

KWARTALNIK

ISSN 1643-8779

2-3(71)
2019

EDUKACJA

BIOLOGICZNA I ŚRODOWISKOWA

- **Gry dydaktyczne – gamifikacja w edukacji środowiskowej**
- **Praktyki studenckie – początkiem drogi do mistrzostwa pedagogicznego**
- **W cyklu Poznaj – Polubisz: Ważki**

2-3_2019

KWARTALNIK 2019, 2-3(71)

EDUKACJA

BIOLOGICZNA I ŚRODOWISKOWA

Redakcja kwartalnika

EDUKACJA
BIOLOGICZNA I ŚRODOWISKOWA

Redaktor naczelna
KATARZYNA POTYRAŁA

Sekretarz redakcji
TOMASZ PECIAKOWSKI

Redakcja językowa i korekta
Elżbieta Łanik, Monika Niewielska, Iwona Stachowicz

Projekt okładki, skład i łamanie
WOJCIECH MACIEJCZYK

Rada Naukowa

PROF. ZW. DR HAB. ADAM KOŁĄTAJ (Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN, Jastrzębiec),
przewodniczący

PROF. ZW. DR HAB. DANUTA CICHY (emerytowany profesor Instytutu Badań Edukacyjnych)

PROF. DR HAB. ONDREJ HRONEC (Uniwersytet w Presowie, Słowacja)

PROF. DR HAB. DANIEL RAICHVARG (Uniwersytet Burgundzki w Dijon, Francja)

PROF. DR HAB. VALERIJ RUDENKO (Wydział Geograficzny, Uniwersytet w Czerniowcach, Ukraina)

PROF. ZW. DR HAB. WIESŁAW STAWIŃSKI (emerytowany profesor Uniwersytetu Pedagogicznego
w Krakowie)

DR RENATA JURKOWSKA (Uniwersytet w Stuttgarcie)

DR PAUL DAVIES (Institute of Education, University of London)

Wydawca

INSTYTUT BADAŃ EDUKACYJNYCH 2022

UL. GÓRCZEWSKA 8, 01-180 WARSZAWA

TEL. 508 983 041

E-MAIL: EBIS@EDU.PL

WWW: EBIS.IBE.EDU.PL

Spis treści

- 4 KATARZYNA POTYRAŁA
Do Czytelników

NAUKA - DYDAKTYKA

- 6 ALINA STANKIEWICZ, MAGDALENA ZAMOJSKA
Obraz rzeczywistości tworzony w mózgu
- 15 DANUTA CICHY, ELŻBIETA BUCHCIC
Gry dydaktyczne – gamifikacja w edukacji środowiskowej
- 25 MAŁGORZATA NODZYŃSKA-MOROŃ
Biologia w Czechach i Polsce – porównanie podstawy programowej dla szkół podstawowych
- 37 EWA IR
Praktyki studenckie – początkiem drogi do mistrzostwa pedagogicznego
KEYWORDS: teacher, pedagogical mastery, student internships.
- 45 ALICJA WALOSIK, BARTŁOMIEJ ŻYŚK, MAREK GUZIK
Ważki

DYDAKTYKA - SZKOŁA

- 54 ALICJA WALOSIK, BARTŁOMIEJ ŻYŚK, MAREK GUZIK
Ważki – scenariusz zajęć
- 60 NATALIA DEMESHKANT, ALEKSANDRA WNEK, PATRYK KACHEL, DAMIAN NIEDOJADŁO
Praktyki pedagogiczne oraz udział w projekcie „Poznaj świat zdrowo” i ich wpływ na kształtowanie się kompetencji nauczycielskich
- 67 ANNA LUDWIK, KATARZYNA PASZKIEWICZ
Scenariusz interdyscyplinarnych zajęć terenowych metodą gier dydaktycznych dla klasy ósmej szkoły podstawowej
- 77 KATARZYNA SOCHA
Wykorzystanie technologii informacyjno--komunikacyjnych przez nauczycieli w nauczaniu – wstępna diagnoza na podstawie badań własnych
- 85 ANNA WESOŁOWSKA-TURLEJ
Zastosowanie komputera i platform internetowych w nauczaniu biologii w szkole podstawowej

Drodzy Czytelnicy,

obserwując dzieci lub młode zwierzęta, możemy stwierdzić, że podstawowa nauka odbywa się przez zabawę. Zabawa odgrywa ważną rolę w procesie socjalizacji, który polega na kształtowaniu określonych wzorców zachowania, wartości, postaw i sposobów reagowania emocjonalnego. W autorskiej monografii pt. *iEdukacja. Synergia nowych mediów i dydaktyki* (2017) pisałam o tym, że zabawa jest zjawiskiem nie tylko bardzo złożonym, ale też dynamicznym, zmieniającym swą strukturę i przebieg również w zależności od warunków społeczno-kulturowych.



Dzisiejsi uczniowie zdobywają umiejętności uczenia się, korzystając z gier, ale, aby odnieść sukces w szkole lub na uniwersytecie, muszą używać całym innymi metod niż te, które wyćwiczyli w trakcie zabawy. Biorąc pod uwagę fakt, że uczniowie nabywają pewne umiejętności metapoznawcze i doskonalą je, korzystając ze scenariuszy gier na co dzień, nie jest zrozumiałe, dlaczego ta metoda nie jest bardziej popularna we współczesnej szkole. Trzeba w tym miejscu przypomnieć, że dydaktycy przedmiotowi od lat doceniają potencjał tkwiący w grach edukacyjnych, przykładem mogą być publikacje autorstwa profesor Danuty Cichy, m.in. *Gry dydaktyczne w nauczaniu biologii w szkole podstawowej* (1980), czy *Efektywność gier dydaktycznych w nauczaniu biologii* („Biologia w Szkole”, nr 2, 1982). Jak podaje D. Cichy, w nawiązaniu do artykułu z 1982 roku, wiele gier dydaktycznych polega nie tyle na „wygraniu”, co uczeniu się pewnych, odpowiednich postaw. Autorki artykułu zamieszczonego w niniejszym numerze EBIŚ, zatytułowanego *Gry dydaktyczne – gamifikacja w edukacji środowiskowej*, przekonują nas, że metoda gier dydaktycznych może być skuteczna, zwłaszcza, że „gamifikacja” (aplikacje wykorzystujące jedynie elementy gier) robi dzisiaj karierę. Warto by było nadać temu pojęciu konkretny sens edukacyjny poparty współczesną egzemplifikacją, różnymi aspektami tego pojęcia i zakorzenieniem w doświadczeniu uczniów i nauczycieli. Konieczne wydaje się w tym celu dalsze doskonalenie synergii nowych mediów i dydaktyki oraz dyskusja wokół metody, która dla wielu osób jest kontrowersyjna.

Zamieszczone w tym numerze EBIŚ artykuły mają na celu zilustrowanie, w jaki sposób gamifikacja jest rozumiana w świecie akademickim i jak różne scenariusze zajęć z wykorzystaniem gier mogą być przydatne w kształceniu biologicznym i środowiskowym, aby nauczyciele mogli samodzielnie zdecydować o wyborze tej metody na tle toczącej się dyskusji.

W niniejszym numerze rozpoczynamy cykl zatytułowany „Poznaj – Polubisz” poświęcony zwierzętom. Technologia informacyjna nie zastąpi bezpośredniego kontaktu z przyrodą, ale może wspomagać procesy obserwacyjne, przeprowadzanie doświadczeń i ćwiczeń. Jak piszą autorki artykułu pt. *Obraz rzeczywistości tworzony w mózgu*, obraz ten jest jedyny w swoim rodzaju i nie zdarzają się dwa przypadki, w których otaczający świat odbierany byłby w jednakowy sposób.

Planowanie procesu dydaktycznego musi zakładać zróżnicowane potrzeby edukacyjne uczniów i ich indywidualne preferencje poznawcze, dlatego wskazana jest różnorodność strategii, metod i technik kształcenia stosowanych w nauczaniu i uczeniu się. Mam nadzieję, że materiał publikacyjny numeru 2–3/2019 zainspiruje Państwa do poszukiwania najlepszych sposobów przetwarzania informacji i przekształcania ich w wiedzę.

Katarzyna Potyrała
redaktor naczelna

NAUKA - DYDAKTYKA

Obraz rzeczywistości tworzony w mózgu

ALINA STANKIEWICZ*, MAGDALENA ZAMOJSKA

Uniwersytet w Białymstoku

Świat człowieka jest światem spostrzeżeń i wrażeń. Obiektywną rzeczywistość poznajemy za pomocą narządów zmysłów. Podczas gromadzenia wiedzy na temat budowy i funkcjonowania mózgu naukowcy zaczęli się zastanawiać nad tym, w jaki sposób widzimy i jak mózg przetwarza informacje dostarczane przez zmysły. Obraz rzeczywistości w mózgu jest jedyny w swoim rodzaju. Otaczający świat odbieramy w każdej chwili inaczej. W artykule przedstawiono sposób przetwarzania w mózgu informacji, dostarczanych przez narząd wzroku, oraz obraz rzeczywistości powstający w uszkodzonym mózgu.

SŁOWA KLUCZOWE: komórka nerwowa, mózg, obraz rzeczywistości, przetwarzanie informacji w mózgu, synestezja, wzrok.

Wstęp

Starożytni Grecy 2,5 tys. lat temu nie byli zgodni co do tego, jaką funkcję pełni mózg w organizmie. Według Arystotelesa jego funkcją było wydzielanie śluzu i chłodzenie krwi, a więc równoważenie ciepła wytwarzanego w sercu, co wpływało na ogólny stan organizmu. Do IV w. p.n.e. uznawano pogląd Homera mówiący o tym, że nadrzędnymi i decydującymi narządami w organizmie człowieka są serce oraz przepona. Punktem zwrotnym okazało się twierdzenie Hipokratesa, że to jednak mózg jest najważniejszym narządem. Zrewolucjonizowało to pogląd na ludzkie ciało i zaowocowało wieloma badaniami nad strukturą i funkcją mózgu. Hipokrates udowodnił, że mózg zbudowany jest z dwóch półkul, a uszkodzenie jednej powoduje zaburzenia pracy przeciwnej strony ciała. Odkrył też, że mózg jest narządem gęsto unaczynionym, a do jego prawidłowego funkcjonowania potrzeba powietrza. Twierdził, że halucynacje, szaleństwo i epilepsja to choroby mózgu.

Wraz z pogłębianiem wiedzy na temat tego narządu pojawiały się nowe pytania: W jaki sposób widzimy? Jak słyszymy? Jak dokonujemy percepcji otaczającej nas rzeczywistości? Jak nasz mózg odkrywa, co jest w świecie rzeczywistym? (Zemełka, 2016).

Świat ludzki jest światem spostrzeżeń i wrażeń, a nie przedmiotów i zjawisk, a dostęp do obiektywnej rzeczywistości zapewniają nam zmysły. Możemy jedynie założyć, że istnieje pewna prawidłowość pomiędzy naszymi wrazeniami a światem zewnętrznym. Związek ten daje nam możliwość właściwych reakcji na bodźce, a w dłuższej perspektywie

– pozwala nam także na przystosowanie się do warunków, w jakich funkcjonuje nasz organizm (Kaczmarzyk, 2018).

Czynniki środowiska oddziałujące na organizm człowieka (np. światło, temperatura czy dźwięki) same w sobie nie mają znaczenia dla mózgu (Kaczmarzyk, 2017). Jego sieci neuronalne rozumieją jedynie język potencjałów elektrycznych i chemiczne sygnały w postaci neuroprzekaźników. Aby zachować ciągłość informacji z otoczeniem, potrzebni są „tłumacze”. Taką rolę odgrywają narządy zmysłów, a mózg działa na podstawie dostarczonych przez nie informacji (Kaczmarzyk, 2017).

Obraz rzeczywistości w mózgu jest jedyny w swoim rodzaju i nie zdarzają się dwa przypadki, w których otaczający świat byłby odbierany w jednakowy sposób.

