 → N3 → N2 → REM. Każdy cykl snu kończy się zazwyczaj krótkim wybudzeniem. W trakcie nocy, aby wypocząć, człowiek potrzebuje przeważnie 4–6 cykli snu. Sen w pierwszej połowie nocy cechuje się dużą ilością snu głębokiego – stadium N3. W drugiej połowie nocy, po zakończeniu trzech cykli snu, u osób dorosłych, które nie cierpią na niedobór snu, sen głęboki najczęściej już nie występuje. Zwiększa się natomiast ilość snu REM i stadium N2. Długość cyklu snu człowieka mieści się w granicach 80–120 minut (Steven i Feinsilver, 2003; Gadner, 2003; Jernajczyk i in., 2009).

Przejście z fazy głębokiego snu NREM do lżejszego, aktywniejszego stadium REM oznacza wzrost pobudzenia – śpiący nie budzi się, ale nie jest też pogrążony w głębokim śnie. Faza ta trwa około 15 minut. W tym czasie można się przebudzić, niemowlęta mogą pojękiwać lub płakać, a dorośli przekładać pościel i zmieniać pozycję. Każda śpiąca osoba przechodzi ten etap częściowego przebudzenia i zazwyczaj zapada ponownie w sen bez jego przerywania.

Faza REM jest specjalnym stadium snu. To właśnie w tej fazie pojawiają się marzenia senne. Śnią się wtedy żywe i kolorowe sny. Umysł zostaje skierowany na odbieranie świata wewnętrznego, wirtualnego. Bodźce z zewnątrz wprawdzie dochodzą, lecz są zazwyczaj ignorowane. Jeśli teraz ktoś nas obudzi, na pewno będziemy pamiętali jakiś sen. Szybkie ruchy gałek ocznych są skutkiem tego, że w tym czasie oglądamy nimi senną rzeczywistość (Aserinsky i Kleitman, 1953; McCarley, 2007; Brown i in., 2012; Kawalec i Pawlas, 2013).

Długość snu

Potrzeba ilości snu zależy od wieku. W pierwszych tygodniach życia dziecko nie potrafi jeszcze odróżnić dnia od nocy i przesypia prawie całą dobę. W rzeczywistości noworodek śpi przeciętnie 18 godzin, a jego sen podzielony jest na 4-godzinne cykle przeplatane fazami czuwania. Oznacza to, że w najlepszym przypadku rodzice są co 2,5 godziny budzeni płaczem dziecka. Długość oraz ilość snu REM zmniejszają się już od okresu niemowlęctwa. W 12 miesiącu życia dziecko sypia średnio 9–12 godzin w nocy i 2–4,5 godziny w ciągu dnia. Około 5–6 roku życia sen nocny trwa 10–11 godzin.

U niemowląt cykle snu są krótsze i powtarzają się co 50–60 minut. Większą część snu dziecka stanowią faza przejściowa i faza REM. U wcześniaków faza REM obejmuje 4/5 snu. Z czasem długość fazy REM skraca się i u dzieci sześciomiesięcznych stanowi 30% snu. W ciągu trzech kolejnych lat długość fazy REM osiąga poziom charakterystyczny dla człowieka dorosłego, czyli około 20% (Aserinsky i Kleitman, 1955).

Powszechne przekonanie, że najlepsze dla zdrowia człowieka dorosłego jest przesypianie w nocy około 8 godzin, zdaje się nieprawdziwe, co podkreślają wyniki badań przeprowadzonych w 2011 roku pod kierunkiem prof. Daniela F. Kripke'go z Uniwersytetu Kalifornijskiego w San Diego. Autorzy tych badań zweryfikowali swoje wcześniejsze wyniki, na podstawie których sądzono, że przesypianie więcej niż 7,5, a mniej niż 6,5 godziny na dobę wiąże się z większym ryzykiem zgonu. Po

zastosowaniu w badaniach długości snu aktygrafu, tj zakładanego na nadgarstek urządzenia rejestrującego aktywność ruchową, zasugerowano, że aby zapewnić sobie najdłuższe życie, powinniśmy przesywać w nocy 5–6,5 godziny (Kripke i in., 2011).

Długość snu ma niewątpliwie wpływ na nasze zdrowie i w wielu wypadkach zależy od osobistych predyspozycji. Okazuje się, że nie tylko zbyt mała ilość snu wpływa negatywnie na nasze samopoczucie, gdyż także zbyt długi sen zwiększa ryzyko wystąpienia objawów depresji. Mimo, że nieustannie mówi się o roli snu w procesach regeneracyjnych organizmu, chyba nikt nie przypuszczał, że jego długość może mieć aż tak znaczący wpływ na naszą kondycję psychiczną. Szczególnie zaskakujący wydaje się wpływ zbyt długiego snu na zdrowie psychiczne (Watson i in., 2015).

Higiena snu

Sen jest istotną potrzebą organizmu, bez której człowiek nie może prawidłowo funkcjonować. Aby czuć się dobrze, należy przestrzegać pewnych zasad. Szczególne ważne są czynności wzmacniające mechanizmy regulujące sen, zgodnie z dwuczynnikowym modelem regulacji snu opisanym przez Aleksandra Borbély'ego. Aktywność fizyczna, krótki czas spędzany w łóżku i unikanie drzemek w ciągu dnia wzmacniają proces homeostacyjny, czyli biologiczną potrzebę snu. Wstawanie rano zawsze o tej samej porze, regularny tryb życia, unikanie silnego światła wieczorem i ciemnych pomieszczeń w ciągu dnia wzmacniają rytm okołodobowy, który powoduje, że potrzeba snu pojawia się o właściwej porze, czyli w nocy (Borbély, 1998).

W związku z powyższym opracowano szereg wskazówek dotyczących prawidłowego przebiegu i jakości snu. Sugeruje się zatem, aby ograniczać czas spędzany w łóżku (nie czytać i nie oglądać telewizji, leżąc) oraz nie próbować zasypiania na siłę. Należy się zmęczyć fizycznie późnym popołudniem, a także unikać kofeiny, nikotyny i alkoholu. Trzeba prowadzić regularny tryb życia, rano wstawać zawsze o tej samej porze, jeść kolację trzy godziny przed snem i ewentualnie lekką przekąskę późnym wieczorem. Należy też unikać silnego światła wieczorem i ciemnych pomieszczeń w ciągu dnia (Morin i in., 1999; Kozłowski i in., 2017).

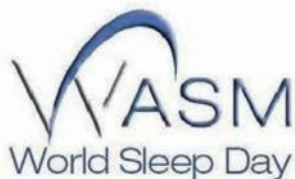
Zaburzenia snu

W Międzynarodowej Statystycznej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych (ICD-10) zaburzenia snu dzieli się na nieorganiczne i organiczne, czyli niezwiązane lub związane z chorobami układu nerwowego lub somatycznymi. Amerykańska klasyfikacja chorób i zaburzeń psychicznych (DSM-IV) dzieli zaburzenia snu na pierwotne i wtórne, czyli na występujące samoistnie lub towarzyszące innym chorobom. Z praktycznego punktu widzenia najbardziej przydatny jest jednak podział bezsenności ze względu na czas trwania objawów (Jakubiak i Sulikowska, 2017; Skalski, 2018).

Jeżeli bezsenność trwa do kilku dni, mówi się o bezsenności **przygodnej**, natomiast jeżeli do kilku tygodni, to o **bezsenności krótkotrwałej**. Bezsenność

przygodna jest powodowana reakcją na stres (np. problemy zawodowe, szkolne, rodzinne) lub zmianą trybu życia (np. przeprowadzka, podróż ze zmianą strefy czasu). Bezsenność krótkotrwałą mogą wywołać również choroby somatyczne, na przykład infekcje, choroby przebiegające z bólem. Czasami bezsenność trwa powyżej miesiąca i wtedy klasyfikuje się ją jako **bezsenność przewlekłą**. Bezsenność ta jest związana z zaburzeniami psychicznymi (szczególnie depresją i zaburzeniami lękowymi), przewlekłymi chorobami somatycznymi (np. zaburzeniami hormonalnymi, przewlekłymi stanami zapalnymi, m.in. reumatoidalnymi, przewlekłymi zespołami bólowymi, chorobami neurologicznymi i chorobami narządu ruchu, które uniemożliwiają aktywność fizyczną w ciągu dnia) oraz uzależnieniami, na przykład od alkoholu.

Objawy bezsenności w wywiadach epidemiologicznych stwierdza się u 30–50% badanych dorosłych osób. U 16–21% badanych objawy występują co najmniej trzy razy w tygodniu lub stale, a 10–28% badanych określa nasilenie objawów jako umiarkowane lub ciężkie. Około 9–15% osób dorosłych w populacji ogólnej zgłasza, że objawy bezsenności istotnie wpływają na ich funkcjonowanie i samopoczucie w ciągu dnia.



Rys. 4. Logo Światowego Dnia Snu

Źródło: www.nfs.org.pl/dzialalnosc/swiatowy-dzien-snu/.

W celu podkreślenia wagi snu dla zdrowia i jego wpływu na jakość życia organizuje się od 14 marca 2008 roku Światowy Dzień Snu (WSD). WSD jest wydarzeniem corocznym, podczas którego świętuje się rolę snu, a jednocześnie wzywa do działań związanych z problemami odnoszonymi się do niego. Światowy Dzień Snu jest organizowany przez Komitet Światowego Dnia Snu należący do Światowego Stowarzyszenia Medycyny Snu (WASM). Dzień Snu w 2015 roku odbywał się 13 marca pod hasłem: „Kiedy sen jest zdrowy szczęście i zdrowie dookoła” (Szelenberge, 2006; Wichniak, 2014).

Literatura

1. Aserinsky E., Kleitman N. 1953. Regularly occurring periods of eye motility, and concomitant phenomena, during sleep. *Science*, 4 (118/30620): 273–274.
2. Aserinsky E., Kleitman N. 1955. A motility cycle in sleeping infants as manifested by ocular and gross bodily activity. *J. Appl. Physiol.*, 8 (1): 11–18.
3. Avidan A.Y., Zee P.C. 2007. *Podręcznik medycyny snu*. Warszawa: Medipage.
4. Borbély A.A. 1998. Processes underlying sleep regulation. *Horm. Res.*, 49 (3–4): 114–117.

5. Brown R.E., Basheer R., Mckenna J.T., Strecker R.E., Mccarley R.W. 2012. Control of sleep and wakefulness. *Physiol. Rev.*, 92: 1087–1187.
6. Davis H., Davis P.A., Loomi A.L., Harvey P.L., Hobart G. 1937. Changes in human brain potentials during the onset of sleep. *Science*, 86 (2237): 448–450.
7. Gander P.H. 2003. *Sleep in the 24-hour society*. Lower Hutt: The Open Polytechnic of New Zealand.
8. Jakubiak M., Sulikowska L. 2017. *Życie nocy, czyli nie tylko o zaburzeniach snu*, <https://gazetalekarska.pl/?p=37006>.
9. Jernajczyk W., Tafil-Klawe M., Klawe J.J. 2009. Sen zdrowego człowieka. W: Tafil-Klawe M., Klawe J.J. (red.), *Wykłady z fizjologii człowieka*. Warszawa: PZWL, s. 338–349.
10. Kawalec A., Pawlas K. 2013. Czynniki środowiskowe wpływające na sen oraz zachowanie higieny snu. *Prob. Hig. Epidemiol.*, 94 (1): 1–5.
11. Kozłowski P., Kozłowska M., Kozłowska K. 2017. Analiza czynników wpływających na sen. *Education and Sport*, 7 (8): 99–105.
12. Kripke D.F., Langer R.D., Elliott J.A., Klauber M.R., Rex K.M. 2011. Mortality related to actigraphic long and short sleep. *Sleep Med.*, 12 (1): 28–33.
13. McCarley R.W. 2007. Neurobiology of REM and NREM sleep. *Sleep Med.*, 8: 302–330.
14. Morin C.M., Hauri P.J., Espie C.A., Spielman A.J., Buysse D.J., Bootzin R., 1999. Non-pharmacologic treatment of chronic insomnia. *An American Academy of Sleep Medicine review. Sleep*, 22: 1134–1156.
15. Quigg M. 2008. *EEG w praktyce klinicznej*. Wrocław: Elsevier Urban & Partner.
16. Skalski M. 2018. *Zaburzenia snu w codziennej praktyce*. Warszawa: Medical Tribune Polska.
17. Steven H., Feinsilver M.D. 2003. Sleep in the elderly What is normal? *Clin. Geriatr. Med.*, 19 (1): 177–188.
18. Szelenberge W. 2006. *Zaburzenia snu. Psychiatria, podręcznik dla studentów medycyny*. Warszawa: PZWL, s. 389–401.
19. Watson N.F., Badr M.S., Belenky G., Bliwise D.L., Buxton O.M., Buysse D., Dinges D.F., Gangwisch J., Grandner M.A., Kushida C., Malhotra R.K., Martin J.L., Patel S.R., Quan S.F., Tasali E. 2015. Recommended Amount of Sleep for a Healthy Adult: A Joint Consensus Statement of the American Academy of Sleep Medicine and Sleep Research Society. *J. Clin. Sleep. Med.*, 11 (6): 591–592.
20. Wichniak A. 2014. *Poradnia Zaburzeń Snu, Ośrodek Medycyny Snu Instytutu Psychiatrii i Neurologii*. Warszawa.
21. www.institutnoble.pl
22. www.nfs.org.pl/dzialalnosc/swiatowy-dzien-snu/
23. www.svenskavitamine.pl

Streszczenie

Sen to stan czynnościowy układu nerwowego przeciwstawny do stanu czuwania. W czasie snu dochodzi do zmniejszenia wrażliwości na bodźce, zniesienia aktywności ruchowej, zwolnienia czynności serca i oddychania oraz zaniku świadomości.

Sen występuje naprzemiennie z czuwaniem w charakterystycznym rytmie dobowym. W zapisie elektroencefalograficznym snu wyróżnia się stan czuwania i dwie fazy snu, mianowicie fazę wolnofalową snu (NREM) oraz fazę paradoksalną (REM). Sen NREM i REM następują po

sobie w trakcie nocy cyklicznie, tworząc tak zwane cykle snu. Cykle te są generowane głównie przez układ siatkowaty (łac. *formatio reticularis*) pnia mózgu.

Do dzisiaj biologiczna rola snu nie została do końca wyjaśniona, choć wiadomo, że jest on niezbędny do życia oraz prawidłowego przebiegu wielu procesów fizjologicznych i psychicznych. Jeżeli występują zaburzenia snu, to dotyczą głównie nieprawidłowego czasu trwania snu lub niepożądanych zachowań występujących podczas snu. Zaburzenia te mogą uniemożliwić prowadzenie normalnej aktywności życiowej.

Słowa kluczowe: sen, układ nerwowy, czuwanie, fazy snu, zaburzenia snu

Abstract

The sleep is the functional condition of the nervous system opposed to the condition of the vigil. During time of sleep decrease of the sensibility on stimuli, annulment of motive activity, the slow motion of the action of the heart and breathing and the loss of the consciousness happen.

The sleep steps out alternately with the vigil in the characteristic circadian rhythm. In the electroencephalographic record of the sleep the condition of the vigil and two phase of the sleep, namely non-rapid eye movement (NREM) and paradoxical phase (REM – rapid eye movement) are distinguished. The sleep NREM and REM follow for oneself during the night, creating cyclically so the called cycles of the sleep. Cycles these are generated mainly by the reticular formation of the brain stem (*formatio reticularis*).

The biological role of the sleep hasn't been explained until today, though it is known that the sleep is necessary to life and the correct course of many physiological and psychical processes. If the disorders of the sleep step out they relate mainly to incorrect time of duration of sleep or undesirable behaviours stepping out in the course of the sleep. These disorders can make impossible the conduct of the normal life activity.

Keywords: sleep, nervous system, wakefulness, sleep phases, sleep disorders

Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis

Studia Biologica 2 (2019)

DOI 10.24917/St.Biol.2.6

*Alina Stankiewicz, Aleksandra Wawer**

Instytut Biologii, Uniwersytet w Białymstoku

Osiągnięcia badań nad mózgiem w usprawnianiu szkolnego nauczania – uczenia się

Wstęp

Edukacja od zarania dziejów jest elementem ludzkiego życia. Rezultatem rozwoju nauki oraz uczenia się jest postęp techniczny i technologiczny, który w znaczny sposób przyczynił się do rozwoju naszej cywilizacji.

Uczenie formalne rozpoczyna się od szkoły podstawowej. Uczestniczenie w lekcjach, czytanie przez uczniów podręczników, wykonywanie notatek, pisanie klasówek i sprawdzianów to czynności służące wypełnianiu przez nich obowiązku szkolnego. Jednakże nie zawsze uczniowie wiedzą, dlaczego i w jakim celu to robią, a także, co istotne, jak mają przyswoić nowe wiadomości, aby zapamiętać je jak najdłużej. Uczymy się również przez rozwój zainteresowań, dążąc do doskonałości i doskonaląc umiejętności z własnej woli oraz dzięki motywacji wewnętrznej. Wiedza jest naszym kapitałem, który potrafi realnie poprawić naszą sytuację, niezależnie od dziedziny, jaką się zajmujemy. Amerykański psycholog poznawczy Don Norman odniósł się w następujących słowach do tego tematu: „nie da się odgrywać ważnej roli w świecie bez wystarczającej wiedzy w dziedzinie, którą wybraliśmy, lub tej, która wybrała nas” (za: Kotarski, 2017).

W pracy zdecydowano się przedstawić wybrane osiągnięcia badań nad mózgiem i wskazać ich znaczenie w uczeniu się. Wydaje się, że we współczesnym nauczaniu szkolnym w zbyt małym stopniu uwzględnia się wiedzę dotyczącą właściwości i funkcjonowania mózgu. Metody i techniki nauczania opracowane na podstawie badań neurobiologów mogą umożliwić uczniom osiąganie lepszych rezultatów podczas uczenia się, a szkolne nauczanie dostosować do indywidualnych możliwości i potrzeb uczących się.

Potrzeba zmian w edukacji szkolnej

Powstanie systemu szkolnego w Europie datuje się na początek XVIII wieku, kiedy władcy Prus wprowadzili obowiązek szkolny. Szkoły państwowe dostępne dla wszystkich mieszkańców powstawały za panowania Fryderyka Wilhelma II. Uczono

* Alina Stankiewicz – ORCID 0000-0003-0517-5240

w nich zawodów, czytania, pisania oraz innych przydatnych w życiu oraz w pracy umiejętności. Na początku XIX wieku wprowadzono system klasowo-lekcyjny, ujednolicono działalność szkół oraz uniwersytetów przez dokładne uporządkowanie roku szkolnego. Rozpoczęcie nauki było zależne od wieku ucznia, którego automatycznie przypisywano do klasy. Zmiany te były wynikiem działania Wilhelma von Humboldta, pruskiego dyrektora Sekcji Sztuki i Edukacji Publicznej w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych Prus. W tym okresie Georg Hegel odpowiadał za zwiększenie nacisku na wiedzę ogólną oraz encyklopedyczną, uczniowie dużo czasu przeznaczali na pamięciową naukę encyklopedycznych definicji (Kotarski, 2017). W XIX wieku szkoła była głównym źródłem informacji, dlatego u podstaw nauczania leżało przekazywanie i gromadzenie wiedzy. Organizacja pruskich szkół w krótkim czasie zaczęła być przyjmowana w innych państwach, takich jak Japonia, Stany Zjednoczone, Francja, przez dłuższy czas uchodziła ponadto za najlepszą w Europie. Sztywne zasady szkolnictwa zadomowiły się również w Polsce (Miąso, 2009).

W 1808 roku w Polsce pojawiły się pierwsze postulaty dotyczące wad systemu szkolnego autorstwa Wojciecha Szwejkowskiego (Kotarski, 2017). Zarzucał on brak sensu umieszczaniu uczniów w wieloosobowej klasie i wymaganiu od nich tych samych zdolności. Twierdził on, że poziom nauczania w danej grupie jest obniżany do poziomu osób, które nie radzą sobie dobrze z danym przedmiotem. W początkach XX wieku coraz częściej przedstawiano negatywne opinie na temat szkoły, sugerujące że panuje w nich zbyt surowa dyscyplina. Edukacja stawiała sobie za cel wychowanie posłusznych, ale nie wolnych obywateli. Ponad trzydziestoosobowe klasy zdaniem krytyków miały na celu ujednolicić społeczeństwo i zatrzeć wszelkie różnice między jednostkami. Mimo zmian kulturowych, społeczno-ekonomicznych i cywilizacyjnych XIX-wieczny model szkoły oraz system klasowo-lekcyjny w pewnej formie funkcjonują współcześnie w polskich szkołach i nie jest to jedyne spadkobierstwo pruskiej szkoły (Kotarski, 2017).

Współcześnie model funkcjonowania szkoły oraz efektywność kształcenia nabierają szczególnego znaczenia ze względu na postępujące szybkie zmiany kulturowe i technologiczne. Zdaniem prof. Dylaka obecna szkoła przegrała z mediami, ponieważ zignorowała zmiany, jakie zaszły w świecie. Edukacja szkolna przestała być oknem na świat, tak jak to było w XIX i XX wieku, współcześnie powinna stać się kluczem do zrozumienia szybko zmieniającego się świata (Dylak, 2017; Śliwerski, 2013). XXI wiek przyniósł powszechny dostęp uczących się do źródeł wiedzy, a zatem do szkół i klas jednorodnych wiekowo trafiają osoby o zróżnicowanym poziomie wiedzy i umiejętności. W szkołach uczą się uczniowie, którzy korzystają z internetu, samodzielnie surfują po różnych źródłach informacji, a w systemie klasowo-lekcyjnym szkoła staje się czynnikiem opóźniającym rozwój tych uczniów.

Wadą współczesnej szkoły jest dominujące na lekcjach nauczanie podające i encyklopedyzm. Potwierdzeniem tych obserwacji są dane z *Raportu o Stanie Edukacji 2013* (2014). W dokumencie tym stwierdzono, że uczniowie podczas lekcji z przedmiotów przyrodniczych rzadko mieli możliwość samodzielnie lub w grupach planować i przeprowadzać doświadczenia. Najczęściej byli obserwatorami eksperymentu przeprowadzanego przez nauczyciela. Zdaniem Herbsta formuła szkoły oparta na wykładzie i międzypokoleniowym przekazywaniu wiedzy stopniowo się

wyczerpuje. Ten sposób nauczania wymaga zmian, w szkole powinno się uczyć np. konstruowania wiedzy na podstawie różnych źródeł informacji, odróżniania rzetelnych źródeł od nierzetelnych (Herbst, 2016). Zwraca się również uwagę na to, że współczesny system nauczania jest znacznie mniej nastawiony na wykrywanie i rozbudzanie pasji, wzmacnianie indywidualności, wysłuchiwanie pytań uczniów, a bardziej na diagnozowanie odchyleń od normy i bezwzględne ich korygowanie (Szyłło, 2016).

Zdaniem prof. Dylaka (2017) przede wszystkim nie wolno uczyć w sposób liniowy o wszystkim, do pewnych twierdzeń i przekonań uczeń powinien dojść samodzielnie. Każdy uczeń powinien być miarą sam dla siebie, ponieważ dojrzewa i myśli nieliniowo.

Współcześnie pedagodzy i dydaktycy zwracają uwagę na duże znaczenie wpływu wiedzy o pracy mózgu na proces efektywnego uczenia się i nauczania dzieci i młodzieży (Dylak, 2017; Kaczmarzyk, 2017; Spitzer, 2007). Prężnie rozwija się neurobiologia, a nauczyciele mogą skorzystać ze wskazówek metodycznych neurodydaktyków (Kaczmarzyk, 2017).

Mózg – najbardziej złożony obiekt we Wszechświecie

Zdaniem wielu współczesnych badaczy ludzki mózg jest jednym z najbardziej skomplikowanych systemów we Wszechświecie (Moskalewicz, 2013). Jego złożoność określa się na podstawie liczby połączeń między neuronami. Szacunkowo jest ich około miliona miliardów (Blakemore i Frith, 2008). Fakt ten tym bardziej wzbudza ciekawość i chęć szczegółowego poznania funkcjonowania tego narządu oraz jego struktury.

Historia badań nad mózgiem

Współcześnie dzięki dowodom w postaci znalezisk archeologicznych możliwe jest określenie rangi tego narządu w poszczególnych etapach rozwoju ludzkości. Prawdopodobnie już przed ewolucją neolityczną mózg odgrywał ważną rolę w rozwoju duchowym. Pełnił kluczową funkcję w pierwotnych religiach, jako miejsce pobytu duszy człowieka. Świadczą o tym pozostałości czaszek wykorzystywanych jako przedmioty w wielu kulturach. Istotne jest również to, że najstarszą znaną operacją chirurgiczną była trepanacja czaszki wykonywana przez prehistorycznych ludzi (Moskalewicz, 2013).

Badania nad mózgiem w czasach starożytnych

Jako pierwszy mózg badał Alkmeon z Krotonu, uczeń Pitagorasa, wykładowca medycyny żyjący w VI–V wieku p.n.e. Na podstawie przeprowadzonych sekcji zwłok zwierząt stwierdził, że umieszczone w głowie narządy zmysłów wpływają na pamięć i wyobraźnię, które determinują wiedzę gromadzoną w mózgu. Jednak za twórcę anatomii uważa się żyjącego na przełomie IV i III wieku p.n.e. Herofilusa z Chalcedonu. Przypisuje się mu rozróżnienie nerwów motorycznych i sensorycznych, opisanie siatkówki oka, nerwów twarzowych i czaszkowych, komór mózgowych (czterech przestrzeni wewnątrz mózgowia), opon mózgowo-rdzeniowych, mózdzku i pofałdowania ludzkiego mózgu (Krzemieńska, 2013). Wśród przyrodników

świata starożytnego poglądy na temat funkcji mózgu najbliższe współczesnemu ujęciu neurobiologicznemu wypowiadał Hipokrates. Twierdził on, że mózg umożliwia myślenie, widzenie, słyszenie, odróżnianie piękna od brzydoty, odczuwanie przyjemności i przykrości, czyli sprawuje funkcje psychiczne. Zarówno Platon, jak i Hipokrates byli przekonani, że droga do poznania prawdy prowadzi przez ludzki mózg, a nie przez zmysły. Grecki lekarz Erasistratos z Keos, opisując mózg, podzielił go na dwie części: jednostkę większą (mózg) oraz mniejszą (mózdżek). Twierdził on również, że to nie wielkość danego narządu, a liczba bruzd i pofałdowań świadczą o wyższości intelektu człowieka nad zwierzęciem (Sadowski, 2012). Uczonym, który badał mózgi zmarłych, był rzymski medyk i anatom Galen żyjący w II wieku n.e. Odkrył komory w mózgu, nerw wzrokowy i słuchowy, udowodnił powiązania oczu i uszu z mózgiem. Zaproponowana przez Galena teoria komór mózgowych jako siedliska duszy, czucia i myśli stała się doktryną, którą badacze czasów nowożytnych jedynie uzupełniali (Sadowski, 2012).

Badania nad mózgiem w czasach nowożytnych

W średniowieczu wszelkie przeżycia duchowe umiejscowiono w mózgu, jednak badacze nie mogli go analizować, gdyż Kościół uważał ciało za grzeszne naczynie na nieśmiertelną duszę i zabraniał jego rozcinania. Dopiero w epoce renesansu zainteresowano się na nowo ludzkim ciałem. Wielcy humaniści, Michał Anioł i Leonardo da Vinci, uczestniczyli w tajnych sekcjach zwłok. Flamandzki medyk Andreas Vesal zwany Wesaliuszem (1514–1564) po raz pierwszy przedstawił mózg od spodu i pokazał krzyżujące się nerwy wzrokowe (Krzemieńska, 2013). W połowie XVII wieku holenderski anatom Franciscus Sylvius (1614–1672) podobnie jak antyczni medycy wskazał mózdzek jako miejsce, z którego życiodajne tchnienie (dusza) rozchodzi się po ciele. Do jego zasług należy odnotowanie istnienia szczeliny w mózgu oddzielającej płat skroniowy od czołowego i ciemieniowego (tzw. szczelina Sylwiusza) oraz kanału w śródmózgowiu łączącego komory mózgu (tzw. wodociąg Sylwiusza). W XVII wieku rozpoczęły się badania mikroskopowe mózgu. Niderlandzki anatom botanik Frederik Ruysch (1638–1731) przygotowywał preparaty mikroskopowe – przez słomkę wpuszczał zabarwiony wosk w naczynia krwionośne mózgu, dzięki czemu dowiódł, że kora mózgowa ma ich całe mnóstwo. Z pomocą w badaniach anatomom z czasem przyszli fizycy i elektryczność. Dyskusja o roli impulsów elektrycznych w układzie nerwowym, zaczęła zyskiwać na popularności dzięki pracom włoskiego fizyka Luigiego Galvaniego (1737–1798), który twierdził, że mózg zwierząt wytwarza tzw. elektryczność zwierzęcą niezbędną do funkcjonowania mięśni i zmysłów. Pierwszych udanych kroków w pozyskiwaniu i zabarwianiu tkanki nerwowej mózgu udało się dokonać w II połowie XIX wieku niemieckiemu anatomowi Otto Deitersowi (1834–1863). Wyekstrahował on kawałek tkanki mózgowej za pomocą kwasu chromowego i zauważył, że z ciała komórki nerwowej wychodzą dwa rodzaje wypustek – dendryty i akson. W 1891 roku pojawiła się nazwa dla komórki nerwowej – neuron. Niemiec Joseph von Gerlach (1820–1896) wprowadził indygokarmin i chlorek złota jako kontrast w badaniu tkanki nerwowej oraz zaobserwował przepływ impulsów. Pod koniec XIX wieku John Newport Langley (1852–1925) wprowadził pojęcie autonomicznego układu nerwowego, który unerwia wszystkie

narządy wewnętrzne. Funkcje i działanie neuronów udało się wyjaśnić brytyjskiemu fizjologowi Charlesowi Sherringtonowi (1857–1952), który odkrył miejsce kontaktowania się neuronów. Elektryczną naturę mózgu odkryli niezależnie od siebie angielski lekarz Richard Caton w roku 1875 roku oraz polski badacz Adolf Beck w roku 1890. Pierwszą osobą, której udało się zapisać potencjały elektryczne mózgu, był jednak Hans Berger – dokonał tego w 1929 roku. Ważne okazało się odkrycie przez austriackiego farmakologa Ottona Loewiego obecności acetylocholiny w mózgu oraz potwierdzenie teorii dotyczącej przekazywania impulsów za pomocą związków chemicznych (Sadowski, 2012). Choć o tym, że impuls nerwowy jest uniwersalną formą przesyłania sygnałów w komórkach nerwowych wszystkich zwierząt, wiedziano już od dłuższego czasu, zobaczenie tego na własne oczy udało się dopiero w 1939 roku dwóm brytyjskim noblistom Alanowi Hodgkinowi (1914–1998) i Andrew Huxleyowi (1917–2012).

Prekursorem tzw. cytoarchitektoniki był wiedeński psychiatra Theodor Meynert (1833–1892), który prowadził pionierskie badania nad topografią kory mózgowej. Kolejni anatomowie rozpoznawali w korze mózgowej obszary odpowiedzialne za poszczególne funkcje życiowe i umiejętności. Najbardziej znany podział stworzył niemiecki neurolog Korbinian Brodmann (1868–1918), który wyróżnił w 1907 roku 52 obszary mózgu zwane polami Brodmanna (Krzemieńska, 2013). Przez stulecia badacze formułowali rozmaite teorie na temat tego, czy utrata pewnych funkcji umysłowych zależy od miejsca uszkodzenia, czy też od ilości uszkodzonej tkanki. Jednak w XIX wieku dwaj wybitni neuropatolodzy: Francuz Paul Broca oraz Niemiec Carl Wernicke udowodnili powiązania między konkretnymi okolicami mózgu a zdolnością mówienia i rozumienia mowy (Brzezicka, 2013).