Kora mózgowa – miejsce tworzenia modelu rzeczywistości, w której żyjemy

Mózg zbudowany jest z dwóch typów komórek: neuronów i komórek glejowych. Komórka nerwowa składa się z ciała komórki i neurytów. Ciało komórki (perikarion) zawiera jądro, aparat Golgiego, rybosomy, tworzące ciała Nissla, oraz inne organelle komórkowe. Wielkość komórki nerwowej waha się od 5 do 120 mikrometrów. Neuryty są cylindrycznymi wypustkami neuronu, wyróżnia się wśród nich dendryty i aksony. Dendryty stanowią ok. 90% powierzchni całkowitej neuronu. Są silnie rozgałęzionymi wypustkami protoplazmatycznymi, na ich końcach (tzw. kolcach dendrytycznych) tworzą się synapsy, odbierające informacje z somy i aksonów, które przewodzą informacje do kolejnych neuronów. Wiele dendrytów jednego aksonu tworzy tzw. drzewo dendrytyczne. Aksony są długimi, osiowymi wypustkami, rozgałęzionymi w dystalnej części. Długość aksonów waha się od kilku mikrometrów do ponad metra.

Neuryty zwykle pokryte są osłonką mielinową, przedzielaną węzłami Ranviera (włóknami rdzennymi), na których końcach znajdują się zakończenia presynaptyczne, wydzielające związki chemiczne. Kształt neuronu jest charakterystyczny dla funkcji, jaką pełni. Neurony rozwijają się przez całe życie, przez co ich kształt nie jest stały. Szacuje się, że w mózgu występuje około 100 mld neuronów, które otrzymują i przekazują informację. Jeden neuron tworzy średnio kilka tysięcy połączeń z innymi komórkami nerwowymi. Zatem neurony w mózgu tworzą skomplikowaną, trudną do wyobrażenia sieć, złożoną z ok. 100 tysięcy milionów połączeń (Brzezicka, 2013).

Drugi typ komórek, tzw. komórki glejowe, przesyłają informacje na krótkie dystanse. Makroglej stanowią m.in. astrocyty, oligodendrocyty i komórki Schwanna. Astrocyty owinięte są wokół zakończeń synaptycznych, usprawniają synchronizację ich działania oraz pomagają usunąć pozostałości po obumarłych neuronach. Oligodendrocyty i komórki Schwanna tworzą osłonkę mielinową, a glej promienisty manewruje neuronami w rozwoju zarodkowym (Kalat, 2006). Mikroglej to komórki o charakterze immunologicznym, usuwające martwe ciała obce (Wójcik, 2011).

W mózgu można wyróżnić powierzchnię brzuszną i grzbietową. Najistotniejszą jego częścią jest kresomózgowie, a w nim pokrywająca obie półkule kora mózgowa. Dzięki silnemu pofałdowaniu kora może mieć dużą powierzchnię przy niewielkiej objętości. U człowieka wynosi ona ok. 2000–2500 cm². Trzy pierwsze zewnętrzne warstwy kory mózgowej wytwarzają połączenia z innymi jej obszarami, zaś trzy kolejne, leżące głębiej, utrzymują łączność z pozostałymi częściami mózgu. Kora mózgowa to ok. 20 mld neuronów i 2×10^{14} połączeń synaptycznych. W mózdzku występuje 80 mld neuronów (Kaczmarzyk, 2017).

Cała wewnętrzna część kresomózgowia, czyli istota biała, to włókna zapewniające połączenia pomiędzy komórkami kory a innymi częściami mózgu. Kora mózgowa półkuli prawej i lewej nie jest swoim wzajemnym przedłużeniem, a komunikacja między nimi odbywa się za pomocą spoidła wielkiego. Kora mózgowa otaczająca mózg zbudowana jest z istoty szarej, znaczna jej część zawiera ośrodki pośrednio lub bezpośrednio zaangażowane w odbiór i analizę informacji z narządów zmysłu (Kaczmarzyk, 2018). Półkule przedzielone są bruzdami na płaty: czołowy – z ośrodkiem ruchowym i ruchowym mowy, ciemieniowy – z ośrodkiem czucia oraz korą integrującą doznania czuciowe, wzrokowe i słuchowe, potyliczny – z ośrodkiem wzroku i skroniowy – z ośrodkiem słuchu i czuciowym mowy (Bochenek, Reicher, 2000).

Kora mózgowa to niezwykle system, którego zadaniem jest ułożenie obrazu rzeczywistości z dostarczonych przez zmysły informacji. Mózg nie otrzymuje gotowych informacji o rzeczywistości. Musi je sobie wyselekcjonować z szumu informacyjnego, który odbiera (Kaczmarzyk, 2018).

Narządy zmysłu człowieka i przetwarzanie w mózgu informacji dostarczonych przez zmysły

Narządy zmysłów stanowią pomost pomiędzy światem fizycznym a naszym mózgiem, odbierają informacje ze środowiska, następnie przekazują je do mózgu, który je przetwarza. Człowiek posiada zmysł wzroku, dotyku, smaku, węchu, słuchu, a także zmysł chronocepcji (odpowiedzialny za postrzeganie upływu czasu), nocycepcji (odpowiedzialny za odczuwanie bodźców bólowych, utrzymujących nas przy życiu), propriocepcji (dający poczucie pozycji kończyn, postawy ciała i równowagi). Nocyceptory są to wolne zakończenia nerwowe znajdujące się w skórze, rogówce oka, w narządach wewnętrznych oraz mięśniach. Podrażnione bodźcem mechanicznym, termicznym czy chemicznym wysyłają do mózgu sygnały alarmowe. Jednak sposób, w jaki mózg odbierze sygnał zależy od wielu czynników, m.in. wieku, płci, rasy, a u kobiet – również od poziomu hormonów. Zmysł propriocepcji zespała kilka sygnałów: dotyku, ucisku skóry, mięśni i ścięgien, informacji wzrokowych i ruchowych oraz, docierających z ucha wewnętrznego, informacji dotyczących równowagi. Propriocepcja wykorzystuje wiele różnych okolic mózgu, więc bardzo rzadko dochodzi do jej całkowitego zaniku. Może się zdarzyć, że na skutek urazu następuje zaburzenie propriocepcji w takim stopniu, że traci się poczucie posiadania ciała (Carter, 1999).

Przetwarzanie w mózgu informacji dostarczonych przez narządy zmysłów

Dzięki rozwojowi nauk i technik badawczych możemy obrazować aktywność mózgu. Elektroencefalografia (EEG) polega na rejestracji czynności bioelektrycznych mózgu za pomocą elektrod; tomografia komputerowa (TK) to wykonywanie zdjęć z użyciem kontrastu (środka cieniującego), który zmienia pochłanianie promieni rentgenowskich; emisyjna tomografia pozytonowa (PET-TK) jest obrazowaniem procesów życiowych komórek, umożliwiającym analizę metabolizmu komórek zdrowych i chorych; funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI) to obrazowanie, w którym mierzony jest wzrost przepływu krwi i utlenowania aktywnego obszaru mózgu; obrazowanie tensora dyfuzji (DTI) jest techniką polegającą na wykrywaniu ruchów dyfuzyjnych cząsteczek wody w przestrzeni zewnątrzkomórkowej tkanek. Wyniki badań obrazowania pozwalają na udzielenie odpowiedzi na

następujące pytanie stawiane przez współczesnych badaczy: jak tworzony jest w mózgu obraz rzeczywistości (Frith, 2014)?

Przetwarzanie informacji dostarczonych przez narząd wzroku

Ze wszystkich narządów zmysłu przekazujących informacje do mózgu najdokładniej poznano mechanizm przetwarzania informacji dostarczanych przez wzrok (Kaczmarzyk, 2018).

Ewolucja doprowadziła do powstania 30 obszarów wzrokowych, odpowiedzialnych za różne funkcje, m.in. za precyzyjność, zręczność czy widzialność barw. Siatkówka zawiera około 120 mln pręcików i 6 mln czopków. U ludzi za widzenie odpowiada część mózgu, obejmująca płaty potyliczne, fragment płatów ciemieniowych i skroniowych. David Van Essen przedstawił schemat połączeń wzrokowych u małp, które ukazuje, że przetwarzanie informacji odbywa się na zasadzie sprzężenia zwrotnego: informacja zostaje wysłana do ośrodka, który rozpatruje, czy może wysłać ją do dalszej analizy, czy musi ją cofnąć, żeby została wysłana do innego ośrodka (Van Essen i in., 2001).

Mechanizm przesyłania informacji rusza, gdy światło wpada do oka przez źrenicę. Tam skupiane jest przez soczewkę oraz rogówkę. Następnie transportowane jest na siatkówkę pokrytą receptorami – pręcikami i czopkami. Receptory wysyłają informację do komórek dwubiegunowych, a te do komórek zwojowych. Komórki amakrynowe odbierają informację od komórek dwubiegunowych i przesyłają do innych komórek dwubiegunowych, zwojowych lub amakrynowych. Aksony komórek zwojowych tworzą nerw wzrokowy. Obszar ten nazywany jest plamką ślepą i jest pozbawiony receptorów. Plamka żółta zlokalizowana jest na fragmencie siatkówki i odpowiada za rozróżnianie szczegółów. Znajdują się w niej trzy rodzaje czopków reagujących na światło barwne. W skład barwników wchodzi 11-*cis*-retinal i opsyna.

Najostrzejsze widzenie przypada na dołek środkowy. Wynika to z małej ilości komórek zwojowych i naczyń krwionośnych w tym miejscu, przez co padające światło jest niezakłócone. Wpływ na to ma także pojedyncze połączenie receptora z komórką dwubiegunową – a tej z komórką zwojową. Widzenie przez dołek charakteryzuje się lepszą ostrością, a widzenie obwodowe – lepszą wrażliwością na światło, ponieważ im dalej od środka, tym więcej receptorów przypada na pojedyncze komórki. Pręciki, których kumulacja przypada na obwodową część siatkówki, reagują na słabe światło i są bardziej aktywne w nocy. Czopki zaś, umiejscowione wewnątrz i dookoła dołka środkowego, silnie reagują w jasnym świetle i są istotne dla widzenia barwnego. Akson komórek zwojowych po wyjściu z siatkówki biegnie wzdłuż dolnej powierzchni mózgu. Nerwy wzrokowe z lewego i prawego oka spotykają się w skrzyżowaniu wzrokowym. Następuje tam wymiana połowy aksonów. Docierają one w większości do ciała kolankowatego bocznego, które wymienia informacje z korą wzrokową (Kałat, 2006).

Sygnały biegną przez nerw wzrokowy i wzgórze (położoną w środku mózgu stację przekaźnikową dla sygnałów zmysłowych) do pierwszorzędowej kory wzrokowej (V1) z tyłu mózgu. Obraz na siatkówce jest odwrócony i stanowi odbicie lustrzane – neurony w lewej górnej części siatkówki reprezentują prawą dolną stronę części ściany sceny wzrokowej. Częściowe krzyżowanie neuronów powoduje, że lewa strona oka jest reprezentowana w prawej półkuli mózgu i vice versa. Nosi to nazwę reprezentacji retinotopowej, ponieważ aktywność w danych neuronach reprezentuje światło padające na

określoną część siatkówki. W celu przetworzenia sensownej informacji następuje podział pola widzenia na pole recepcyjne, na które reaguje dany neuron w sposób hamujący bądź pobudzający. Może wystąpić także hamowanie oboczne, które polega na tym, że stymulacja danego obszaru działa hamująco na aktywność obszaru obok, co wpływa na kontrast obszarów oświetlonych i nieoświetlonych (Kalat, 2006). Zanim jednak informacje w pierwszorzędowej korze wzrokowej przejdą do następnego etapu przetwarzania, scena wzrokowa rozkładana jest na poszczególne cechy, takie jak kształt, kolor i ruch, które przekazywane są do różnych obszarów mózgu. Na kolejnym etapie przetwarzania wzrokowego informacje o cechach ponownie są łączone w celu identyfikacji obiektów w scenie wzrokowej.

Oczy podczas obserwacji wykonują ok. 100 tys. drobnych ruchów dziennie, ustawiając w osi optycznej różne szczegóły obserwowanego obiektu. Ruchy te zwane są sakkadowymi i trwają 0,1 sekundy. Czas trwania pojedynczej sakkady musi być skorelowany z czasem potrzebnym na przetworzenie informacji. Podczas trwania ruchu widzimy normalnie. Mówi się o zjawisku tłumienia sakkadowego, które polega na nierejestrowaniu przerw. Nie widzimy ich, ponieważ mózg wypełnia je informacją składaną z tego, co wydarzyło się przed chwilą i z tego, co być może pojawi się wkrótce. Im mniej jest ruchów sakkadowych, tym większa przestrzeń do tłumienia sakkadowego. Mała liczba sakkad zaowocuje w zobaczenie tego, co nasz mózg spodziewa się zobaczyć, a nie tego, co rzeczywiście znajduje się przed naszymi oczami (Kaczmarzyk, 2018).

Informacja wzrokowa dociera do przedniej części mózgu – kory przedczołowej – dwiema drogami. Istnieje stara droga, która rozpoczyna się w siatkówce i biegnie przez wzgórze czworacze górne w śródmózgowiu, a następnie dociera do płatów ciemieniowych. Droga ta umożliwia zlokalizowanie przedmiotu oraz śledzenie go ruchem i wzrokiem. Uszkodzenie tej drogi wywołuje objaw widzenia tunelowego, w którym widzimy tylko to, co mamy przed sobą. Droga nowa jest bardzo rozbudowana i umożliwia analizę, rozpoznawanie przedmiotów oraz złożonych scen wzrokowych. Droga ta zaczyna się w siatkówce i biegnie do V1, tam rozdziela się na dwa strumienie. Pierwszy strumień „jak” lub „gdzie” – zajmuje się przestrzennymi zależnościami między widocznymi obiektami, pokrywa się częściowo z drogą starą, ale zajmuje się znacznie szerszym aspektem widzenia przestrzennego, który dotyczy całej sceny, nie tylko przedmiotu. Strumień ten wysyła połączenia do płata ciemieniowego i związany jest z układem ruchowym. Aktywuje się, kiedy uchylamy się przed przedmiotem leżącym w naszą stronę, kiedy unikamy wpadania na różne rzeczy bądź kiedy staramy się chwycić jakiś przedmiot (Ramachandran, 2012).

Drugi strumień „co” – zajmuje się zależnościami między cechami charakterystycznymi danych obiektów. Rozpoznaje, czym jest dany obiekt i co znaczy. Biegnie z V1 do zakrętu wrzecionowatego, który zajmuje się wstępną klasyfikacją przedmiotów, a następnie do innych części płata skroniowego, gdzie wywołuje jego nazwę i skojarzenia z nim związane. Proces wyszukiwania wszystkich danych kumuluje się w obszarze językowym Wernickego oraz płaciku ciemieniowym dolnym. Następnie komunikaty doręczane są do ciała migdałowego, znajdującego się w przednim wierzchołku płatów skroniowych. Tam nadawane jest im znaczenie emocjonalne (Ramachandran, 2012).

Oprócz drogi starej i nowej istnieje droga trzecia, droga reakcji emocjonalnej, którą można uznać za strumień „i co z tego”. Tym szlakiem bodźce przechodzą z zakrętu wrzecionowatego przez brzdęk skroniową górną i kończą w ciele migdałowatym, znaczy to,

że droga trzecia omija wyższy poziom percepcji i szybko dociera do emocjonalnego centrum mózgu, którym jest ciało migdałowate. Gdy widzimy przedmiot, który dla nas jest nieważny, najprawdopodobniej zignorujemy go, zaś przedmiot dla nas znajomy lub ważny wywoła naszą reakcję emocjonalną. Czasem silne uczucie może spowodować, że sygnały z ciała migdałowatego będą spływać do podwzgórza, które steruje uwalnianiem hormonów i pobudzaniem autonomicznego układu nerwowego do podjęcia działania (Ramachandran, 2012).

Na tworzenie rzeczywistości duży wpływ ma także reakcja emocjonalna i chociaż drogi są kluczem w tworzeniu rzeczywistości, to doświadczanie estetyki odgrywa ważną rolę w indywidualnym odbiorze świata. Prawa estetyki, takie jak kontrast, wyolbrzymienie, porządek, symetria i metafora określają indywidualizm powstałego obrazu rzeczywistości.

Obrazy rzeczywistości powstające w uszkodzonym mózgu

Na obraz rzeczywistości tworzony w mózgu mają wpływ uszkodzenia narządu wzroku i mózgu. Mechaniczne uszkodzenie strumienia brzuszego narządu wzroku przejawia się brakiem umiejętności opisanego rozmiaru, kształtu lub położenia przedmiotów. Zaś uszkodzenie strumienia grzbietowego powoduje niezdolność do precyzyjnego sięgania, wyobrażenia i opisanego z pamięci przedmiotów.

Uszkodzenie pierwotnej kory wzrokowej prowadzi do utraty wzroku w zależności od miejsca uszkodzenia, defekt prawej dolnej części skutkuje ślepotą w lewej górnej części sceny wzrokowej. Uszkodzeniu mogą ulec różne obszary mózgu, które wpłyną na poprawny odbiór sceny wzrokowej. Na przykład uszkodzenie obszaru V4, odpowiedzialnego za kolor, prowadzi do achromatopsji, czyli braku widzenia barw, zaś uszkodzenie obszaru V5, odpowiedzialnego za postrzeganie ruchu, prowadzi do akinetopsji – braku rejestrowania ruchu. Osoba, u której doszło do uszkodzenia połączenia obszarów V4 i V5, odpowiadających za identyfikację obiektów, potrafi opisać dany obiekt, ale nie umie go sklasyfikować (Ramachandran, 2012; Kalat, 2006).

W literaturze psychologicznej opisano przypadek kobiety, która na skutek udaru doznała uszkodzenia obszaru V5. Jej widzenie było bez zarzutu, dopóki mózg nie musiał zarejestrować ruchu. Dochodziło wtedy do odbierania rzeczywistości jako klatek zdjęć, a poruszający się obiekt wyglądał jakby przemieszczał się w świetle stroboskopowym (Ramachandran, 2012).

Znane jest też zjawisko zwane ślepowidzeniem. U pewnej osoby doszło do uszkodzenia lewej kory wzrokowej – miejsca, gdzie rozpoczynają się strumienie „co” i „jak”. Utraciła ona wzrok w prawej części pola widzenia. Przeprowadzono badanie, które polegało na dotykaniu przez nią plamki światła. Pomimo ślepoty osobie tej udawało się dotknąć plamki za każdym razem, mimo że nie odbierała świadomie informacji wzrokowej. Związane było to z tym, że nowa droga przechodząca przez V1 została uszkodzona, zaś droga stara, omijająca to miejsce, pozostała nietknięta i nakazywała ruch ręce. Dowodzi to, że drogi, w pewnej części, mogą pokrywać się zadaniami (Ramachandran, 2012).

Jeśli obszary mózgu, w których zachodzi proces przetwarzania informacji dostarczanych przez wzrok, ulegną uszkodzeniu, skutkiem mogą być olbrzymie trudności z rozpoznawaniem przedmiotów. Chorzy widzą cechy danej rzeczy i potrafią je opisać, ale nie wiedzą, czym ona jest. To zaburzenie nazywa się agnozją, czyli utratą wiedzy. Podstawowe

informacje zmysłowe są dostępne, ale nie są zrozumiałe. Chorzy mogą mieć szczególne trudności z rozpoznawaniem twarzy (prozopagnozja).

Innym przypadkiem zaburzenia funkcjonowania narządu wzroku jest przykład mężczyzny, który przeszedł pomyślną operację, jednak w czasie rekonwalescencji zakrzep z żyły dostał się do krwioobiegu, zablokował jedną z tętnic mózgowych i wywołał udar. Pacjent nie mógł zidentyfikować twarzy oraz przedmiotów. Potrafił określić klasę przedmiotu i był w stanie go opisać, ale nie potrafił dokładnie nazwać obiektu. Nie odróżniał chwastów od roślin użytkowych czy marek samochodów. Nie wpłynęło to na jego orientację przestrzenną. Problemem nie był wzrok, a przetwarzanie obrazu na informację. Uszkodzeniu uległ zakręt wrzecionowaty w strumieniu „co”. Spowodowało to, że rozpoznawanie, uczucia, wspomnienia oraz segmentacja, czyli składanie fragmentów sceny w całość, zostały odcięte (Ramachandran, 2012).

Halucynacje wzrokowe ma około 10% ludzi w podeszłym wieku (Frith, 2014). Halucynacje można też wywołać poprzez stymulację substancjami psychoaktywnymi. Zaburzają one postrzeganie rzeczywistości, która może wydawać się zniekształcona oraz wyolbrzymiona. Jedną z najaktywniejszych substancji psychodelicznych o właściwościach halucynogennych jest LSD (dietyloamid kwasu lizergowego). Działa ona na zasadzie sprzężenia zwrotnego dodatniego. Prowadzi do krótkotrwałego obniżenia poziomu serotoniny, neuroprzekaznika aktywnego w czasie występowania halucynacji, co prowadzi do jej nadprodukcji. W wyniku tego następuje aktywowanie połączeń, które normalnie nie byłyby wykorzystywane lub miały mniejszy wpływ na mózg. Spożywanie LSD może prowadzić do potęgowania odczuć, zwolnienia czasu, widzenia kalejdoskopowego, halucynacji oraz synestezji. Hofmann (2009), twórca LSD, w swojej książce opisał własne przeżycia z tą substancją. Twierdził, że demon opanował jego duszę, a ludzie nosili straszne maski, towarzyszyło mu uczucie przerażenia.

Daltonizm jest uwarunkowaną genetycznie ślepotą barw. Dotyczy dziedziczenia recesywnego w sprzężeniu z chromosomem X. Częściej spotyka się go u mężczyzn (ok. 8%), niż u kobiet (ok. 0,5%). Zaburzenia rozpoznawania barw wynikają z wadliwego funkcjonowania czopków lub jego braku. Wynikiem tego jest deuteranopia. Najczęściej spotykana forma ślepoty barw spowodowana jest brakiem czopków lub ich czułością na barwy o długiej lub średniej długości fali (czerwona, zielona, żółta i pomarańczowa). Pociąga to za sobą problemy z odróżnianiem tych barw od innych. Ogólnie przypadłość tę określa się jako ślepotę czerwono-zieloną, czyli daltonizm (Gegenfurtner i in., 1999).

Przedstawione przykłady pokazują, że uszkodzenie narządów zmysłów może doprowadzić do błędnego odbioru rzeczywistości, co wpływa negatywnie na poznanie otaczającego nas świata.

Synestezja – mieszanie zmysłów

Synestezja to nietypowe połączenie ośrodków przetwarzających doznania zmysłowe w mózgu (Woźniak, 2013). Przytrafia się jednej na 20 tys. osób, częściej doświadczają jej kobiety oraz osoby leworęczne.

Synestezję uważa się za stosunkowo rzadkie zjawisko percepcyjne, obejmujące doświadczenia intermodalne. Według Simona Baron-Cohena (2007) synestetycy posiadają dodatkowe połączenia w mózgu, które łączą obszary normalnie ze sobą niepołączone. Najczęstszą formą synestezji jest chromestezja, która polega na aktywacji przez dźwięk

odczuwania koloru i na odwrót, oraz grafem-kolor – każda cyfra i litera utożsamiana jest z danym kolorem. Większość badanych synestezji ma genetyczne pochodzenie (Asher i in., 2009). Istnieją jednak zdarzenia, kiedy to synestezja została indukowana przez LSD, meksalinę, epilepsję lub wytrenowana.

Aleksander Łukrija opisał przypadek najbardziej rozległej synestezji, związanej z niezwykłą pamięcią Sołomona Szerieszewskiego. Każdy słyszany przez tego pacjenta dźwięk łączony był jednocześnie z kolorem, światłem, smakiem i dotykiem (Łukrija, 1970). Synestetami byli np. malarz Wassily Kandinsky, kompozytor Aleksander Skriabin, Ferenc Liszt, John Lennon, pisarz Vladimir Nabokov (Woźniak, 2013).

Podsumowanie

Kora mózgowa zapewnia nam możliwość tworzenia wewnętrznego modelu rzeczywistości, w której żyjemy. W każdej chwili nasze zmysły odbierają mnóstwo bodźców niosących w sobie informacje o środowisku życia. Kora mózgowa wyławia i selekcjonuje, z ogromnej ilości informacji dostarczanych przez zmysły, te, które są istotne dla organizmu. Wybór dokonywany jest poza świadomymi decyzjami człowieka i określa kształt rzeczywistości, w której żyjemy. Świadome doznania rzeczywistości to percepty (np. odczuwanie barwy czerwonej), one definiują ludzką świadomość. Każda informacja wprowadzona do sieci neuronalnej rekonfiguruje jej stan i zmienia jej sposób reakcji. Dlatego niemożliwe jest powstanie u dwóch osób identycznych odpowiedzi na ten sam bodziec. Nie można dwa razy zobaczyć tego samego obrazu, zrozumieć tego samego dowcipu, czyli jak twierdził Heraklit z Efezu: nie da się dwa razy wejść do tej samej rzeki (Kaczmarzyk, 2018).