Współczesne metody badań nad mózgiem

Od końca XX wieku naukowcy dysponują narzędziami pozwalającymi analizować czynności zdrowego mózgu. Tymi narzędziami są: elektroencefalograf, tomograf komputerowy, emisyjny tomograf pozytonowy, funkcjonalny rezonans magnetyczny oraz obrazowanie tensora dyfuzji. Encefalografia (EEG) polega na odbieraniu potencjałów elektrycznych mózgu za pomocą dużych elektrod. Natomiast tomografia komputerowa (TK) jest metodą umożliwiającą uzyskiwanie warstwowych zdjęć narządów za pomocą zmodyfikowanej techniki radiologicznej (rentgenowskiej) i komputerowego opracowania pomiarów, aby utworzyć trójwymiarowy obraz mózgu, odzwierciedlający wykryte zróżnicowanie gęstości. Za pomocą tomografii komputerowej po raz pierwszy można było zobaczyć wewnętrzną strukturę mózgu żyjącego człowieka (Frith, 2017). Emisyjna tomografia pozytonowa (PET) i funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI) opierają się przede wszystkim na określeniu poziomu metabolizmu komórek nerwowych oraz pomiarze przepływu objętości krwi w tkance mózgowej. Skanowanie aktywności mózgu (PET i fMRI) wykrywa zmiany w przepływie krwi, dzięki czemu wskazuje, który region mózgu jest w danej chwili najaktywniejszy. Obecnie większość badań koncentruje się na analizie fizycznych połączeń między wyszczególnionymi rejonami mózgu (np. między ciemieniowym a czołowym) przy użyciu takich metod jak obrazowanie tensora dyfuzji (DTI), które służy do oszacowania stopnia spójności tzw. istoty białej, dzięki

czemu można zobrazować przebieg i jakość włókien łączących poszczególne rejony mózgu, jak również do sprawdzenia funkcjonalnych połączeń (Sadowski, 2012).

Znaczenie wyników badań nad mózgiem w edukacji

Plastyczność mózgu a uczenie się

Uczenie się jest aktywnym procesem, w trakcie którego dochodzi do zmian w mózgu uczącego się (Spitzer, 2007). Z pewnością nie da się wyników badań nad mózgiem wprost przełożyć na skuteczne kształcenie, ale obecny stan wiedzy na temat mózgu pozwala przedstawić przynajmniej kilka praktycznych wskazówek dla szkoły, nauczycieli i nauczania oraz uczenia się. Wyniki badań nad dwiema właściwościami układu nerwowego – pobudliwością i plastycznością – mogą mieć duże znaczenie dla edukacji.

Rozróżnienia pobudliwości i plastyczności mózgu dokonał polski fizjolog Jerzy Konorski (Sadowski, 2012). Zgodnie z koncepcją wysuniętą przez tego naukowca w układzie nerwowym występują nie tylko połączenia aktualne, zawsze dostępne dla przenoszenia stanu czynnościowego między ośrodkami, na przykład czuciowymi i ruchowymi, lecz także nieaktywne połączenia potencjalne, które ulegają uczynieniu w zależności od stanu fizjologicznego organizmu (Sadowski, 2012). Dzięki pobudliwości elementów nerwowych bodźce działają na właściwe receptory oraz powodują szybkie, lecz przejściowe zmiany czynności neuronów i ośrodków.

Pojęcie plastyczność mózgu wprowadził amerykański filozof i psycholog Wiliam James (Vetulani, 2014). Plastyczne właściwości układu nerwowego odgrywają ogromną rolę w rozwoju osobniczym mózgu.

Plastyczność mózgu można wyjaśnić jako zdolność do przebudowywania połączeń między neuronami w sposób zwiększający ich skuteczność, zwłaszcza w zmieniającym się środowisku, pod wpływem bodźców (Vetulani, 2014). Ta właściwość mózgu okazuje się podstawą tworzenia pamięci i uczenia się oraz jest ważna dla naprawiania uszkodzeń. Polega ona na wytwarzaniu uprzywilejowanych dróg obiegu informacji, co wymaga selekcji neuronów, zwiększania liczby połączeń między nimi oraz uwalniania zwiększonych ilości neuromediatorów. Efektami zmian plastycznych jest wymieranie albo tworzenie nowych neuronów, rozrost lub regresja ich wypustek (drzewa dendrytycznego) oraz powstawanie bądź zanik elementów aparatu przekazywania sygnału – kolców synaptycznych i synaps. Rezultatami funkcjonalnymi plastyczności będzie np. przebudowa pól receptorowych w mózgu (obszarów kory mózgowej odpowiedzialnych za przetwarzanie sygnałów płynących z określonych obszarów ciała, np. ze skóry dłoni) (Vetulani, 2014). Nie zawsze wiedza o plastyczności mózgu była wykorzystywana w procesach nauczania – uczenia się. Dziś wiemy, że plastyczność mózgu nie tylko umożliwia przyswojenie wiedzy, ale również jest odpowiedzialna za jej konstruowanie (Dylak, 2013). Mózg zmienia się w interakcji ze środowiskiem każdego dnia, w każdej chwili. Ewolucyjnie mózg był kształtowany przez warunki zewnętrzne, które po części człowiek sam tworzył, lecz rozwiązywanie problemów, myślenie analityczne, uogólnianie nie było dla mózgu naturalną sprawnością (Dylak, 2013). Mózg nauczył się tych czynności dzięki rozwiązywaniu przez człowieka coraz trudniejszych zadań, używaniu narzędzi i ich

wytwarzaniu. Zdaniem prof. Dylaka mózg człowieka w toku ewolucji „nauczył się myśleć”. Odnosząc to do nauczania w szkole, można stwierdzić, że samo uczestniczenie ucznia w lekcjach, pamięciowe wyuczenie się przez niego informacji niekoniecznie doprowadzi do rozwoju myślenia i opanowania umiejętności rozwiązywania problemów. Aby ukształtować u ucznia umiejętność rozwiązywania problemów, trzeba stawiać go w sytuacjach problemowych, stwarzać mu okazje do rozwiązywania trudności i myślenia (Potyrała, 2011; Stawiński, 2006). Rozwiązywanie przez uczniów problemów przyczynia się do zwiększenia plastyczności oraz powstania nowych ścieżek neuronalnych w ich mózgach.

Najważniejszym przykładem plastyczności neuronalnej jest neurogeneza, czyli tworzenie nowych komórek nerwowych w mózgu dojrzałych zwierząt i człowieka. W 2009 roku Elizabeth Gould udowodniła, że nowe neurony tworzą się w hipokampie, w zakręcie ząbkowanym oraz w opuszce węchowej. Jednak to, na ile będą one wykorzystywane do anatomicznego i funkcjonalnego odnawiania naszego mózgu, zależy wyłącznie od samego człowieka. Do przeżycia nowych neuronów niezbędny jest określony wysiłek w uczeniu się. Ale nie każdy poziom wysiłku związanego z uczeniem się sprzyja zachowaniu największej liczby nowych neuronów. Przypuszczalnie najwięcej neuronów „ratują” zadania najtrudniejsze do wyuczenia i wymagające największego wysiłku umysłowego (Dylak, 2013).

Zdaniem Vetulaniego procesy neurorozwojowe mogą być aktywowane przez zmuszanie neuronów do pracy dzięki symulacji sensorycznej, bombardowaniu mózgu nowymi wrażeniami wymagającymi odpowiedzi, a także przez wysiłek fizyczny, restrykcje kaloryczne i wysiłek intelektualny. Natomiast stres psychiczny, wolne rodniki (niewłaściwa dieta) i beczynność intelektualna oraz zubożone środowisko zmniejszają plastyczność neuronów (Vetulani, 2014).

Przetwarzanie elaboracyjne

Uczenie się jest procesem poznawczym i emocjonalnym. Za emocjonalne zaangażowanie się w proces uczenia się odpowiedzialne są: serotonina, dopamina i adrenalina. Dopamina działa głównie na najmłodszą część kory mózgowej, gdzie powstają idee, decyzje i plany działania (Dylak, 2013). Wysoki poziom dopaminy pojawia się w mózgu, kiedy skupiamy uwagę na nowym bodźcu. Jednak nie każdy bodziec wzbudza uwagę i powoduje uwolnienie dopaminy. By tak się stało, potrzeba emocji, zaangażowania wielu zmysłów. Żeby mózg ucznia mógł przetworzyć informacje, muszą one pojawiać się w kontekście mającym dla niego znaczenie i być intrygujące. Gdy informacje, wydarzenia pobudzają emocjonalnie uczniów, w ich mózgach uwalniane są neuroprzekazniki, a neurony mogą produkować białka niezbędne do tworzenia nowych wypustek i synaps, a także stabilizować już istniejące połączenia. Ale uwalniane są one jedynie wtedy, gdy nowe informacje mają znaczenie, sens dla uczniów.

Uczniowie na etapie edukacji wczesnoszkolnej są spragnieni wiedzy, ciekawi świata, dlatego zadają wiele pytań. Przez zwracanie się z pytaniem i otrzymywanie na nie odpowiedzi uwalniana jest dopamina, dzięki czemu ciekawość staje się większa. Podtrzymać ciekawość uczniów można, korzystając z metody przetwarzania, podczas której nowe zagadnienia opracowywane są w kontekście wcześniej

przyswojonej wiedzy. Zadaniem uczniów jest poznawanie zagadnień na podstawie zadanych sobie lub nauczycielowi pytań, służących odkrywaniu związków zależności, podobieństw, różnic, wytwarzaniu skojarzeń, odnoszeniu ich do własnych doświadczeń. Odkryte w odpowiedziach nowe informacje przetwarzane i włączane są do już posiadanych. W umysłach tworzy się wiedza ustrukturyzowana (nielinearna), której elementy są powiązane licznymi zależnościami (Kaczmarzyk, 2017).

Ważne są również umiejętności nauczycieli w indywidualizowaniu nauczania, tak aby każdy uczeń mógł pracować we własnym tempie oraz odpowiedzialnie podejść do rozwiązywania zaproponowanych zadań. Treści nauczania, jakie uczniowie opanują w szkole, zależą od samych uczniów, ale to, jak będą je wykorzystywać, jak będą nimi operować, zależy już od nauczyciela. Motywacja do nauki powinna więc pochodzić z faktycznego zainteresowania się danym przedmiotem, a nie z przymusu.

Neurony lustrzane a uczenie się

Badania prowadzone przez zespół Giacomo Rizzolattiego ujawniły istnienie szczególnego typu komórek nerwowych nazwanych neuronami lustrzanymi, znajdujących się w korze ruchowej makaków (Ramachandran, 2012). Prowadząc eksperymenty z udziałem małp, uczeni przypadkowo zauważyli, że niektóre neurony wydawały się aktywne nie tylko wtedy, gdy małpa sięgała po jakiś przedmiot, lecz również wtedy, gdy małpa wyłącznie obserwowała badacza sięgającego po ten przedmiot. Późniejsze badania dodatkowo pokazały, że to nie obserwacja każdego przypadkowego ruchu aktywuje neurony lustrzane, ale liczy się też celowość ruchu. Nie aktywują się one np. wtedy, gdy obserwujemy ruch nieskierowany na konkretny przedmiot, a nawet ruch z wykorzystaniem narzędzi. Dzięki wykorzystaniu metody obrazowania aktywności mózgu rezonansem magnetycznym (fMRI) stwierdzono obecność neuronów lustrzanych także u ludzi. Nie ma jednak wśród naukowców zgody co do ich funkcji i istnieje potrzeba dalszych badań w tym zakresie (Dylak, 2013). Obecność neuronów lustrzanych wskazuje na możliwość uczenia się przez obserwację, jednak wyobrażenie sobie określonych czynności nie zastąpi ich rzeczywistego wykonania. W nauczaniu biologii niezbędnym etapem w kształtowaniu umiejętności praktycznych jest obserwacja przez uczniów poprawnie wykonanych przez nauczyciela czynności składających się na daną umiejętność, a następnie naśladownictwo przez uczniów tych czynności. Po wyeliminowaniu błędów uczniowie ćwiczą i doskonalą wykonywanie czynności. W ten sposób np. opanowują umiejętności wykonania prostych preparatów mikroskopowych. Dla nauczycieli planujących nauczanie ważna jest również informacja, że wszystkie narządy człowieka mają swoje reprezentacje w mózgu, a dokładnie w pasie czuciowym i ruchowym, ale też aktywności z odbiorem różnych wrażeń (Frith, 2017). W nauczaniu ważne jest przetwarzanie sensoryczne, gromadzenie informacji wszystkimi zmysłami, które to informacje następnie będzie można wykorzystać w konkretnym działaniu. Dlatego duże znaczenie ma samodzielne przeprowadzanie przez uczniów obserwacji i doświadczeń, a także prowadzenie dyskusji.

Podsumowanie

Można stwierdzić, że warunkiem niezbędnym do wzrostu sprawności mózgu jest uczenie się. Aby rzeczywiście się uczyć, musimy lubić i chcieć to robić. Każda osoba, bez względu na wiek, uczy się tylko tego, co ją interesuje, intryguje, co ma dla niej znaczenie. Tylko wtedy w mózgu powstają substancje, które przyczyniają się do powstania nowych komórek nerwowych i nowych połączeń między nimi, wydzieła się dopamina odpowiedzialna za uczucie przyjemności. Do uczenia się zarówno w szkole, jak i poza nią niezbędne jest środowisko stymulujące ten proces. Za profesorem Dylakiem (2013) można przyjąć, że „mózg jest podmiotem i przedmiotem działania nauczyciela, jest narządem, który stworzony jest do uczenia się”.

Literatura

1. Blakemore S.J., Frith U. 2008. *Jak uczy się mózg?*, Kraków: Wydawnictwo UJ, s. 10–11.
2. Brzezicka A. 2013. Jak mózg działa (i skąd o tym wiemy). *Niezbędnik Inteligenta*, 4.
3. Dylak S. 2013. *Architektura wiedzy w szkole*. Warszawa: Difin.
4. Dylak S. 2017. „Po dzwonku”. Rozmowa z prof. Stanisławem Dylakiem o dobrej szkole, do której nam coraz dalej, o polskiej szkole systemowego deformowania oraz o szkole marzeń. *Polityka*, 36 (3126).
5. Frith Ch. 2017. *Od mózgu do umysłu. Jak powstaje nasz wewnętrzny świat*. Warszawa: Wydawnictwo UW.
6. Herbst M. 2016. Szkolne błędy. *Polityka*, 46 (3085).
7. Kaczmarzyk M. 2017. *Szkoła neuronów. O nastolatkach, kompromisach i wychowaniu*. Słupsk: Dobra Literatura.
8. Kotarski R. 2017. *Włam się do mózgu*. Warszawa: Altenberg.
9. Krzemieńska A. 2013. Jak mózg poznawaliśmy? *Niezbędnik Inteligenta*, 4.
10. Miąso J. 2009. Szkolnictwo w XIX-wiecznej Europie i początki pedagogiki porównawczej w Anglii. *Rozprawy z Dziejów Oświaty*, 46: 85–146.
11. Moskalewicz M. 2013. Krótka historia mózgu. *Czas Kultury*, 164 (5): 12–21.
12. Potyrała K. (red.). 2011. *Kreatywny nauczyciel – wskazówki i rozwiązania*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe UP.
13. Ramachandran V.S. 2012. *Neuronauka o podstawach człowieczeństwa. O czym mówi mózg?* Warszawa: Wydawnictwo UW.
14. *Raport o stanie edukacji 2013. Liczą się nauczyciele*. (2014). Warszawa: ORE.
15. Sadowski B. 2012. *Biologiczne mechanizmy zachowania się ludzi i zwierząt*. Warszawa: PWN.
16. Spitzer M. 2007. *Jak uczy się mózg*. Warszawa: PWN.
17. Stawiński W. (red.). 2006. *Dydaktyka biologii i ochrony środowiska*. Warszawa: PWN.
18. Szyłło A. 2016. Studiowanie to znaczy zgłębianie wiedzy. Klasa zniewalających Einsteinów. Z Marią Mach rozmawia Aleksandra Szyłło.
19. Śliwowski B. 2013. Precz z gimnazjami. *Polityka*, 35 (2922).
20. Vetulani J. 2014. *Mózg: fascynacje, problemy, tajemnice*. Kraków: Wydawnictwo Benedyktynów TYNIEC.

Streszczenie

Mózg jest skomplikowaną strukturą składającą się z ok. stu miliardów neuronów. Jednocześnie jest najmniej poznanym przez człowieka narządem. Warunkiem niezbędnym do wzrostu sprawności mózgu jest uczenie się. Aby rzeczywiście się uczyć, musimy lubić i chcieć to robić. Do uczenia się zarówno w szkole, jak i poza nią niezbędne jest środowisko stymulujące ten proces. Zdaniem profesora Dylaka – mózg jest podmiotem i przedmiotem działania nauczyciela, narządem stworzonym do uczenia się. W artykule przedstawiono wyniki badań nad mózgiem i ich znaczenie w edukacji.

Słowa kluczowe: badania nad mózgiem, nauczanie i uczenie się, edukacja szkolna

Achievements of brain research in improving school-learning**Abstract**

The brain is a complex structure consisting of about 100 billion neurons. At the same time, it is the least known human organ. A prerequisite for increasing the efficiency of the brain is learning. To actually learn, we must like and want to learn. For learning both at school and outside it is necessary to stimulate this process. According to prof. Dylak – the brain is the subject and object of the teacher's activity, it is an organ that is created for learning. The article presents the results of research on the brain and their importance in education.

Keywords: brain research, teaching and learning, school education

*Alicja Walosik, Marek Guzik**

Instytut Biologii,

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Rola edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju w kształtowaniu kompetencji przyrodniczych uczniów Badaj, odkrywaj i myśl krytycznie – obserwacje i doświadczenia przyrodnicze warunkiem zrozumienia praw przyrody

Badaj, odkrywaj i myśl krytycznie – obserwacje i doświadczenia przyrodnicze warunkiem zrozumienia praw przyrody

Idea zrównoważonego rozwoju w dobie postępu technologicznego i cywilizacyjnego z jednej strony, a brak poszanowania środowiska przyrodniczego z drugiej powodują, że edukacja młodego pokolenia w XXI wieku ma szczególną rolę do odegrania. Efektywność edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju uwarunkowana jest holistycznym rozumieniem środowiska jako złożonego układu stosunków ekologicznych, ekonomicznych i społeczno-kulturowych, w których egzystuje młody człowiek – uczeń.

Przemiany społeczne, które dokonują się w obecnym ćwierćwieczu, wymagają od współczesnej dydaktyki nowatorskiego spojrzenia na dzisiejszą edukację. W szkolnej edukacji środowiskowej należy na równi uwzględniać osiągnięcia i perspektywy rozwoju, jaki i jego ograniczenia oraz zagrożenia w skali krajowej, a także globalnej. Bardzo wskazane jest ukazywanie uczniom olbrzymiej złożoności procesów rozwojowych, czynników je warunkujących oraz trudności w prowadzeniu badań, obejmujących całokształt zmian w społeczeństwie i w środowisku przyrodniczym. Zmiany cywilizacyjne powodują przyrost wiedzy, który prowadzi do postępu, dlatego systemy edukacyjne muszą nadążać z przekazywaniem nowej wiedzy i kształtować nowe umiejętności oraz świadomość dostosowania ich do zachodzących zmian. Konieczne jest więc wspieranie ucznia w rozwoju kompetencji społecznych związanych z umiejętnością korzystania z nowych technologii, niezmiernie ważnych z punktu widzenia społeczeństwa wiedzy (Witkowska-Tomaszewska, 2016). Istotne jest również kształtowanie kompetencji przyrodniczych będących połączeniem wiedzy, umiejętności i postaw towarzyszących naukowemu poznawaniu świata. Ich rozwijanie sprzyja rozumieniu i opisywaniu otaczającej rzeczywistości oraz wykorzystaniu ukształtowanych zdolności do rozwiązywania środowiskowych problemów teoretycznych i praktycznych.

* Alicja Walosik – ORCID 0000-0002-5772-7978

Realizację kształcenia środowiskowego prowadzi się na wszystkich poziomach edukacji – od przedszkola po wyższe studia uniwersyteckie, umożliwiając w ten sposób ludziom zrozumienie różnorodnych relacji człowieka z otoczeniem przyrodniczym, społecznym, kulturowym oraz technicznym.

W dzisiejszym świecie bardzo duży nacisk kładzie się na edukację ekologiczną zmierzającą do zmiany postaw i nawyków ludzi w stosunku do przyrody, środowiska naturalnego, krajobrazu, jak również dziedzictwa kulturowego w kierunku postaw przyjaznych środowisku, mających na celu zachowanie tego wspólnego dobra przyszłym pokoleniom co najmniej w niezmiennym stanie. To edukacja obejmująca swym zakresem wiedzę z ochrony środowiska, ochrony przyrody, ekologii oraz ekofilozofii.

Edukacja ekologiczna i środowiskowa powinna dostarczać rzetelnej wiedzy o środowisku, przemawiać do naszej wyobraźni, rozbudzać w nas z jednej strony sumienie ekologiczne, z drugiej zaś wrażliwość na piękno i bogactwo natury, a także kształtować umiejętność i chęć działania na rzecz środowiska. Właśnie taka edukacja, zgodna z założeniami Narodowej Strategii Edukacji Ekologicznej (2001), powinna być realizowana na wszystkich poziomach kształcenia.

Najważniejszym krajowym dokumentem, zarówno w zakresie edukacji ekologicznej, jak i szerzej pojmowanej edukacji dla zrównoważonego rozwoju, jest Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej. Przez edukację do zrównoważonego rozwoju (2001). Przedstawia ona i hierarchizuje główne cele edukacji ekologicznej, wskazując jednocześnie możliwości ich realizacji. Ponadto określa edukację ekologiczną jako ważny składnik edukacji, służący rozwojowi społeczeństwa akceptującego zasady zrównoważonego rozwoju, umiejącego oceniać stan bezpieczeństwa ekologicznego oraz uczestniczącego w procesach decyzyjnych.

Do głównych celów edukacji ekologicznej, jak i edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju w szkole ogólnokształcącej należy:

- kształtowanie człowieka świadomego własnej jedności ze środowiskiem przyrodniczym i społeczno-kulturowym,
- rozwijanie umiejętności obserwowania środowiska oraz gromadzenia informacji o nim,
- poznanie praw i współzależności rządzących przyrodą, a także zachodzących między przyrodą a człowiekiem,
- kształtowanie umiejętności rozwiązywania problemów zgodnie z posiadaną wiedzą i przyswojonym systemem wartości,
- pobudzanie wrażliwości na piękno przyrody i ład przestrzenny,
- kształtowanie postawy szacunku dla życia i zdrowia, zarówno własnego, jak i wszystkich innych istot.

W celach tych podkreślono przede wszystkim znaczenie świadomości ekologicznej całego społeczeństwa oraz zastosowania zdobytych wiadomości i umiejętności do poprawy stanu środowiska. Szczególnie interesujący wydaje się związek między postawą a działaniami w środowisku, czyli między aspektem poznawczym i emocjonalnym a behawioralnym stosunkiem człowieka do przyrody.

Edukacja dla zrównoważonego rozwoju oznacza więc taką edukację, która:

- umożliwia uczniom kształtowanie umiejętności zdobywania i przetwarzania wiadomości zapewniających im trwałą rozwój,
- jest nastawiona na krytycyzm i rozwiązywanie problemów, czyli oznacza zdolność do radzenia sobie z problemami i wyzwaniami zrównoważonego rozwoju,
- jest jednakowo dostępna na wszystkich szczeblach i we wszelkich społecznych kontekstach (rodzinnym, szkolnym, zawodowym, w lokalnej społeczności),
- buduje odpowiedzialność obywatelską i propaguje demokrację przez uświadomienie jednostce jej praw i obowiązków,
- opiera się na zasadzie nauki przez całe życie,
- wykorzystuje różnorodne metody edukacji, poszukuje kreatywnych sposobów wyrażania nowych koncepcji,
- dotyczy spraw lokalnych, a nie tylko globalnych.

Problemy związane m.in. z zanieczyszczeniem środowiska naturalnego i ociepleniem klimatu, rabunkową eksploatacją zasobów naturalnych, konsumpcyjnym stylem życia oraz aspekty społeczne są poruszane zwłaszcza na zajęciach z przedmiotów przyrodniczych prowadzonych przez nauczycieli – prawdziwych pasjonatów, którzy w swej pracy są w stanie umiejętnie podejść do problemów zrównoważonego rozwoju.

Edukacja dla zrównoważonego rozwoju jest pojęciem szerszym niż edukacja ekologiczna, co wynika przede wszystkim z tego, że koncepcja zrównoważonego rozwoju to termin złożony. Złożoność koncepcji wynika stąd, że dotyczy ona wszystkich aspektów ludzkiego życia. Odnosi się nie tylko do kwestii ekologicznych, ale także społecznych, politycznych, gospodarczych oraz wymaga ich ujęcia interdyscyplinarnego, systemowego i holistycznego (Kafel, 2007).

Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju (EZR) jest prowadzona na wielu płaszczyznach. Obejmuje sferę ekologiczną i środowiskową (przez różnego rodzaju działania na rzecz ochrony środowiska przyrodniczego), ekonomiczną (np. racjonalne gospodarowanie zasobami, zmiana negatywnych postaw i zachowań człowieka) oraz społeczną (m.in. formy społecznej organizacji i współżycia ludzi, walka z biedą i niedożywieniem) (Kostecka, 2009).

Edukacja ta powinna przyczynić się do konstruowania i realizowania programów nauczania mających na celu tworzenie wiedzy, która będzie wykorzystywana do kształtowania umiejętności myślenia holistycznego i interdyscyplinarnego, kreatywności, ciągłego zdobywania i aktualizowania wiedzy, ukierunkowania na przyszłość, kompetencji refleksywnych i kooperatywnych oraz do rozumienia odmienności kulturowych i funkcjonowania w przyrodniczym środowisku (Kafel, 2007).

Nowa podstawa programowa kształcenia ogólnego biologii (2017) w sposób precyzyjny:

- określa cele kształcenia, będące wymaganiami ogólnymi,
- jednoznacznie określa wymagania szczegółowe,
- interpretuje je w kontekście osiągnięć ucznia,
- przedstawia jednolity układ treści,
- precyzuje wskazówki dla nauczyciela odpowiadające na pytanie, jakie umiejętności i kompetencje powinien kształtować u uczniów,

- kładzie zdecydowany nacisk na wyzwalanie twórczej aktywności uczniów i zaciekanie ich otaczającym światem.

Efekty kształcenia ekologicznego w podstawie programowej obejmują wiadomości i umiejętności uczniów i ich postawy, a ich osiągnięcie wpłynie z pewnością na zainteresowanie otaczającym światem i zachodzącymi w nim zjawiskami.

Efekty kształcenia ekologicznego i środowiskowego w klasach V-VIII szkoły podstawowej – wymagania programowe (według Podstawy programowej, 2017)

Wymagania ogólne:

Znajomość różnorodności biologicznej oraz podstawowych zjawisk i procesów biologicznych.

- Uczeń opisuje, porządkuje i rozpoznaje organizmy; wyjaśnia zjawiska i procesy biologiczne zachodzące w wybranych organizmach i w środowisku; przedstawia i wyjaśnia zależności między organizmem a środowiskiem, wskazuje ewolucyjne źródła różnorodności biologicznej.

Postawa wobec przyrody i środowiska.

- Uczeń uzasadnia konieczność ochrony przyrody; prezentuje postawę szacunku wobec siebie i wszystkich istot żywych; opisuje postawę i zachowania człowieka odpowiedzialnie korzystającego z dóbr przyrody.

Wymagania szczegółowe do działu: Ekologia i zagrożenia różnorodności biologicznej

Ekologia. Uczeń:

- wskazuje żywe i nieożywione elementy ekosystemu; wykazuje, że są one powiązane różnorodnymi zależnościami,
- przedstawia cechy populacji (liczebność, zagęszczenie, rozrodczość, śmiertelność, struktura przestrzenna, wiekowa i płciowa),
- przedstawia oddziaływania antagonistyczne: konkurencję wewnątrzgatunkową i międzygatunkową, pasożytnictwo, drapieżnictwo i roślinożerność,
- przedstawia oddziaływania nieantagonistyczne: mutualizm obligatoryjny (symbioza), mutualizm fakultatywny (protokooperacja) i komensalizm,
- przedstawia strukturę troficzną ekosystemu; rozróżnia producentów, konsumentów (pierwszego i dalszych rzędów) i destruentów oraz przedstawia ich rolę w obiegu materii i przepływie energii przez ekosystem,
- opisuje zależności pokarmowe (łańcuchy pokarmowe i sieci troficzne); konstruuje proste łańcuchy pokarmowe (łańcuchy spasanania); analizuje przedstawione (w postaci schematu) sieci i łańcuchy pokarmowe,
- wyjaśnia pojęcie zakresu tolerancji organizmu na wybrane czynniki środowiska (temperatura, wilgotność, stężenie dwutlenku siarki w powietrzu),
- przedstawia porosty jako organizmy wskaźnikowe (skala porostowa),
- przedstawia sukcesję ekologiczną jako proces stopniowego i kierunkowego przekształcania się ekosystemów.

Zagrożenia różnorodności biologicznej. Uczeń:

- przedstawia istotę różnorodności biologicznej,

- przedstawia wpływ człowieka na różnorodność biologiczną,
- uzasadnia konieczność ochrony różnorodności biologicznej oraz podaje przykłady sposobów gospodarczego użytkowania ekosystemów, sprzyjających zachowaniu tej różnorodności,
- przedstawia formy ochrony przyrody w Polsce i uzasadnia konieczność ich stosowania dla zachowania gatunków i ekosystemów.

Należy więc stosować na lekcjach biologii takie metody, które rozbudzą w uczniach zaniepokojenie otaczającym światem, ukształtują ich postawę badawczą, skierowaną na poznawanie prawidłowości świata przyrody, zachęcą uczniów do stawiania hipotez na temat zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie oraz do ich weryfikowania, stworzą im możliwości zastosowania wiedzy przyrodniczej w praktyce, zachęcą do poszanowania przyrody i dorobku kulturowego społeczności oraz ukształtują umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji naukowych.

Literatura

1. Kafel K. 2007. W gąszczu definicji dla zrównoważonego rozwoju. W: A. Kalinowska, W. Lenart (red.), *Wybrane zagadnienia z ekologii i ochrony środowiska. Teoria i praktyka zrównoważonego rozwoju. Wybór wykładów z lat 2004–2007*. Warszawa: Uniwersytet Warszawski, Uniwersyteckie Centrum Badań nad Środowiskiem Przyrodniczym, s. 13–20.
2. Kostecka J. 2009. Dekada edukacji dla zrównoważonego rozwoju – wizja, cel, strategia. *Problemy Ekorozwoju*, 2: 101–102.
3. Narodowa Strategia Edukacji Ekologicznej. Przez edukację do zrównoważonego rozwoju. 2001. Warszawa: Ministerstwo Środowiska.
4. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej.
5. Witkowska-Tomaszewska A. 2016. Edukacja wobec wyzwań społeczeństwa wiedzy. W: Korwin-Szymanowska A., Lewandowska E., Witkowska-Tomaszewska A. (red.), *Edukacja dla zrównoważonego rozwoju w perspektywie wyzwań społeczeństwa wiedzy*. Warszawa: Wydawnictwo Akademia Pedagogiki Specjalnej.

Poniżej przedstawiamy propozycje rozwiązań dydaktycznych dotyczące różnych możliwości realizacji treści ekologicznych w kształceniu przyrodniczym.

Temat: Określenie cech populacji – liczebności, zagęszczenia i rozmieszczenia w terenie. Wpływ warunków na wygląd gatunków

Populacja jest zbiorem wszystkich osobników dowolnego gatunku zasiedlających określony teren, swobodnie się krzyżujących i wydających potomstwo. Należy jednak pamiętać, że populacja jest jednostką funkcjonalną, dynamiczną, o charakterystycznych swoistych cechach, zależną od środowiska, w którym żyje, i na które ona sama wywiera określony wpływ. Populacja żyje w określonych relacjach z populacjami innych gatunków – wpływa na nie i sama podlega ich wpływowi. Również pojedyncze osobniki w populacji wywierają wpływ na siebie, na osobniki innych populacji oraz podlegają wpływom osobników własnej i innych populacji. Na zajęciach

w lesie, na polu, nad wodą czy na łące, oznaczając gatunki roślin i zwierząt – oznaczamy przedstawicieli występujących tam populacji. Im więcej gatunków (populacji) oznaczymy, tym większa różnorodność biologiczna badanego zbiorowiska. Spośród wielu cech populacji przedstawimy wybrane i zajmujemy się liczebnością, zagęszczeniem i rozmieszczeniem populacji w terenie. Ponadto wycinkowo określamy zmienność wewnątrzpopulacyjną.