Bibliografia

- Asher, J., Lamb, J., Brocklebank, D., Cazier, J., Maestrini, E., Addis, L., Monaco, A. (2009). A whole-genome scan and fine-mapping linkage study of auditory-visual synesthesia reveals evidence of linkage to chromosomes. *American Journal of Human Genetics*, 84, 279–285.
- Baron-Cohen, S., Bor, D., Billington, J., Asher, J., Wheelwright, S., Ashwin, C. (2007). *Savant Memory in a Man with Colour Form-Number Synaesthesia and Asperger*. *Journal of Consciousness Studies*, 14, 237–252.
- Bochenek, A., Reicher, M. (2000). *Anatomia człowieka. Tom IV: Układ nerwowy ośrodkowy*. Warszawa: Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich.
- Brzezicka, A. (2013). Jak mózg działa (i skąd o tym wiemy). *Niezbędnik Inteligenta*. Wydanie specjalne, 4.
- Carter, R. (1999). *Tajemniczy świat umysłu*. Poznań: Atena Oficyna Wydawnicza.
- Frith, Ch. (2014). *Od mózgu do umysłu. Jak powstaje nasz wewnętrzny świat*. Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego
- Gegenfurtner, K. R., Sharpe, L. T. (1999). *Color Vision: From Genes to Perception*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hofmann, A. (2009). *LSD... moje trudne dziecko. Historia odkrycia „cudownego narkotyku”*. Warszawa: Cień Kształtu.
- Kaczmarzyk, M. (2017). *Szkoła neuronów. O nastolatkach, kompromisach i wychowaniu*. Słupsk: Dobra Literatura.
- Kaczmarzyk, M. (2018). *Unikat. Biologia wyjątkowości*. Słupsk, Warszawa: Dobra Literatura.

- Kalat, J. W. (2006). *Biologiczne podstawy psychologii*. Warszawa: PWN.
- Łukrija, A. (1970). *O pamięci, która nie znała granic*. Warszawa: PWN.
- Ramachandran, V. (2012). *Neuronauka o podstawach człowieczeństwa*. Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.
- Van Essen, D. C., Lewis, J. W., Drury, H. A., Hadjikhani, N., Tootell, R. B., Bakircioglu, M., Miller, M. I. (2001). Mapping visual cortex in monkeys and humans using surface-based atlases. *Vision Research*, 1359–1378.
- Woźniak, O. (2013). Co ma mózg do zmysłów. *Niezbędnik Inteligentna*. Wydanie specjalne, 4.
- Wójcik, K. (2011). Neurobiologia rozwojowa i inwolucyjna plastyczność mózgu. *Annales Academiae Medicae Stetinensis – Roczniki Pomorskiej Akademii Medycznej w Szczecinie. Neurokognitywistyka w patologii i zdrowiu. 2009–2011: sympozja*, 162–170. Szczecin: Wydawnictwo Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie.
- Zemełka, A. (2016). *Jak Grecy odkryli mózg? Oświęcim: Napoleon V*.

The image of reality created in the brain

The human world is a world of perceptions and impressions. We perceive objective reality through the sense organs. While gathering knowledge about the structure and functioning of the brain, scientists began to investigate how we see and how the brain processes information provided by the senses. The image of reality in the brain is unique. We perceive the world around us differently at every moment. The article presents the way in which the brain processes information provided by the organ of sight and the image of reality created in a damaged brain.

KEYWORDS: nerve cell, brain, image of reality, information processing in the brain, synesthesia, vision.

Gry dydaktyczne – gamifikacja w edukacji środowiskowej

DANUTA CICHY

Instytut Badań Edukacyjnych (profesor emerytowany)

ELŻBIETA BUCHCIC*

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

W artykule wskazano na współczesne problemy środowiska, postępującą katastrofę klimatyczną oraz efektywniejsze metody kształtowania postaw, dotyczące właściwych działań w środowisku. Podstawą proponowanych metod są gry dydaktyczne, oparte na technologii informatycznej, w integracji ze środowiskiem przyrodniczym. Technologia informatyczna rozwinęła się w naszych czasach tak bardzo, że z urządzeń multimedialnych korzystają już nawet najmłodsze dzieci. Środki te nie zawsze służą do nauki, a zdarza się, że kształtują niewłaściwe postawy. Jednak wykorzystane w odpowiedni sposób, w decydującym stopniu mogą pomóc wpłynąć na efektywność edukacji środowiskowej.

SŁOWA KLUCZOWE: metody nauczania, gamifikacja, grywalizacja, gryfikacja, edukacja przyrodnicza, edukacja środowiskowa.

Wprowadzenie – podstawy konieczności wspierania edukacji środowiskowej

Stoimy u progu katastrofy ekologicznej. Pomimo wielokrotnie przyjmowanych międzynarodowych deklaracji i rezolucji, m.in. przez Organizację Narodów Zjednoczonych, od lat 70. XX w. środowisko jest dewastowane. Nawet Ojciec Święty Franciszek zajął się tym problemem. Stwierdził, że „zbyt mało wagi przywiązuje się do ochrony warunków moralnych prawdziwej »ekologii ludzkiej«. Wszelka troska i dążenie do polepszenia świata wymaga dogłębnych zmian stylów życia, modeli produkcji i konsumpcji, utrwalonych struktur władzy, na których opierają się dziś społeczeństwa” (Franciszek, 2015, s. 7). Benedykt XVI również troszczył się o środowisko, w swoich wystąpieniach nawoływał do usuwania przyczyn strukturalnych złego funkcjonowania gospodarki światowej i skorygowania modeli rozwoju, które wydają się niezdolne do zapewnienia poszanowania środowiska naturalnego. Ojciec Święty Franciszek, powołując się na naukowe podstawy funkcjonowania ekosystemów, a także deklarację z Rio o środowisku, rozważa aktualną sytuację ludzkości i wskazuje na działania oraz główne drogi dialogu na temat środowiska w polityce międzynarodowej. Papież Franciszek w *Encyklice Laudato si' 1, 2 – W trosce*

*ebuchcic2@wp.p

o wspólny dom przedstawia wytyczne i działania międzynarodowe na rzecz ochrony środowiska. Podkreśla ich znaczenie z perspektywy globalnej „[...] myślenia o jednym świecie w ramach wspólnego projektu. Potrzebujemy polityki o szerokiej wizji, rozwijającej nowe integralne podejście, łącząc w dialogu interdyscyplinarnym różne aspekty kryzysu...” (Franciszek, 2015, s. 105–128).

Od 1975 r. odnotowujemy długi proces uświadamiania rządzących przez różne organizacje międzynarodowe, że w działaniach na rzecz swoich krajów i narodów muszą brać pod uwagę potrzeby środowiska przyrodniczego. Od tego czasu obserwujemy intensywne wyczerpywanie zasobów, zmiany klimatyczne, zakwaszenie gleb, oceanów, co powoduje zaburzenia różnorodności biologicznej. Naukowcy ostrzegają przed znacznym ociepleniem klimatu, a nawet destrukcją systemów planetarnych. Powszechnie uważa się, że za zmiany te odpowiada człowiek, nadmiernie rozwijając przemysł, subsydiując przy tym zasoby kopalne i zielone. Niewątpliwie takie poglądy są uzasadnione naukowo.

Ewa Bińczyk, filozof, uważa, że „receptą na pozytywną zmianę jest zmiana stylu życia. Przede wszystkim naukowcy nawołują, żebyśmy przestali subsydiować paliwa kopalne. Odeszli od nich całkowicie. Zalesiali i tworzyli rezerваты. Odeszli od konsumpcji mięsa. Ograniczyli rozrodczość. Problemem jest to, że nie słuchamy naukowców” (Sutowski, 2018). Takie działania ma wspierać Europejski Zielony Ład, strategia klimatyczno-gospodarcza Komisji Europejskiej, opublikowany 11 grudnia 2019 r. W dokumencie przedstawiono plan, jak do 2050 r. unijną gospodarkę uczynić neutralną klimatycznie, jednocześnie ją wspierając. Kraje Unii Europejskiej, oprócz Polski, przyjęły plan unijny do realizacji.

Plan wymaga wsparcia nowoczesnych systemów edukacji, które położą nacisk na kształtowanie odpowiednich postaw dotyczących korzystania ze środowiska. Dlatego metody nauczania powinny być nastawione na zainteresowanie uczniów problemami współczesnego świata i prowadzić do kształtowania postaw odpowiadających tym zagadnieniom.

Technologie informatyczne w mniejszym lub większym stopniu zdominowały proces kształcenia. Uczniowie od najmłodszych lat są zainteresowani informacjami, które łatwo można zdobyć za pomocą Internetu. Wykorzystując technologie informatyczne i łącząc je z tradycyjnymi metodami aktywizacji, można skierować zainteresowanie uczniów na realizację celów edukacyjnych i kształtować ich postawy sprzyjające właściwemu korzystaniu ze środowiska i zapobieganiu jego dewastacji.

Różnorodne metody i formy kształcenia przyrodniczego stanowią szczególnie ważny element pracy z uczniami. Są one nie tylko wyznacznikiem efektywności nauczania, ale również jego atrakcyjności. Dlatego połączenie tradycyjnych metod nauczania z możliwościami, jakie daje wykorzystanie technologii informatycznych, może przynieść oczekiwany rezultat. Jednak aby wybrać odpowiednią metodę, najpierw należy ustalić cele, jakie chcemy osiągnąć na zajęciach. Cele te nie mogą być tylko założeniami zapisanymi na papierze, nierealnymi w realizacji. Każdy nauczyciel powinien urozmaicać lekcje i przekształcać je tak, aby były one jak najciekawsze i najefektywniejsze dla ucznia. Aby to osiągnąć, należy dostosować metody wykorzystywane na lekcjach do potrzeb młodzieży, z którą pracujemy. Mamy cały wachlarz sprawdzonych metod edukacji, które – w połączeniu z odpowiednimi formami – z powodzeniem

można zastosować w czasie zajęć. Najważniejszymi, w wielu sytuacjach edukacyjnych, powinny być metody badawcze i obserwacyjne, oparte na zainteresowaniach uczniów technologiami informatycznymi.

W niniejszym artykule przybliżono problematykę uatrakcyjnienia edukacji przyrodniczej poprzez wzbogacenie procesu dydaktyczno-wychowawczego o elementy gamifikacji. Metoda ta polega na użyciu mechanizmów z gier, które mobilizują do działania, zwiększają zaangażowanie lub zwyczajnie uprzyjemniają nudne, powtarzalne i monotonne czynności. Dzięki niej dobrowolnie podejmujemy się wykonania zadań, do których zazwyczaj nie umiemy się zmobilizować. To, co kochamy w grach, to *friends, feedback and fun* – przyjaciele, informacja zwrotna i zabawa.

Tradycyjne metody nauczania wykorzystywane w edukacji przyrodniczej

W aktualnym modelu kształcenia środowiskowego w szkole ponadpodstawowej ogólnokształcącej podkreśla się takie cele kształcenia, które mogą być wyznaczane tzw. metodami tradycyjnymi i nowoczesnymi. Oto niektóre z nich, szczególnie dotyczące edukacji środowiskowej, wymienione w preambule dokumentu podstawy programowej:

- 4) zdobywanie umiejętności formułowania samodzielnych i przemyślanych sądów, uzasadniania własnych i cudzych sądów w procesie dialogu we wspólnocie dociekającej;
- 5) łączenie zdolności krytycznego myślenia z umiejętnościami wyobraźniowo-twórczymi;
- 6) rozwijanie wrażliwości społecznej, moralnej i estetycznej;
- 8) rozwijanie u uczniów szacunku dla wiedzy, wyrabianie pasji poznawania świata i zachęcania do praktycznego zastosowania zdobytych wiadomości

(Ośrodek Rozwoju Edukacji, 2019, s. 9)

Zgodnie z pojęciami opisanymi w pedagogice metoda nauczania to systematycznie stosowany sposób pracy nauczyciela z uczniami, umożliwiający osiągnięcie celów kształcenia, bądź układ czynności nauczyciela i uczniów wypróbowany i systematycznie stosowany w celu spowodowania określonych zmian w osobowości uczniów (Okoń, 1992, s. 121).

Różnorodność metod i form kształcenia w ciekawy i urozmaicony sposób umożliwia przekazywanie wiedzy, kształtowanie umiejętności oraz postaw u dzieci i młodzieży, a także uczenie ich samodzielnego rozwiązywania problemów.

Należy pamiętać, że dziecko w wieku szkolnym jest bardzo chłonne, uczy się chętnie, pod warunkiem że zastosujemy odpowiednie metody pracy na lekcji (Gutowska, 1982, s. 142). Dlatego tak ważne jest wybranie właściwej i ciekawej formy edukacji przyrodniczej, w której będą zastosowane różne metody nauczania w celu polepszenia efektywności zajęć.

W polskiej dydaktyce najbardziej rozpowszechniony jest podział metod według Danuty Cichy.

METODY NAUCZANIA WYKORZYSTYWANE W EDUKACJI PRZYRODNICZEJ

Uczenie się poprzez:



- poszukiwanie i formułowanie problemów
- ustalenie hipotez
- weryfikowanie
- ocenianie
- wnioskowanie

Uczenie się poprzez



- stopień zaangażowania w sytuację komunikacyjną
- otwarcie się i gotowość wyboru informacji

Metody badawcze

Rozwijające umiejętności krytycznego myślenia



- ➔ Eksperyment naturalny
- ➔ Eksperyment laboratoryjny
- ➔ Modelowanie
- ➔ Pomiar i obliczenia statystyczne

Metody obserwacyjne

związane z bezpośrednim kontaktem ucznia z rzeczywistością



- ➔ Obserwacja ekosystemów i okazów grzybów, roślin i zwierząt
- ➔ Pokaz doświadczeń
- ➔ Obserwacja środków dydaktycznych zastępczych

Metody słowne

umożliwiające opanowanie wiedzy z umiejętnością posługiwania się nią w praktyce



- ➔ Wykład
- ➔ Praca z drukowanym materiałem źródłowym
- ➔ Nauczanie programowane
- ➔ Dyskusja
- ➔ Argumenty „za i przeciw”
- ➔ Debata
- ➔ Seminarium
- ➔ Studium przypadku
- ➔ Portfolio
- ➔ Metoda projektów
- ➔ Gry dydaktyczne

←—————→
Wzajemne uzupełnianie się metod

Rysunek 1. Metody nauczania wykorzystywane w edukacji przyrodniczej

Źródło: na podstawie *Gry dydaktyczne w nauczaniu biologii w szkole podstawowej* autorstwa Danuty Cichy (1980)

W każdym przypadku informacje są przekazywane w inny sposób i będą skuteczniejsze, gdy wykorzystamy je w połączeniu z odpowiednią formą zajęć edukacyjnych. Każda z grup metod spełnia następujące funkcje:

- służy zaznajamianiu uczniów z nowym materiałem;

- zapewnia utrwalenie zdobytej przez uczniów wiedzy;
- ułatwia kontrolę i ocenę stopnia opanowania tej wiedzy.

Dlatego wszystkie metody, które chcemy stosować w nauczaniu, powinny być dostosowane do wieku ucznia, jego aktywności i predyspozycji, bazy dydaktycznej oraz należy je dobrać według następujących kryteriów:

- celów i treści nauczania,
- samodzielności myślenia i działania,
- poziomu intelektualnego grupy,
- czasu przeznaczonego na zajęcia,
- doświadczenia nauczyciela.

Każda metoda nauczania ma zalety i wady, dlatego należy je zmieniać i dobierać stosownie do warunków i sytuacji dydaktycznych oraz rozwoju umysłowego i zainteresowań uczniów (Buchcic i Żeber-Dzikowska, 2002, s. 26–28).

Formy edukacji przyrodniczej, wykorzystujące metodę praktyczną, głównie polegają na zastosowaniu zdobytej wiedzy w praktycznym działaniu. Jak czytamy na stronie Białowieskiego Parku Narodowego, realizować je można poprzez: krzyżówki, uzupełnianie luk w tekście, rebusy, zagadki tematyczne, wyszukiwanie stwierdzeń prawdziwych, odrzucanie stwierdzeń fałszywych, pracę z mapkami, pracę ze schematami, pracę z preparatami, organizowanie konkursów, zgadywanek, turniejów, wykonanie projektu edukacyjno-wychowawczego dostosowanego do możliwości uczniów, wykonywanie różnego rodzaju doświadczeń (Ośrodek Edukacji Przyrodniczej Białowieskiego Parku Narodowego, bpn.com.pl). Umiejętność praktycznego wykorzystania wiedzy w dzisiejszych czasach jest niezwykle ważna, dlatego wszystkie istotne dla uczniów egzaminy opierają się na praktycznym wykorzystaniu zdobytej wiedzy, a nie na jej suchym odtworzeniu. Nauczyciele podczas lekcji powinni wprowadzać zadania o różnym stopniu trudności i różnej formie, które pozwolą usystematyzować wiedzę, a także dostrzec, że nauka nie była bezcelowa. Metoda praktyczna może także łączyć elementy nauki i zabawy, dzięki czemu będzie łatwiej zmobilizować uczniów do pracy.

Dużą rolę w zwiększaniu skuteczności procesu kształcenia opartego na poznaniu pośrednim odgrywa taka metoda aktywizująca, tj. gry dydaktyczne.

Jak podaje D. Cichy (1982), wiele gier dydaktycznych polega nie tyle na „wygraniu”, co uczeniu się odpowiednich postaw, dlatego nazwa „gry dydaktyczne” jest często tylko nazwą umowną i nie we wszystkich przypadkach odpowiada pojęciu gry – oczywiście w odniesieniu do edukacji. Powszechnie znane są psychologiczne i pedagogiczne oddziaływania zabawy, polegającej na grze, na osobowość dziecka. Badania autorki, dotyczące efektywności gier dydaktycznych w nauczaniu na lekcjach biologii w szkole podstawowej, wykazały, że wyniki nauczania poprawiły się o 7,3%. Udowodniono również pozytywny wpływ gier dydaktycznych na czynności uczniów w szeroko pojętym procesie wszechstronnego kształcenia (Cichy, 1982). Gry i zabawy dydaktyczne wywołują ciekawość poznawczą, chęć podejmowania nowych problemów, szukanie na nie odpowiedzi, stymulują twórczą aktywność oraz podejmowanie praktycznych działań.

Współczesna dydaktyka wciąż poszukuje nowych metod, które umożliwiają coraz efektywniejsze kształcenie na wszystkich poziomach edukacyjnych. Konieczność stosowania nowatorskich rozwiązań wynika z tego, że każde pokolenie wychowuje się i uczy w odmiennych warunkach (Kłonczyński, 2016).

Aktualnie, aby skutecznie uczyć, należy brać pod uwagę również te środki, które są częścią życia codziennego uczniów. Poszukuje się więc różnych efektywnych sposobów zastosowania tabletów czy smartfonów na zajęciach. W ostatnich latach obserwuje się zainteresowanie dzieci i młodzieży grami komputerowymi. Uczniowie wykazują również aktywność pozaszkolną związaną z grami planszowymi i kartami (gamifikacja). Nie mamy wpływu na tematykę gier używanych poza szkołą, można jednak to zainteresowanie skierować na edukację środowiskową, która może stanowić interesującą podstawę gier. Mamy już pewne doświadczenia z dydaktyki lat 90. Przykładem mogą być takie gry planszowe, jak: „Ekosystem”, której celem jest wykazanie zależności występujących w ekosystemach. Innym przykładem może być gra „Zwiad środowiskowy”, w której wskazuje się na zanieczyszczenie powietrza, gleby, problem odpadów oraz rolę zieleni jako jednego ze sposobów zapobiegania tym negatywnym zjawiskom. Z tego rodzaju gier uczniowie mogą korzystać na lekcjach i grać w zespołach. Grupy informatyczne o zaawansowanych umiejętnościach posługiwania się komputerem mogą wybrać gry o tematyce środowiskowej, wykorzystując możliwości technologii informatycznych. Wymaga to od nauczyciela umiejętności dydaktycznych, organizacji pracy w zespołach i odpowiedniego przygotowania materiałów treściowych i pomocniczych. Takie umiejętności nauczyciel powinien zdobyć na studiach. Korzystanie z gier przez uczniów nie tylko uczy pewnych określonych pojęć i kształtuje postawy, ale również daje nauczycielowi satysfakcję z zastosowania środka dydaktycznego.

Jedną z nowszych metod, korzystającą z umiejętności zdobytych poza szkołą przez uczniów, jest wspomniana gamifikacja. Pojęcie to pochodzi od angielskiego terminu *game*, czyli gra, i zostało wprowadzone do dydaktyki stosunkowo niedawno (Mochocki i Sobociński, 2014; Rodwald, 2015).

Gamifikacja, grywalizacja czy gryfikacja?

Książka Pawła Tkaczyka, *Grywalizacja. Jak zastosować mechanizmy gier w działaniach marketingowych* (2012), spopularyzowała termin „grywalizacja”. Określenie to budzi kontrowersje – powstało w oderwaniu od angielskiego wzorca, a człon „rywalizacja” może budzić niewłaściwe skojarzenia. Jednocześnie w Polsce, na długo przed wydaniem książki, funkcjonowały dwa inne słowa: gamifikacja, będąca modyfikacją angielskiego *gamification*, a także spolszczona wersja tego słowa – gryfikacja. Wszystkie trzy terminy – grywalizacja, gryfikacja i gamifikacja są tożsame. Większość profesjonalistów preferuje „gamifikację”. Jest to wykorzystanie mechanizmów i sposobów myślenia – znanych i sprawdzonych w grach – w sytuacjach, które grami nie są. W jakim celu? Aby zwiększyć motywację i zaangażowanie uczestników, a także rozwiązać istniejące problemy. Można to zrobić zarówno z wykorzystaniem nowych technologii (komputery, smartfony, pomoce multimedialne), jak i bez nich (Skołżyński, 2015).

Gamifikacja wzbogaceniem metod nauczania

Grywalizacja, nazywana również gamifikacją, to zastosowanie elementów gry (np. punkty, poziomy, questy) w innym środowisku niż sama gra. Nadajemy więc jakiejś aktywności charakteru gry, żeby podnieść motywację zaangażowanych osób. Pozwala to zwiększyć entuzjazm z wykonywania tych czynności, których na co dzień staramy się unikać. Grywalizacja

w edukacji jest często mylnie utożsamiana z wykorzystaniem lub projektowaniem gier (*game-based learning*) na lekcjach. Tomasz Skolżyński (2015) w artykule opublikowanym w *Meritum – Mazowieckim Kwartalniku Edukacyjnym* tak wyjaśnia różnicę: w przypadku GBL gra edukacyjna jest autonomicznym elementem lekcji, najczęściej dotyczy pojedynczych zajęć. Zgrywalizowane nauczanie polega na zmianie struktury zajęć przez dłuższy okres (rok, semestr, czas potrzebny na zrealizowanie konkretnego działu). Zajęcia przekształcone zostają w grupopodobny system, który staje się integralną częścią zajęć (Rodzik, 2016).

Warto pamiętać, że gamifikacja to termin użyty po raz pierwszy w 2002 r. przez brytyjskiego twórcę gier komputerowych Nicka Pellinga. Jednak aż do 2010 r. określenie to nie zyskało większej popularności. Wtedy właśnie gamifikacja stała się popularnym narzędziem w szkoleniu biznesmenów, a niedługo potem trafiła również do szkół. Pojęcie to oznacza wykorzystanie mechanizmów gier, nie tylko internetowych, ale również planszowych czy sportowych, do kształtowania u dzieci i młodzieży potrzeby działania, zaangażowania w naukę, do podejmowania wyzwań, których w inny sposób nie chciałoby im się podjąć.

Gamifikacja to również sposób na przekonanie uczniów, że uczenie się wcale nie musi być nudne i może im sprawiać przyjemność.