Cele kształcenia:

- zrozumienie, czym jest populacja, oraz określenie czynników mających na nią wpływ,
- poznanie podstawowych cech populacji,
- kształtowanie umiejętności dokonywania porównań i wyciągania wniosków,
- kształtowanie umiejętności pracy w zespole,
- kształtowanie sumienności i precyzji w badaniach terenowych.

Środki dydaktyczne: Kwadraty o boku 50 cm, linijka, taśma miernicza, paliki, sznurek, notes, ołówki, długopis. W zależności od rodzaju ćwiczeń wykonujemy dla uczniów stosowne karty pracy.

Ćwiczenie 1: Wstępne obserwacje różnych populacji.

W badanym terenie określamy, jakie różne populacje tam występują. Obserwujemy rośliny tego samego gatunku rosnące na otwartej przestrzeni, w miejscu zacienionym okresowo i ciągle, na podłożu zróżnicowanym pod względem wilgotności itp. Obserwujemy, jaki jest wygląd roślin rosnących w różnych miejscach, ich wysokość, rozłożystość, wielkość liści itp. Określamy, które miejsca są najkorzystniejsze do życia różnych roślin.

Ćwiczenie 2: Określanie liczebności bezwzględnej populacji.

Na badanym terenie wybieramy gatunek rośliny, który będzie przedmiotem naszych analiz. Wybieramy roślinę zajmującą zróżnicowane siedliska (suche, wilgotne, zacienione, nasłonecznione). Na określonych miejscach umieszczamy kwadraty (jeżeli została wybrana roślina dużych rozmiarów, zwiększamy badaną powierzchnię, odmierzając i zaznaczając ją sznurkiem rozpiętym na palikach), a następnie na wyznaczonych tak powierzchniach liczymy wszystkie rośliny wybranego gatunku.

Ćwiczenie 3: Obliczanie zagęszczenia populacji.

Uzyskane wyniki przeliczamy na jednostkę powierzchni tj. 1 m². Na podstawie wyników wszystkich grup obliczamy średnie zagęszczenie badanej populacji w przeliczeniu na różne jednostki powierzchni.

Ćwiczenie 4: Ustalenie rozmieszczenia gatunku na badanym terenie.

Na karcie pracy zaznaczamy dokładny plan rozmieszczenia badanego gatunku na określonej powierzchni – każdą roślinę zaznaczamy kropką. Określamy, czy rozmieszczenie jest: **a.** równomierne, **b.** skupiskowe (nierównomierne), **c.** przypadkowe. Wyniki notujemy w karcie pracy.

Ćwiczenie 5: Określenie zmienności wewnątrzpopulacyjnej badanego gatunku.

Dokonyjemy pomiarów wysokości badanego gatunku. Obliczamy średnią wysokość badanych roślin. Ustalamy klasy wielkości, np. co 1 cm. Liczymy rośliny w poszczególnych klasach. Wykonujemy wykres.

Literatura do ćwiczeń

1. Banaszak J., Wiśniewski H. 2006. *Podstawy ekologii*. Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek.
2. Cichy D., Pałyga E.J. (red.). 1995. *Edukacja ekologiczna w Polsce*. Warszawa: Autonomiczny Komitet Ekspertów Ekologicznych.
3. Falińska K. 2018. *Ekologia roślin*. Warszawa: PWN.
4. Frączek A. 2001. *Edukacja ekologiczna w gimnazjum – scenariusze zajęć*. Bielsko-Biała: WOM.
5. Nawara Z., Szwedler I. 2015. *Rośliny*. Warszawa: Multivo [*Rośliny i zwierzęta. Spotkania z przyrodą*].
6. Obidziński A., Żelazo J. 2007. *Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza. Przewodnik terenowy*. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
7. Pawlarczyk-Szpilowa M. 2007. *Biologia i ekologia*. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej.
8. Pullin A. 2007. *Biologiczne podstawy ochrony przyrody*. Warszawa: PWN.
9. Pyłka-Gutowska E. 2004. *Ekologia z ochroną środowiska. Przewodnik*. Warszawa: Wydawnictwo Oświata.
10. Stichmann W., Kretzschmar E. 2015. *Zwierzęta*. Warszawa: Multico [*Rośliny i zwierzęta. Spotkania z przyrodą*].
11. Wiąckowski S. 2008. *Ekologia ogólna*. Bydgoszcz–Kielce: Oficyna Wydawnicza Branta.
12. Wnuk Z. (red.). 2010. *Ekologia i ochrona środowiska. Wybrane zagadnienia*. Rzeszów: Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego.

Temat: Obserwacja zespołów roślinnych i zwierzęcych w terenie.

Zwierzęta pola, miedzy i łąki

Pola uprawne jako środowisko życia roślin i zwierząt są tworem sztucznym. Występujący tu jeden gatunek rośliny powoduje, że świat zwierzęcy również jest ograniczony. Częściej niż w innym, zróżnicowanym środowisku, występują tu szkodniki roślin uprawnych oraz zwierzęta posiadające wąskie specjalizacje pokarmowe. Przeciwnieństwem pól są niezagospodarowywane miedze śródpolne lub łąki, na których występuje stosunkowo duże zróżnicowanie roślin i zwierząt, głównie owadów. Na zajęciach zajmiemy się poznaniem zwierząt występujących w tych dwóch sąsiadujących, lecz bardzo odmiennych pod względem różnorodności biologicznej środowisk.

Cele kształcenia:

- poznanie zwierząt typowych dla pól, miedz śródpolnych i łąk,
- zrozumienie podstawowych warunków różnorodności biologicznej,
- kształtowanie umiejętności samodzielnej pracy w terenie,
- kształtowanie umiejętności oznaczania i rozpoznawania zwierząt, w tym chronionych,
- kształtowanie umiejętności prawidłowego wnioskowania.

Środki dydaktyczne: Czerpak entomologiczny, lupy, pęsety, próbówki, szalki Petriego, płyn konserwujący, notes, linijka, ołówek, długopis, klucze i atlasy do oznaczania i rozpoznawania zwierząt.

Ćwiczenie 1: Zwierzęta występujące na polu.

Do badań wybieramy pola o różnych uprawach (np. zboże, ziemniaki). Wyznaczamy na każdym z nich pas o szerokości 50 cm i długości 2 m, a następnie zbieramy z tej powierzchni wszystkie napotkane zwierzęta. Wykonujemy po dwie takie próby na każdym z pól. Oznaczamy zebrane okazy. Wyniki notujemy w tabeli w karcie pracy. Wybranych przedstawicieli konserwujemy w celach dokumentacyjnych.

Uwaga! Nie zbieramy zwierząt objętych ochroną!

Ćwiczenie 2: Zwierzęta między i łąki. Relacje między gatunkami

Rozpoczynając zajęcia, zachowujemy się bardzo cicho, aby nie spłoszyć występujących tam kręgowców. Notujemy wszystkie gatunki, które na nasze pojawienie się reagują ucieczką. Uczniowie roztawiają się parami wzdłuż między i w kilku punktach na łące. Prowadzimy w ciszy obserwacje występujących zwierząt przez ok 15 min. – zapisujemy wyniki.

Czerpakiem entomologicznym wykonujemy 10 „koszeń” między i łąki. Złowione okazy wyjmujemy z czerpaka pęsetą, oznaczamy, liczymy i segregujemy (samodzielnie ustalamy grupy zwierząt). Zwracamy uwagę na ubarwienie złowionych zwierząt pod kątem przystosowania do środowiska życia. Określamy, które z odłowionych zwierząt są roślinożerne, a które drapieżne. Wyniki notujemy w tabeli w karcie pracy. Na podstawie uzyskanych wyników wykonujemy łańcuch troficzny. Wybranych przedstawicieli konserwujemy w celach dokumentacyjnych.

Uwaga! Nie zbieramy zwierząt objętych ochroną!

Ćwiczenie 3: Obserwacja różnych gatunków mrówek i pajaków.

W czasie wykonywania poprzednich ćwiczeń zwracamy uwagę na mrówki i pająki występujące w analizowanym materiale. Okazy różnych gatunków mrówek zbieramy do próbówek **bez płynu konserwującego**, a następnie za pomocą lupy analizujemy ich budowę: wielkość, kształt poszczególnych części ciała, ubarwienie. Opisujemy środowisko życia i szybkość poruszania się.

W przypadku pajaków obserwujemy ich budowę pod kątem dymorfizmu płciowego – budowa nogogłaszczek.

Literatura do ćwiczeń

1. Dreyer W. 1995. *Łąka – rośliny i zwierzęta*. Warszawa: Multico.
2. Jermaczek-Sitak M. 2012. Dlaczego giną łąki?, *Salamandra*, 2, <http://magazyn.salamandra.org/pl/m34a02.html>.
3. Kretschmar E, Stichmann-Marny U. 2017. *Przewodnik. Rośliny i zwierzęta*. Warszawa: Multico.
4. Stichmann W, Kretschmar E. 2006. *Spotkania z przyrodą*, t. 1: *Rośliny*, t. 2: *Zwierzęta*. Warszawa: Multico.
5. Nawara Z. 2012. *Rośliny łąkowe*. Warszawa: Multico [Seria Flora Polski].

6. Borczyk B. 2018. *Atlas gadów. Przewodnik obserwatora*. Warszawa: Ringier Axel Springer Polska.
7. Jaskóła R. 2018. *Atlas płazów. Przewodnik przyrodnika*. Warszawa: Ringier Axel Springer Polska.
8. Jaskóła R., Pabis K., Tończyk G. 2018. *Atlas owadów i pajęczaków Polski. Przewodnik obserwatora*. Warszawa: Ringier Axel Springer Polska.
9. Hecker F., Hecker K. 2012. *Atlas ptaków. Poradnik obserwatora*. Warszawa: RM.
10. Janiszewska M., Włodarczyk R. 2017. *Atlas ptaków Polski, cz. 1–2*. Warszawa: Ringier Axel Springer Polska.
11. <http://www.iop.krakow.pl/plazygady>.
12. <http://www.iop.krakow.pl/ssaki/Katalog.aspx>.

Streszczenie

W artykule przedstawione zostały naukowe, przyrodnicze i pedagogiczne podstawy działań zmierzających do zapewnienia idei zrównoważonego rozwoju. Niezmiernie ważne staje się podkreślenie szczególnego znaczenia ekologii jako interdyscyplinarnej nauki oraz wiedzy o prawach i prawidłowościach rządzących przyrodą. To właśnie wiedza ekologiczna jest nieodzownym i zasadniczym elementem racjonalnej edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju.

W pracy tej starano się wykazać, że znajomość głównych tendencji w rozwoju ekologii jako nauki jest nieodzowna nauczycielowi, jako podstawa prawidłowej interpretacji założeń podstaw programowych dotyczących zrównoważonego rozwoju, doboru treści nauczania do konkretnych jednostek lekcyjnych, a także przygotowania uczniów do zrozumienia związków i zależności istniejących w przyrodzie.

Podkreślono także, że ważnym zadaniem nauczycieli jest i będzie nie tylko przekazywanie wiedzy ekologicznej i środowiskowej, ale również inspirowanie uczniów do działania.

W artykule zamieszczono sprawdzone w toku badań przykłady rozwiązań dydaktycznych uwzględniające założenia edukacji ekologicznej oraz edukacji dla zrównoważonego rozwoju skierowane na wspieranie ucznia w rozwoju kompetencji przyrodniczych, będących połączeniem wiedzy, umiejętności i postaw towarzyszących naukowemu poznawaniu świata. Mogą one być wykorzystane przez studentów i nauczycieli przyrody, biologii i ochrony środowiska jako wprowadzenie do pogłębionej analizy oraz organizacji własnej pracy dydaktycznej i wychowawczej, a także mogą ich inspirować do podejmowania innowacji dydaktycznych.

Słowa kluczowe: ekologia, zrównoważony rozwój, edukacja dla zrównoważonego rozwoju, wiedza, umiejętności, postawy

Abstract

The article presents scientific, natural and pedagogical foundations of activities aimed at ensuring the idea of sustainable development. It is extremely important to emphasize the special importance of ecology as an interdisciplinary science and knowledge about laws and laws governing nature. Ecological knowledge is an indispensable and essential element of education for sustainable development.

This work sought to show that knowledge of the main trends in the development of ecology as a science is indispensable for teachers. As, it is the basis for correct interpretation of the assumptions of the sustainable development curriculum, selection of teaching content for specific units of learning and preparation of students to understand the relationships and dependencies of existing nature.

It was also emphasized that the teachers' important task is and will be not only to transfer ecological and environmental knowledge, but also to inspire students to act.

Provided in this article are verified research examples of didactic solutions, taking into account the assumptions of ecological education and education for sustainable development directed at supporting the student in the development of natural competence, which is a combination of knowledge, skills and attitudes accompanying scientific cognition of the world. They can be used by students and teachers of nature, biology and environmental protection as an introduction to in-depth analysis and organization of their own didactic and educational work and can also inspire them to make didactic innovations.

Keywords: ecology, sustainable development, education for sustainable development, knowledge, skills, attitudes

Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis

Studia Biologica 2 (2019)

DOI 10.24917/St.Biol.2.8

Ilona Żeber-Dzikowska¹, Elżbieta Buchcic^{2}*

¹Wydział Nauk Humanistycznych i Społecznych,
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Płocku

²Wydział Matematyczno-Przyrodniczy,
Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

Funkcjonowanie społeczne oraz szkolne ucznia z autyzmem

Wstęp

Autyzm to całościowe zaburzenie rozwojowe. Mimo że minęły już dziesiątki lat od uznania autyzmu za jednostkę chorobową, to definicja tego zjawiska stale ulegała od tego czasu zmianie. Obecnie istnieje wiele źródeł literatury dotyczącej autyzmu i innych chorób pochodzących z jego spektrum, jednak mimo postępów dokonanych w tej dziedzinie przyczyny zjawiska nie są do końca określone. Uznaje się ogólnie, że kryteria diagnostyczne dotyczące owego zaburzenia są relatywnie dobrze ustalone, natomiast w dalszym ciągu autyzm definiuje się na podstawie zewnętrznych przejawów, przede wszystkim w zachowaniu. Osoby ze spektrum autyzmu charakteryzują się trudnościami o różnym stopniu natężenia, co nierzadko ma wpływ również na utrudnienia związane z osiągnięciem samodzielności oraz niezależności. Wczesna diagnoza autyzmu pozwala podjąć jak najwcześniejsze kroki w celu osiągnięcia rezultatów terapeutycznych.

Przyczyny i objawy autyzmu

Termin „autyzm” wywodzi się od pochodzącego z języka greckiego słowa *autos*, czyli „sam”. Ze względu na to, że autyzm można określić jako stan niepełnosprawności rozwojowej, pochodzenie tego słowa jest zasadne. Niepełnosprawność ta cechuje się przede wszystkim wycofaniem ze świata rzeczywistego i zamknięciem we własnym (Suchowierska i in., 2016).

Istnieje wiele źródeł literatury dotyczącej zarówno objawów, jak i przyczyn zaburzenia rozwoju, jakim jest autyzm, niemniej jednak nie oznacza to, że jest to zjawisko jednoznacznie określone. Ewa Pisula dostrzega znaczenie czynników genetycznych mających wpływ na powstawanie autyzmu. Według Pisuli (2012) ważną rolę w powstawaniu autyzmu zaczęły odgrywać czynniki genetyczne wpływające na rozwój mózgu w okresie prenatalnym, jak również zaraz po urodzeniu. Temat uwarunkowań genetycznych mających znaczenie w etiologii autyzmu pierwsi opisał Folstein i Rutter. Prowadzili badania nad bliźniętami jedno- i dwujajowymi.

* Ilona Żeber-Dzikowska – ORCID 0000-0002-2815-914X; Elżbieta Buchcic – ORCID 0000-0002-2391-6340

Zgodność zachorowań na autyzm w przypadku bliźniąt jednojajowych wynosi 39–89%; nie występuje w przypadku bliźniąt dwujajowych. Gdy jedno z dzieci ma autyzm, wzrasta ryzyko wystąpienia autyzmu u innych dzieci w danej rodzinie (ryzyko wystąpienia autyzmu u kolejnego dziecka w rodzinie jest od 50 do 200 razy wyższe – w zależności od badań – niż przeciętnie w populacji). U rodzeństwa dzieci autystycznych częściej występują dysfunkcje poznawcze i językowe niż np. u rodzeństwa dzieci z zespołem Downa. Zgodnie z aktualnym stanem wiedzy należy mówić raczej o genetycznej predyspozycji niż dziedziczeniu autyzmu (Pisula, 2012).

Według Barona-Cohena natomiast przyczyną autyzmu jest biologicznie uwarunkowany specyficzny deficyt OUN, który trwale upośledza procesy poznawcze. Polega on na niezdolności do wyobrażenia sobie stanu umysłu innej osoby (inaczej mówiąc, na braku „teorii umysłu”). Jego konsekwencją są najważniejsze objawy autyzmu, czyli: upośledzenie porozumiewania się, brak wyobraźni oraz trudności w kontaktach z innymi. Brak teorii umysłu oznacza nieumiejętność odczytywania stanów mentalnych innych osób, wyobrażania ich sobie, np. pragnień, intencji, przekonań innych ludzi, czego konsekwencją jest postrzeganie świata jako nieprzewidywalnego, przerażającego oraz nieuporządkowanego. Posiadanie teorii umysłu jest niezbędne do zrozumienia i przewidywania większości ludzkich zachowań. Deficyt teorii umysłu upośledza przede wszystkim komunikację, gdyż aby się porozumieć, konieczne jest branie pod uwagę intencji i założeń innej osoby (Bobkowicz-Lewartowska, 2000). Według Rimlanda przyczyną autyzmu mogą być zaburzenia integracji sensorycznej, czyli zakłócenie przetwarzania odbieranych bodźców zmysłowych, co uniemożliwia dostarczenie jednostce wystarczająco dokładnej informacji zarówno o niej samej, jak i otaczającym ją świecie (Bobkowicz-Lewartowska, 2000).

W literaturze istnieje wiele treści mówiących także o etiologicznych przyczynach autyzmu. Według ujęcia Bowlbego matki i dzieci zostały wyposażone w mechanizmy mające na celu przeżycie potomstwa (np. wrodzony mechanizm rozpoznawania twarzy w celu skupienia na sobie uwagi, płacz, uśmiech); ich prawidłowe działanie prowadzi do powstania przywiązania (tworzy się ono do 3 r.ż.). Autyzm może być wynikiem braku rozwinięcia przywiązania wskutek nieobecności stałego opiekuna lub zakłócenia działania wrodzonych mechanizmów zapewniających przeżycie (Bobkowicz-Lewartowska, 2000). Zdaniem Tinbergena autyzm rozwija się, gdy zaistnieją dwa czynniki. Ze strony dziecka – podatność na zranienie (czyli zmniejszona zdolność radzenia sobie z niektórymi czynnikami występującymi w środowisku, tj. brak kontaktu fizycznego z matką tuż po porodzie, wielogodzinna rozłąka po porodzie; ograniczenie wspólnego czasu matki i dziecka, bolesne zabiegi medyczne wobec dziecka). Czynniki patogenne wywołują w dziecku lęk, którego efektem może być obronne wycofanie się z kontaktu z rzeczywistością (Bobkowicz-Lewartowska, 2000). W latach 80. ukazały się badania Sanua, z których wynikał związek czynników autystycznogennych z postępem cywilizacji (Jaklewicz, 1993). Badania wykazały wówczas, że bardzo rzadko stwierdzano bądź wcale nie stwierdzano występowania autyzmu wczesnodziecięcego w krajach afrykańskich i Ameryki Południowej, czyli tam, gdzie patogenne oddziaływanie cywilizacji jest jeszcze małe (Bobkowicz-Lewartowska, 2000). Spock przedstawia obserwacje dzieci w okresie niemowlęcym, które są wychowywane w warunkach prymitywnych.

Z owych obserwacji wynika, że dzieci stale noszone przy matce, mogące czuć jej ciepło podczas każdej aktywności życiowej (przy pracach w polu, domu itp.), jak również *odczuwające wibrację mowy i śpiewu matki, a nie tylko posługujące się zmysłem słuchu* nie wykazują płaczliwości, nerwowości ani wymiotów. Ów bliski kontakt z matką przypomina warunki okresu prenatalnego, w którym dzieci były nie tylko ogrzewane ciałem matki, lecz także brały udział w każdym jej ruchu (Bobkowicz-Lewartowska, 2000).

Do dokonania diagnozy autyzmu u ucznia wykorzystuje się znane kryteria oraz narzędzia. Jednak zanim zdecydujemy o wizycie u specjalisty w celu otrzymania owej diagnozy, sami dostrzegamy niepokojące objawy przemawiające za nieprawidłowym rozwojem dziecka. Do takich objawów zalicza się przede wszystkim:

- brak reakcji na ludzi (ignorowanie innych, o ile nie są w danej chwili potrzebni do zaspokojenia jakiejś potrzeby),
- brak uwagi kierowanej na ludzi,
- brak kontaktu wzrokowego (dzieci z autyzmem na wszystko patrzą przez chwilę, nie wiedzą, że patrząc w oczy, można zbadać intencje rozmówcy, gdyż w ogóle nie są świadomi, że rozmówca ma intencje),
- traktowanie ludzi tak jak przedmioty,
- chodzenie „swoimi ścieżkami”,
- brak świadomości uczuć innych osób,
- uwaga kierowana na inne niż społeczne aspekty ludzi (np. kolor oczu),
- brak opanowania zasad dobrego zachowania.
- Poza deficytami w rozwoju społecznym objawami towarzyszącymi są również nieprawidłowości w rozwoju mowy i komunikacji, a mianowicie:
- upośledzenie komunikacji przedwerbalnej (wskazywania, pokazywania),
- upośledzenie komunikacji niewerbalnej,
- nieprawidłowości mowy: echolalia, brak rozumienia metafor, tworzenie neologizmów i stałe posługiwanie się nimi, nieprawidłowe stosowanie zaimków, niewłaściwa intonacja, opóźnienie w nabywaniu słownictwa i rozumieniu reguł gramatycznych; wypowiedzi nieadekwatne do sytuacji,
- powtarzające się, nietypowe, obsesyjne zachowanie,
- brak zabawy symbolicznej i naśladowczej,
- obsesje, przywiązanie do rytuałów,
- trudności w zaplanowaniu aktywności,
- preferowanie powtarzania zachowań,
- stymulacje i stereotypie ruchowe.

Wybrane narzędzia diagnostyczne

Późna diagnoza zaburzenia, jakim jest autyzm, jest niełatwa do zaakceptowania, jednak to problem powszechnie znany. Dużą rolę w uzyskaniu rezultatów terapeutycznych odgrywa wczesna interwencja, stanowi bowiem podstawę do uzyskania narzędzi, które umożliwiają najwcześniejszą diagnozę (Bobkowicz-Lewartowska, 2000). Poniżej wskazano wybrane narzędzia diagnostyczne pozwalające dokonać diagnozy autyzmu:

- CHAT (*Checklist for Autism in Toddlers*) – Kwestionariusz autyzmu w okresie poniemowlęcym S. Barona-Cohena, J. Allen, Ch. Gillberga – skala oparta jest na dwóch faktach rozwojowych:
 - Zabawa symboliczna (*pretend play*) – polega na wykorzystaniu obiektów w inny niż określony dla nich sposób, zwykle rozwój następuje między 12 a 15 miesiącem życia. Według autorów brak zabawy symbolicznej jest zjawiskiem charakterystycznym w autyzmie, lecz nie jest związany z brakiem zabawy w ogóle (Bobkovicz-Lewartowska, 2000). „Na przykład u dzieci autystycznych występuje zabawa funkcjonalna (używanie zabawek zgodnie z ich przeznaczeniem) i zabawy sensomotoryczne, podczas których są eksplorowane fizyczne właściwości obiektów, bez odnoszenia się do ich funkcji, np. podrzucanie, bujanie, lizanie” (Bobkovicz-Lewartowska, 2000).
 - Wspólne pole uwagi (*Joint – attention behaviours*) – zachowania takie jak wskazywanie palcem, obserwowanie spojrzeń, czyli zachowania związane z dzieleniem pola uwagi, mogą się pojawiać między 9 a 14 miesiącem życia, lecz są bardzo rzadkie bądź nie występują w ogóle. Dzieci z autyzmem charakteryzują się sposobem wskazywania „nie-społecznego”, czyli wskazywania protoimperatywnego, tzn. wskazywania na przedmiot, aby go dostać. Natomiast nieobecne jest u dzieci z autyzmem wskazywanie protodeklaratywne, czyli wskazywanie na obiekt, by wzbudzić zainteresowanie innej osoby. „Inne deficyty związane z polem uwagi dotyczą braku pokazywania obiektów innym ludziom oraz braku obserwowania spojrzeń innych osób” (Bobkovicz-Lewartowska, 2000).
 - CARS (*Childhood Autism Rating Scale*) – skala oceny autyzmu dziecięcego E. Schoplera, R. Reichlera i B. Renner. Jest 15-punktową behawioralną skalą służącą do diagnozowania dzieci z autyzmem i odróżniania ich od dzieci z upośledzeniem w rozwoju bez syndromu autyzmu. Umożliwia ona również określenie stopnia autyzmu od lekkiego / umiarkowanego do znacznego.
 - CARS – Obszary oceny zachowania dziecka obejmujące: kontakty społeczne, naśladowanie, reakcje społeczne, posługiwanie się ciałem, posługiwanie się przedmiotami, przystosowanie do zmian, reakcje wzrokowe, reakcje słuchowe, komunikację werbalną, sposób posługiwania się zmysłami smaku, węchu i dotyku, lęk i niepokój, komunikację niewerbalną, poziom aktywności, poziom i harmonijność rozwoju intelektualnego, ogólne wrażenie.
 - CARS – interpretacja wyników: każdemu obszarowi zachowań dziecka badacz przypisuje czterostopniową skalę, określającą stopień zaburzenia w danym obszarze:
 - 1 – zachowanie w normie,
 - 2 – zachowanie lekko zaburzone,
 - 3 – umiarkowanie zaburzone,
 - 4 – znacznie zaburzone.
- Całościowy wynik, jaki osiąga badany, może więc wynosić od 15 do 60 punktów, przekłada się to na następującą interpretację:
- 15–29,5 – brak autyzmu,
 - 30–36,5 – lekki / umiarkowany autyzm,

37–60 – autyzm w stopniu ciężkim (Bobkowicz-Lewartowska, 2000).

- PEP – R (*Psychoeducational Profile Revised*) – profil psychoedukacyjny – to oparty na rozwojowej koncepcji oceny test służący do diagnozowania charakterystycznych, zindywidualizowanych sposobów uczenia się w rozwoju i terapii dzieci z całościowymi zaburzeniami rozwoju. Z założenia przeznaczony jest on dla dzieci funkcjonujących na poziomie przedszkolnym i niższym – w wieku od sześciu miesięcy do siedmiu lat. Stosuje się go w diagnozie dzieci do dwunastego roku życia, jeżeli istnieje podejrzenie, że niektóre funkcje rozwojowe są poniżej poziomu siódmego roku życia.

PEP-R składa się z dwóch skal: skali rozwoju i skali zachowań.

A.

Skala Rozwoju (131 zadań testowych) podzielona jest na siedem sfer kluczowych dla rozwoju dziecka. Dzięki ocenie w poszczególnych sferach mamy możliwość określenia specyficznych właściwości rozwoju danej osoby, takich jak na przykład dysharmonia. Rodzaje ocenianych obszarów:

1. naśladowanie,
2. percepcja,
3. motoryka mała,
4. motoryka duża,
5. koordynacja wzrokowo-ruchowa,
6. czynności poznawcze,
7. komunikacja, mowa czynna.

B.

Skala Zachowań (43 zadania testowe) ma na celu rozpoznanie nietypowych zachowań, charakterystycznych np. dla autyzmu. Podzielona jest na cztery części: nawiązywanie kontaktów i reakcje emocjonalne, zabawę i zainteresowanie przedmiotami, reakcje na bodźce oraz mowę. Skala *zachowań* pełni funkcję pomocniczą przy stawianiu diagnozy funkcjonalnej. Zebrane w podskalach zadania pozwalają zauważyć różnice między zachowaniami rozwojowymi a patologicznymi. Mają one na celu uwidocznienie nieprawidłowości w takich obszarach jak kontakt wzrokowy, niewłaściwe wykorzystanie przedmiotów, nietypowe używanie słów, reakcje na wzmocnienia płynące ze środowiska (Bobkowicz-Lewartowska, 2000).

Uczeń z autyzmem w społeczeństwie

Niewłaściwy rozwój społeczny u osób z autyzmem jest szczególnie dostrzegalny w ograniczonych zdolnościach inicjowania, a także kontynuowania interakcji. Owe trudności społeczne są bardzo rozległe, mogą przybierać zróżnicowaną postać. Zdolności społeczne także u tych osób ulegają rozwojowi, jednak nawet najlepiej funkcjonujące spośród nich doświadczają dużych problemów w relacjach interpersonalnych. Nieprawidłowości w rozwoju społecznym zapewne mogą ograniczać dostęp do informacji oraz ujawniać się już nawet w bardzo wczesnym okresie życia. Tworzą się wówczas niekorzystne warunki do rozwoju mózgu (Pisula, 2012).

W wyniku wrodzonych nieprawidłowości funkcjonowania systemu podkorowego, co ma konsekwencje w rozwoju struktur korowych, pojawiają się trudności

przy wyodrębnianiu bogatej stymulacji istotnych bodźców o znaczeniu społecznym, które docierają do organizmu. Niewielkie zainteresowanie bodźcami społecznymi (w tym ludzką twarzą) można dostrzec już u małych dzieci z autyzmem. U noworodków prawidłowo rozwijających się nawet w kilka godzin po urodzeniu obserwuje się preferencje bodźców wzrokowych opierających się na ludzkiej twarzy. Kolejno u niemowląt można zauważyć nie tylko zainteresowanie i obserwacje twarzy innych, lecz także próby dostosowania zachowania do ich wyrazu twarzy, reagowanie niepokojem na brak okazywania czułości. Natomiast dzieci z autyzmem rzadziej oraz krócej przyglądają się innym, więcej jednak czasu oraz uwagi poświęcają przedmiotom (Pisula, 2012). Według Hilde De Clercq „ludzie z autyzmem nie potrafią samodzielnie dociec społecznego i emocjonalnego znaczenia słów, wyrażań wieloznacznych czy języka opisowego. Rozszyfrowanie mowy ciała, szczególnie oczu, jest dla nich niezwykle trudne” (De Clercq, 2007).

Istnieją jednak wątpliwości, czy brak przyglądania się twarzom innych świadczy o specyficznych deficytach związanych z rozpoznawaniem twarzy oraz emocji, czy jest elementem głębszych zaburzeń uwagi. Prowadzone w związku z tym badania wskazują, że osoby z autyzmem śledzą wzrokiem bodźce nieożywione podobnie jak inni ludzie – i to niezależnie od tego, czy są one statyczne, czy też znajdują się w ruchu, jak choćby toczące się kule. Różnice natomiast pojawiają się wówczas, gdy ludzie lub dynamiczne sytuacje społeczne są obiektem obserwacji. Osoby z autyzmem, obserwując rozmowę dwojga ludzi, rzadko patrzą w kierunku ich oczu, natomiast częściej na poruszające się usta oraz ręce. Do podobnych wniosków doprowadziły badania, w których porównywano dwuletnie dzieci z autyzmem z rówieśnikami w trakcie oglądania filmów przedstawiających twarz kobiety (aktorki) mówiącej do dziecka, starającej się włączyć je do zabawy. Z badań wynikało, że dzieci z autyzmem znacznie rzadziej patrzyły w oczy postaci na zbliżeniu, natomiast częściej na jej usta (Pisula, 2012).

Badania nad percepcją twarzy u osób z autyzmem uznano jednak za niejednoznaczne, według Mel D. Rutherford i Ashley M. Towns różnice między dorosłymi z autyzmem a funkcjonującymi prawidłowo nie ujawniają się bowiem podczas patrzenia w kierunku oczu, a także obserwowania poszczególnych części twarzy przedstawionych na fotografii; możliwe jest jednak wychwycenie różnic na podstawie analizy zmiany mimiki (Pisula, 2012).