Do wyznaczników tej metody należą:

- jasne zasady oceniania (uczeń od początku wie, za co przyznano mu punkt czy odznaczenie);
- nauczyciel otrzymuje natychmiastowe informacje o postępach dziecka w nauce lub jego kłopotach z przyswajaniem wiedzy;
- uczeń, podobnie jak w grach, musi znać zarówno krótko-, jak i długoterminowe cele, czego i w jakim czasie ma się nauczyć;
- celem gamifikacji jest zaangażowanie dziecka do wykonywania zadań, które inaczej uważałby za nudne;
- nauczyciel buduje w uczniu zaangażowanie, chęć podejmowania wyzwań, ale i współpracy z kolegami i koleżankami;
- proponowane dzieciom zadania mają różne stopnie trudności;
- uczeń, podobnie jak w grze, pokonuje kolejne etapy, by uzyskać rozwiązanie;
- poziom trudności zadań jest dostosowany do konkretnego ucznia;
- uczeń nie przechodzi do kolejnego etapu, jeśli nie zgromadzi odpowiedniej liczby punktów, koniecznych do zdobycia na etapie poprzednim;
- na końcu każdego z wyzwań czeka na niego *boss fight*, czyli najtrudniejsze zadanie, np. egzamin szóstoklasisty czy matura, ale również dłuższy sprawdzian z danej części materiału;

Gamifikacja polega więc na:

- przyznawaniu odznak – *badges*;
- przechodzeniu ucznia przez kolejne etapy zadania – *levels*;
- kształtowaniu w uczniu umiejętności – *skills*, aby mógł w pełni zaangażować się w wykonywaną pracę, czyli *flow* (Mjakmama.pl, 2015).

Gamifikacja, czy też inaczej grywalizacja, to zastosowanie elementów gier poza ich kontekstem w celu zaangażowania i motywowania uczniów do działania, a przy tym promowania zdobywania wiedzy oraz nabywania umiejętności rozwiązywania problemów. Istotą jest stworzenie systemu, w którym uczniowie, jako gracze, biorą udział w wyzwaniu określonym zasadami, bazując na współpracy i informacji zwrotnej. Nagrodami za wyniki w grze mogą być odznaki, punkty, zdobywanie kolejnych poziomów. Wszystkie

podjęwane przez uczniów działania mają limit czasowy, jest on szczególnie istotny, ponieważ podnosi poziom mobilizującego typu stresu, motywuje do działania oraz sprawia, że grający są skupieni na wykonaniu zadania. Możliwe, że najważniejszym elementem jest zmiana pojmowania codziennych czynności, które przy połączeniu z elementami gry stają się środowiskiem grywalizacji. Obejmują one:

- rywalizację,
- współpracę,
- odkrywanie wiedzy,
- podjęcie wyzwania.

Należy jednak pamiętać, aby wyzwanie nie było ani za trudne, ani za proste, gdyż wtedy uczniowie się zniechęcą. Z wyzwaniem ściśle wiąże się poczucie celowości działania. Cel pozwala na dobór działań oraz zastosowanie wiedzy i umiejętności do jego osiągnięcia.

Grywalizacja a jakość edukacji

Dziecko XXI w. uwielbia grać. Osoby w wieku od 7 do 12 lat stanowią aż 13% wszystkich użytkowników, którzy odwiedzają strony z grami online, co więcej – aż 8 na 10 dzieci w tym wieku odwiedza Internet właśnie po to, by pograć. Choć o negatywnym wpływie gier komputerowych i internetowych na najmłodszych powiedziano i napisano już wiele, w grach tkwi również potencjał, który można wykorzystać w edukacji dzieci i który od kilku lat z powodzeniem się wykorzystuje. Mowa bowiem o już wspomnianej gamifikacji. Jednym z najlepszych przykładów wykorzystywania gamifikacji w edukacji są gry edukacyjne. Dzieci pomagają ulubionym bohaterom wyjaśnić tajemnicę, pokonać czarny charakter, wyruszają w dalekie misje, a przy okazji – zupełnie tego nie zauważając – uczą się pracy w grupie, przyswajają angielskie słówka czy tabliczkę mnożenia. Rozwijają również umiejętność logicznego i kreatywnego myślenia, uczą się łączyć fakty i poznają mechanizm działania różnych procesów, np.: jak powstaje lód, dlaczego ciężar spada z daną szybkością, co się stanie, gdy doprowadzimy do wymieszania dwóch konkretnych substancji (Mjakmama.pl, 2015).

Uczenie się za pomocą gamifikacji jest dla dzieci atrakcyjne, dlatego że ma tak niewiele wspólnego z biernym, cichym wysłuchiowaniem nauczycielskich referatów. Uczniowie, rozwijając swoje zdolności i angażując się w jak najwyższym stopniu, dążą do wygranej, którą jest nic innego jak całościowe przyswojenie wiedzy, której dotyczyły zajęcia. Metoda nie tylko pozwala przyspieszyć uczenie się, ale również zwiększyć tempo nauki i uczniowski zapał.

Warto dodać, że choć w Polsce gamifikacja nie jest jeszcze bardzo popularna, to nauczyciele w naszym kraju coraz chętniej po tę metodę sięgają. Na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie oraz na Uniwersytecie Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy realizowany jest, we współpracy z Polskim Towarzystwem Badania Gier, projekt badawczy dotyczący gamifikacji szkolnictwa wyższego. Co więcej, powstają również szkoły podstawowe, w których ta metoda stanowi główny sposób przekazywania uczniom wiedzy. Dzieje się tak m.in. w Playmaker School, gdzie realizowany jest projekt Instytutu Game Desk, założonego przez Billa i Melindę Gatesów (Mjakamama.pl, 2015).

Korzyści ze zgrywalizowanych zajęć

Obecnie warto zastanowić się nad wzbogaceniem procesu dydaktycznego o wprowadzenie tego, co może zainteresować naszych uczniów i wpłynąć również na podniesienie

jakości pracy szkoły. Należy łączyć tradycję z nowoczesnością, ponieważ najważniejszy jest efekt końcowy, czyli zachęcenie i przygotowanie dzieci oraz młodzieży do permanentnej edukacji przyrodniczej.

Korzyści ze zgrywalizowanych zajęć to:

- zwiększenie zaangażowania,
- motywacja,
- indywidualizacja procesu uczenia,
- autonomia podczas podejmowania kolejnych zadań,
- strategiczne podejście do własnej edukacji oraz odpowiedzialność za podejmowane decyzje.

Zgrywalizowanie zajęć jest niewątpliwie dużym wysiłkiem dla nauczyciela, ale zalety takiej formy nauczania trudno przecenić. Gamifikacja, grywalizacja czy gryfikacja są nowym spojrzeniem na metodę nauczania i skuteczne rozwiązania, które zainteresuje uczniów w dobie wysokich technologii. Dlatego wyzwaniem dla uczelni i ośrodków kształcących nauczycieli edukacji przyrodniczej i środowiskowej jest wielostronne przygotowanie uczących do podjęcia niełatwych zadań stawianych im przez współczesną edukację.

Podsumowanie

Celem przedstawionego artykułu jest pokazanie nauczycielom i edukatorom różnych kursów najbardziej efektywnych sprawdzonych metod prowadzących do wyrobienia u edukowanych pozytywnych postaw społecznych wobec środowiska. Jest to obecnie pierwsza potrzeba edukacyjna jako sposób przeciwdziałania kryzysowi środowiskowemu, który narastał od lat 70. ubiegłego wieku i stał się aktualnie problemem globalnym.

Opisane w artykule metody zastosowane w edukacji środowiskowej są najskuteczniejsze. Cieszą się one dużym zainteresowaniem wśród dzieci i kadry nauczycielskiej. Ważne jest, aby wszystkie wymienione formy sprawiały uczniom jak najwięcej radości i przyczyniały się do skuteczności i efektywności założonych celów edukacji przyrodniczej. Bezspornie nastawienie uczniów do zajęć ma wpływ na przyswajanie wiedzy, dlatego tak ważne jest, aby stosować różne metody i formy edukacji przyrodniczej, a także modyfikować już wypróbowane w zależności od potrzeb osób edukowanych.

Lekcje nie muszą opierać się wyłącznie na zajęciach w klasie połączonych z metodą podającą, ponieważ nauczyciele mogą wykorzystywać metody skutkujące aktywnym zaangażowaniem uczniów. W zależności od tematu programowego, celu jednostki dydaktycznej, poziomu kształcenia nauczyciel [edukator] dobiera odpowiednią metodę edukacji środowiskowej. Przy małej liczbie zajęć polecamy zastosowanie gier dydaktycznych.

Nauczyciele nie zostaną zastąpieni
przez platformy e-learningowe,
ale ci, którzy z nich nie korzystają,
zostaną zastąpieni przez tych,
którzy to robią

(Dębska, 2016)

Bibliografia

- Buchcic, E., Żeber-Dzikowska, I., *Biologia 1. Poradnik metodyczny liceum ogólnokształcące, liceum profilowane i technikum. Kształcenie ogólne w zakresie podstawowym i rozszerzonym*. Warszawa: Nowa Era.
- Cichy, D. (1980). *Gry dydaktyczne w nauczaniu biologii w szkole podstawowej*. Warszawa: WSiP.
- Cichy, D. (1982). Efektywność gier dydaktycznych w nauczaniu biologii. *Biologia w Szkole*, 2.
- Dębska, B. *Nowoczesne systemy kształcenia w edukacji akademickiej. Współczesne systemy kształcenia na odległość*. Materiały wykładowe, http://e-learning.prz.edu.pl/pluginfile.php/540/mod_page/content/129/Szkolenie%20dla%20nauczycieli%20-%20wyk%C5%82ad%201.pdf
- Gutowska, H. (1982). *Środowisko społeczno-przyrodnicze w kl. 1–3*. Warszawa: WSiP.
- Kłoczyński, A. (2016). Zalety i ograniczenia gamifikacji jako metody kształcenia w naukach humanistycznych. *Argumenta Historica. Czasopismo Naukowo-Dydaktyczne*, 3/2016.
- Majakmama.pl (2015). *Gamifikacja: na czym polega ta metoda nauczania?*, <https://www.mjakmama24.pl/edukacja/pomoc-w-nauce/gamifikacja-na-czym-polega-ta-metoda-nauczania-aa-BxJ7GN5i-cSte.html>
- Mochocki, M., Sobociński, M. (2014). LMS dla edukacyjnej gamifikacji akademickiej: potrzeby i pomysły. W: M. Dąbrowski, M. Zając (red.) *E-edukacja w praktyce – wyzwania i bariery*.
- Okoń, W. (1992), *Słownik pedagogiczny*. Warszawa: PWN.
- Ośrodek Edukacji Przyrodniczej Białowieskiego Parku Narodowego. Pobrano 10 kwietnia 2019 z http://bpn.com.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=42&Itemid=77
- Ośrodek Rozwoju Edukacji (2019). *Vademecum nauczyciela, Wdrażanie podstawy programowej w szkole ponadpodstawowej. Biologia*. Warszawa: MEN.
- Papież Franciszek (2015). *Encyklika Laudato si' 1, 2. W trosce o wspólny dom*. Kraków: Wydawnictwo II.
- Rodwald, P. (2015). Edukacyjny system gamifikacyjny. *EduAkcja. Magazyn Edukacji Elektronicznej*, 1.
- Rodzik, O. (2016). *Grywalizacja w edukacji – co to takiego?*, <http://paniodbiologii.pl/2016/06/10/grywalizacja-w-edukacji/>
- Skołżyński, T. (2015). Gamifikacja w edukacji. Szanse na przyszłość, możliwości na dziś. *Mazowiecki Kwartalnik Edukacyjny Meritum*, 3(38).
- Sutowski, M. (2018). *Ludzkość jest dziś jednocześnie supersprawcza i bezradna!* Wywiad z Ewą Bińczyk, <https://krytykapolityczna.pl/swiat/binczyk-ludzkość-jest-dzisiaj-jednocześnie-supersprawcza-i-bezradna/>
- Tkaczyk, P. (2012). *Grywalizacja. Jak zastosować mechanizmy gier w działaniach marketingowych*. Gliwice: Helion.

Didactic games – gamification in environmental education

The article points out contemporary environmental problems, the progressing climate catastrophe and more effective methods of shaping attitudes concerning appropriate activities in the natural environment. The basis of the proposed methods are didactic games, based on information technology in integration with the natural environment. Information technology has developed so much in our times that even the youngest children use multimedia devices. But they are not always used for learning, and sometimes shape the wrong attitudes. However, when used in an appropriate way, they can help to influence the effectiveness of environmental education to a decisive degree.

KEYWORDS: teaching methods, gamification, nature education, environmental education.

Biologia w Czechach i Polsce – porównanie podstawy programowej dla szkół podstawowych

MAŁGORZATA NODZYŃSKA-MORON*

Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

W artykule porównano podstawy programowe dotyczące nauki biologii Polsce i Czechach na poziomie szkoły podstawowej. Oba kraje mają długą wspólną historię nauczania od czasów Austro-Węgier. Szczegółowa analiza obowiązujących dokumentów ukazuje, że czeski dokument nakreśla szersze ramy tematyczne niż polski. Sami nauczyciele wypełniają je wybranymi przez siebie treściami (np. mogą je dostosować do poziomu i zainteresowań swoich uczniów). W czeskich dokumentach większy nacisk kładziony jest na praktyczne umiejętności, które można wykorzystać w życiu codziennym.