Ze specyfiką obserwowania ludzkiej twarzy wiążą się problemy z odczytywaniem emocji. Osoby z autyzmem w większości rozpoznają podstawowe emocje, tj. złość, smutek, radość, strach oraz zaskoczenie, a nawet obrzydzenie, jednak nie posiadają umiejętności odczytywania złożonych stanów, takich jak wstyd lub zazdrość. Jest to jednoznaczne z potrzebą wykroczenia w tym przypadku poza postrzegane przejawy emocji. Zdaniem Pisuli dzieci z autyzmem potrafiące rozpoznać emocje nie posługują się tą umiejętnością do interpretacji czyjegoś zachowania (Pisula, 2012).

Ponadto dzieci z autyzmem w porównaniu z dziećmi rozwijającymi się prawidłowo, a nawet z dziećmi z innymi problemami w rozwoju, są mniej wrażliwe na bodźce o znaczeniu emocjonalnym. Rozpoznawanie oraz nazywanie własnych emocji jest trudne dla osób z autyzmem. Przeprowadzone badania wskazują, że

u dorosłych osób z autyzmem w normie intelektualnej trudności w rozpoznawaniu cudzych i własnych emocji są zintegrowane (Pisula, 2012).

Zaburzenia kontaktu wzrokowego uważa się za jeden z charakterystycznych dla autyzmu objawów, jednak u poszczególnych osób oraz w konkretnych sytuacjach ich nasilenie może być różne. Badania potwierdzające tę teorię polegały na przerywaniu dziecku zabawy przez przytrzymanie rąk. Wynikiem tych badań jest spostrzeżenie, że dzieci rozwijające się prawidłowo oraz niepełnosprawne intelektualnie patrzyły wówczas na twarz badającego w celu wyjaśnienia sytuacji, natomiast dzieci z autyzmem, próbując się oswozić, jedynie patrzyły na zabawkę lub ręce osoby przeprowadzającej eksperyment. Istotne jest jednak to, że do prawidłowego przewidywania przebiegu dalszego rozwoju dziecka zbyt rzadkie nawiązywanie kontaktu wzrokowego nie jest wiarygodnym wskaźnikiem wczesnego wykrywania autyzmu (Pisula, 2012).

Kolejnym problemem przejawiającym się w funkcjonowaniu społecznym uczniów z autyzmem jest trudność w tworzeniu wspólnego pola uwagi, co oznacza monitorowanie kierunku patrzenia, skoncentrowanie uwagi, a przede wszystkim przenoszenie wzroku z przedmiotu na osobę. Istotne jest to, że dzieci z autyzmem w celu otrzymania upragnionego przedmiotu, którego nie są w stanie osiągnąć bez pomocy drugiej osoby, potrafią wykorzystać kontakt wzrokowy i gestykulować, nie korzystają jednak z tych środków do komunikowania się. Ograniczona zdolność dzielenia pola uwagi wpływa na przebieg rozwoju językowego. Jedynie niewielka część uczniów z autyzmem potrafi właściwie zlokalizować obiekt, na który wskazuje inna osoba, wykorzystując kierunek patrzenia jako podpowiedź. Wówczas następuje łączenie nowych słów z przedmiotem, na który dziecko patrzy. Zatem zgodnie z tą teorią jasny staje się fakt, że dzielenie pola uwagi pozostaje w związku z rozwojem językowym dzieci z autyzmem.

Rozwój wyżej wymienionej zdolności jest związany z poziomem rozwoju w obszarze komunikowania się oraz tworzenia relacji społecznych, natomiast w znacząco mniejszym stopniu z nasileniem zachowań stereotypowych. Istnieje ścisły związek między tworzeniem wspólnego pola uwagi a umiejętnością współdziałania, ta natomiast związana jest z umiejętnością naśladowania. Owa umiejętność stanowi podstawę do nauki nowych zachowań, rozwoju teorii umysłu, komunikowania się, podsumowując – stanowi fundament rozwoju społecznego.

Trudności w naśladowaniu prawdopodobnie pojawiają się już u niemowląt, które są zagrożone autyzmem, uniemożliwione jest wówczas u tych dzieci uczenie się nowych zachowań od swych opiekunów. Zdolności naśladowania nie są jednak w takim samym stopniu zaburzone u wszystkich osób z autyzmem. Mimo że mają one trudności z ową zdolnością, to są świadome, że ktoś ich naśladuje, a także rozpoznają siebie w lustrze lub na filmach wideo, stąd tego typu nagrania mogą stanowić pomoc w procesie nauczania konkretnych czynności, w celu dostarczenia podpowiedzi w danej sytuacji. Brak zdolności społecznych nie wynika ściśle z trudności w inicjowaniu i podtrzymywaniu interakcji społecznych u osób z autyzmem, duża część osób dotkniętych tym zaburzeniem jest bowiem zdolna do spontanicznego nawiązywania kontaktów. Poziom tych zdolności jest ograniczony oraz zróżnicowany. Osoby z autyzmem, mimo że nie posiadają wiedzy dotyczącej odpowiedniego

zachowania społecznego, są jednak zdolne do współpracy. Warto zaznaczyć, że podczas relacji osoby z autyzmem z drugą osobą prawidłowo rozwijającą się, nietypowość zachowania osoby z zaburzeniem wpływa na zachowanie rozmówcy. Ów rozmówca także mniej podtrzymuje relację ze względu na brak jasnych wskazówek osoby z autyzmem dotyczących jej stosunku do konkretnych treści. Partner w relacjach ma problem z określeniem stanowiska takiej osoby względem konkretnego zagadnienia. Reasumując, wokół natury i przyczyn zaburzeń funkcjonowania społecznych osób z autyzmem pojawia się wiele niejasności, a tworzenie więzi emocjonalnych jest jednym z najbardziej interesujących oraz niewyjaśnionych jak dotąd zagadnień (Pisula, 2012).

Uczeń z autyzmem w szkole

Wybór właściwego miejsca, w którym uczeń z autyzmem będzie się czuć akceptowany, rozumiany i dostanie szansę rozwoju na miarę swoich możliwości jest jednym z nurtujących problemów rodziców dziecka z tą chorobą. Przy wyborze szkoły ważne jest, aby kadra tam pracująca rozumiała przede wszystkim istotę problemów związanych z autyzmem. Ogromną barierę wynikającą ze specyfiki zaburzenia, jakim jest autyzm, stanowi trudność adaptacji w nowym środowisku. Jest to problem będący przedmiotem ciągłych dyskusji. Poważnymi przeszkodami w zapewnieniu przez nauczycieli i wychowawców niezbędnych form pomocy wychowania oraz nauczania dzieci ze spektrum autyzmu stają się trudności administracyjne, które niełatwo jest rozwiązać. Niejednokrotnie barierami burzącymi owe cele stają się brak doświadczenia oraz identyfikacji charakterystycznych potrzeb rozwojowych dzieci z autyzmem, które w dalszym ciągu dla władz oświatowych są grupą nieokreśloną (Gałkowski, 1995). Funkcjonowanie szkolne ucznia z autyzmem dotyczy kilku kwestii. Pierwszym problemem są trudności edukacyjne tych dzieci, które mogą odnosić się do kontaktów społecznych oraz przystosowania się do ogólnych zasad panujących w grupie. Wynika to z faktu, że uczeń ze spektrum autyzmu ma trudności z nawiązywaniem oraz utrzymywaniem relacji, cechuje go także nieumiejętność zrozumienia oczekiwań otoczenia wynikająca z mylnego odczytywania zachowań i gestów innych. Trudność w funkcjonowaniu szkolnym stanowi także dla dziecka autystycznego gwałtowne, nierzadko nieadekwatne do sytuacji agresywne reagowanie. Do problem należy także nieumiejętność rozpoznawania i poprawnego nazywania emocji własnych, a także innych osób (Wujec-Kaczmarek, 2014). Każdy uczeń z autyzmem jest indywidualnością, posiada osobowość oraz różnorodne uzdolnienia. Niełatwym zadaniem w pracy z owym uczniem jest pokonanie bariery, jaką stanowi izolacja, w której uczeń z autyzmem na ogół funkcjonuje, oraz wyeliminowanie zachowań trudnych, takich jak: odpychanie, krzyk, wyrzucanie przedmiotów (zabawek) z rąk innych dzieci czy burzenie ich konstrukcji (Sowińska, 2006). Mimo że dzieci ze spektrum autyzmu charakteryzuje praca indywidualna warto stwarzać warunki sprzyjające kształtowaniu umiejętności pracy / nauki w formie zespołowej. Taki stan wymaga od nauczyciela modyfikacji, a także adaptacji metod programu nauczania (Błądek, 2013). Uczeń z autyzmem w swej odrębności potrzebuje głównie uwagi oraz akceptacji, zatem należy mu pomóc w budowaniu relacji

z rówieśnikami (Korulska, 2013), w funkcjonowaniu szkolnym oraz społecznym, a nie poza nim, stąd rolę nauczyciela jest między innymi kierowanie procesem edukacji i wychowania, aby stworzyć optymalne warunki rozwoju oraz uczenia się (Bałachowicz i Szkolak, 2012).

Opracowanie dokumentacji ucznia

Pomoc psychologiczno-pedagogiczna udzielana uczniom ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi w szkole powinna być obowiązkowo dokumentowana, co zostało określone w rozporządzeniach MEN.

Autyzm w systemie oświaty uznawany jest za niepełnosprawność, która wymaga specjalnej organizacji metod pracy oraz nauki. Kształcenie uczniów z autyzmem może się odbywać w: szkołach ogólnodostępnych, szkołach z oddziałami integracyjnymi oraz oddziałami specjalnymi.

Edukacja uczniów z autyzmem jest organizowana na podstawie orzeczenia o potrzebie kształcenia specjalnego wydawanego przez poradnię psychologiczno-pedagogiczną. Wydawane jest ono na wniosek rodzica bądź pełnoletniego ucznia. Orzeczenie powinno zawierać takie informacje, jak: diagnozę oraz informacje o możliwościach rozwojowych ucznia, korzystne dla dziecka formy kształcenia, formy stymulacji, warunki, w których powinno się realizować potrzeby edukacyjne, rewalidację, terapię, usprawniania, sposoby rozwijania prawdopodobnie istniejących możliwości i mocnych stron dziecka, a także inne formy pomocy psychologiczno-pedagogicznej (zob. <https://pedagogika-specjalna.edu.pl/autyzm/uczen-z-zaburzeniami-ze-spektrum-autyzmu/>).

Dyrektor szkoły (placówki) odpowiada za organizację pomocy psychologiczno-pedagogicznej w szkole, a przy tym za realizację zaleceń zawartych w orzeczeniach o potrzebie kształcenia specjalnego, natomiast wnioski oraz zalecenia zawarte w orzeczeniu o potrzebie kształcenia specjalnego są podstawą do opracowania indywidualnego programu edukacyjno-terapeutycznego przez powołany do tego celu zespół. Ów zespół ma dokonać okresowej wielospecjalistycznej oceny poziomu funkcjonowania ucznia (minimum dwa razy w roku), opracować indywidualny program edukacyjno-terapeutyczny (w terminie do 30 września lub do 30 dni od dnia otrzymania orzeczenia o potrzebie kształcenia specjalnego), dokonać oceny efektywności opracowanego i wdrożonego Indywidualnego Programu Edukacyjno-Terapeutycznego, a w przypadku, gdy pojawia się taka potrzeba, zespół powinien dokonać modyfikacji IPET. Do zadania powołanego zespołu należy także planowanie i koordynowanie udzielanej uczniowi pomocy psychologiczno-pedagogicznej (Cybulska, 2017). Wyżej wspomniany indywidualny program edukacyjno-terapeutyczny jest podstawowym dokumentem regulującym funkcjonowanie dziecka z orzeczeniem w szkole (placówce). Dla ucznia objętego kształceniem specjalnym zostaje stworzony program nauczania dostosowany do jego indywidualnych potrzeb rozwojowych oraz edukacyjnych, a także możliwości psychofizycznych. Jednak podstawą do stworzenia IPET-u jest WOPFU, czyli wielospecjalistyczna ocena funkcjonowania ucznia, dlatego należy ją opracować przed wykonaniem programu, czyli w terminie do 30 września bądź w ciągu 30 dni od dnia złożenia orzeczenia

o potrzebie specjalnego kształcenia. Co najmniej dwa razy w roku szkolnym wyżej wymieniony zespół ma obowiązek dokonania WOPFU, jednak istnieje możliwość przygotowywania jej części z uwagi na przemyślaną zmianę kierunku wsparcia czy też w celu zweryfikowania diagnozy wcześniej przeprowadzonej przez zespół.

Metody i formy pracy z uczniem z autyzmem w szkole

Diagnoza autyzmu u dziecka jest ogromnie dotkliwa przede wszystkim dla samych rodziców. Zapewne wówczas poszukują informacji dotyczących przyczyn tego zaburzenia, objawów oraz wszelkich innych wiadomości tłumaczących autyzm. Możliwe, że doszukują się jego przyczyn we własnych zachowaniach, obwiniają samych siebie; mimo że w literaturze można znaleźć wiele treści mówiących o przyczynach autyzmu, to jednak nadal jest to nurtujący i niewyjaśniony temat. Zapewne trudno się pogodzić z taką diagnozą, każdy rodzic chciałby bowiem, aby jego dziecko było przede wszystkim zdrowe. Akceptacja tej diagnozy nie jest łatwa i następuje dopiero po przejściu przez pewne etapy, jednak etapem, jak sądzimy, najważniejszym jest chęć pomocy dziecku w funkcjonowaniu. Oznacza to ciężką, systematyczną pracę, wymagającą cierpliwości, ale przede wszystkim wiąże się z posiadaniem ogromnej wiedzy na ten temat. Istnieje wiele metod pracy, terapii wspierających funkcjonowanie i rozwój dziecka z autyzmem, natomiast tutaj dokonano wyboru kilku z nich. W szkole w pracy z uczniem z autyzmem stosowane są przede wszystkim:

Rewalidacja – z definicji oznacza przywracanie człowiekowi pełnej sprawności (z łac. *re* – znów, *validus* – mocny). Jest procesem wychowawczym z zaplanowanymi celami, uwzględniającym wiedzę teoretyczną i działanie skierowane na osobę niepełnosprawną; usprawnianie zaburzonych funkcji (<https://autyzmwskole.com/2015/09/15/rewalidacja/>). Celem owych zajęć jest uzupełnianie braków i wspieranie mocnych stron dziecka; na nich należy się skupić, a także na poszukiwaniu tego, co uczeń ma najlepszego do zaoferowania. Do obszarów oddziaływań rewalidacyjnych zalicza się:

- usprawnianie i rozwijanie w najwyższym stopniu najsilniejszych i najmniej zaburzonych funkcji fizycznych oraz psychicznych,
- zastępowanie w celu wyrównywania,
- optymalnie korygowane zaburzonych funkcji,
- uintensywnianie rozwoju (<https://autyzmwskole.com/2015/09/15/rewalidacja/>).

Stosowana Analiza Zachowania (SAZ) zajmuje się systematycznym wykorzystaniem procedur wyprowadzonych z praw opisujących zachowanie w celu poprawienia społecznie istotnych zachowań oraz udowodnieniem, że zastosowane procedury były rzeczywiście odpowiedzialne za zaistniałe zmiany i nie są wynikiem niekontrolowanych zmiennych (Suchowierska i in., 2016).

Stosowana Analiza Zachowania jest:

- stosowana – oznacza to, że badania skupiają się na zmianie zachowań, które są ważne dla poszczególnych członków czy też dla całego społeczeństwa,

- behawioralna – badania skupiają się na zmianie rzeczywistych zachowań, które mogą być skrupulatnie mierzone, oraz na udokumentowaniu, że w razie wystąpienia zmiany zachowania owo zachowanie nie należy do obserwatora czy eksperymentatora, lecz samego podmiotu,
- analityczna – oznacza to, że podczas badania eksperymentator powinien sprawować nadzór nad wystąpieniem bądź brakiem badanego zachowania,
- technologiczna – aby umożliwić replikowanie eksperymentów, opis procedur stosowanych w badaniach powinien być wystarczająco dokładny,
- koncepcyjnie spójna – procedury, które zostały wykorzystane w badaniu, powinny pochodzić z fundamentalnych praw rządzących zachowaniem,
- skuteczna – procedury stosowane w celu dokonania zmian w zachowaniu danej osoby powinny być na tyle skuteczne i przynosić poprawę, aby rezultaty miały znaczenie dla tej osoby, a także dla osób z jej otoczenia,
- przynosząca zgeneralizowane skutki – procedury stosowane w celu dokonania zmian w zachowaniu danej osoby powinny przynosić rezultaty nie tylko w warunkach eksperymentalnych, ale także przenosić efekty na inne środowiska i zachowania (Suchowierska i in., 2016).

Metoda Ruchu Rozwijającego – jej twórcą jest Rudolf Laban – choreolog z przełomu XIX i XX wieku. Celem nadrzędnym tej metody jest oddziaływanie przez ruch, co wpływa na budowanie osobowości ściśle związanej z budowaniem więzi, a także wzmacnianie właściwego rozwoju oraz korygowanie zaburzeń. Owa metoda opiera się na ruchu oraz kontakcie z osobą dorosłą (<https://polskiautyzm.pl/metoda-ruchu-rozwijajacego-weroniki-sherborne/>).

Metoda dobrego startu – metoda ta w pracy z uczniem ma wszechstronne zastosowanie. Jest wykorzystywana do pracy z dziećmi zarówno z zaburzeniami rozwojowymi, jak i o prawidłowym rozwoju psychomotorycznym (<https://autyzmwszkole.com/2015/09/15/rewalidacja/>).

Została opracowana dla dzieci dotkniętych autyzmem: Metoda Wczesnego Startu dla Dziecka z Autyzmem (ESDM) – „Jak wykorzystywać codzienne aktywności, aby pomóc dzieciom tworzyć więzi, komunikować się i uczyć” (<https://autyzmwszkole.com/2015/09/15/rewalidacja/>).

Propagatorką tej metody w Polsce jest Marta Bogdanowicz, która stosując ową metodę, wdrażała uczniów z autyzmem do nauki pisania i czytania. Zajęcia polegają na połączeniu elementów słuchowych (piosenka), wzrokowych (rysowanie wzorów graficznych) i ruchowych (wykonywanie ruchów zharmonizowanych z rytmem piosenki) (Pisula i Danielewicz, 2008) Ćwiczenia mają na celu poprawę analizy i syntezy wzrokowej, a także wspomoczenie zdolności rozumienia oraz stosowania symboli; są prowadzone w grupach kilkusobowych, dlatego uczeń nabywa także umiejętności społeczne (Pisula i Danielewicz, 2008).

Podsumowanie

Autyzm jako całościowe zaburzenie rozwojowe jest trudny do zdiagnozowania ze względu na niezwykle złożony charakter, może bowiem występować pod wieloma postaciami. Jak już wcześniej wspomniano, zaburzenie to charakteryzuje się

różnym stopniem nasilenia, ponadto odmienna jest dynamika zachodzących zmian, zatem nie ma możliwości, aby u dwojga dzieci ze zdiagnozowanym autyzmem przebieg tego zaburzenia był jednakowy. Niemniej jednak cechą, która określa większość uczniów z autyzmem, jest wycofanie w kontekście kontaktów społecznych, tendencje do zachowań i czynności często powtarzanych oraz trudności związane z akceptacją zmian zachodzących w otoczeniu. Właściwie dobrana forma terapii ucznia z autyzmem oraz jego środowiska w wielu przypadkach przynosi rezultaty w postaci umożliwienia prawidłowego funkcjonowania. Jednak żeby terapia mogła przynieść korzyści, musi być stworzona indywidualnie dla danego ucznia. Zapewne diagnoza autyzmu u dziecka sprawia, że przed rodzicami pojawiają się trudne zadania. Ważne jest, aby od pierwszych momentów otrzymania wyżej wspomnianej diagnozy podjąć właściwe działania w celu ułatwienia funkcjonowania zarówno w społeczeństwie, jak i w środowisku szkolnym ucznia z autyzmem.

Literatura

1. Bałachowicz J., Szkolak A. 2012. *Z zagadnień profesjonalizacji nauczycieli wczesnej edukacji w dobie zmian*. Kraków: Wydawnictwo Libron.
2. Bobkowicz-Lewartowska L. 2000. *Autyzm. Zagadnienia diagnozy i terapii*. Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls.
3. Cybulska R. 2017. *Uczeń ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi w systemie edukacji w świetle nowych przepisów prawa oświatowego*. Warszawa: Ośrodek Rozwoju Edukacji.
4. Gałkowski T. 1995. *Dziecko autystyczne w środowisku rodzinnym i szkolnym*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
5. De Clercq H. 2007. *Autyzm od wewnątrz – przewodnik*. Warszawa: Fraszka Edukacyjna.
6. Jaklewicz H. 1993. *Autyzm wczesnodziecięcy. Diagnoza, przebieg, leczenie*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
7. Pisula E. 2012. *Autyzm. Od badań mózgu do praktyki psychologicznej*. Sopot: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
8. Pisula E., Danielewicz D. 2008. *Wybrane formy terapii i rehabilitacji osób z autyzmem*. Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls.
9. Suchowierska M., Ostaszewski P., Bąbel P. 2016. *Terapia behawioralna dzieci z autyzmem. Teoria, badania i praktyka stosowanej analizy zachowania*. Sopot: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.

Artykuły z czasopism

1. Błądek M. 2013. Autyzm problem wciąż nieznanym. *Problemy opiekuńczo-wychowawcze*, 2: 16–20.
2. Korulska E. 2013. Funkcjonowanie dzieci z autyzmem w warunkach szkoły ogólnodostępnej, czyli integracja w szkole nie integracyjnej. *Konteksty pedagogiczne*, 1: 165–180.
3. Sowińska M. 2006. Kacper – dziecko autystyczne. *Wychowanie w Przedszkolu*, 10: 43–45.

Artykuły ze stron internetowych

<https://autyzmwszkole.com/2015/09/15/rewalidacja/>.

<https://pedagogika-specjalna.edu.pl/autyzm/uczen-z-zaburzeniami-ze-spektrum-autyzmu/>.

Wujec-Kaczmarek A. 2014. *Uczeń autystyczny w zespole klasowym*, 1.08.2014, <https://www.slideshare.net/alicjawk/ucze-autystyczny-w-zespole-klasowym>.

Streszczenie

W niniejszym artykule autorki podejmują ważne zagadnienie dotyczące funkcjonowania społecznego oraz szkolnego ucznia z autyzmem. Omawiają przyczyny i objawy tej niepełnosprawności, zapoznają czytelników z wybranym narzędziem diagnostycznym, podejmują charakterystykę ucznia z autyzmem w społeczeństwie.

Przybliżają omawiane przypadki w szkole wraz z opisem i opracowaniem dokumentacji ucznia. W podsumowaniu podkreślają, jakie metody i formy można wykorzystać do pracy z uczniem dotkniętym tą chorobą.

Słowa kluczowe: autyzm, funkcjonowanie, uczeń, nauczyciel, szkoła

Functioning of an autistic student in a school and social environment**Abstract**

In the article the authors raise an important problem concerning an autistic student's functioning in a school and social environment. They elaborate on reasons and symptoms of the disability, familiarise readers with a chosen diagnostic tool, outline the profile of an autistic student in the society.

They present the discussed problem cases at school alongside with a student's characteristics and records. In the summary, they emphasise what methods and forms can be applied while working with a student suffering from the disease.

Keywords: autism, functioning, student, teacher, school

Ilona Żeber-Dzikowska¹, Elżbieta Buchcic^{2*}¹ Wydział Nauk Humanistycznych i Społecznych,
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Płocku² Wydział Matematyczno-Przyrodniczy,
Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

Rozwijanie zainteresowań przyrodniczych u osób z niepełnosprawnością w stopniu lekkim

Przyroda – drogocenny skarb

W dawniejszych czasach, gdy technika i technologia nie były tak rozwinięte, a medycyna raczkowała, wszystko, co potrzebne, człowiek mógł znaleźć w lesie. To, co istniało w naturze, było zarówno groźne, jak i niezbędne do życia. Las karmił, poił, leczył i dawał schronienie. Dzięki odkrywaniu właściwości roślin ludzie zaczęli wytwarzać lekarstwa i chronić się przed chorobami. Dobrodziejstwa przyrody zawsze były naszym skarbem i każdy powinien o tym pamiętać, zwłaszcza w dobie gonitwy za pieniędzmi i dostatkiem. Myśląc o tak ważnym relaksie i odpoczynku, pragniemy wyjść na łono natury. Drzewa dają cień, pozwalają odetchnąć od słońca i wydzielają niezbędny do życia tlen. Choć mamy możliwość oglądania zwierząt w ZOO, o wiele bardziej fascynujące jest zobaczenie ich w naturalnym środowisku. Przyroda jest dla nas tak bardzo ważna, ponieważ gwarantuje życie i możliwość dalszego rozwoju, a także pozwala na cieszenie się jej pięknem i korzystanie z jej dobrodziejstw (Lewandowska, 2014).

(...) święty Franciszek, wierny Pismu Świętemu, proponuje nam uznanie przyrody za wspaniałą księgę, w której Bóg do nas mówi i przekazuje nam coś ze swego piękna i dobroci: „z wielkości i piękna stworzeń poznaje się przez podobieństwo ich Stwórcę” (Mdr 13, 5), a „Jego potęga oraz bóstwo stają się widzialne dla umysłu przez Jego dzieła” (Rz 1, 20) (Ojciec Święty Franciszek, 2015).

Dla każdego, kto się boi, jest samotny albo nieszczęśliwy, stanowczo najlepszym środkiem jest wyjście na zewnątrz, gdzieś, gdzie jest się zupełnie sam na sam z niebem, naturą i Bogiem. Bo dopiero wtedy, tylko wtedy, czuje się, że wszystko jest tak, jak być powinno i że Bóg chce widzieć ludzi szczęśliwymi wśród prostej, ale pięknej natury. Jak długo to istnieje, a będzie na pewno zawsze istnieć, wiem, że we wszystkich okolicznościach, istnieje zawsze pociecha na każde zmartwienie. I wierzę mocno, że natura potrafi ukoić każde cierpienie (Frank, 2015).

* Ilona Żeber-Dzikowska – ORCID 0000-0002-2815-914X; Elżbieta Buchcic – ORCID 0000-0002-2391-6340

Powyższe cytaty to tylko jedne z nielicznych wypowiedzi potwierdzających dobroczynny wpływ przyrody na zdrowie i prawidłowe funkcjonowanie człowieka. W dobie gwałtownych zmian oraz postępu cywilizacyjnego coraz bardziej zaczynamy doceniać walory środowiska przyrodniczego. Coraz większego znaczenia nabierają dla nas także pojęcia takie jak ochrona środowiska czy ekologia, gdyż dostrzegamy, jak negatywnym skutkiem postępu cywilizacyjnego jest rosnące „zmęczenie przemysłowe”, a przecież rozwój gospodarczy stanie się efektywniejszy, jeśli zaczniemy dbać o należyty rozwój środowiska (Kowalczyk, 1994).

Stąd wynika jasno, jak ważnym obowiązkiem okazuje się dbanie o przyrodę, a niewątpliwie skuteczną motywacją do tego, aby to czynić, jest nieustanne poszerzanie zainteresowań przyrodniczych, w tym ze specjalnym podejściem u osób lekko niepełnosprawnych, co pozwoli im przyrodę poznać, zrozumieć, pokochać, a w końcu nieustannie chronić.

Naukowe potwierdzenia dobroczynnego wpływu przyrody na zdrowie człowieka

Od dawna wiadomo, że kontakt z przyrodą wpływa pozytywnie na ogólne samopoczucie oraz zdrowie człowieka. Kontakt z naturą pomaga zmniejszyć ryzyko niektórych chorób, zredukować stres, zmniejszyć zmęczenie, odnowić siły psychiczne i fizyczne, a osobom niepełnosprawnym pomaga szczególnie w ćwiczeniu koncentracji, w wyciszeniu i ukształtowaniu pozytywnego nastawieniu do otaczającego świata. Ponadto możliwość oddziaływania wielozmysłowego rekompensuje różnorodne dysfunkcje wynikające z wielorakich zaburzeń rozwojowych (Kałka i in., 2008).

Wielu naukowców zajęło się analizą dobroczynnego wpływu przyrody na człowieka. Jeden z nich – dr Ian Alcock (2014) w swoim badaniu dowodzi, że osoby, które zamieszkują miejsca w pobliżu terenów zieleni, cieszą się znacznie dużo lepszym zdrowiem psychicznym, niż ci, którzy opuścili takie tereny.

Bardzo pozytywny wpływ na nasze zdrowie mają także ćwiczenia fizyczne na świeżym powietrzu na terenach zielonych. Dowodzi tego prof. Ming Kuo (2018) z University of Illinois, który tłumaczy, że sport uprawiany w lesie obniża napięcie, co sprzyja regeneracji całego organizmu. Regularny kontakt z zielonymi terenami podnosi także odporność organizmu, zwiększa poziom witaminy D, chroni przed cukrzycą, otyłością, chorobami układu krążenia, rakiem, ułatwia zasypianie, sprzyja dochodzeniu do zdrowia po zabiegach chirurgicznych, poprawia zdolności intelektualne. W naturalnym otoczeniu ludzie stają się bardziej otwarci, serdeczniejsi, spokojniejsi i bardziej skłonni do pomocy.

Wpływ przyrody na studentów zbadał Prof. Richard Ryan z University of Rochester. W przeprowadzonej serii badań dowodzi, że „natura jest czymś, w czym rozkwitamy, a więc włączenie jej do naszego życia jest niezbędne (...)” (Lenart, 2016).

Z powyższych badań naukowców wynika, jak wielki wpływ na nasze funkcjonowanie ma przyroda, co potwierdza znaczenie i rolę edukacji przyrodniczej

w kształceniu oraz przygotowywaniu do życia w społeczeństwie dzieci i młodzieży, również – a może nawet szczególnie – tej niepełnosprawnej.

Wybrane definicje niepełnosprawności intelektualnej

W ciągu ostatnich lat terminologia określająca niepełnosprawność intelektualną ulegała gwałtownym zmianom. W Polsce najczęściej występowały określenia takie jak: „upośledzenie umysłowe”, „niedorozwój umysłowy”, „oligofrenia”, „opóźnienie w rozwoju umysłowym”, „obniżona sprawność umysłowa”. Obecnie coraz szerzej rozpowszechniany i stosowany jest termin „niepełnosprawność intelektualna”, chociaż w literaturze nadal często spotykamy się również z terminem „upośledzenie umysłowe” (Wyczęsany, 2007).

Jedną z definicji „dzieci niepełnosprawnych” przedstawia Obuchowska (1999), według której „dzieci niepełnosprawne to te, których rozwój jest utrudniony w stopniu, w którym ani jednostka za pomocą własnych mechanizmów psychicznej regulacji, ani rutynowe metody postępowania pedagogicznego, nie są w stanie utrudnień tych wyeliminować”.

Definicja encyklopedyczna upośledzenia umysłowego podaje, że jest to stan „wyrażający się głównie nieosiągnięciem odpowiedniej dla wieku sprawności procesów poznawczych, tj. zdolności spostrzegania, oceniania, rozumowania, zapamiętywania, mówienia, wypracowywania reakcji i uczenia się; niedostatecznej sprawności intelektualnej wskutek niedorozwoju lub uszkodzenia we wczesnym dzieciństwie tkanki mózgowej” (Kościelska, 2018).

Komitet Ekspertów Amerykańskiego Towarzystwa Badań nad Upośledzeniem Umysłowym podaje, że „przez niedorozwój umysłowy rozumie się niższą od przeciętnej ogólną sprawność intelektualną, która powstała w okresie rozwojowym i jest związana z jednym lub więcej zaburzeniami w zakresie dojrzewiania, uczenia się i społecznego przystosowania” (Borzyszkowska, 1993).

Według Klasyfikacji Światowej Organizacji Zdrowia upośledzenie oznacza niekorzystną (gorszą) sytuację danej osoby, będącą wynikiem uszkodzenia lub niepełnosprawności, polegającą na ograniczeniu lub uniemożliwieniu jej wypełniania ról, które są uważane za normalne, zważywszy na wiek, płeć, czynniki kulturowe i społeczne (Rzempowska, 2011).

Spionek (1970) natomiast podaje, że „upośledzenie umysłowe to stan zmniejszenia możliwości rozwojowych, szczególnie w sferze intelektualnej, spowodowany bardzo wczesnymi i nieodwracalnymi zmianami patologicznymi w centralnym układzie nerwowym”.

Kostrzewski (1981) określa upośledzenie umysłowe jako „niższy od przeciętnego poziom funkcjonowania intelektualnego, występujący łącznie z upośledzeniem w zakresie przystosowania się, wiążący się ze zmianami w ośrodkowym układzie nerwowym”.

Za niższy poziom funkcjonowania rozumie się co najmniej dwustandardowe odchylenie od normy.

Dwie postaci upośledzenia umysłowego – oligofrenię i demencję – wyróżniła natomiast Doroszevska (1981). Oligofrenia to upośledzenie umysłowe wrodzone

lub nabyte w bardzo wczesnym dzieciństwie, demencja zaś, czyli otępienie, jest skutkiem choroby nabytej w ciągu życia i stanowi nieodwracalne uwstecznienie rozwoju.

Zgodnie z klasyfikacją DSM-IV (Wikipedia, 2018) upośledzenie umysłowe to „istotnie niższy poziom funkcjonowania intelektualnego (IQ 70 i poniżej), który współwystępuje przy znacznych ograniczeniach w zachowaniu przystosowawczym, w przynajmniej dwóch następujących obszarach zdolności: porozumiewanie się, troska o siebie, tryb życia domowego, sprawności społeczno-interpersonalne, korzystanie ze środków zabezpieczenia społecznego, kierowanie sobą, troska o zdrowie i bezpieczeństwo, zdolności szkoleń, sposób organizowania wolnego czasu i pracy. Początek tego stanu musi wystąpić przed 18 rokiem życia”.

Charakterystyka niepełnosprawności lekkiej

Rozpoznanie upośledzenia umysłowego lekkiego stopnia stwarza najczęściej poważne trudności. Wynikają one między innymi z podobieństwa w zachowaniu się zarówno dziecka zaniedbanego, jak i upośledzonego umysłowo, ponieważ często warunki środowiskowe, z których pochodzą, mogą wpłynąć niekorzystnie na ogólny rozwój. Niepełnosprawni lekko stanowią najliczniejszą grupę w populacji osób niepełnosprawnych – ok. 75% (Wyczesany, 1997, s. 119).

Dokonując charakterystyki osób upośledzonych umysłowo w stopniu lekkim, Jerzy Kostrzewski [za: Wojciechowski, 1990, s. 21] wyróżnił następujące cechy:

- ograniczenie zdolności myślenia pojęciowego oraz zmniejszenie ruchliwości procesów korowych, co wpływa na to, że spostrzeganie ma wąski zakres i przebiega znacznie wolniej,
- zaburzenie procesów pamięci, zwłaszcza w pamięci logicznej, w zakresach dotyczących zapamiętywania, jak i odtwarzania,
- zaburzenie procesów uwagi – występuje mała podzielność i znaczne rozproszenie,
- występuje niestałość emocjonalna, impulsywność, agresywność, niepokój,
- następują niedomagania w zakresie kontroli, niższa samokontrola,
- osoba przejawia znacznie mniejsze uspołecznienie.

Jak podaje Kirejczyk (1981) osoby lekko upośledzone nie przekraczają w swoim rozwoju podokresu wykonywania operacji konkretnych, ich myślenie ma charakter konkretno-obrazowy i sytuacyjny, upośledzone jest zaś myślenie abstrakcyjne. Dzieci także z trudem wnioskuje, a przyswajanie pojęć i reguł, zwłaszcza matematycznych, fizycznych czy geometrycznych, stanowi dla nich duży problem.

Uczeń niepełnosprawny

Z definicją ucznia niepełnosprawnego spotykamy się w książce Maciarz (1992), która określa go jako dziecko mające trudności w nauce i społecznym przystosowaniu się spowodowane obniżoną sprawnością i któremu jest potrzebna specjalna pomoc, aby poprawić jego stan zdrowia i ogólną sprawność fizyczną, a także usprawnić funkcjonowanie zaburzonych organów. Należy tu także wzmocnić możliwości: uczenia

się w szkole i osiągania pozytywnych wyników, samodzielności w czynnościach życia codziennego, w zabawach i w różnych sytuacjach cywilizacyjno-kulturowych.

Zgodnie z polskim systemem oświaty, według Rozporządzenia MEN z dnia 12 lutego 2001 roku (Dz. U. z 2001 r., Nr 13, poz. 114 z późn. zm.) w sprawie orzekania o potrzebie kształcenia specjalnego lub indywidualnego nauczania dzieci i młodzieży oraz wydawania opinii o potrzebie wczesnego wspomaganie rozwoju dziecka, a także szczegółowych zasad kierowania do kształcenia specjalnego lub indywidualnego nauczania, za ucznia niepełnosprawnego uznaje się osobę, która posiada aktualne orzeczenie o potrzebie kształcenia specjalnego wydane przez zespół działający w publicznej poradni psychologiczno-pedagogicznej. Dotyczy to dzieci i młodzieży, którzy niedosłyszą lub słabo słyszą, słabo widzą bądź są całkowicie niewidomi, a także tych z niepełnosprawnością ruchową i sprzężoną z afazją, z autyzmem i zespołem Aspergera.

Czym jest zainteresowanie?

Modelową definicję zainteresowań podaje Gurycka (1978), według której zainteresowanie to nabyta dyspozycja i gotowość do poznawczego, zabarwionego emocjonalnie zajmowania się określonymi procesami, przedmiotami i zjawiskami. Dyspozycja ta kształtuje się pod wpływem działania czynników środowiskowych oraz na podstawie wrodzonych i nabytych uzdolnień, talentów i zamiłowań. Zainteresowania są motorem aktywności człowieka, znacznie ułatwiają osiąganie wytyczonych celów i podejmowanie rozsądnych i dobrych decyzji, ukierunkowują także wysiłki oraz ich natężenie. Uwzględniając przydatność do wychowania, interakcje człowieka z otaczającym go światem i dostępność obiektywnego poznania, zainteresowanie można określić jako względnie trwałą i obserwowalną dążność do tego, aby poznawać otaczający świat i mogącą przybrać postać ukierunkowanej aktywności poznawczej w różnym nasileniu, ale przejawiającej się w selektywnej postawie względem otaczającego życia, to znaczy:

- w dostrzeganiu różnych cech przedmiotów i związków między nimi, a także określonych, pojawiających się problemów,
- w dążeniu do ich zbadania, poznania, a w końcu rozwiązania,
- w przeżywaniu uczuć pozytywnych i negatywnych związanych z nabywaniem oraz posiadaniem wiedzy.

Człowiek uczy się przez całe życie, ale najintensywniej rozwija się i kształci w wieku najmłodszym, przedszkolnym i szkolnym. Zainteresowania zawsze stanowią bodziec, który wpływa na aktywność człowieka i intensywność działania. Proces zainteresowań może być dynamiczny i dwustronny, to znaczy: z jednej strony otaczający świat pobudza do działania, a z drugiej – to człowiek przez swoje zachowanie wpływa na otoczenie.

Jak podaje Sawiński (2004), na pojęcie zainteresowań składają się dwa bliskie sobie zjawiska: zaciekawienie i zamiłowanie. Zaciekawienia to pojedyncze akty poznawcze, charakteryzujące się tym, że wywołane przez cechy nowości i niezwykłości trwają krótko, ukazują się sporadycznie jako odpowiedź na działanie bodźców, które nie muszą być do siebie podobne, ani też nie muszą należeć do tej samej

dziedziny zjawisk (np.: zaciekawienie kilkumiesięcznego dziecka objawiające się zatrzymaniem wzroku na dużym przedmiocie). Zaciekawienia odgrywają znaczącą rolę w rozwoju zainteresowań, gdyż zjawisko to, mimo że początkowo pojawia się sporadycznie, z czasem przy każdorazowym zetknięciu się z bodźcem określonej dziedziny wywołuje uczucie przynależności człowieka do danej dziedziny. Istota zjawiska zamiłowania tkwi w pozytywnej reakcji emocjonalnej na wykonywanie określonej czynności (gdy ktoś lubi wykonywać daną czynność, mówimy, że to jego zamiłowanie). Różnica między zamiłowaniem a zainteresowaniem tkwi w tym, że o zamiłowaniu mówimy wówczas, gdy robimy to, co lubimy robić, a zainteresowanie występuje wtedy, kiedy coś chcemy poznać lub interesuje nas to, niezależnie od uczuć, jakie się w nas budzą. Często zdarza się, że zainteresowanie przeradza się w zamiłowanie i odwrotnie.

Zaciekawienie w odpowiednich warunkach może przekształcić się w trwalsze zainteresowanie poznawcze określoną dziedziną. Jeśli są one zaś wspomagane i rozwijane oraz odpowiednio utrwalone i wzmocnione, to przekształcają się z czasem w zamiłowania (Sawiński, 2004).

Edukacja przyrodnicza osób lekko niepełnosprawnych

Uczniowie niepełnosprawni intelektualnie w stopniu lekkim realizują tę samą podstawę programową, co ich pełnosprawni rówieśnicy. Wymagania edukacyjne muszą być dostosowane do indywidualnych potrzeb i możliwości psychofizycznych wychowanków oraz zgodnie z rozporządzeniem w sprawie warunków i sposobu oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych (Dz. U. z 2017 r., poz. 1534).

Sytuacja niepełnosprawnych intelektualnie w stopniu lekkim jest szczególnie trudna, gdyż podstawa programowa kształcenia ogólnego staje się dla nich często problematyczna. Niepowodzenia edukacyjne nasilają się szczególnie na drugim i trzecim etapie. Jest to spowodowane rozbieżnościami między wysokimi wymaganiami w programach kształcenia ogólnego a ograniczonymi możliwościami intelektualnymi uczniów. Największym wyzwaniem, z jakim musi się zmierzyć nauczyciel, jest dostosowanie treści i metod nauczania do możliwości psychofizycznych uczniów przy uwzględnieniu indywidualnych potrzeb. Treści niektórych przedmiotów szkolnych są dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu lekkim całkowicie nieosiągalne. Dostosowanie dopuszcza konieczność rezygnacji z pewnych treści, które są ponad możliwościami poznawczymi ucznia (Głodkowska, 2010).

Najważniejszym celem nauczania i wychowywania jest przede wszystkim przygotowanie wychowanków do życia społecznego, zawodowego i kulturalnego. Realizacja wszystkich celów zależy od rodzaju i stopnia niepełnosprawności oraz potrzeb rozwojowych dziecka. W najmłodszych klasach dziecko upośledzone w stopniu lekkim powinno zdobyć podstawowe informacje o życiu społecznym i przyrodniczym najbliższego otoczenia, mieć opanowaną umiejętność czytania i pisania, a także znać zasady przestrzegania higieny i dbania o własne zdrowie. Ponadto trzeba nauczyć dziecko współdziałać w grupie, wyrabiać w nim wrażliwość

na piękno i zjawiska przyrody oraz rozwijać jego zainteresowania i wszelkie uzdolnienia (Paśko, 2001). Cele widziane od strony osobowościowej obejmują: korygowanie i usprawnianie funkcji, które są zaburzone, rozwijanie zdolności poznawczych potrzebnych do należytej obserwacji w otoczeniu (myślenia, uwagi, spostrzeżeń) (Antoszkiewicz, 2016).

W Polsce obowiązek tzw. nieformalnej edukacji ekologicznej wynika m.in. z Ustawy o ochronie przyrody, Ustawy Prawo Ochrony Środowiska, ustawy o Lasach, a także z resortowych dokumentów, m.in. z Narodowej Strategii Edukacji Ekologicznej. Strategia ta przedstawia główne cele edukacji środowiskowej i wskazuje jednocześnie na to, w jaki sposób mogą być one realizowane. Oczywisty jest fakt, że kształtowanie prawidłowych postaw wobec środowiska przyrodniczego powinno zaczynać się od najmłodszych lat. Edukację przyrodniczo-leśną realizują m.in. Państwowe Gospodarstwa Leśne Lasy Państwowe (PGL LP). Jak pokazuje raport o działalności w 2015 roku, z oferty edukacyjnej PGL LP skorzystało ponad 2 mln osób. Najliczniejszą grupę stanowiły dzieci i młodzież w wieku 7–12 lat, czyli uczniowie szkół podstawowych (815 433 osoby). Niestety nie są prowadzone statystyki z zakresu udziału dzieci niepełnosprawnych w zajęciach z edukacji przyrodniczo-leśnej, niemniej na podstawie danych odnoszących się do ich frekwencji w szkołach ogólnodostępnych można przyjąć, że uczestniczyli oni w takich zajęciach i z pewnością będą stale w nich uczestniczyć. Edukacja przyrodnicza ma bowiem bardzo duże znaczenie dla uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych. Ich udział w zajęciach terenowych jest konieczny w celu stymulacji procesów poznawczych, motywacji do działania, zwiększenia ich poczucia wartości i zniwelowania odczuwania specyficznych ograniczeń wynikających z niepełnosprawności (Kałka i in., 2008).

Bezpośredni kontakt z przyrodą, żywymi roślinami i zwierzętami w ich środowisku, ułatwia niepełnosprawnym poznanie warunków życia i współzależności między organizmami. Bardzo duże znaczenie ma dla nich poczucie przynależności i uświadomienie sobie, że oni sami mogą oddziaływać na środowisko. Przy zaburzonych relacjach społecznych doświadczanie wspólne z innymi pozytywnych uczuć podczas kontaktu z przyrodą łagodzi problem trudności funkcjonowania w otoczeniu (Antoszkiewicz, 2016).

Formy rozwijania zainteresowań przyrodniczych osób z niepełnosprawnością lekką

Postawa wobec przyrody kształtuje się w nas już od wczesnego dzieciństwa. Najpierw za sprawą najbliższej rodziny, a później w przedszkolu i szkole poznajemy piękno zjawisk przyrodniczych, odkrywamy coraz to nowsze walory swojego regionu, wyjeżdżamy na turystyczne wycieczki, co przyczynia się do naszego bio-społecznego rozwoju. Przed wielkim wyzwaniem stoją tu wychowawcy osób z niepełnosprawnością lekką, którzy w ramach edukacji przyrodniczej i realizowania zadań wychowawczo-dydaktycznych mają wprowadzić wychowanków w intensywne uczestnictwo w poznawaniu i przeżywaniu otaczającego ich świata – przy szczególnym uwzględnieniu sfery emocjonalnej, zmysłów – za sprawą działania.

Ciekawe i angażujące uczniów zajęcia w pięknym otoczeniu, poza szkolną klasą, oraz możliwość prowadzenia bezpośrednich obserwacji przyrodniczych mogą rozwijać uczniów intelektualnie i duchowo, uwrażliwiać ich na piękno i wartości przyrody, pobudzać do refleksji, a także przyczynić się do wyrobienia poczucia odpowiedzialności, skłaniając do podejmowania działań służących ochronie przyrody (Paško, 2001). Warto podkreślić, że ponadto najważniejszym celem każdej takiej edukacji powinno być wzbudzenie miłości i szacunku do przyrody, będące nie wynikiem obowiązku, ale rozwijania osobistego zainteresowania każdego ucznia, które, jeśli zaowocują większą motywacją, aspiracją, radością, wpłyną znacząco na ukształtowanie postaw dziecka.

Studzińska (1989) za szczególnie przydatne uznaje następujące metody kontaktu dziecka z przyrodą: „metody kierowania samodzielną pracą dzieci – obserwacja, prace w ogrodzie szkolnym i kąciku przyrody, praca z książką, zajęcia plastyczne; metody poszukujące – rozmowa, pogadanka; metody podające – opowiadanie, opis i czytanie”. Z uwagi na to, że uczenie się jest procesem aktywnym, dużą rolę, szczególnie wśród dzieci z niepełnosprawnością lekką, będą odgrywały przede wszystkim metody aktywizujące, dzięki którym wychowanek może stać się aktywnym uczestnikiem. Swoista wrażliwość ucznia, jego zdolność do obserwacji przyrody, a przede wszystkim ciekawość i radość, jakie wykazuje on w bezpośrednim z nią kontakcie, powinny także dać nauczycielowi motywację do nieograniczonych możliwości różnicowania form edukacji. Największe walory z form bezpośredniego poznawania przyrody posiadają niewątpliwie zajęcia w ogrodzie, w kąciku przyrody, a także organizowanie spacerów i wycieczek.

Rozwój zainteresowań w najbliższym środowisku przyrodniczym

Tereny wokół placówki i ogrody szkolne to najbliższe wychowankom środowisko przyrodnicze. Pełnią one m.in. funkcje: rekreacyjną, estetyczną, poznawczą. Jest to też miejsce pracy i rozwijania zdolności. Piękne otoczenie ogrodu z roślinami kwiatowymi pobudza do różnorodnych zajęć o tematyce przyrodniczej. Można wykorzystywać tu do ćwiczeń naturalne tworzywa, np. drewnianka, suche gałązki, liście, szyszki, kasztany, patyczki, w celu tworzenia z tego materiału przeróżnych domków, karmników dla ptaków, ludzików, podobizn zwierząt. W ogrodzie wychowankowie mogą także pracować. Warto inwestować w miejsca przeznaczone do hodowli roślin i prac porządkowych. Hodując rośliny, uczniowie mogą zapoznawać się z ich rozwojem, budową poszczególnych elementów i sposobem pielęgnacji. Przy okazji nabywają umiejętności współpracy, odpowiedzialności, funkcjonowania w grupie. Prace porządkowe obejmują w głównej mierze udział w utrzymywaniu ogrodu, plewienie, podlewanie, konserwację narzędzi oraz utrzymywanie przyborów ogrodniczych w czystości i porządku, zabezpieczanie roślin przed wiatrami, szkodnikami i mrozami. Ogród szkolny zachęca do licznych obserwacji przyrodniczych, np. ptaków w ciągu całego roku (Świderek, 2018).

Kąciki zainteresowań

Kolejnym miejscem do rozwijania zainteresowań osób niepełnosprawnych mogą być kąciki przyrody. Są to miejsca wydzielone w salach, gdzie zostały zgromadzone obiekty przyrody ożywionej i nieożywionej. Stanowią one tworzywo w kształtowaniu procesów poznawczych, np. obserwacji, porównywania, umiejętności pielęgnacyjnych, estetycznych, manualnych. Odgrywają również ważną rolę w nabywaniu wiadomości o życiu roślin i zwierząt. Należy w nich prowadzić stałe lub okresowe hodowle roślin i zwierząt. Do stałych należą niewątpliwie rośliny doniczkowe oraz rośliny i zwierzęta wodne. Okresowe hodowle roślin są okazją do poznawania ich cyklu rozwojowego, sposobów rozwoju oraz warunków potrzebnych do życia. Kąciki przyrody to także miejsca, w których wychowankowie mogą eksperymentować i przeprowadzać różne doświadczenia (Studzińska, 1989).

Spacery i wycieczki

Spacery i wycieczki to również bardzo ważna forma współpracy z wychowankami. Przed takimi zajęciami należy zaznajomić podopiecznych z ich celem oraz ukierunkować na konkretne zadania, które będą wykonywać, np. obserwacja i poznawanie nazw kwitnących kwiatów. „W czasie każdego spaceru lub wycieczki rozbudzamy emocjonalny stosunek do przyrody przez ukazanie znaczenia poznawanych obiektów oraz negatywnych skutków niewłaściwego obcowania ludzi z przyrodą” (Studzińska, 1989).

Istotą każdej wycieczki i spaceru jest rozmowa z uczniami, porównywanie oraz odnajdywanie jak największej liczby różnic między danymi roślinami czy zwierzętami. Oznacza to, że bardzo ważne dla niepełnosprawnych jest wielokrotne powtarzanie danej trasy spaceru czy wycieczki oraz bardzo dokładne jej zaplanowanie. Podopieczni mogą obserwować tę samą przyrodę w różnych porach roku i fazach rozwoju, co ułatwia zapamiętywanie oraz utrwalenie zdobytej wiedzy.

Inne formy poznawania przyrody

Oprócz form bezpośredniego poznawania przyrody istnieją formy pośrednie, do których zaliczamy: literaturę, piosenkę, filmy i przeżocza, prezentacje, audycje radiowe, twórczość artystyczną, zabawy o tematyce przyrodniczej, ogrody zmysłów, eksperymenty, spotkania z przyrodnikami, teatrzyki, organizowanie akcji sadzenia roślin.

Literatura przyrodnicza odgrywa bardzo ważną rolę w poznawaniu środowiska. Powinna ona inspirować do zajęć, w czasie których można rozwiązywać różnorodne zadania, np.:

- dobierać tematycznie książki o życiu ptaków, ssaków, o zwierzętach gospodarskich;
- wyszukiwać w książkach obiekty przyrodnicze;
- opowiadać o życiu zwierząt;
- na podstawie analizy ilustracji rozpoznawać zwierzęta i ich środowisko życia;
- porównywać ilustracje zwierząt i klasyfikować je (Studzińska, 1989).

Istnieje także wiele pozycji popularnonaukowych, do których należą m.in. atlasy zwierząt, roślin, encyklopedie przyrodnicze. O ich wartości decyduje to, czy przedstawione tam zwierzęta, rośliny i fakty są zgodne z przyrodniczą rzeczywistością.

Kolejnym bardzo cennym źródłem informacji są wszelkie przyrodnicze czasopiśma. Piosenka także może towarzyszyć bliskim kontaktom z przyrodą. U młodszych niepełnosprawnych wychowanków powinna być łączoną z ruchem, gestem, tańcem oraz powinna zajmować ważne miejsce, gdyż piosenka łatwo trafia do każdego dziecka, wywołuje zainteresowanie przyrodą, uwrażliwia na piękno przyrody, bogactwo życia, sprawia, że wychowankowie odnajdują w sobie pokłady odwagi, kreatywności, postanawiają walczyć o ochronę przyrody i mają na to wiele pomysłów, a także powoduje głębszą przemianę duchową wychowanków w kierunku odkrywania wspólnych wartości, ważnych dla człowieka i przyrody, sprawia głębsze odczuwanie wspólnoty z całym światem istot żywych, utrwała ważne prawdy o przyrodzie, uczy szacunku i podziwu dla życia, rozwija wyobraźnię, zainteresowania artystyczne i twórcze, przyczynia się do tego, że dzieci stają się rzecznikami ekologicznego myślenia i działania (Domka, 2001).

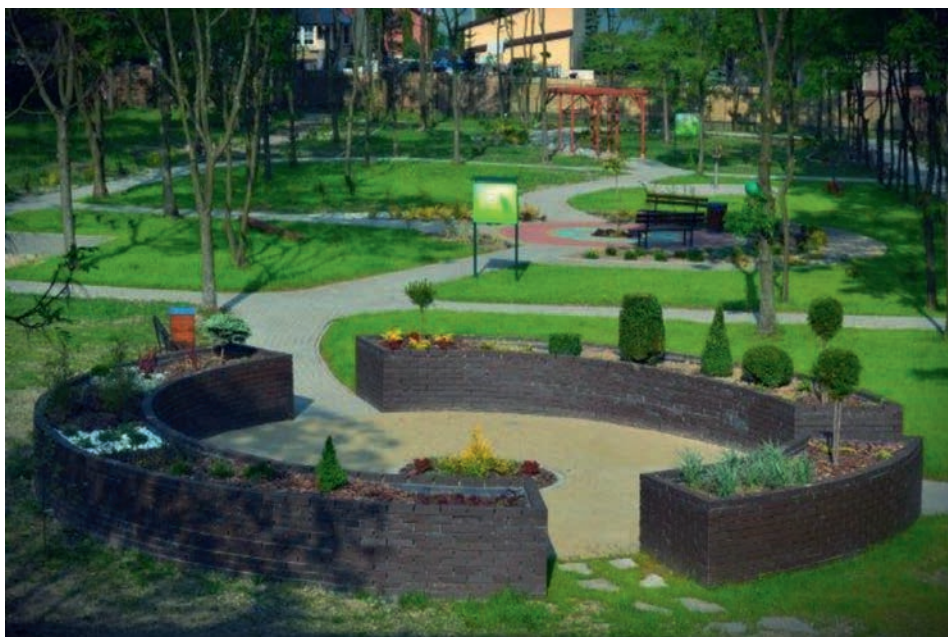
Filmy, przeźrocza, prezentacje, audycje radiowe to kolejne formy pośredniego poznawania przyrody, które szybko i mocno uaktywniają uczniów. Projekcja może dostarczyć informacji o przyrodzie niedostępnej w bezpośredniej obserwacji, np. o egzotycznych roślinach, nieznanymi krajobrazach i odległych regionach Polski, pozwala uzupełniać i utrzymywać zdobyte wiadomości oraz wpaja przekonanie o konieczności ochrony. Można także wzbogacać lekcje o obserwacje mikroskopowe (Studzińska, 1989).

Innymi bardzo ważnymi, a zarazem najciekawszymi formami poznawania przyrody dla osób niepełnosprawnych w stopniu lekkim są metody polegające na poznawaniu wielozmysłowym przez dotyk, zapach, smak. W Polsce tworzy się coraz więcej ogrodów sensorycznych, które pełnią funkcje terapeutyczne, edukacyjne i socjalizujące. Ogród taki może być podzielony na różne strefy: smakowe, zapachowe, słuchowe, wzrokowe czy dźwiękowe. Dobór odpowiednich roślin, wielobarwnych kwiatów, aromatycznych ziół, mocno szumiących i dających pyszne owoce drzew, ułożenie atrakcyjnych alejek, ścieżek spacerowych, umiejscowienie urządzeń do ćwiczeń i zabaw mocno intensyfikuje oddziaływanie na zmysły pozawzrokowe. Pierwszym takim ogrodem w Polsce jest Park Sensoryczny w Miechowie, w którym znajdują się ogrody zmysłów.

Kolejną ciekawą propozycją rozwijania zainteresowań jest użycie zabaw dydaktycznych, które także pozwalają utrwalić wiadomości zdobyte w czasie obserwacji obiektów i zjawisk przyrodniczych. Do tych zabaw należą także wszelkie zagadki, układanki, rebusy, krzyżówki i gry stolikowe (Kowal, 2018).

Rozwojowi wiedzy przyrodniczej u niepełnosprawnych sprzyjają również ciekawe eksperymenty. Już Konfucjusz powiedział: „Powiedz mi, a zapomnę, pokaż, a zapamiętam, pozwól mi działać, a zrozumie”. Wynika z tego jasno, że badania eksperymentalne przez wielokierunkowy rozwój usprawniają umiejętności myślenia krytycznego, przyczynno-skutkowego, a także porównywania i uogólniania, przyczyniając się do rozwoju myślowego, a zdobyta wiedza ma powiązania z innymi przedmiotami, jak np. chemia i fizyka (Kozłowska, 2018).

Można także przeprowadzać różne doświadczenia, np. wyhodować kryształki soli, zbadać zanieczyszczenie powietrza, stworzyć małą oczyszczalnię ścieków (Rowlands, 1995).



Fot. 1. Ogród zmysłów w Miechowie

Źródło: <https://innpoland.pl/128021,pierwszy-taki-ogrod-w-polsce-jest-stworzony-po-to-by-leczyc-zmysly> [25.11.2018].

Do rozwoju zainteresowań przyrodniczych może się przyczyniać także: zapraszanie ciekawych gości – przyrodników, przygotowywanie pogadank, np. z ekologami, spotkania z lekarzami weterynarii, którzy dzielą się doświadczeniami zawodowymi. Inną ciekawą formą są także teatryki o tematyce związanej np. z propagowaniem treści z zakresu ochrony przyrody oraz tworzenie różnych kolekcji, np. piór, nasion. Można organizować konkursy plastyczne, a później wykonane prace eksponować na specjalnej tablicy czy w gablocie (Buchcic, 2015).

Program nauki przyrodniczej można również wzbogacić przez mobilizację uczniów do założenia własnych dzienników obserwacji, np. wybranego drzewa, stworzenia kalendarza przyrody, prowadzenia różnych kart obserwacji wybranych elementów przyrodniczych. Można zakładać małe hodowle, np. patyczaków, ślimaków, oraz być „detektywem” rozwoju roślin czy życia owadów. Zainteresowania przyrodą mogą również wzmocnić różne akcje przyrodnicze, lekcje terenowe, organizowanie w parkach i lasach wydarzeń religijnych – dróg krzyżowych, nabożeństw majowych przy kapliczkach. Tak prowadzona edukacja przyrodnicza zaspokoi potrzeby poznawcze, umocni więzi społeczne, ludyczne, hedonistyczne, emocjonalne i twórcze wychowanków, zregeneruje ich siły psychiczne i fizyczne. Będzie także doskonałą formą odskoczni od stresów, pozwoli na wyzbycie się negatywnych emocji i da odpoczynek (Buchcic, 2015).

Rozwój zainteresowań proekologicznych

Omawiając zagadnienie rozwoju zainteresowań przyrodniczych niepełnosprawnych intelektualnie uczniów, nie sposób pominąć tematyki zachowań proekologicznych. Niezwykle ważne jest wpajanie wychowankom szacunku do natury, racjonalnego korzystania z jej bogactw, tak by nie stawać się dla niej zagrożeniem, gdyż działalność człowieka ma najczęściej charakter destrukcyjny, przez co ginie wiele gatunków roślin, zwierząt, a w powietrzu, w wodzie i w glebie znajduje się coraz więcej szkodliwych substancji. Stąd wręcz konieczne są działania ekologiczne mające na celu ochronę przyrody. Szczególnie ważne jest „budzenie świadomości przyrodniczej i w ślad za tym kreowanie autentycznej wrażliwości dotyczącej kwestii środowiska” (Wolny, 2002).

W edukacji oprócz nauczania i kształtowania postaw bardzo ważne miejsce zajmuje wrażliwość: „poczynając już od najwcześniejszego dzieciństwa, należy przygotowywać dziecko intelektualnie i emocjonalnie do ochrony środowiska, w którym żyje i rozwija się” (Paprotna, 1998), a także należy je ukształtować tak, aby szanowało wszelkie piękno tkwiące w każdym stworzeniu, w tym w sobie samym – jako człowieku żyjącym w poczuciu odpowiedzialności i zdolnym do współodczuwania, który umie postawić się w roli zarówno drugiego człowieka, jak i zwierzęcia. Właściwie prowadzona działalność wychowawczo-dydaktyczna wyróżni dziecko, które nie będzie nigdy chciało zawładnąć przyrodą ani jej sobie podporządkować, lecz zechce żyć z nią w zgodzie, harmonii i przyjaźni, a także w poczuciu odpowiedzialności za jej los. Edukacja taka musi opierać się przede wszystkim na kontakcie ze światem przyrody przy użyciu, szczególnie u niepełnosprawnych, różnorodnych metod percepcyjnych (Łotewska, 2001).

Największą popularnością wśród podejmowanych działań proekologicznych cieszą się niewątpliwie akcja „Sprzątanie Świata” i Dzień Ziemi. Warto też podejmować własne działania, np. akcje zbierania odpadów, segregację śmieci, wzbogacenie terenów o dodatkową zieleń, i nieustannie uświadamiać uczniów, że to właśnie od nas i od naszej wiedzy ekologicznej zależy dalszy los planety (Elkington i Hailes, 1992).

Dzięki przyrodzie i działaniom służącym jej ochronie osoby niepełnosprawne poznają także świat wartości, bez których ich rozwój byłby niepełny. Właściwa troska o środowisko wskazuje równocześnie na rozwój życia duchowego: „Kto z szacunkiem odnosi się do przyrody, umie obronić się przed pokusą pychy i wynoszenia się nad innych, nie traci przy tym właściwej sobie samodzielności i oryginalności. Myśli we wspólnocie z innymi. Podejmuje działania indywidualne, lecz w poczuciu odpowiedzialności za drugich” (Kijas, 2015). Praca w terenach przyrodniczych sprzyja kształtowaniu umiejętności określania budowy i funkcji odpowiednich narzędzi, służy organizacji procesów pracy, kształtowaniu pozytywnych cech osobowości, dobrego nastawienia do pracy, uczy współpracy, sumienności, staranności, odpowiedzialności, zwiększa wiarę we własne możliwości i wzmacnia siły fizyczne.