SŁOWA KLUCZOWE: nauki przyrodnicze, podstawa programowa, nauczanie biologii.

Zainteresowanie uczniów naukami przyrodniczymi spada, co pokazują badania zarówno w Polsce (Błasiak, 2011) jak i w Czechach (Bílek, 2008). Najczęściej jako przyczynę niskiej popularności tych przedmiotów wśród uczniów podaje się, że są one uważane przez nich za trudne (Paśko, Baprowska, 2008; Lyons, 2006) i oderwane od codziennego życia (Rennie, Goodrum, Hackling, 2001). Spośród przedmiotów przyrodniczych biologia cieszy się jednak stosunkowo dużym zainteresowaniem. Obecnie w Czechach trwają dyskusje dotyczące podstawy programowej. Z uwagi na to w niniejszym artykule postanowiono porównać rozwiązania dydaktyczne dotyczące biologii (na poziomie szkoły podstawowej) stosowane w naszym kraju z tymi, które obowiązują w Czechach, najbliższym nam postkomunistycznym sąsiadem, z którym dzieliliśmy nie tylko podobną historię po II wojnie światowej, ale też wspólne rozwiązania dydaktyczne w ramach Austro-Węgier. Z Czechami mamy też wspólne najwięzszego dydaktyka – Jana Amosa Komeńskiego.

Metoda badań

Jako metodę badawczą zastosowano badanie dokumentów i analizę treści dokumentów. Badanie dokumentów i materiałów stosuje się do gromadzenia opisowych i ilościowych informacji o badanym obiekcie (Pilch, 2001, s. 98). A analiza treści służy do obiektywnego, systematycznego i ilościowego opisu informacji zawartych np. w dokumentach (Pilch, 2001, s. 100). Zastosowanie tych metod do analizy dostępnych wersji online dokumentów polskich (MEN) i czeskich (MŠMT ČR) pozwoliło na porównanie ich zakresu.

*malgorzata.nodzyńska-moron@up.krakow.pl

Rezultaty Badań

Porównanie ogólnych ram edukacyjnych w Polsce i Czechach

Po ostatniej reformie obowiązków szkolny w Polsce trwa od 7 do 18 roku życia, w Czechach – od 6 do 15 roku. W Polsce uczniowie rozpoczynają naukę w szkole podstawowej i uczęszczają do niej 8 lat. Następnie idą do szkoły średniej. W Czechach edukacja nie jest tak jednolita. Uczniowie rozpoczynają naukę w szkole podstawowej (základní škola) w wieku 6 lat i mogą uczęszczać do niej do 15 roku życia, czyli do klasy 9. Jednak:

- po klasie 5, po zdaniu egzaminu, mogą przejść do ośmioletniego gimnazjum (gymnázium);
- po klasie 7, po zdaniu egzaminu, mogą przejść do sześcioletniego gimnazjum.

Po ukończeniu szkoły podstawowej uczniowie mogą, ale nie muszą, iść do czteroletniego gimnazjum.

Zarówno w Polsce, jak i w Czechach lekcje we wszystkich typach szkół trwają 45 minut (są to zalecenia Komeńskiego) i są prowadzone przez pięć dni w tygodniu.

Obszary kształcenia

W Czechach dokumentem prawnym, opisującym edukację w szkole podstawowej (základní škola) i gimnazjum (gymnázium) jest Ramowy program nauczania dla kształcenia podstawowego (RPN KP), zatwierdzony w 2005 roku przez Ministerstwo Edukacji Republiki Czeskiej. Na podstawie RPN KP szkoły przygotowują własne, szkolne programy nauczania (SPN). Program (RPN KP) określa dziewięć głównych obszarów kształcenia, którymi są:

- 1) języki i komunikacja językowa,
- 2) matematyka i jej zastosowanie,
- 3) technologie informacyjno-komunikacyjne,
- 4) ludzie i ich świat,
- 5) ludzie i społeczeństwo,
- 6) ludzie i natura,
- 7) kultura i sztuka,
- 8) ludzie i zdrowie,
- 9) ludzie i świat pracy.

Istnieją także tzw. treści międzyprzedmiotowe, które wchodzą w skład różnych obszarów, np.:

- edukacja osobista i społeczna,
- edukacja dla demokratycznego obywatelstwa,
- edukacja ukierunkowana na myślenie w europejskim i globalnym kontekście,
- edukacja wielokulturowa,
- nauka o środowisku oraz nauka o mediach.

Jak można zauważyć, podejście Czechów do podstawy programowej (przynajmniej w formie dokumentów) znacznie różni się od podejścia polskiego, gdzie podział na przedmioty nauczania jest bardzo wyraźny i odpowiada poszczególnym dyscyplinom naukowym.

Edukacja biologiczna w Polsce trwa od 4 do 8 klasy szkoły podstawowej, a w Czechach od klasy 6 do 9 základní školy. W Polsce, w klasie 4 szkoły podstawowej biologia jest nauczana jako zintegrowany przedmiot (przyroda), a od klasy 5 występuje jako osobny przedmiot. Natomiast w Czechach nauczyciele mogą zdecydować sami, czy wołać

uczyć biologii jako osobnego przedmiotu, czy wspólnie z pozostałymi przedmiotami przyrodniczymi.

W polskiej podstawie programowej (PP) nie jest podany czas przeznaczony na realizację poszczególnych przedmiotów, jednak uzupełnia to ramowy plan nauczania, opublikowany na stronach MEN. W klasie 4 szkoły podstawowej przewidziane są 2 godz. lekcyjne przyrody tygodniowo; a biologii: w klasie 5 szkoły podstawowej – 1 godz. tygodniowo, w klasie 6 – 1 godz., w klasie 7 – 2 godz. i w klasie 8 – 1 godz., co w sumie daje 7 godz. tygodniowo w cyklu nauki w szkole podstawowej (dodając do tego pozostałe przedmioty przyrodnicze: chemię – 4 godz., geografię – 5 godz. i fizykę – 4 godz., otrzymujemy 20 godz. tygodniowo w całym cyklu kształcenia). Zgodnie z czeskim RPN KP w obszarze edukacyjnym człowiek i przyroda (obejmującym biologię, chemię, geografię i fizykę) tygodniowy wymiar godzin dla klas od 6 do 9 musi wynosić co najmniej 21 lekcji, czyli jest o godzinę większy niż w Polsce.

Ramowy plan nauczania częściowo narzuca przypisanie treści do poszczególnych roczników, jednak zalecenia te nie są obowiązkowe. W Czechach RPN KP stwierdza tylko, że przedmiot powinien być nauczany na danym etapie edukacyjnym, a same szkoły decydują o tym, jak podzielić materiał z danego przedmiotu na poszczególne klasy.

Zarówno Polska, jak i Czechy mają podobne cele w zakresie nauki biologii w szkołach podstawowych i w podobny sposób formułują kompetencje kluczowe. Różnica jest taka, że w polskiej podstawie programowej kompetencje kluczowe określone są osobno do każdego z przedmiotów, a w czeskim RPN KP są opisane na początku dokumentu i dotyczą wszystkich przedmiotów. Jednak mimo różnic w zapisie w obu dokumentach uważa się, że jednym z głównych celów przedmiotów przyrodniczych (w tym biologii) jest promowanie wiedzy naukowej poprzez zdobycie odpowiednich kompetencji metodologicznych. Oznacza to, że uczniowie powinni umieć:

- formułować pytania,
- obserwować zjawiska naturalne,
- rozwiązywać problemy,
- przeprowadzać eksperymenty,
- analizować dane,
- wyciągać z nich wnioski,
- korzystać z różnych źródeł informacji i prezentować swoje wyniki.

Uczniowie powinni również:

- rozumieć relacje między naturą a społeczeństwem,
- czuć się odpowiedzialni za swoje środowisko,
- podejmować właściwe decyzje w życiu codziennym.

Uczniowie powinni także mieć pozytywne nastawienie do przyrody i cenić nauki przyrodnicze.

Zakres tematyczny biologii

Porównując zakres tematyczny obu dokumentów, można zauważyć duże różnice. W polskiej podstawie programowej (PP) treści edukacyjne są dość szczegółowo określone, w czeskim RPN KP jest to tylko krótki opis i zarys konkretnego tematu (porównaj tabela 1).

Tabela 1

Porównanie fragmentu polskiej PP (część 1a) i czeskiego RPN KP (część 1b) z zakresu biologii: tematyka – organizm człowieka

Polska PP (część 1a)
<p>Organizm człowieka</p> <p>I. Hierarchiczna budowa organizmu człowieka. Uczeń przedstawia hierarchizację budowy organizmu człowieka (komórki, tkanki, narządy, układy narządów, organizm).</p> <p>II. Skóra. Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. przedstawia funkcje skóry; 2. rozpoznaje elementy budowy skóry (na modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz określa związek budowy tych elementów z funkcjami pełnionymi przez skórę; 3. uzasadnia konieczność konsultacji lekarskiej w przypadku rozpoznania niepokojących zmian na skórze; 4. podaje przykłady chorób skóry (grzybice skóry, czerniak) oraz zasady ich profilaktyki; 5. określa związek nadmiernej ekspozycji na promieniowanie UV ze zwiększonym ryzykiem występowania i rozwoju choroby nowotworowej skóry. <p>III. Układ ruchu. Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rozpoznaje (na schemacie, rysunku, modelu, według opisu itd.) elementy szkieletu osiowego, obręczy i kończyn; 2. przedstawia funkcje kości; określa cechy budowy fizycznej i chemicznej kości oraz planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące rolę składników chemicznych kości; 3. przedstawia rolę i współdziałanie mięśni, ścięgien, kości i stawów w wykonywaniu ruchów; 4. uzasadnia konieczność aktywności fizycznej dla prawidłowej budowy i funkcjonowania układu ruchu; 5. podaje przykłady schorzeń układu ruchu (skrzywienia kręgosłupa, płaskostopie, krzywica, osteoporoza) oraz zasady ich profilaktyki. <p>IV. Układ pokarmowy i odżywianie się. Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rozpoznaje (na schemacie, rysunku, modelu, według opisu itd.) elementy układu pokarmowego; przedstawia ich funkcje oraz określa związek budowy tych elementów z pełnioną funkcją; 2. rozpoznaje (na schemacie, rysunku, modelu, według opisu itd.) rodzaje zębów oraz określa ich znaczenie w mechanicznej obróbce pokarmu; przedstawia przyczyny próchnicy i zasady jej profilaktyki; 3. przedstawia źródła i wyjaśnia znaczenie składników pokarmowych (białka, cukry, tłuszcze, witaminy, sole mineralne i woda) dla prawidłowego funkcjonowania organizmu oraz planuje i przeprowadza doświadczenie wykrywające obecność wybranych składników pokarmowych w produktach spożywczych; 4. przedstawia miejsca trawienia białek, tłuszczów i cukrów; określa produkty tych procesów oraz podaje miejsca ich wchłaniania; planuje i przeprowadza doświadczenie badające wpływ substancji zawartych w ślinie na trawienie skrobi; 5. analizuje skutki niedoboru niektórych witamin (A, D, K, C, B6, B12) i składników mineralnych (Mg, Fe, Ca) w organizmie oraz skutki niewłaściwej suplementacji witamin i składników mineralnych; 6. wyjaśnia rolę błonnika w funkcjonowaniu układu pokarmowego oraz uzasadnia konieczność systematycznego spożywania owoców i warzyw; 7. uzasadnia konieczność stosowania diety zróżnicowanej i dostosowanej do potrzeb organizmu (wiek, płeć, stan zdrowia, aktywność fizyczna itp.), oblicza indeks masy ciała oraz przedstawia i analizuje konsekwencje zdrowotne niewłaściwego odżywiania (otyłość, nadwaga, anoreksja, bulimia, cukrzyca); 8. podaje przykłady chorób układu pokarmowego (WZW A, WZW B, WZW C, choroba wrzodowa żołądka i dwunastnicy, zatrucia pokarmowe, rak jelita grubego) oraz zasady ich profilaktyki. <p>V. Układ krążenia. Uczeń:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rozpoznaje elementy budowy układu krążenia (na schemacie, rysunku, według opisu itd.) i przedstawia ich funkcje; 2. analizuje krążenie krwi w obiegu małym i dużym; 3. przedstawia rolę głównych składników krwi (krwinki czerwone i białe, płytki krwi, osocze); 4. wymienia grupy krwi układu AB0 i Rh oraz przedstawia społeczne znaczenie krwiodawstwa; 5. planuje i przeprowadza obserwację wpływu wysiłku fizycznego na zmiany tętna i ciśnienia tętniczego krwi; 6. analizuje wpływ aktywności fizycznej i prawidłowej diety na funkcjonowanie układu krążenia; 7. podaje przykłady chorób krwi (anemia, białaczki), układu krążenia (miażdżyca, nadciśnienie tętnicze, zawał serca) oraz zasady ich profilaktyki; 8. uzasadnia konieczność okresowego wykonywania badań kontrolnych krwi, pomiaru tętna i ciśnienia tętniczego.