Świat przyrody jest więc ogromną skarbnicą, dającą nieograniczone możliwości poznawania jej piękna, a kształtowanie od najwcześniejszych lat postawy odpowiedzialności za nią pozwala na wzrost chęci przebywania w niej. Należy u ucznia

nieustannie rozwijać tak ważne zainteresowanie otaczającą go przyrodą, szukanie piękna w obiektach i zjawiskach przyrodniczych, trzeba pobudzać go do upiększania swojego otoczenia, wzbudzać wrażliwość na zmiany i zdarzenia występujące w przyrodzie. Stąd zadaniem wychowawców jest „ciągłe uwrażliwianie na potrzebę życia w zgodzie z przyrodą, bo bez niej samej zginiemy” (Stasica, 2001).

Na koniec warto przytoczyć niezwykle pomocny w kształtowaniu prawdziwej postawy ekologicznej Dekalog św. Franciszka z Asyżu, który jest patronem ekologów oraz wysiłków podejmowanych w celu budowy świata sprawiedliwego, solidarnego i przyjaznego dla wszystkich stworzeń.

Dekalog św. Franciszka z Asyżu

1. Bądź człowiekiem pośród stworzenia, bratem między braćmi.
2. Odnos się z miłością i czcią do wszystkich istot stworzonych.
3. Ziemia została Ci powierzona jako ogród, zarządzaj nim mądrze.
4. Z miłością do samego siebie troszcz się o człowieka, zwierzęta, rośliny, wodę i powietrze, aby ziemia nie została ich pozbawiona.
5. Używaj rzeczy oszczędnie, ponieważ marnotrawstwo nie zapewnia przyszłości.
6. Twoim zadaniem jest odkrywać tajemnice pożywienia w taki sposób, aby życie karmiło Cię życiem.
7. Rozwiąż węzeł przemocy, abyś zrozumiał, jakie są prawa życia i istnienia.
8. Pamiętaj, że stworzenie nie odzwierciedla tylko twojego podobieństwa, lecz jest wyobrażeniem najwyższego Boga.
9. Ścinając drzewo, pozostaw jego pień, aby całkiem nie przerwać jego życia.
10. Z szacunkiem stąpaj po kamieniach, bo każda rzecz ma swoją wartość (Święto Stworzenia – portal chrześcijańskich ekologów, 2014).

Literatura

1. Borzyszkowska H. 1993. Upośledzenie – rewalidacja dzieci i młodzieży upośledzonych umysłowo. W: Pomykało W. (red.), *Encyklopedia pedagogiczna*, Warszawa: Wydawnictwo Fundacja Innowacja.
2. Domka L. 2001. *Dialog z przyrodą w edukacji dla ekorozwoju*. Warszawa–Poznań: PWN.
3. Doroszevska J. 1981. *Pedagogika Specjalna*, t. 2. Wrocław: Ossolineum.
4. Elkington J., Hailes J. 1992. *Zielony przewodnik młodego konsumenta*. Warszawa: Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska.
5. Frank A. 2015. *Dziennik*. Kraków: Wydawnictwo Znak.
6. Gurycka A. 1978. *Rozwój i kształtowanie zainteresowań*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
7. Kałka A., Rutkowska B., Stasik I. 2008. *Wykorzystanie kolekcji przyrodniczych w edukacji osób niepełnosprawnych*. Rogów: Wydawnictwo SiM CEPL.
8. Kijas Z. 2015. *Dobre słowo na każdy dzień*. Kraków: Wydawnictwo WAM.
9. Kirejczyk K. 1981. *Upośledzenie umysłowe – pedagogika*. Warszawa: PWN.
10. Kostrzewski J., Wald I. 1981. *Podstawowe wiadomości o upośledzeniu umysłowym*. W: Kirejczyk K. (red.), *Upośledzenie umysłowe – pedagogika*, Warszawa: PWN.

11. Kowalczyk A. 1994. Wpływ postępu naukowo-technicznego na środowisko człowieka a zadania nauki w kształtowaniu świadomości ekologicznej społeczeństwa. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Bydgoszczy. Studia Przyrodnicze*, 10: 117–121.
12. Łotewska B. 2001. *W świecie przedszkolaka: poradnik wychowania przedszkolnego*. Kraków: Wydawnictwo KOBA.
13. Maciarz A. 1992. *Uczniowie niepełnosprawni w szkole powszechnej*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
14. Obuchowska I. 1999. *Dziecko z niepełnosprawnością w rodzinie*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
15. Ojciec Święty Franciszek. 2015. *Encyklika Laudato Si. W trosce o wspólny dom*. Kraków: Edycja Świętego Pawła.
16. Paprotna G. 1998. Pojęcia ekologiczne w świadomości dzieci sześciolletnich. *Nauczyciel i Szkoła*, 1 (4): 67–73.
17. Paśko I. 2001. *Kształtowanie postaw proekologicznych uczniów klas I–III szkół podstawowych*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej.
18. Rowlands D. 1995. *Zanieczyszczenia środowiska a człowiek*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
19. Sawiński J.P. 2004. Zainteresowania jako kluczowy czynnik wpływający na osiągnięcia biologiczne uczniów. W: Kowalski W.R. (red.), *Efekty działalności biologicznej i środowiskowej w zreformowanej szkole*. Siedlce: Wydawnictwo Akademii Podlaskiej.
20. Spionek H. 1970. *Psychologiczna analiza trudności i niepowodzeń szkolnych*. Warszawa: Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych.
21. Stasica J. 2001. *160 pomysłów na nauczanie zintegrowane w kl. I–III*. Kraków: Impuls.
22. Studzińska M. 1989. *Dzieci przedszkolne poznają przyrodężywioną*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
23. Wojciechowski F. 1990. *Dziecko umysłowo upośledzone w rodzinie*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
24. Wolny I. 2002. Edukacja ekologiczna – pojęcia, cele i sposoby realizacji w klasach I–III. *Przyroda Polska. Biuletyn EKO-edukacyjny*, 11.
25. Wyczesany J. 2007. *Pedagogika upośledzonych umysłowo*. Kraków: Impuls.
26. Wyczesany J. 1997. Pedagogika osób z lekkim upośledzeniem umysłowym. W: Dyk-cik W. (red.), *Pedagogika specjalna*. Poznań: Wydawnictwo UAM.

Akty prawne

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 sierpnia 2017 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz. U. z 2017 r., poz. 1534).
2. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 12 lutego 2001 r. w sprawie orzekania o potrzebie kształcenia specjalnego lub indywidualnego nauczania dzieci i młodzieży oraz szczegółowych zasad kierowania do kształcenia specjalnego lub indywidualnego nauczania (Dz. U. z 2001 r., Nr 13, poz. 114 z późn. zm.).

Publikacje elektroniczne

1. Alcock I. i in. 2014. Longitudinal Effects on Mental Health of Moving to Greener and Less Green Urban Areas. *Environ. Sci. Technol.*, 48 (2): 1247–1255, <https://www.acehh.org/research/urban-green-effects/> [21.11.2018].
2. Antoszkiewicz E. 2016. *Tworzenie warunków edukacyjnych dla ucznia z niepełnosprawnością w stopniu lekkim*. Warszawa: Ośrodek Rozwoju Edukacji, s. 12–14, <http://www.bc.ore.edu.pl/Content/880/Tworzenie+warunk%C3%B3w+edukacyjnych+dla+uczni%C3%B3w+z+niepe%C5%82nosprawno%C5%9B-ci%C4%85+intelektualn%C4%85+w+stopniu+lekkim.pdf> [25.11.2018].
3. Buchcic E. 2015. Nauczyciel stymulatorem rozwoju zainteresowań uczniów. *Problemy współczesnej pedagogiki*, 1 (1): 7–23, http://cejsh.icm.edu.pl/cejsh/element/bwmeta1.element.desklight-82b45a77-40df-4faf-8e3c-ba8b1b109c53/c/Nauczyciel_stymulatorem_rozwoju_zainteresowan_7-23.pdf [26.11.2018].
4. Głodkowska J. 2010. Model kształcenia uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi – różnice nie mogą dzielić. W: *Podniesienie efektywności kształcenia uczniów ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi. Materiały szkoleniowe*, cz. 1, Warszawa, s. 5, http://www.1lo.com.pl/pedpsych/materiały_szkoleniowe_cz_I.pdf [21.11.2018].
5. Kościelska M. 2018. Upośledzenie umysłowe. W: *Wielka Encyklopedia PWN*, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/uposledzenie-umyslowe;3991539.html> [24.11.2018].
6. Kowal H. 2018. *Klasyfikacja zabaw dydaktycznych dla potrzeb ucznia zintegrowanego w klasie pierwszej*, <http://profesor.pl/publikacja,12083,Referaty,Klasyfikacja-zabaw-dydaktycznych-dla-potrzeb-nauczni-zintegrowanego-w-klasie-pierwszej> [25.11.2018].
7. Kozłowska E. 2018. *Mali badacze – doświadczenia i eksperymenty w edukacji elementarnej*, <http://www.edukacja.edux.pl/p-11400-mali-badacze-doswiadczenia-i-eksperymenty.php> [25.11.2018].
8. Lenart P. 2016. *Niezwykły wpływ przyrody na zdrowie człowieka*, <https://www.lenartpawel.pl/niezwykly-wplyw-przyrody-na-czlowieka.html> [24.11.2018].
9. Lewandowska J. 2014. *Dlaczego przyroda jest naszym skarbem*, <https://tekstowy.net/dlaczego-przyroda-jest-naszym-skarbem/> [21.11.2018].
10. *Ogrody zmysłów*, 2018, <http://muszyna.pl/pl/1735/0/ogrody-zmyslow.html> [25.11.2018].
11. Rzempowska J. 2011. *Socjomedyczne aspekty funkcjonowania młodych osób niepełnosprawnych w środowisku wiejskim*. Rozprawa doktorska. Poznań, [21.11.2018].
12. Wikipedia Wolna Encyklopedia. 2018. *Niepełnosprawność intelektualna*, https://pl.wikipedia.org/wiki/Niepe%C5%82nosprawno%C5%9B%C4%87_intelektualna [21.11.2018].
13. Świderek M. 2018. *Wychowawcza i dydaktyczna rola ogródka*, <http://www.ogrody.edu.pl/index.php?strona=poradnik03> [25.11.2018].
14. Święto Stworzenia – portal chrześcijańskich ekologów. 2014, <https://swietostworzenia.pl/czytelnia/16-ekologia-franciszka/122-ekologiczny-dekalog-sw-franciszka-z-asyzu> [26.11.2018].
15. University of Illinois at Urbana-Champaign, Natural Resources Environmental Sciences, <https://nres.illinois.edu/directory/fekuo> [24.11.2018].

Streszczenie

W artykule podjęto temat związany z przyrodą jako drogocennym skarbem społeczeństwa oraz naukowym potwierdzeniem dobroczynnego wpływu przyrody na zdrowie człowieka. Przedstawiono wybrane definicje niepełnosprawności intelektualnej i charakterystykę niepełnosprawności lekkiej młodego człowieka. Zwrócono uwagę na sposoby, w jakich wyraża się zainteresowanie przyrodą w edukacji osób lekko niepełnosprawnych. Wskazano konieczność wdrażania różnorodnych form rozwijania zainteresowań przyrodniczych osób z niepełnosprawnością lekką. Podkreślono związek rozwoju zainteresowań proekologicznych z najbliższym środowiskiem przyrodniczym, między innymi przez organizowanie kącików zainteresowań, spacerów i wycieczki.

Słowa kluczowe: zainteresowania, przyroda, ekologia, ochrona środowiska, niepełnosprawność, edukacja

Developing natural sciences interests in people with a low degree of disability**Abstract**

The article elaborates on issues connected with nature as society's invaluable treasure and a scientific confirmation of the beneficial influence of nature on human health. Selected definitions for intellectual disability and characteristics of a low degree disability of a young man have been presented. Attention has been drawn to the ways interest in studying natural sciences among slightly disabled people is expressed. The necessity to implement various forms of developing natural sciences interests in people with a low disability has been stressed. What has also been emphasised is the connection between pre-ecological interests development and the closest natural environment by means of organising interest areas, walks and field trips.

Keywords: interests, nature, ecology, environmental protection, disability, education

Anna Wesołowska

Szkoła Podstawowa nr 22,
ul. Chmielowskiego 1, Kraków

Wykorzystanie komputera w nauczaniu biologii w szkole podstawowej

Wstęp

Współczesny świat stawia przed szkołami nie lada wyzwania. Wszechobecna cyfryzacja i nowoczesne technologie niejako wymuszają ich wykorzystanie w czasie lekcji. To dzięki nim nauczyciele mogą łatwiej dotrzeć do swoich uczniów, przekazać wiedzę w przystępny i atrakcyjny sposób, uwzględniając indywidualne potrzeby i możliwości dzieci. Podające metody nauczania nie są już wystarczające, aby uzyskać sukces edukacyjny. W szkole na dobre zagościli „cyfrowi tubylcy” (*digital natives*), czyli młodzi ludzie, który biegłe posługują się nowoczesnymi technologiami i wykorzystują je w życiu codziennym (Banach, 2010; Mastalski, 2010). Nie wystarczy już samo nadążanie za uczniami. Nauczyciele powinni być krok przed nimi, tak aby potrafili ich zachęcić, zaciekawić i zmotywować do nauki. Problemem staje się sam język, którym posługuje się młodzież pokolenia Y. Komunikują się oni między sobą za pomocą krótkich wiadomości tekstowych, a nawet samych emotikonów, przedstawiających ich emocje lub stosunek do czegoś. Coraz większe trudności przynosi im zrozumienie literatury pięknej i tekstu drukowanego. Sporadycznie zdarza się, aby odpowiedzi na nurtujące ich pytania szukali w książkach lub encyklopedii. Szybko łączą się z internetem i tam poszukują niezbędnych informacji. Cyfrowa młodzież jest *always on* – czyli ciągle podłączona do sieci. Ciężko wyobrazić im sobie życie bez dostępu do internetu, iPoda czy smartfona (Bandoła, 2010; Kocurek, 2010).

Wiedza przekazywana na lekcjach przestała być wartością stałą. Prędko ulega ona dezaktualizacji z powodu szybkiego tempa rozwoju techniki. Nowoczesna szkoła powinna więc uczyć sposobów uczenia się, tzn. *know-how*, wykorzystywania wiedzy w praktyce, a także przygotować do nauki przez całe życie. Takie założenia są zgodne z Zaleceniami Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z 2006 roku w sprawie kompetencji kluczowych. Szkoła musi połączyć przekazywanie podstaw wiedzy z różnych dziedzin z nowoczesnością. Nie może stać się swego rodzaju „skansenem” z zakazem używania telefonów, tabletów i innych urządzeń multimedialnych na rzecz kredy i tablicy.

Wykorzystanie na lekcjach nowoczesnych metod pozwala na poszerzanie wiedzy i umiejętności oraz rozwijanie zainteresowań uczniów. Mają oni możliwość

obserwacji budowy wnętrza ludzkiego ciała, wyjaśnienia procesów, które zachodzą w czasie oddychania czy trawienia, mogą przenieść się do wirtualnego laboratorium, poznać budowę wewnętrzną bakterii, roślin, zwierząt i grzybów, przeprowadzić symulację operacji, zrobić badanie rentgenowskie, aby np. zobaczyć złamaną kość kończyny. Platformy edukacyjne pozwalają tworzyć modele, filmy, krzyżówki, wykonać ćwiczenia utrwalające i porządkujące wiedzę. Są to metody oparte na działaniu praktycznym, które prowadzą do samodzielnego, efektywnego i trwałego zdobywania wiedzy. Ponadto nauka z komputerem pobudza i rozwija zainteresowania, wzmacnia motywację do nauki oraz pozytywny stosunek do nauczycieli i szkoły. Dla młodzieży jest to niezwykle atrakcyjna forma zajęć.

Metody nauczania z wykorzystaniem komputera

Każdy nauczyciel zna i stosuje w codziennej pracy wiele różnorodnych metod nauczania. Jednym z najbardziej znanych podziałów jest klasyfikacja dokonana przez Czesława Kupisiewicza. Wyróżnił on następujące metody (Kupisiewicz, 2000):

- oparte na słowie, np. wykład, opowiadanie, opis, dyskusja, pogadanka, praca z książką,
- oparte na obserwacji i pomiarze: obserwacja pośrednia i bezpośrednia, pokaz, pomiar,
- oparte na praktycznej działalności: eksperymenty, zajęcia praktyczne,
- aktywizujące: burza mózgów oraz metody sytuacyjna, inscenizacji, problemowa.

Skinner opracował metodę nauczania programowanego, do której często wykorzystuje się komputer. Polega ona na przedstawieniu danej porcji materiału, a następnie jej sprawdzeniu. Uczeń nie może przejść do nowych treści, jeżeli poprawnie nie odpowiedział na zadane pytania (Okoń, 2003). Metoda ta miała zarówno zwolenników, jak i przeciwników. Jej zaletą była natychmiastowa informacja zwrotna na temat poprawności wykonania zadania. Wadą natomiast możliwość bezmyślnego zaznaczania odpowiedzi z podanych opcji, brak dłuższego zastanowienia się i przyswojenia wiedzy.

Wraz z rozwojem technologii i upowszechnieniem dostępu do internetu powstały nowe metody nauczania, do których należy e-learning. Polega on na uczeniu się na odległość, bez potrzeby obecności w klasie. Uczniowie mogą zdobywać wiedzę, przebywając w dowolnym miejscu i czasie. Do form e-learningu należą m.in.: wykłady internetowe, wideokonferencje, przesyłanie treści np. przez skrzynkę e-mailową, dyskusje na forach czy przez komunikatory (Hyla, 2007). Coraz częściej uczniowie szkół ponadgimnazjalnych za pomocą e-learningu wykonują różnorodne zadania metodą projektu. Przez sieć otrzymują instrukcje, filmy demonstracyjne, kontaktują się z nauczycielem, a wyniki ich pracy w określonym czasie prezentowane są w czasie lekcji. Zdarza się również, że nauczyciele modyfikują e-learning i stosują go w klasie. Uczniowie, pracując samodzielnie za pomocą komputera, zapoznają się z podanymi treściami i instrukcjami, a następnie wykonują polecane zadania (Lorens, 2011). W trakcie pracy e-learningowej wykorzystywany jest szereg

tradycyjnych metod, np. metaplan z wykorzystaniem programów komputerowych, burza mózgów, gry dydaktyczne, pomiary, oś czasu, obserwacje pośrednie itd.

Multimedia w szkole

Programy komputerowe i platformy edukacyjne prezentują wiedzę za pomocą łączenia tekstu, dźwięku, grafiki, a także animacji i filmów. W ten sposób uatrakcyjniamy i urozmaicają przekazywane informacje, jednocześnie sprawiając, że zachęcający staje się sam proces uczenia się. Ponadto wzrasta aktywność uczniów w czasie lekcji.

Na zajęciach często są stosowane prezentacje multimedialne. Pozwalają one uczniom i nauczycielom na przygotowanie slajdów zawierających tekst, fotografie, podkład muzyczny czy sekwencje animowane. Ich zaletą jest również możliwość dynamicznego przedstawiania statycznych treści kształcenia (Kicińska, 2000; Lenik, 2011).

Niewątpliwie ogromne możliwości daje wykorzystanie internetu. Obecnie powstaje mnóstwo platform edukacyjnych oraz narzędzi *online* pozwalających tworzyć ćwiczenia, gry, quizy, testy, opowiadania, utrwalać zasady ortografii, ćwiczyć pamięć, a nawet tworzyć całe scenariusze lekcji. Można tu wymienić platformy takie jak: Wordwall, Learningapps, Clasflow, Ortografia 2.0, Wierszownik, SuperMemo, Quizlet, Padlet, AnswerGarden, Ułamkowiec, Przyroda świata 2.5, Skeleton, Chemix (Ostrowska i Sterna, 2015). W sieci znajdziemy również narzędzia pomagające w zdyscyplinowaniu klasy. Ciekawym przykładem może być strona ClassroomScreen, na której przez wybór ikony można sprawdzić poziom hałasu w czasie zajęć, za pomocą znaku graficznego wskazać formę pracy, np. czy będzie to praca w ciszy, szeptem z kolegą, czy może dyskusja lub praca w grupach.

Wykorzystanie komputera w procesie dydaktycznym umożliwia podniesienie jakości realizacji ogólnych celów nauczania. Nie można jednak pomijać prawidłowych zasad prowadzenia lekcji ani żadnych jej ogniw. Multimedia mają jedynie wspierać proces uczenia się i motywację uczniów.

Rola komputera jako środka dydaktycznego

W procesie nauczania i uczenia się komputer pełni poniżej przedstawione funkcje:

- poznawczo-twórcza – bogate źródło wiedzy umożliwiające rozwiązywanie zadań problemowych,
- aktywizująco-motywacyjna – wzbudza aktywność i rozwija zainteresowania uczniów,
- ćwiczeniowa – daje możliwość rozwiązywania różnorodnych zadań, pozwala usystematyzować i utrwalić zdobyte informacje, a także doskonalić umiejętności, łączy teorię z praktyką,
- kontrolna – podczas pracy uczniowie na bieżąco lub po skończonej pracy otrzymują informacje o poprawności rozwiązywanych zadań. Nowoczesne platformy edukacyjne umożliwiają przeprowadzenie testów dydaktycznych,

sprawdzanie postępów pracy, generują opracowane wyniki, które są zapisywane i przechowywane,

- wychowawcza – stwarza możliwość oddziaływania na osobowość dzieci i młodzieży,
- terapeutyczna – pozwala na łagodzenie lub całkowitą eliminację zaburzeń rozwojowych, np. w czasie zajęć korekcyjno-kompensacyjnych (Hassa, 1998).

Cele komputerowego wspomaganie nauczania

Do głównych założeń nauczania z wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń multimedialnych należy wzrost efektywności i trwałości zdobywania wiedzy, rozwijanie twórczego myślenia oraz swobodne wykorzystanie jego możliwości w przyszłości. Wyróżniono następujące cele wspomaganie procesu nauczania przez komputer: cele ostateczne, pośrednie i zadaniowe (Juszczak i Gruba, 1996).

Do celów ostatecznych należą:

- kształtowanie sprawności posługiwania się komputerem na co dzień;
- przygotowanie do:
 - samodzielnego zdobywania i poszerzania wiedzy,
 - rozwiązywania problemów;
 - zwiększenie motywacji i chęci do zdobywania wiedzy;
 - kształtowanie cyberkultury.
- Do celów pośrednich należą m.in.:
 - tworzenie zadań tak, aby możliwe było ich rozwiązanie za pomocą komputera;
 - samodzielne zdobywanie wiedzy i umiejętności zastosowania technologii komputerowej.
- Do celów zadaniowych należą m.in.:
 - sprawność w posługiwaniu się myszką, klawiaturą i innymi urządzeniami zewnętrznymi;
 - umiejętność tworzenia i wyszukiwania informacji w zbiorach danych;
 - znajomość podstawowych terminów informatycznych;
 - wybór właściwych narzędzi i programów do rozwiązywania różnorodnych problemów;
 - wyszukiwanie przydatnych wiadomości i ocena ich wartości programowych;
 - kształtowanie samodzielności w obsłudze nowych programów.

Przedstawiony podział celów podlega systematycznym zmianom wraz z rozwojem technologicznym oraz potrzebami kształcenia (Juszczak i Gruba, 1996).

Badania efektywności nauczania biologii z wykorzystaniem komputera

W celu sprawdzenia efektywności nauczania biologii z wykorzystania komputera i platform edukacyjnych przeprowadzono badania na grupie 39 uczniów klas VII jednej z krakowskich szkół podstawowych. Zrealizowano je w styczniu, lutym i marcu 2018 roku.

Badania polegały na przeprowadzeniu lekcji biologii dotyczących tego samego tematu w dwóch klasach, ale za pomocą różnych sposobów nauczania. Nowoczesną

formę pracy z wykorzystaniem komputera porównano z bardziej tradycyjną, w której dominowały metody podające. Zajęcia z wykorzystaniem komputera i platform edukacyjnych prowadzono naprzemiennie – raz w klasie VII A, a raz w VII B, aby wyniki badań były jak najbardziej obiektywne i wiarygodne. W ten sposób starano się wyeliminować błąd wynikający z różnic w możliwościach edukacyjnych między uczniami dwóch klas.

Do badań wybrano pięć lekcji na następujące tematy:

- Budowa i rola układu pokarmowego.
- Budowa i funkcje krwi.
- Budowa i działanie serca.
- Krwiobieg.
- Budowa i rola układu oddechowego.

Po każdej lekcji, zarówno w klasie, w której pracowano przy użyciu nowoczesnych multimediów, jak i w klasie, w której wykorzystywano głównie metody tradycyjne, uczniowie samodzielnie rozwiązywali zadania zamieszczone w testach. Miało to na celu sprawdzenie ich wiedzy i zdobytych umiejętności. Na podstawie niniejszych testów opracowano wyniki badań dotyczących efektywności nauczania z wykorzystaniem komputera. Podczas badań zwrócono również uwagę na pozytywny wpływ niniejszych metod na zaangażowanie i motywację uczniów do nauki, chęć stawiania pytań i szukania na nie odpowiedzi, a także na rozwijanie i poszerzanie ich zainteresowań oraz przyjęcie postawy badacza i odkrywcy.

W trakcie zajęć obserwowano zaangażowanie uczniów w proces dydaktyczny i ich aktywność. Sprawdzano, czy działaniom towarzyszyły odczucia i emocje oraz chęć do nauki. Po zakończonym cyklu lekcji z wykorzystaniem komputera nauczyciel przeprowadził rozmowę autoewaluacyjną, podczas której najważniejszymi pytaniami były:

- Czy uważasz, że dzięki wykorzystaniu komputera na lekcji chętniej uczyłybyś się biologii?
- Które ćwiczenie multimedialne było dla Ciebie najciekawsze?
- W jaki sposób programy komputerowe pomogły Ci w zrozumieniu zagadnień z biologii?
- Czy w czasie pracy z komputerem miałeś możliwość realizacji własnych pomysłów?
- Czy w przypadku popełnienia błędu miałeś możliwość samodzielnego korygowania go?
- Czy możliwości, jakie dają programy komputerowe, zainspirowały Cię do poszerzania wiedzy z zakresu budowy ciała człowieka?
- Czy nauka za pomocą komputera zachęciła Cię do samodzielnej nauki biologii?
- Które zagadnienia chciałbyś samodzielnie przedstawić na lekcji, używając platform edukacyjnych?

Propozycja lekcji biologii z wykorzystaniem komputera

Poniżej przedstawiono jeden z konspektów lekcji biologii z wykorzystaniem możliwości, jakie stwarzają komputer i internet. Zadania przygotowano po wnikliwym

przeanalizowaniu treści i wymagań zawartych w nowej podstawie programowej nauczania dla klasy VII szkoły podstawowej. Mają poszerzać wiadomości uczniów, doskonalić umiejętność łączenia teorii z praktyką, zaciekawiać i zainspirować młodzież do pogłębiania wiedzy z zakresu anatomii człowieka, a także kształtować ich postawy oraz zachowania wobec własnego ciała i zdrowia.

Temat: Budowa i funkcje krwi.

Treści zawarte w podstawie programowej: III 5.2., III 5.3., III 5.4.

Cel ogólny: Poznanie budowy i roli krwi w organizmie człowieka.

Cele szczegółowe:

Uczeń:

- podaje nazwy i charakteryzuje składniki morfotyczne krwi,
- wymienia grupy krwi,
- omawia funkcje krwi,
- wyjaśnia mechanizm krzepnięcia krwi,
- wskazuje uniwersalnego dawcę i biorcę,
- omawia zasady transfuzji krwi,
- potrafi rozpoznać elementy morfotyczne krwi na podstawie obserwacji mikroskopowej,
- potrafi posługiwać się narzędziem Formularze Google,
- kształtuje umiejętność logicznego myślenia,
- potrafi korzystać z sieci internetowej w celu wyszukania treści biologicznych.

Środki dydaktyczne: strony internetowe: <https://docs.google.com/forms/>, <https://edpuzzle.com>, www.epodreczniki.pl, program kalkulacyjny Microsoft Office Excel, <https://human.biodigital.com>, <https://learningapps.org>.

Metody pracy: metoda programowana z użyciem komputera, obserwacja pośrednia, pogadanka, ćwiczenia przedmiotowe, praca z tekstem, film edukacyjny.

Faza wstępna

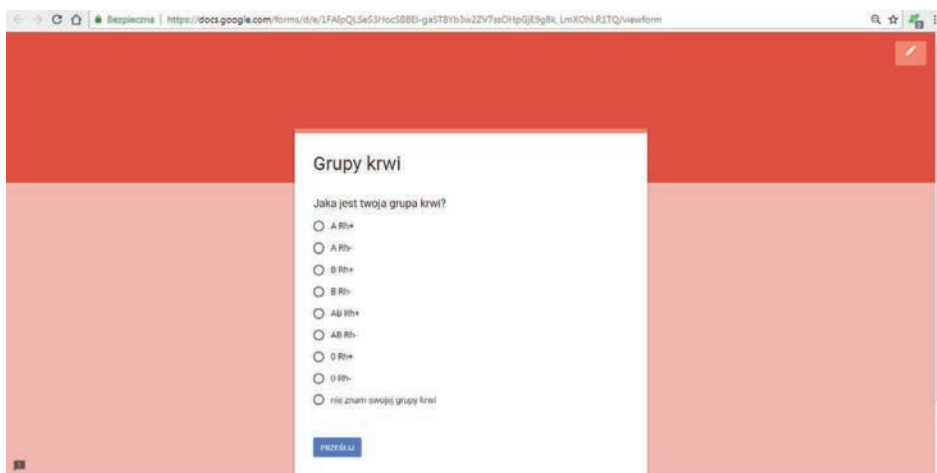
1. Nauczyciel prosi, aby uczniowie wymienili znane im grupy krwi.
2. Uczniowie wypełniają ankietę serwisu Google (ryc. 1), za pomocą którego dowiadują się, która grupa krwi dominuje w ich klasie.
3. Nauczyciel prosi uczniów, aby odszukali w internecie informację, ile litrów krwi posiada dorosły człowiek.

Faza realizacyjna

1. Uczniowie poznają skład i funkcje krwi za pomocą strony internetowej edpuzzle.com. Ich zadaniem jest uważne wysłuchanie informacji zawartych w filmie (ryc. 2). W trakcie emisji jest on dziewięciokrotnie zatrzymywany. Wyświetlają się pytania, na które należy poprawie odpowiedzieć, aby można było kontynuować oglądanie.
2. Uczniowie obserwują wnętrze naczyń krwionośnych na krótkiej animacji (ryc. 3) zamieszczonej na stronie internetowej <https://human.biodigital.com>.
3. W internecie odszukują zdjęcia składników krwi widoczne pod mikroskopem.

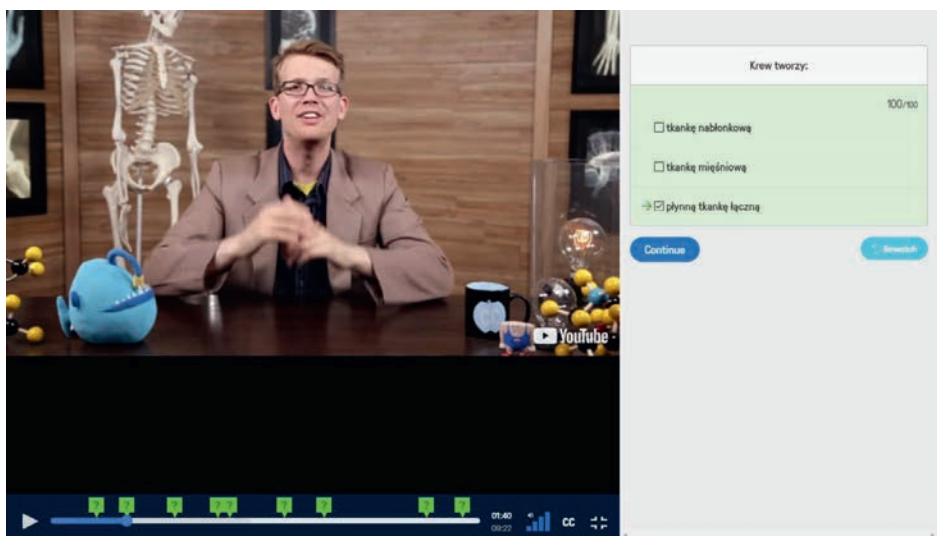
4. Poznają funkcje krwi za pomocą strony internetowej <http://www.epodreczniki.pl/>. Oglądają film pokazujący proces jej krzepnięcia (ryc. 4).
5. Uczniowie wykonują poniższe zadanie w programie Microsoft Office Excel.

Zadanie: Stwórz wykres słupkowy przedstawiający częstość występowania poszczególnych grup krwi w Polsce, wiedząc że grupę A posiada 38% osób, grupę 0 36% osób, grupę B 18%, a AB tylko 8%. Rozpocznij od grupy występującej najczęściej.



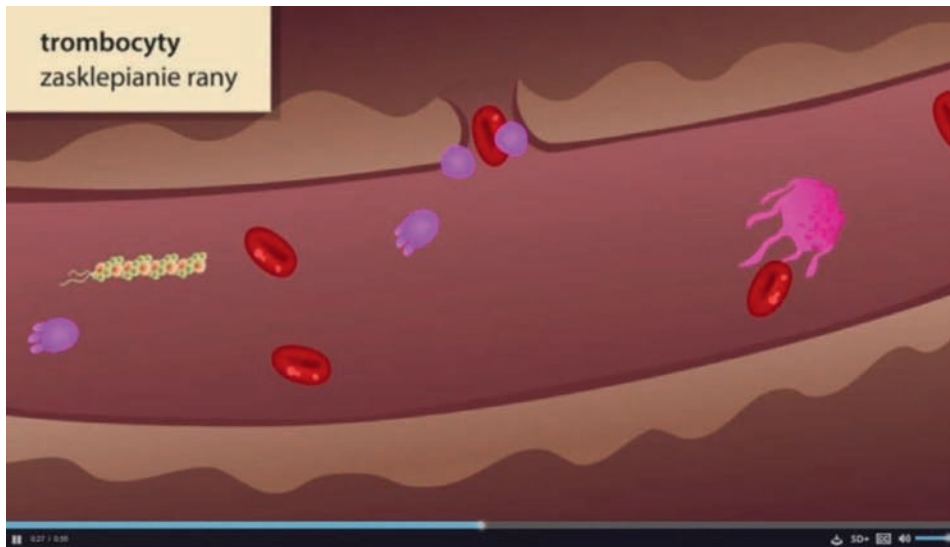
Ryc. 1. Ankieta dla uczniów dotycząca grup krwi

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://docs.google.com/forms>.



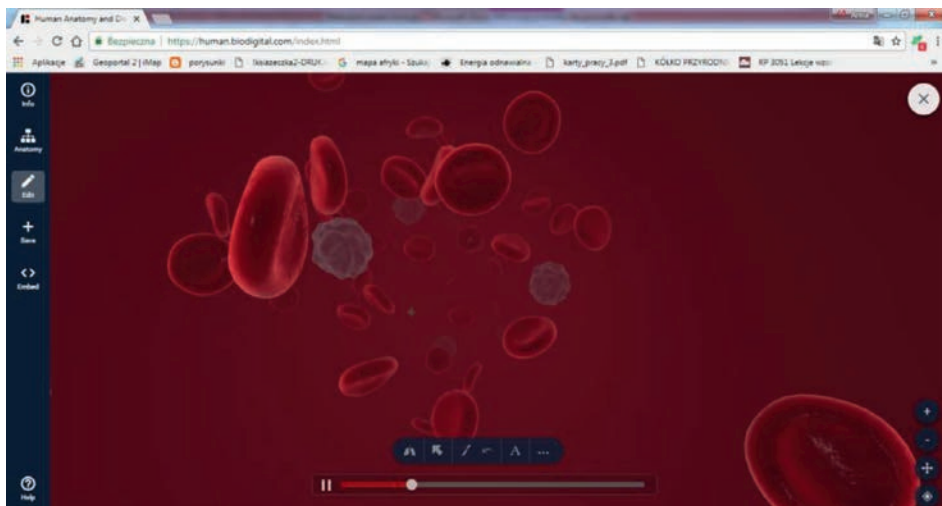
Ryc. 2. Klatka filmu edukacyjnego z zaznaczonymi pytaniami dla uczniów

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://edpuzzle.com>.



Ryc. 3. Animacja przedstawiająca wnętrze naczyń krwionośnych

Źródło: <https://human.biodigital.com>.

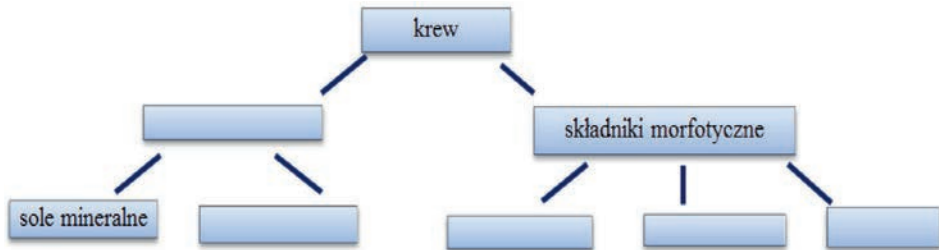


Ryc. 4. Klatka filmu edukacyjnego przedstawiająca krzepnięcie krwi

Źródło: <https://www.epodręczniki.pl>.

Faza podsumowująca

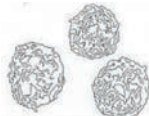
1. Uczniowie wykonują test, który ma na celu sprawdzenie wiadomości i umiejętności zdobytych w czasie lekcji.

Test po lekcji: Budowa i funkcje krwi**Zadanie 1.** Uzupełnij schemat**Zadanie 2.** Wykonaj polecenia

a) Rozpoznaj i podpisz elementy krwi.



.....



.....



.....

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://brainly.pl>

b) Uzupełnij zdania nazwami krwinek z punktu a

Odpowiadają za proces krzepnięcia krwi.....

Odpowiadają za zjawiska odpornościowe i obronne organizmu.....

Przenoszą tlen

Uczestniczą w zwalczaniu bakterii

Zadanie 3. Uzupełnij tabelę odpowiednimi grupami krwi

Grupa krwi	Może dać krew osobom z grupą krwi:	Może być biorcą krwi od osób z grupą krwi:
0		
A		
B		
AB		

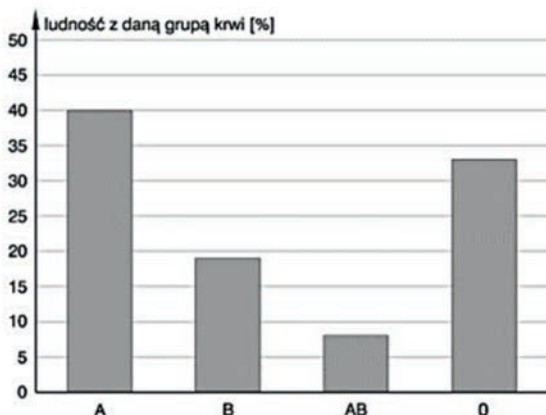
Zadanie 4. Podkreśl zdania, które zawierają informacje o funkcjach krwi

- Dostarcza tlen i substancje odżywcze do komórek ciała.
- Bierze udział w utrzymywaniu stałej temperatury ciała.
- Odpowiada za procesy odpornościowe i obronne organizmu.
- Odbiera informacje z zewnątrz.
- Transportuje m.in. hormony.

Zadanie 5. Uzupełnij zdania tak, aby zawierały poprawne informacje.

Eryocyty zawierają czerwony barwnik, który ma zdolność nietrwałego łączenia się z Dzięki temu odbywa się wymiana gazowa w i tkankach.

Zadanie 6. Poniższy wykres przedstawia częstość występowania różnych grup krwi w Polsce. Odczytaj informację, która z grup krwi jest najbardziej potrzebna w stacjach krwiodawstwa.



Źródło: GUS, 2017

Odpowiedź

.....

Wyniki badań efektywności nauczania metodami z wykorzystania komputera oraz ich wpływu na motywację uczniów do nauki

W celu sprawdzenia efektywności nauczania metodami z wykorzystaniem komputera przeanalizowano wyniki wykonanych testów. Zadania były rozwiązywane po zrealizowaniu temacie przez uczniów dwóch klas.

Poniżej przedstawiono szczegółowe wyniki badań testu przeprowadzonego po lekcji, której konspekt został zamieszczony wyżej.

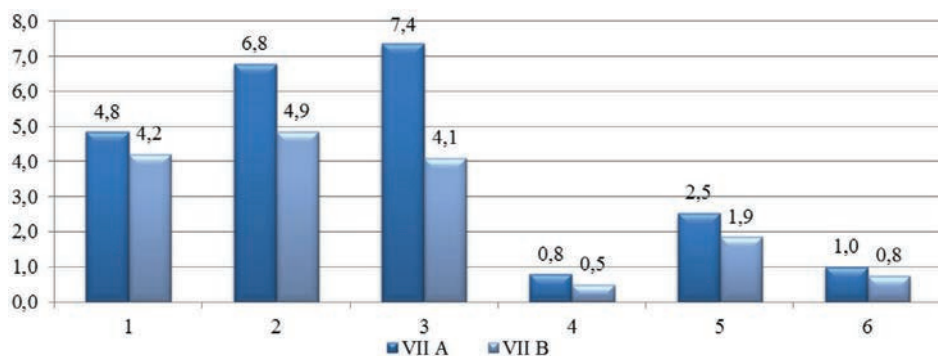
Lekcja w wykorzystaniem możliwości komputera i internetu – klasa VII A.

Lekcja z dużym udziałem metod podających – klasa VII B.

Średnia liczba punktów, którą zdobyli łącznie uczniowie klasy VII A, wynosiła 23, a uczniowie klasy VII B zdobyli 16 punktów. Maksymalna liczba punktów możliwych do zdobycia wynosiła 25. Uczniowie klasy VII A uzyskali wyższe średnie wyniki z poszczególnych zadań (ryc. 5). Największa różnica w liczbie otrzymanych punktów występuje w zadaniu 2, 3 i 5. Były to ćwiczenia wymagające zrozumienia treści z zakresu funkcji poszczególnych elementów krwi. Najmniejsza różnica w liczbie uzyskanych punktów uwidoczniła się w zadaniu 6, w którym uczniowie musieli odczytać dane z wykresu słupkowego.

Analiza wyników otrzymanych po cyklu pięciu lekcji potwierdziła, że zajęcia z wykorzystaniem komputera i internetu pozytywnie wpłynęły na efektywność nauczania. Młodzież, która zdobywała wiedzę za pomocą nowoczesnych multimedów, uzyskiwała w testach wyższą liczbę punktów za poszczególne zadania. Lepiej radziła sobie z wykorzystaniem zdobytej wiedzy w praktyce. Ponadto działaniem

towarzyszyły odczucia i emocje, a każdy miał możliwość realizacji własnych pomysłów oraz popełniania i korygowania błędów.



Ryc. 5. Średnia liczba punktów uzyskanych w poszczególnych zadaniach zamieszczonych w teście nr II przez uczniów klasy VII A i VII B

Wnioski

Badania potwierdziły, że lekcje z wykorzystaniem komputera i internetu sprzyjają wszechstronnemu zdobywaniu wiedzy, szybszemu i trwalszemu zapamiętywaniu informacji oraz lepszemu zrozumieniu materiału. Uczniowie lepiej radzili sobie z wykorzystaniem wiedzy w praktyce. Dodatkowo zajęcia z użyciem platform edukacyjnych i technologii informacyjno-komunikacyjnej wpływają na atrakcyjność biologii jako przedmiotu szkolnego, jednocześnie zachęcając do nauki, rozwijając zainteresowania, wyobraźnię i pasję młodych ludzi. Uczniowie wyrazili chęć pomocy w przygotowaniu i przeprowadzeniu fragmentów lekcji.

Niewątpliwą zaletą przemawiającą za wprowadzeniem technologii informacyjno-komunikacyjnych do procesu nauczania na lekcjach biologii jest możliwość obserwowania budowy wewnętrznych struktur organizmów, występujących w nich przemian oraz funkcjonowania mikroorganizmów. Nie wszystko bowiem można poznać za pomocą obserwacji bezpośredniej czy eksperymentu. Zdarza się, że przeprowadzenie doświadczenia jest niemożliwe, a nawet niebezpieczne dla zdrowia uczniów. W takich przypadkach wykorzystanie możliwości, jakie dają komputer i internet, pozwala na osiągnięcie celów edukacyjnych i przyspiesza ten proces.

Należy jednak pamiętać, że zajęcia z wykorzystaniem nowoczesnych metod nauczania, w tym komputera, powinny zawierać wszystkie elementy lekcji. Uczniowie muszą mieć na uwadze, że po zakończonej pracy nauczyciel zweryfikuje ich wiedzę z omawianego zakresu. Świadomość ta ma oddziaływać na dyscyplinę i skupienie podczas zajęć. Efektem pracy uczniów może być nie tylko rozwiązane zadanie, ale również stworzenie notatki, mapy myśli, przeprowadzenie doświadczenia, stworzenie dokumentacji fotograficznej, zielnika, albumu, prezentacji, filmu, a nawet opowiadania.

Platformy edukacyjne, np. kahoot.com, learningapps.org, sula.pl czy wordwall.net dają możliwość śledzenia wyników każdego ucznia. Po zrealizowaniu zadań

nauczyciel otrzymuje informację zwrotną o postępach pracy, ewentualnych pomyłkach i błędach, które zostały popełnione. Coraz więcej nauczycieli wybiera ćwiczenia, krzyżówki czy quizy *online* jako formę sprawdzenia wiedzy, na podstawie której dokonuje się późniejszej oceny.

Dzięki wykorzystaniu nowoczesnych metod nauczania dzieci chętniej angażują się w lekcję, stawiają pytania, poszukują odpowiedzi, analizują, wyciągają wnioski. Nauczyciel może stwarzać warunki do samodzielnego dochodzenia do wiedzy, przyjęcia postawy odkrywcy i eksperymentatora.

Literatura

1. Banach C. 2010. Edukacja polska wobec wyzwań i zasad do roku 2020. W: Denek K., Kamińska A., Kojs W., Oleśniewicz P. (red.), *Edukacja jura. Proces kształcenia i jego uczestnicy*. Sosnowiec: Oficyna Wydawnicza Humanitas, s. 31–38.
2. Bandała B. 2010. Szkoła wobec wyzwań i realiów XXI wieku. Okiem praktyka. W: Kocurek D. (red.), *Rodzina i szkoła wobec realiów i wyzwań XXI wieku*. Cieszyn–Katowice–Kraków: Wydawnictwo Scriptum, s. 177–190.
3. Hassa A. 1998. Komputer jako środek dydaktyczny w edukacji wczesnoszkolnej. *Komputer w Szkole*, 1: 98.
4. Hyla M. 2007. *Przewodnik po e-learningu*. Kraków: Oficyna Ekonomiczna, s. 19–23.
5. Juszczyk S., Gruba P. 1996. *Elementy informatyki dla pedagogów*. Katowice: Wydawnictwo Śląsk, 224 ss.
6. Kicińska B. 2000. *Wykorzystanie komputera w nauczaniu*, <http://oswiata.org.pl/publikacja/wykorzystanie-komputera-w-nauczaniu/258> [23.06.18].
7. Kocurek D. 2010. *Rodzina i szkoła wobec realiów i wyzwań XXI wieku*. Cieszyn–Katowice–Kraków: Wydawnictwo Scriptum, s. 191–198.
8. Kupisiewicz C. 2000. *Dydaktyka ogólna*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza GRAF, s. 68–82, 139–185.
9. Lenik Z. 2011. Zastosowanie multimedialnych środków dydaktycznych w procesie nauczania. *Postępy Nauki i Techniki*, 11: 156–163.
10. Lorens R. 2011. *Nowe technologie w edukacji*. Warszawa–Bielsko-Biała: Wydawnictwo Szkolne PWN, 191 ss.
11. Mastalski J. 2010. Sylwetka ucznia XXI wieku w globalnej szkole. W: Denek K., Kamińska A., Kojs W., Oleśniewicz P. (red.), *Edukacja jura. Proces kształcenia i jego uczestnicy*. Sosnowiec: Oficyna Wydawnicza Humanitas, s. 107–115.
12. Okoń W. 2003. *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej*. Warszawa: Wydawnictwo Żak, wyd. 5, s. 128–157.
13. Ostrowska M., Sterna D. 2015. *Technologie informacyjno-komunikacyjne na lekcjach. Przykładowe konspekty i polecane praktyki*. Warszawa: Centrum Edukacji Obywatelskiej, s. 33–163.
14. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r., Dz.U. z 2017 r., poz. 356, s. 130–143.

Streszczenie

Szkoła XXI wieku powinna podążać za ciągle zmieniającym się światem, tak aby stała się ona bardziej atrakcyjna oraz zaspokajała potrzeby edukacyjne i rozwojowe uczniów. Nauczyciele, chcąc sprostać tym wymaganiom, coraz częściej korzystają z możliwości, jakie daje nowoczesna technologia i wszechobecny dostęp do internetu.

W pierwszej części artykułu przedstawiono metody nauczania związane z wykorzystaniem komputera oraz rolę komputera jako środka dydaktycznego. Następnie przedstawiono badania nad wpływem wykorzystania komputera i możliwości, jakie daje internet, na efektywność procesu uczenia się, trwałość zapamiętywania wiedzy oraz lepsze rozumienie omawianych treści na lekcjach biologii przeprowadzonych wśród uczniów klas VII szkoły podstawowej. Rozpatrywano, czy taka forma zajęć jest atrakcyjna dla uczniów, w jakim stopniu wpływa na ich motywację do nauki, chęć samodzielnego pogłębiania wiedzy oraz rozwijania pasji i zainteresowań. Badania polegały na przeprowadzeniu cyklu lekcji z wykorzystaniem różnorodnych programów komputerowych i platform edukacyjnych. Uczniowie zdobywali wiedzę przez wykonywanie różnorodnych ćwiczeń, zadań, symulacji czy quizów w internecie. Po każdej lekcji rozwiązywali krótki test. Ich wyniki porównano z rozwiązaniami uczniów, którzy zdobywali wiedzę w tradycyjny sposób, za pomocą metod podających.

Słowa kluczowe: technologia informacyjna, metody nauczania, program komputerowy, platforma edukacyjna

Abstract

Contemporary world is full of challenges faced by schools. Omnipresent digitisation, modern technologies somehow force their use during school lessons. It's use of technologies that helps teachers to reach out to their students/pupils, to pass their knowledge in an accessible and attractive manner, taking into consideration individual needs and abilities of pupils. Providing teaching methods are no longer sufficient in order to achieve an education success. Nowadays teachers often reach for resources provided by internet. This dissertation presents a project of a biology class which is given on computers. Pupils are getting knowledge by use of various education platforms and exercises, 3D models, videos as well as laboratories and even operation theatres contained in them.

They performed tasks which target is to apply a theoretical knowledge in practice, to preserve it and to systemise it. Furthermore, the relationship between knowledge obtained in the classroom and everyday life is shown. Moreover, this survey shows the effectiveness of modern teaching methods. Results, presented as graphs, are analysed and then interpreted. They are thoroughly discussed and compared to outcomes of surveys conducted by other authors.

Finally, attention is also paid to a positive influence of mentioned techniques on an involvement and a motivation of students in order to learn, pose questions and to seek for their answers, as well as to develop and to extend their interests by taking a pose of explorer and a discoverer.

Keywords: information technology, teaching methods, computer program, educational platform

Bartłomiej Zyśk, Alicja Walosik, Marek Guzik*

Instytut Biologii,
Uniwersytet Pedagogiczny, Kraków

Nasze „żaby zielone”

W poprzednim numerze czasopisma pisaliśmy o pospolitych u nas płazach, tj. „żabach brunatnych”. Obecnie chcemy uzupełnić ten temat i przedstawić również pospolite, ale za to znacznie głośniejsze i bardziej nadające się do obserwacji, „żaby zielone”.

W Polsce nazwa „żaby zielone” odnosi się do dwóch gatunków, tj. żaby jeziorkowej i żaby śmieszki, oraz ich naturalnego mieszańca, którym jest żaba wodna. Polska nazwa dotyczy ich ubarwienia, tło ich ciała ma bowiem barwę zieloną lub ciemnooliwkową, ale trafiają się też formy w odcieniu brązowym, a nawet brunatnym (**Fot. 1**). Na tym tle występują liczne różnokształtne, najczęściej nierównomiernie owalne, ciemniejsze plamy. Brak plam charakterystycznych dla „żab brunatnych”, tj. plam skroniowych i plamy kątowej, występują natomiast poprzeczne plamy na kończynach tylnych. Zazwyczaj na grzbiecie jest obecna jasna linia kręgową, której nie ma u „żab brunatnych”. Fałdy grzbietowe występujące po bokach grzbietu są wyraźne, dobrze wykształcone, w ich obrębie zazwyczaj występuje najwięcej plam.

Charakterystyczną cechą tych żab są parzyste rezonatory zewnętrzne zlokalizowane po bokach głowy samców. Ujawniają się one w chwili wydawania przez samca głosu. Każdy gatunek ma inaczej ubarwione rezonatory, różne są także częstotliwość i barwa wydawanego głosu (Berger, 2000).

Diagnostyczną cechą „żab zielonych”, pozwalającą na ich prawidłowe oznaczenie, jest wykształcenie wewnętrznego modzela piętowego (Juszczak, 1987; Berger, 2000).

„Żaby zielone” w czasie życia aktywnego są silnie związane ze środowiskiem wodnym i z tego powodu określane są w literaturze zachodniej jako „żaby wodne” (Arnold, 2002; Głowaciński i Rafiński, 2003; Kwet, 2005). Zazwyczaj siedzą i wygrzewają się na brzegach zbiorników lub na pływających liściach roślin wodnych (**Fot. 2**). Idąc nad zbiornikiem, często już z odległości kilku metrów widzimy, jak wskakują do wody i znikają wśród roślinności. Wszystkie trzy gatunki mogą występować wspólnie, w jednym zbiorniku, ale często występują po dwa lub nawet

* Bartłomiej Zyśk – ORCID 0000-0003-4437-4234; Alicja Walosik ORCID 0000-0002-5772-7978

pojedynczo (Blab i Vogel, 1999; Rybacki, 2012). Żaby te są bardzo żarłocznymi i zjadają wiele gatunków bezkręgowców, a także małe kręgowce, np. świeżo przeobrażone osobniki innych gatunków płazów oraz niewielkie gady. Jak podają Herczek i Gorczyca (1999), żaby te wykazują dużą pomysłowość w zdobywaniu pokarmu. Potrafią przebywać w pobliżu miejsc, gdzie wędkarze oprawiają ryby, i chwytają zwabione zapachem muchy, a także wyjadają larwy owadów z pozostawionych resztek.

Pod względem terminu pory godowej „żaby zielone” są zaliczane do gatunków późnowiosennych, o przedłużonym okresie składania jaj. Gody rozpoczynają pod koniec kwietnia i trwają one niekiedy nawet do połowy maja (Juszczak, 1987). Wynika to z tego, że żaby te nie mają jeszcze ostatecznie rozwiniętych jajników, jak to ma miejsce w przypadku żab brunatnych czy ropuchy szarej, i wiosną muszą jeszcze intensywnie się odżywiać, aby jaja ostatecznie dojrzały.

W ostatnich latach na całym świecie obserwuje się zmniejszanie populacji płazów w tym również „żab zielonych” (Blaustein i Wake, 1995). Najczęściej jest to skutek nieprzemyślanych działań człowieka. Bardzo często zbiornik wodny, w którym przebywały, nie nadaje się na miejsce godów z powodu jego zanieczyszczenia, źle wyregulowanych brzegów, a nawet zasypania (Zyśk, 2000; Życzyński, 2000; Mazgajska, 2008; Formicki i in., 2014).

Żaba jeziorkowa – *Pelophylax lessonae* syn. *Rana lessonae* (Cam.)

Żaba jeziorkowa to najmniejsza z naszych „żab zielonych”. Samice osiągają ponad 8 cm długości, natomiast samce nie przekraczają 7,5 cm.

Ciało tej żaby jest wysmukłe, jednak o dość zwartej, silnej budowie. Jej głowa jest mała, zwięzająca się ku przodowi, oczy wypukłe z poziomo eliptyczną źrenicą. Położona za głową błona bębenkowa jest dobrze widoczna. Kończyny tylne są stosunkowo krótkie, ale dobrze umięśnione. Wewnętrzny modzeł piętowy żaby jeziorkowej jest duży, półksiężycowaty, wyraźnie wystający ponad linię palca. Błony płynące między palcami kończyny tylnej są dobrze rozwinięte (Juszczak, 1987).

Skóra żaby jeziorkowej jest gładka, fałdy grzbietowe dobrze widoczne. Grzbiet jaskrawozielony z nieregularnie rozrzuconymi ciemnymi plamami o wyraźnych konturach. Plamy te w okolicy biodrowej tworzą niekiedy większą, brunatną lub rdzawą plamę. Na grzbietowej stronie ud występuje żółto-czarny marmurek. Przez środek grzbietu zazwyczaj biegnie jasna linia kręgowca. Brzuch tej żaby jest biały, najczęściej bez plam.

Dymorfizm płciowy u tego gatunku jest dobrze zaznaczony. W porze godowej samce przybierają barwę cytrynowożółtą, szczególnie w okolicy głowowej (**Fot. 3**). W tym czasie prawie całkowicie znika plamistość grzbietu, w tym jasna linia kręgowca. Na wewnętrznych palcach kończyny przedniej występują szare modzele godowe. Rezonatory zewnętrzne, widoczne w czasie wydawania głosu, są białe (**Fot. 4**).

Żaba jeziorkowa odbywa gody w różnych, zazwyczaj niewielkich, zbiornikach wód stojących. Mogą to być stawki śródlądne i śródpolne, a także większe zbiorniki zarośnięte roślinnością wodną. Samce w tym czasie są bardzo ruchliwe i hałaśliwe. Intensywnie wydają głosy godowe. Samice składają do 4500 jaj w kilku małych kłębach (**Fot. 5**).

Po odbyciu godów żaby nie oddalają się od zbiorników i życie aktywne spędzają w wodzie, rzadziej na brzegu. Często można ją obserwować na dużych liściach roślin wodnych, np. grzybienia białego lub grążela żółtego. Gatunek ten jest najbardziej wodną formą wśród „żab zielonych” i prowadzi dzienny tryb życia. Występuje zazwyczaj wspólnie z żabą wodną.

Żaba jeziorkowa najwcześniej, ponieważ już przy końcu września, znika ze zbiornika wodnego i wyszukuje sobie miejsce na odbycie snu zimowego, który jako jedyna z „żab zielonych” spędza na lądzie. Zagrzebuje się w ziemi i może tak przetrwać, nawet gdy temperatura spadnie poniżej -10° (Berger, 1982).

W warunkach naturalnych gatunek ten żyje ok. 6–12 lat (Arnold, 2002).

W Polsce występuje głównie na nizinach, a w górach spotkać ją można do wysokości 800 m n.p.m. (Świerad, 2003).

Żaba śmieszka – *Pelophylax ridibundus* syn. *Rana ridibunda* (Pall).

Żaba śmieszka to nasza największa „żaba zielona”, a zarazem nasz największy płaz bezogoniasty. Największe samice osiągają 15 cm długości, samce zaś dochodzą do 12 cm.

Jej ciało jest masywne, krępe i silnie umięśnione. Pysk szeroki, łagodnie zaokrąglony, a oczy wypukłe. Błona bębenkowa wyraźnie widoczna. Tułów jest masywny, kończyny tylne długie, mocne i silnie umięśnione. Wewnętrzny modzel piętowy mały, wałeczkowaty, najmniejszy wśród naszych „żab zielonych” (Berger, 2008).

Skóra żaby śmieszki jest gruba, drobnoziarnista, szorstka. Wyraźne fałdy grzbietowe są szerokie i dobrze widoczne. Ubarwienie tego gatunku jest ciemno-oliwkowo-zielone lub oliwkowo-brązowe, często bez barw jasnozielonych. Na całym grzbiecie występują niezbyt liczne, nieregularne, stosunkowo duże ciemne plamy o rozmytych konturach, obwiedzione jaśniejszą obwódką (**Fot. 6**). Biegająca przez środek grzbietu linia kręgową jest szeroka, wyraźnie jaśniejsza od barwy tła. U nielicznych osobników może jej brakować. Górna zewnętrzna strona ud barwy oliwkowej, na niej szare, brunatne i białe plamy, nigdy żółte. Brzuch szaro-popielaty, niekiedy z marmurkiem (Juszczyk, 1987; Najbar, 1995).

Dymorfizm płciowy u tego gatunku jest dobrze zaznaczony. Modzel godowy jest ciemny. U wydającego głos samca występują rezonatory o barwie ciemnej, prawie czarnej (**Fot. 7**). Głos przypomina szybki śmiech i stąd wzięła się polska nazwa gatunku (Mazgajska, 2009). Samce z reguły są jaśniej ubarwione niż samice.

Żaba śmieszka odbywa gody późną wiosną, często wspólnie z żabą wodną. Składanie jaj jest uzależnione od temperatury wody w zbiorniku i może być przerwane przy jej gwałtownej obniżce. Samica składa maksymalnie do 16 000 jaj, zazwyczaj w kilku dużych kłębach. Kijanki tej żaby w stadium maksymalnego rozwoju należą do największych wśród kijanek płazów europejskich i osiągają nierzadko ponad 11 cm długości, natomiast świeżo przeobrażone żabki mają nieco powyżej 3,5 cm.

Po odbyciu godów gatunek ten pędzi wodno-lądowy tryb życia. W czasie ciepłej, słonecznej pogody dorosłe osobniki przesiadują na brzegu zbiornika, do którego wskazują w razie niebezpieczeństwa. Są bardzo żarłoczne i polują zarówno w wodzie, jak i na lądzie. Oprócz dużych bezkręgowców potrafią zjadać narybek ryb

hodowlanych, kijanki swoich i innych gatunków płazów, a także traszki, młode węże i jaszczurki, a nawet pisklęta mniejszych ptaków i małe ssaki myszowate (Juszczuk, 1987; Herczek i Gorczyca, 1999; Berger, 2000). Znany specjalista od „żab zielonych”, prof. Leszek Berger, we własnej hodowli karmił żaby śmieszki białymi myszkami (Berger, 2000).

Żaba śmieszka zasiedla różne typy zbiorników, zazwyczaj duże i dobrze nasłonecznione. Jest bardzo ostrożna i jeśli zbliżamy się do niej siedzącej na brzegu, już kilka metrów przed nami skacze do wody i znika wśród roślinności wodnej. Często można ją spotkać w jeziorach, jednak stosunkowo rzadko występuje na Mazurach i jest mniej liczna we wschodniej części kraju.

W warunkach naturalnych żaba ta żyje ok. 11 lat (Arnold, 2002).

W Polsce występuje głównie na nizinach. W dolinie Dunajca stwierdzono jej występowanie do wysokości ok. 350 m n.p.m. (Świerad, 2003).

Żaba wodna – *Pelophylax* kl. *esculentus*, = *Pelophylax esculentus complex* syn. *Rana esculenta*, właśc. *Rana* kl. *esculenta*

Gatunek ten jest naturalnym mieszańcem (hybrydą) żaby śmieszki i żaby jeziorkowej. Posiada wiele cech obu tych gatunków, a niektóre są wypośredkowane. Długość ciała żaby wodnej dochodzi do 11,5 cm u samic i 9,7 cm u samców. Na terenie Polski występują osobniki diploidalne, o cechach pośrednich w stosunku do osobników rodzicielskich, i osobniki triploidalne, z przewagą cech jednej z form rodzicielskich. Osobniki takie są trudne do oznaczenia i często mylone z formami wyjściowymi.

Ciało tej żaby jest masywne i krępe. Głowa duża, a koniec pyska zaokrąglony. Błona bębenkowa jest dobrze widoczna, oczy wypukłe, ze źrenicą poziomo eliptyczną. Kończyny tylne tej żaby są dobrze umięśnione, ich wewnętrzny modzel piętowy jest niezbyt duży, asymetryczny.

Jej skóra jest cienka i gładka, niekiedy drobnoziarnista, a fałdy grzbietowe dobrze widoczne. Grzbiet żaby wodnej jest najczęściej jaskrawozielony (**Fot. 8**), choć u tego gatunku występuje duża zmienność ubarwienia; rzadko bywa brązowawy (**Fot. 9**), a czasem jest nawet niebieskawa lub turkusowa (Berger, 2000). Na grzbiecie występują ciemne, nieregularnie rozrzucone, dobrze skonstrastowane plamy. Licznie obecne plamy na bokach ciała tworzą charakterystyczny marmurek. Przez środek grzbietu biegnie jasna linia kręgową. Brzuch szaropopielaty, niekiedy z niewyraźnym marmurkiem.

Cechy dymorficzne tego gatunku są podobne jak u pozostałych żab zielonych. Modzel godowy na wewnętrznym palcu kończyny przedniej może być różnie zabarwiony, w kolorze jasnym lub ciemnym. Rezonatory ciemnoszare lub białawe, w czym przypomina żabę jeziorkową. Samce tego gatunku, o przewadze cech żaby jeziorkowej, mają delikatnie zaznaczoną żółtą barwę w okolicy głowy.

Żaba wodna odbywa gody późną wiosną. Na ogół w zbiorniku wodnym rzadko występuje sama, najczęściej przebywa w towarzystwie którejś z form rodzicielskich, choć częściej z żabą jeziorkową. W dużych zbiornikach przebywa z żabą śmieszką, a w mniejszych z żabą jeziorkową. W czasie tworzenia par *in amplexus* zazwyczaj tworzą się pary mieszane i w czasie skomplikowanego procesu hybrydyzacji

powstają osobniki mieszańcowe, czyli właśnie żaba wodna. Rzadko spotyka się jednogatunkowe populacje tego gatunku, a potomstwo takich jednorodnych par jest nieliczne. Samice składają do 10 000 jaj w kilku mniejszych kłębach, a także w różnych terminach, zależnych od temperatury. Kijanki tego gatunku w korzystnych warunkach oraz w hodowli osiągają bardzo duże rozmiary, nawet większe od kijanek żaby śmieszki, a ich długość dochodzi do 12 cm.

Żaba wodna wykazuje aktywność dzienną i lubi przebywać na brzegu zbiornika, w którym sprawnie chroni się w razie niebezpieczeństwa. Często, szczególnie mniejsze osobniki, przesiadują na liściach grzybienia białego lub grążela żółtego. W zbiornikach pokrytych gęstą warstwą rzęsy mogą przesiadywać na jej powierzchni; wtedy, szczególnie osobniki zielono ubarwione, są trudne do zauważenia. Gatunek ten jest bardzo żarłoczny i chętnie zjada narybek, a także młode osobniki innych gatunków płazów, ale także swojego gatunku. Dorosłe duże osobniki zjadają również małe zaskrońce i jaszczurki.

Żaba wodna zasiedla prawie wszystkie zbiorniki wodne z czystą wodą na nizinym obszarze kraju. Występuje do 800 m n.p.m. (Świerad, 2003).

Literatura

1. Albińska-Zamorska M., Guzik M., Zamachowski W. 2011. Sezonowa i dobowa aktywność żab zielonych *Rana esculenta* complex. W: Zamachowski W. (red.), *Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe UP, s. 23–40.
2. Arnold E.N. 2002. *Reptiles and Amphibians of Europe*. Princeton–Oxford: Princeton University Press.
3. Berger L. 1982. Hibernation of the European water frogs (*Rana esculenta* complex). *Zool. Polon.*, 29: 57 – 72.
4. Berger L. 2000. *Płazy i gady Polski. Klucz do oznaczania*. Warszawa–Poznań: PWN.
5. Berger L. 2008. *Chrońmy europejskie żaby zielone*. Poznań: Fundacja Biblioteka Ekologiczna, 69 ss.
6. Blab J., Vogel H. 1999. *Płazy i gady Europy Środkowej*. Warszawa: Multico.
7. Blaustein A.R., Wake D.B. 1995. Dlaczego maleją populacje płazów?, *Świat Nauki*, VI: 62–67.
8. Formicki G., Guzik M., Zamachowski W. 2014. Płazy (*Amphibia*). W: Bogdanowicz W. (red.), *Fauna Polski: charakterystyka i wykaz gatunków*, t. 4: Strunowce (*Chordata*), Kręgowce (*Vertebrata*), Kręgowce bezszczętkowe (*Petromyzontida*), Promieniopłetwe (*Actinopterygii*), Płazy (*Amphibia*), Gady (*Reptilia*), Ptaki (*Aves*), Ssaki (*Mammalia*) = Fauna of Poland: characteristics and checklist of species. Warszawa: Muzeum i Instytut Zoologii PAN, s. 165–214.
9. Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). 2003. *Atlas płazów i gadów Polski. Atlas of the amphibians and reptiles of Poland*. Warszawa–Kraków: Biblioteka Monitoringu Środowiska, 152 ss.
10. Guzik M., Zyśk B., Gał A. 2012. Poznaj – polubisz – Nasze płazy. Konspekt. *Pismo Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie*, 4 (45): 72–78.
11. Guzik M., Zyśk B., Gał A. 2012. Poznaj – polubisz – Pora godowa płazów. Konspekt. *Pismo Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie*, 1 (42): 97–103.

12. Guzik M., Zysk B., Gał A. 2015. Jak i gdzie zimowały nasze płazy. Konspekt. *Pismo Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie*, 1 (54): 129–133.
13. Herczek A., Gorczyca J. 1999. *Płazy i gady Polski. Atlas i klucz*. Krzeszowice: Wydawnictwo Kubajak.
14. Juszczak W. 1987. *Płazy i gady krajowe*. Warszawa: PWN.
15. Kwet A. 2005. Reptilien und Amphibien Europas. Kosmos Natutführer. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags.
16. Mazgajska J. 2008. Zmiany składu gatunkowego batrachofauny Warszawy w ostatnich piętnastu latach, w związku z przekształceniami środowisk rozrodczych. W: Zamachowski W. (red.), *Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe AP, s. 66–67.
17. Mazgajska J. 2009. *Płazy świata*. Warszawa: PWN.
18. Najbar B. 1995. *Płazy i gady Polski*. Zielona Góra: WSI w Zielonej Górze, s. 1–120.
19. Zysk B. 2000. Czy w Krakowie mogą jeszcze żyć płazy. W: Zamachowski W. (red.), *Biologia płazów i gadów – ochrona herpetofauny*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe AP, s. 150–152.
20. Świerad J. 2003. *Płazy i gady Tatr, Podhala, Doliny Dunajca oraz ich ochrona*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe AP, s. 1–155.

Streszczenie

„Żaby zielone” są kolejną dużą grupą żab występujących w Polsce. Są najpospolitszymi płazami, występującymi przez cały okres życia aktywnego w wielu zbiornikach wodnych. Należą do najczęściej obserwowanych i słyszanych płazów, ponieważ są bardzo aktywne w słoneczne dni wiosny i lata. Ubarwieniem i biologią bardzo się różnią od „żab brunatnych”. Ciekawostką dotyczącą ich biologii i systematyki jest to, że jedna z nich – żaba wodna – stanowi naturalną hybrydę dwóch pozostałych gatunków – żaby śmieszki i żaby jeziorkowej. Z tego powodu oznaczanie tych żab nastręcza wielu trudności.

W artykule przedstawiono podstawowe różnice między obiema grupami żab, podano opis i typowe cechy charakterystyczne poszczególnych gatunków „żab zielonych”, a także opisano ich biologię.

Słowa kluczowe: płazy, żaba wodna, żaba śmieszka, żaba jeziorkowa, „żaby zielone”
Pelophylax lessonae, *Pelophylax ridibundus*, *Pelophylax* kl. *esculentus*

Abstract

“Green frogs” are yet another group of frogs present in Poland. They are the most common amphibians that can be found throughout their entire active life in many bodies of water. They are known to be the most commonly observed and heard amphibians due to their heightened activeness in the sunny days of spring and summer. They differ immensely in color and biology from the “brown frogs”. An interesting feature of their biology and systematics is that one of them – the water frog, is a natural hybrid of two remaining species – the marsh frog and the pool frog. Because of this, marking these frogs causes great difficulties.

This article displays basic differences between these two groups of frogs. A description and typical distinguishing features of the “green frog” species have been given, along with their biology.

Keywords: amphibians, Green Frogs, Water Frogs, Pool Frog, Marsh Frog, Edible Frog, *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax ridibundus*, *Pelophylax* kl. *Esculentus*

Fotografie: M. Guzik



Fot. 1. Zmienność ubarwienia żab zielonych



Fot. 2. Wyrzewająca się na liściu żaba wodna



Fot. 3. Amplexus u żaby jeziorkowej



Fot. 4. Białe rezonatory samca żaby jeziorkowej



Fot. 5. Świeży pakiet skrzeku żaby jeziorkowej



Fot. 6. Żaba śmieszka



Fot. 7. Czarne rezonatory samca żaby śmieszki



Fot. 8. Typowo ubarwiona żaba wodna



Fot. 9. Żaba wodna, forma o ubarwieniu brązowym

Kazimierz KochmanInstytut Fizjologii Żywienia Zwierząt PAN,
Jabłonna k. Warszawy, pracownik emerytowany**Obecność sztuki w pozytywnym wychowaniu młodzieży
oraz jej ogromne znaczenie w całym wartościowym życiu**

„Jedynie prawda może być i jest niezłomnym fundamentem szczęścia tak poszczególnych ludzi, jak i całej ludzkości”

Św. Maksymilian Kolbe

„Potrzeba nieustannej odnowy umysłów i serc, aby przepełniała je miłość i sprawiedliwość, uczciwość i ofiarność, szacunek dla innych i troska o dobro wspólne, szczególnie o to dobro, jakim jest Ojczyzna”

Św. Jan Paweł II

„Naród ginie, gdy znieprawia swojego ducha, naród rośnie, gdy duch jego coraz bardziej się oczyszcza i tego żadne siły zewnętrzne nie zdołają zniszczyć”

Św. Jan Paweł II

W okresie edukacji szkolnej, uniwersyteckiej, a następnie w dalszym życiu człowiek myślący pozytywnie stara się uzyskać ważną i obiektywną wiedzę oraz wszystkie informacje, które mogłyby dobrze wykorzystać w ułożeniu własnego życia w taki sposób, aby było ono zarówno godne, ciekawe, atrakcyjne, jak i szczęśliwe. Życie godne to znaczy będące i mieszczące się w zasadach i najlepszych normach wartości humanistycznych. Udanażycie to znaczy takie, o którym można powiedzieć, że zapewnia wewnętrzne przekonanie o najlepszej samorealizacji, zadowoleniu i szczęściu. Taki człowiek pragnie być zarówno szczęśliwy, jak również gotowy do dawania szczęścia innym ludziom, pragnie pomnażać oraz rozpowszechniać dobre i pozytywne wartości.

Pragnienie szczęścia jest naturalnie obecne w każdym człowieku: „W granicach tej bezinteresowności, jaką wyznaczają sprawiedliwość i miłość, trzeba ustawić obiektywne interesy człowieka. Są to interesy, które nie kolidują z bezinteresownością, dlatego że wynikają z dążności bytu ludzkiego, z tego, co bezsprzecznie zdrowe w naturze człowieka. Czymś takim jest przede wszystkim dążenie do szczęścia. Jest ono czymś naturalnym i dlatego koniecznym: człowiek nie może szczęścia nie chcieć. Chce go więc stale i we wszystkim” (Św. Jan Paweł II, *Elementarz etyczny*).

Pragnienie człowieka, wyrażające się w ciągłym poszukiwaniu swojego, optymalnego miejsca na ziemi i w społeczeństwie, jest sprawą normalną, oczywistą i pozytywną, szuka on dobrego miejsca, w którym mógłby się najlepiej i najpełniej spełnić. W tym poszukiwaniu potrzebuje dobrych i sprawdzonych drogowskazów. Sztuka życia polega w dużej mierze na wybieraniu optymalnie właściwej drogi. Szanse życiowe i określone sprzyjające sytuacje na ogół się nie powtarzają, każda chwila życia może być uważana za chwilę jedyną i swoiście ważną, chociaż rzadko o tym pamiętamy.

Wartościowym drogowskazem do tych poszukiwań może być zarówno nauka, jak i sztuka. Nauka i sztuka są ludziom bardzo potrzebne, a nawet niezbędne, również na co dzień, do wzbogacenia ich umysłów we właściwą wiedzę teoretyczną i praktyczną.

William Faulkner, laureat nagrody Nobla w dziedzinie literatury, w 1950 roku określił to w sposób jednoznaczny:

Wierzę, że człowiek nie tylko przetrwa, ale i zwycięży. Jest nieśmiertelny nie przez to, że to on jeden spośród stworzenia ma głos niewyczerpany, ale ponieważ ma ducha zdolnego do współczucia, poświęceń i wytrwania. Obowiązkiem poety, obowiązkiem pisarza jest o tym właśnie pisać. Jego przywilejem jest wspomagać człowieka, krzepić jego serce, przypominać o męstwie, honorze i dumie, miłosierdziu i nadziei, współczuciu i poświęceniu, które były chwałą jego przeszłości. Głos poety nie może być tylko kroniką człowieka, musi być dźwignią, wsparciem, pomocą w przetrwaniu i w zwycięstwie.

Sztuka uczy umysł zespołu wartości samoistnych, zwraca uwagę na wartości nieinstrumentalne, wzbogaca w sposób istotny wrażliwość indywidualnego człowieka i poszerza jego horyzonty widzenia świata. Szczytowym osiągnięciem życia we wszystkich dziedzinach jest mądre, twórcze działanie, oryginalna twórczość wytwarzająca nowe, pozytywne wartości. Z tego stwierdzenia wypływa jednoznaczny wniosek, że każde życie posiada swoją dobrą rację istnienia i większy sens w takich procesach twórczych, które mogą i powinny, w odróżnieniu od twórczości artysty i uczonego, dokonywać się nieustannie, w każdym momencie życia wszystkich ludzi, w tworzeniu i rzeźbieniu własnego charakteru przez samego siebie i powiększaniu wymiarów oraz barwy swej osobowości dzięki podejmowaniu takiego wysiłku, który prawie zawsze daje efekt wytwarzania: dużo z małego, coś z niczego, co nieustannie pomnaża i wzbogaca już istniejące bogactwo otaczającego nas świata.

Sztuka nie podejmuje się współzawodniczyć z naturą w całej swej rozległości i głębi. Trzyma się powierzchni zjawisk przyrody, ale ma również swą własną głębię i moc; krystalizuje najwyższe momenty tych znajdujących się na powierzchni zjawisk, uznając w nich praworządność, doskonałość harmonijnych proporcji, najwyższe piękno, wzniosłość namiętności, godność znaczenia (Goethe).

Człowiek tworzy sztukę tak jak tworzy naukę, moralność czy przedmioty i w ten sposób pogłębia swój kontakt ze światem i urzeczywistnia możliwości, jakie stawia przed nim życie, dlatego sztuka jest ludziom zawsze bardzo potrzebna.

Obecnie, w wyniku wielkiego dialogu różnych kultur, problem trwałości i zmienności w sztuce zyskuje nowe znaczenie. Coraz bardziej nabiera znaczenia

istnienie wartości podstawowych, a także zmienność ich artystycznej oprawy oraz środków wyrazu artystycznego. Ta bardzo istotna prawda została w sposób niezwykle wnikliwy i trafny sformułowana przez francuskiego poetę i krytyka Charlesa Baudelaire'a:

Piękno składa się z elementu wiecznego, niezmiennego, którego ilość jest nader trudna do określenia, i elementu zmiennego, zależnego od okoliczności, którym jest mowa, moralność i namiętność, wzięte oddzielnie lub wszystkie razem. Bez tego drugiego elementu, który jest niby opakowanie niebiańskiego przysmaku, zabawne, podniecające i zaostrzające apetyt, pierwszy byłby niestrawny, nie dający się ocenić, niewłaściwy i obcy naturze ludzkiej. Wątpię, czy można znaleźć jakikolwiek przykład piękna, nie składającego się z tych dwu elementów. Dwoistość sztuki jest nieuniknioną konsekwencją dwoistości człowieka.

Upodobania człowieka i jego sposób odbioru świata świadczą o nim w specyficzny i wieloraki sposób. Są świadectwem zarówno jego wykształcenia i kultury, erudycji w odpowiedniej dziedzinie, a także dokumentem indywidualnej osobowości. Podstawowa wiedza jest potrzebna każdemu wykształconemu człowiekowi i z tej racji kształcenie kultury estetycznej zarówno przez zdobycie bezpośredniej wiedzy, jak i obcowanie z jej wytworami, nie wymaga dodatkowego uzasadnienia. Człowiek bez wykształcenia kulturalnego nie jest człowiekiem w pełni swych możliwości. Na określonym poziomie erudycji i kultury dochodzą również do głosu upodobania zindywidualizowane jako przejaw swoistego stylu życia czy własnej, niepowtarzalnej osobowości. Człowiek wykształcony ma nie tylko pełne prawo, lecz również obowiązek dokonywania wyborów, manifestowania swych preferencji oraz personalizowania własnego życia w wymiarze duchowym i materialnym. Wybory i preferencje umacniają własną odrębność, tak jak wykształcenie podkreśla wspólnotę z innymi ludźmi. Spotkanie z samym sobą interpretujemy zatem jako sposób odczuwania własnej wielowymiarowości zarówno w stosunku do swojego zakorzenienia, jak i w stosunku do własnych perspektyw i marzeń. Człowiek jest istotą rozwijającą się i wzbogacającą, otwartą ku wartościom i spełniającą się w ich doświadczeniu. Sztuka stanowi źródło i następstwo równocześnie; człowiek wyraża siebie w sztuce, a następnie odnajduje siebie w różnych jej wytworach. Dla codzienności możliwością jest wszystko, co niezwykle dla życia jednowymiarowego – blask i urok wielowymiarowości. Możliwość to otwarcie człowieka, rozluźnienie krępujących go sztywnych schematów, ujawnienie i rozwinięcie spontaniczności życia uczuciowego oraz pobudzenie wyobraźni. Jednakże możliwość taka powinna również zawierać pewną ważną granicę, ograniczającą i wyznaczoną horyzontem jednostkowego człowieczeństwa. Wzbogacenie siebie jest procesem twórczym, jest to twórczość odmienna od twórczości artysty dążącego do stworzenia wielkiego dzieła sztuki. Twórcze wzbogacenie siebie, bliskie samorealizacji, nawiązuje do bardzo powszechnego rozumienia twórczości artysty, który proponują współczesne kierunki filozofii wychowania. Koncepcja twórczości o takim znaczeniu pojawiła się na tle hasła swobodnego i spontanicznego rozwoju jednostki ludzkiej, obok koncepcji takich jak wolność, aktywność i spontaniczność. Powstała całkowicie nowa koncepcja postaci człowieka jako istoty zdolnej do swobodnej i spontanicznej

aktywności twórczej, a przykładem tych możliwości twórczych stały się autentyczne, rozwijające się przejawy twórczości dziecięcej. Dzięki sztuce poznajemy nowe wymiary i możliwości człowieczeństwa, nasz własny obraz zostaje bardzo wzbogacony. Sztuka ujawnia jakości należące do sfery intymnych przeżyć różnych ludzi, fikcyjnych i rzeczywistych, jakości, które bez sztuki nie stałyby się zrozumiałe. To może doprowadzić z kolei do utrwalenia własnej tożsamości, intensywniejszego poznawania samego siebie i pełniejszej samoakceptacji. W bogatym zwierciadle sztuki człowiek lepiej odczuwa własną niepowtarzalność i wyjątkowość, doznaje radości z tego faktu, jak również zwraca uwagę na wszystko, co go łączy z innymi ludźmi. W tym procesie dokonuje się egzystencjalne przebudzenie osobowości, pełniejsze uświadomienie sobie wymiarów własnego istnienia. Wzbogacenie własnego życia to przede wszystkim nadawanie mu charakteru naszej własnej, unikalnej indywidualności i korzystne uczestnictwo w różnych sytuacjach nieraz tylko pozornie mało istotnych. Duże znaczenie dla takiej indywidualnej postawy ma umiejętność percepcji, która niekoniecznie musi mieć charakter wyłącznie wizualny. Percepcja to umiejętność wrażliwego odczuwania, które oczywiście bardzo często rozpoczyna się od wizualnego postrzegania. Wrażliwe obcowanie ze sztuką stwarza możliwość spostrzegania i rozumienia języka uczuć, odnoszącego się do dynamiki ludzkiego doświadczenia, do subtelnej i wysublimowanej rzeczywistości symboli tworzonych przez człowieka. Oglądanie obrazów i słuchanie muzyki to nie tylko wprowadzanie się w określoną rzeczywistość wartości artystycznych, edukacji kulturalnej, ćwiczenie wrażliwej percepcji, umiejętności dostrzegania szczegółów i spójnych całości, sensu i intencji, swoistej filozofii zawartej w wielu dziełach sztuki, tak często ukrytej pod pozorami i subtelnymi detalami, przy pierwszym spojrzeniu pozbawionymi godnego uwagi znaczenia. Postrzeganie form i kolorów, rozumienie anegdotycznego aspektu utworu, jego charakteru spektakularnego winny być uzupełnione umiejętnościami przenikania w jego głąb i odczytywania tego, co określonemu dziełu daje niejednokrotnie szczególne, niepowtarzalne znaczenie. Nawet najbardziej wyostrojony i niezwykle subtelny zmysł wzroku wymaga dużego współdziałania z wrażliwością i własnym intelektem. Życie twórcze jednostki to nieustanne odnawianie stosunków z otoczeniem, otwieranie się na świat, twórcze i piękne otwieranie się ku drugiemu człowiekowi. Postawa twórcza utożsamia się zatem z postawą zmieniającą się ruchem myśli, subtelnymi uczuć, wyrafinowanej wyobraźni, z wielką chęcią i potrzebą działania zmieniającego wszystko na lepsze i piękniejsze. Postawa otwarta charakteryzuje całkowitą, w pełni ukształtowaną osobowość człowieka, dla którego wielka wrażliwość na zjawisko postrzegalnej rzeczywistości zewnętrznych oraz wewnętrznych ludzkich przeżyć splata się harmonijnie z umiejętnością sprawnego myślenia i działania oraz wyciągania trafnych wniosków. Twórcza wrażliwa percepcja może dotyczyć nie tylko wyglądków i jakości, lecz także proporcji i stosunków, związków przyczynowych, a więc może sięgać i dotykać wymiaru ludzkiego doświadczenia moralnego i społecznego. Sztuka pozwala indywidualnemu człowiekowi na utożsamienie się z przeżyciami innych ludzi, wzbogaca bardzo nasze posiadane doświadczenia o doświadczenia postaci fikcyjnych. Możliwość sztuki służącej konkretnemu człowiekowi w pogłębianiu jego samowiedzy i samorealizacji są olbrzymie i posiadają wielkie znaczenie.

Obecnie jest propagowany pogląd, że gdy żyjemy w czasach działania techniki konkretów, a co najwyżej aktywności społecznej, to tylko te aktywności oraz wartości mają istotne znaczenie i są zupełnie wystarczające dla człowieka. Z przeciwnej strony jednakże nabierają coraz większych sił i argumentów, przeciwstawne do nich i coraz liczniejsze, głosy stojące twardo w obronie humanistycznej postawy człowieka, człowieczeństwa idealnego, subtelnego i wrażliwego na odbiór wartości. Wtedy nabiera niezwyklej wagi sztuka, jej ogromna potrzeba i znaczenie. Poezja jest uzasadniona również jej wielowiekową obecnością i tradycją. Większość wybitnych myślicieli uważa, że sztuka nie tylko wiąże się z urzeczywistnieniem ideału moralno-społecznego, lecz także stanowi istotną, niewzruszoną i podstawową gwarancję istnienia idealnej natury człowieka, to znaczy pięknej natury duchowej, wysublimowanej, wrażliwej i moralnej. Takiej natury człowieka oczekuje od jednostek ludzkich społeczeństwo i harmonia współżycia w wielkich aglomeracjach miejskich oraz w zespołach produkcyjnych, które mogłyby ją wykorzystać do pełnego harmonijnego rozwoju i wykorzystania najlepszych sił twórczych umysłu ludzkiego w praktyce.

Nasz Geniusz muzyczny – Fryderyk Chopin w swoich listach smakował sens słów, dobierając je niesłychanie trafnie. Umiejętność doboru określeń i naturalny dowcip wskazują na to, że słuch muzyczny ujawniał się u Chopina również w budowaniu frazy językowej. Pisząc, używał cudownej polszczyzny inteligentkiej Warszawy. Był wielkim artystą również w dziedzinie języka.

Wielki polityk i mówca rzymski Marek Tulliusz Cynceron uczynił z języka wielki żywioł i wielką sztukę. O historii powiedział: „Každy wie z całą pewnością, ponieważ jest to kategorycznie oczywiste, że pierwszą i niewzruszoną zasadą historii narodu jest to, by nic fałszywego nie odważyła się powiedzieć, a następnie by do powiedzenia czegoś prawdziwego nie zabrakło jej odwagi, by przy pisaniu nie powstało żadne podejrzenie o zbytnią życzliwość lub niechęć. Te podstawowe prawa historii są znane wszystkim i powinny być ściśle stosowane. Takie nauki i prawa kształcą umysł w młodości, w starości budzą zachwyt, w szczęściu są ozdobą, w przeciwnościach schronieniem i pociechą, zachwycają w domu, nie przeszkadzają poza domem, towarzyszą w podróży, na wieś się z nami udają. Historia jest świadkiem czasów, świadkiem prawdy, życiem pamięci, nauczycielką życia, posłanką przeszłości („*Historia vero testis temporum, lux veritatis, vita memoriae, magistra vitae, nuntia veritatis*”, Cynceron, *De Oratore* II 9,36).

Zapamiętajmy te słowa.

Piękne życie, wrażliwe na sztukę, jest wielkim dobrem nie tylko dla jego posiadacza, lecz, należy to mocno podkreślić, stanowi także skarb dla rodziny, lokalnej społeczności i Ojczyzny.

Poeci i pisarze podkreślają z wielkim naciskiem i troską, że ich misja jest spełniona wówczas, gdy w społeczeństwie istnieje wzajemne poszanowanie obywateli i harmonia społeczna. Przytaczam dwie spośród licznych wypowiedzi:

Eliza Orzeszkowa:

„Nie kocha swojej Ojczyzny ten co gardzi jakąkolwiek częścią swego narodu”.

Stefan Żeromski:

„Ojczyzna to samo życie. Jak krew bije w tętnach, jak serce w piersiach uderza, jak myśl w mózgu przepływa, tak w nas żyje Ojczyzna”.

„Człowiek to rzecz święta, której krzywdzić nikomu nie wolno”.

Literatura

1. Badinter Elizabeth. 1983. *Émilie, Émilie*. Paris: Flammarion.
2. Gracjan Baltazar. 2004. *Brewiarz dyplomatyczny*. Warszawa: Wydawnictwo „PAX”.
3. Kardynał Stefan Wyszyński. 2001. *Druga kromka chleba*. Warszawa: Wydawnictwo Stefana Wyszyńskiego „Soli Deo”.
4. *O Chopinie słów kilka*. 2010. Warszawa: Wydawnictwo MG.
5. Wojnar Irena. 1984. *Sztuka jako „podręcznik życia”*. Warszawa: Nasza Księgarnia.

Streszczenie

Podczas edukacji szkolnej i uniwersyteckiej odczuwamy bardzo silne pragnienie, narastające z wiekiem, aby wykorzystać nasze myślenie i wrażliwość w celu uszczęśliwienia siebie i dawań szczęścia innym.

Należy podkreślić radosną akceptację obecności sztuki wśród nas, która w życiu i wychowaniu młodego człowieka jest bardzo pożądana.

Aktywne obcowanie ze sztuką i jej intymna bliskość umożliwiają wzajemne zbliżenie się, a często utożsamienie z życiem i przeżyciami innych ludzi, posiadanie wpływu na jakość naszego umysłu, naszą wrażliwość, emocje, zachowanie, lepsze zrozumienie sytuacji niezwykłych i rzadkich.

Sztuka wypełnia obszary myśli słabo zagospodarowanych lepszą percepcją piękna, posiadania właściwej oceny otoczenia i świata.

Sztuka pozwala na skuteczne wewnętrzne wołanie oraz na intymną odpowiedź na to wołanie, jest wprost konieczna do naszego normalnego życia i aktywności, aby funkcjonować lepiej i subtelniej. W procesie pozytywnej edukacji młodzieży, w rozszerzaniu horyzontów postrzegania i odczuwania oraz właściwego rozumienia i przyswajania odcieni i niuansów myślenia, sztuka jest bardzo użyteczna i pożądana.

Jest ona konieczna w pozytywnym wychowaniu młodzieży, w kształtowaniu osobowości człowieka z bardzo licznych powodów.

Słowa kluczowe: nauka, sztuka, postawa twórcza, uczucia, wartości

Abstract

During the school education and in later life, the children discover in themselves very strong and increasing desire utilizing the possessing wisdom to present happiness to themselves and other persons beside the objective and new informations on the world. Therefore, it is rational to have a glance on the role of art and its presence in the human population and the role playing during education and during adult life. Active co-existence of art with other activities together and in the intimacy which percuits to both men and women to tighen the relations with the feelings to understand better each other in normal and in the extraordinary situations.

Art fills the fields in mind which is weakly explored, permits better perception of beauty, helps better understanding of the world. It permits also better accommodate the inner call and intimate responds to this call. Directly speaking, it is necessary in our normal life and activity, to functioning better and active.

During the positive young education, the perception of art is more subtle with the proper differentiation of shadows and very small details. Art is necessary during the whole life for many, many positive reasons.

Keywords: science, art., creative attitude, feelings, values

Spis treści

Wstęp	3
CZĘŚĆ I. IN MEMORIAM	
Marek Guzik	
Dr hab. Marian Zakrzewski Profesor Uniwersytetu Pedagogicznego (1938–2008)	5
CZĘŚĆ II. ARTYKUŁY	
Agnieszka Greń, Łukasz Kołodziejczyk, Sonia Aberska, Grzegorz Formicki, Marcela Capcarová, Peter Massanyi, Marko Halo, Jaroslav Slamecka, Filip Tripák, Anna Kalafová	
Ochronne działanie dziewanny i szaławii w zwierzęcym modelu zapalenia	19
Valentyna Bilyk, Lyudmyla Sushchenko	
Psychoogical and pedagogical diagnostics of the level of future psychologists' natural science competence formation a Higher Educational Institutions in Ukraine	32
Barbara Hull, Anna Wędrychowicz, Jerzy Starzyk	
Niewydolność nadnerczy u dzieci – przegląd literatury naukowej	39
Karol Dziubek, Waldemar Szaroma	
Fizjologia snu	46
Alina Stankiewicz, Aleksandra Wawer	
Osiągnięcia badań nad mózgiem w usprawnianiu szkolnego nauczania – uczenia się	54
Achievements of brain research in improving school-learning	
Alicja Walosik, Marek Guzik	
Rola edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju w kształtowaniu kompetencji przyrodniczych uczniów. Badaj, odkrywaj i myśl krytycznie – obserwacje i doświadczenia przyrodnicze warunkiem zrozumienia praw przyrody	64
Ilona Żeber-Dzikowska, Elżbieta Buchcic	
Funkcjonowanie społeczne oraz szkolne ucznia z autyzmem	74
Functioning of an autistic student in a school and social environment	

Ilona Żeber-Dzikowska, Elżbieta Buchcic

Rozwijanie zainteresowań przyrodniczych u osób z niepełnosprawnością
w stopniu lekkim 87

Developing natural sciences interests in people with a low degree
of disability 102

Anna Wesołowska

Wykorzystanie komputera w nauczaniu biologii w szkole podstawowej 103

CZĘŚĆ III. VARIA

Bartłomiej Zyśk, Alicja Walosik, Marek Guzik

Nasze „żaby zielone” 116

Kazimierz Kochman

Obecność sztuki w pozytywnym wychowaniu młodzieży
oraz jej ogromne znaczenie w całym wartościowym życiu 127