VI. Układ odpornościowy. Uczeń:

1. wskazuje lokalizację (na schemacie, rysunku, według opisu itd.) wybranych narządów układu odpornościowego: śledziony, grasicy i węzłów chłonnych oraz określa ich funkcje;
2. rozróżnia odporność wrodzoną i nabytą oraz opisuje sposoby nabywania odporności (czynna, bierna, naturalna, sztuczna);
3. porównuje istotę działania szczepionek i surowicy; podaje wskazania do ich zastosowania oraz uzasadnia konieczność stosowania obowiązkowych szczepień;
4. określa, w jakiej sytuacji dochodzi do konfliktu serologicznego, i przewiduje jego skutki;
5. przedstawia znaczenie przeszczepów oraz zgody na transplantację narządów;
6. określa alergię jako nadwrażliwość układu odpornościowego na określony czynnik;
7. określa AIDS jako zaburzenie mechanizmów odporności.

VII. Układ oddechowy. Uczeń:

1. rozpoznaje elementy budowy układu oddechowego (na schemacie, modelu, rysunku, według opisu itd.) i przedstawia ich funkcje oraz określa związek budowy tych elementów z pełnioną funkcją;
2. przedstawia mechanizm wentylacji płuc (wdech i wydech);
3. planuje i przeprowadza obserwację wpływu wysiłku fizycznego na zmiany częstości oddechu;
4. analizuje przebieg wymiany gazowej w tkankach i w płucach; planuje i przeprowadza doświadczenie wykrywające obecność dwutlenku węgla oraz pary wodnej w powietrzu wydychanym;
5. analizuje wpływ palenia tytoniu (bierne i czynne), zanieczyszczeń pyłowych powietrza na stan i funkcjonowanie układu oddechowego;
6. podaje przykłady chorób układu oddechowego (angina, gruźlica, rak płuca) oraz zasady ich profilaktyki.

VIII. Układ moczowy i wydalanie. Uczeń:

1. przedstawia istotę procesu wydalania i podaje przykłady substancji, które są wydalane z organizmu człowieka (mocznik, dwutlenek węgla) oraz wymienia narządy biorące udział w ich wydalaniu;
2. rozpoznaje elementy układu moczowego (na modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawia ich funkcje;
3. podaje przykłady chorób układu moczowego (zakażenia dróg moczowych, kamica nerkowa) oraz zasady ich profilaktyki;
4. uzasadnia konieczność okresowego wykonywania badań kontrolnych moczu.

IX. Układ nerwowy. Uczeń:

1. rozpoznaje elementy ośrodkowego i obwodowego układu nerwowego (na modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz określa ich funkcje;
2. porównuje rolę współczulnego i przywspółczulnego układu nerwowego;
3. opisuje łuk odruchowy i wymienia rodzaje odruchów; dokonuje obserwacji odruchu kolanowego;
4. przedstawia sposoby radzenia sobie ze stresem;
5. uzasadnia znaczenie snu w prawidłowym funkcjonowaniu układu nerwowego;
6. przedstawia negatywny wpływ na funkcjonowanie układu nerwowego niektórych substancji psychoaktywnych: alkoholu, narkotyków, środków dopingujących, dopalaczy, nikotyny (w tym w e-papierosach) oraz nadużywania kofeiny i niektórych leków.

X. Narządy zmysłów. Uczeń:

1. rozpoznaje elementy budowy oka (na modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawia ich funkcje w powstawaniu obrazu, dokonuje obserwacji wykazującej obecność tarczy nerwu wzrokowego;
2. przedstawia przyczyny powstawania oraz sposoby korygowania wad wzroku (krótkowzroczność, dalekowzroczność, astygmatyzm);
3. rozpoznaje elementy budowy ucha (na modelu, rysunku, według opisu itd.) oraz przedstawia ich funkcje;
4. opisuje wpływ hałasu na zdrowie człowieka;
5. przedstawia rolę zmysłu równowagi, smaku, węchu i dotyku; wskazuje umiejscowienie receptorów właściwych tym zmysłom oraz planuje i przeprowadza doświadczenie sprawdzające gęstość rozmieszczenia receptorów w skórze różnych części ciała.

XI. Układ dokrewny. Uczeń:

1. wymienia gruczoły dokrewne (przysadka, tarczyca, trzustka, nadnercza, jądra i jajniki); wskazuje ich lokalizację i podaje hormony wydzielane przez nie (hormon wzrostu, tyroksyna, insulina, glukagon, adrenalina, testosteron, estrogeny i progesteron) oraz przedstawia ich rolę;
2. przedstawia antagonistyczne działanie insuliny i glukagonu;
3. wyjaśnia, dlaczego nie należy bez konsultacji z lekarzem przyjmować preparatów i leków hormonalnych.

XII. Rozmnażanie i rozwój. Uczeń:

1. rozpoznaje elementy budowy układu rozrodczego męskiego i żeńskiego (na schemacie, według opisu itd.) oraz podaje ich funkcje;
2. opisuje fazy cyklu miesięczkowego kobiety;
3. określa rolę gamet w procesie zapłodnienia;
4. wymienia etapy rozwoju przedurodzeniowego człowieka (zygota, zarodek, płód) i wyjaśnia wpływ różnych czynników na rozwój zarodka i płodu;
5. przedstawia cechy fizycznego, psychicznego i społecznego dojrzewania człowieka;
6. przedstawia zasady profilaktyki chorób przenoszonych drogą płciową;
7. uzasadnia konieczność wykonywania badań kontrolnych jako sposobu wczesnego wykrywania raka piersi, raka szyjki macicy i raka prostaty.

Czeski RPN KP (część 1b)

BIOLOGIA CZŁOWIEKA

Oczekiwane wyniki: uczeń

- P-9-5-01 określi pozycję i wyjaśni strukturę i funkcję narządów i układów narządów ludzkiego ciała, wyjaśni ich relacje;
- P-9-5-02 jest zorientowany na podstawowe stadia rozwojowe ludzkiej filogenezy;
- P-9-5-03 wyjaśnia pochodzenie i rozwój nowej osoby od poczęcia do starości;
- P-9-5-04 rozróżnia przyczyny i objawy typowych chorób oraz stosuje zasady ich zapobiegania i leczenia, wyjaśnia znaczenie zdrowego stylu życia;
- P-9-5-05 stosuje pierwszą pomoc w przypadku urazów i innych uszkodzeń ciała.

Minimalny zalecany poziom: uczeń

- P-9-5-01p opisuje budowę narządów i układów narządów ludzkiego ciała i ich funkcje;
- P-9-5-02p charakteryzuje główne etapy rozwoju człowieka;
- P-9-5-03p opisuje pochodzenie i rozwój jednostki;
- P-9-5-04p rozróżnia przyczyny lub objawy typowych chorób i stosuje zasady ich zapobiegania i leczenia;
- P-9-5-05p zna zasady udzielania pierwszej pomocy przy urazach.

Treści:

- filogeneza człowieka i ontogeneza – rozmnażanie się człowieka,
- anatomia i fizjologia – struktura i funkcja poszczególnych części ludzkiego ciała, narządów, układów narządów (ruchu, krążenia, oddechowego, trawienno-wydalniczego i rozrodczego, kontrolujące), większa aktywność nerwowa, higiena psychiczna,
- choroby, urazy i zapobieganie – przyczyny, objawy, praktyczne zasady i procedury leczenia powszechnych chorób; poważne obrażenia i stany zagrażające życiu, epidemie,
- styl życia – pozytywny i negatywny wpływ środowiska i stylu życia na zdrowie człowieka.

Źródło: MEN (Ministerstwo Edukacji Narodowej). Nowa podstawa programowa (szkoła podstawowa IV–VIII).

Pobrano z <https://podstawaprogramowa.pl/Szkola-podstawowa-IV-VIII>.

MŠMT ČR (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky). Raamcový vzdělávací program pro základní vzdělávání... Available at <http://www.msmt.cz/file/43792/> OECD.

Jak można zauważyć, w czeskim dokumencie zakreślone są dość szerokie ramy tematyczne, które nauczyciel wypełnia wybranymi przez siebie treściami – może je dopasować do poziomu i zainteresowań uczniów. W czeskim RPN KP podany jest też minimalny zakres tematyczny nauczanego materiału. Pozwala to nauczycielom przystosować materiał nauczania również dla dzieci z różnymi dysfunkcjami, które coraz częściej uczą się w zwykłych klasach. W czeskim RPN KP większy nacisk jest położony na praktyczne umiejętności, które można wykorzystać w życiu codziennym.

Porównując poszczególne działy dotyczące biologii w obu dokumentach, możemy zauważyć podobieństwa i różnice. Zarówno w polskiej PP, jak i czeskim RPN KP w zakresie

nauczania biologii w szkole podstawowej znajduje się 8 działów. Jednak, jak można zobaczyć w tabeli 2, nie pokrywają się one ze sobą:

Tabela 2

Korelacja treści działów w polskiej PP i czeskim RPN KP¹

Polska PP	Czeskie RPN KP
I. ORGANIZACJA I CHEMIZM ŻYCIA	I. OBEČNÁ BIOLOGIE A GENETIKA
II. RÓŻNORODNOŚĆ ŻYCIA	II. BIOLOGIE HUB
III. ORGANIZM CZŁOWIEKA	III. BIOLOGIE ROSTLIN
IV. HOMEOSTAZA	IV. BIOLOGIE ŽIVOČICHŮ
V. GENETYKA	V. BIOLOGIE ČLOVĚKA
VI. EWOLUCJA ŻYCIA	VI. NEŽIVÁ PŘÍRODA
VII. EKOLOGIA I OCHRONA ŚRODOWISKA	VII. ZÁKLADY EKOLOGIE
VIII. ZAGROŻENIA RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ	VIII. PRAKTICKÉ POZNÁVÁNÍ PŘÍRODY

Źródło: Opracowanie na podstawie PP i CC.

W polskiej PP nie wyodrębniono działu **przyroda nieożywiona**, nie ma też osobnego działu dotyczącego praktycznego poznawania przyrody. Jego elementy występują w poszczególnych działach i są opisane w części zatytułowanej *Cel kształcenia – wymagania ogólne*. W czeskim dokumencie nie ma osobnego działu poświęconego ewolucji, jednak treści związane z tym tematem są zawarte w trzech różnych rozdziałach: *Wprowadzenie do biologii*, *Filogeneza człowieka* i *Natura nieożywiona*. W polskiej podstawie programowej **ewolucja** jest osobnym rozdziałem i obejmuje m.in. podobieństwa między ludźmi i małpami. Według PP polski uczeń powinien umieć wyjaśnić zasady ewolucji biologicznej, porównać ludzi z innymi kręgowcami itp. **Ekologia i ochrona środowiska** są ujęte w polskiej PP w osobnych rozdziałach. W Czechach natomiast *Ekologia gatunków* jest włączona do systematycznych rozdziałów dotyczących taksonów. Istnieje osobny rozdział poświęcony ekologii.

W analizowanej części czeskiego dokumentu nie zawarto treści odwołujących się do zagadnienia chemizmu życia. Zamieszczono je w części dotyczącej chemii. Nauczyciel może jednak przedstawiać ten materiał również na lekcjach biologii.

Warto zwrócić uwagę na zagadnienia ważne z punktu widzenia biologii jako nauki, które nie znalazły wystarczającego odzwierciedlenia w rozdziałach omawianych dokumentów. Przykładem może tu być **klasyfikacja organizmów**, która stanowi marginalną część programów nauczania biologii, zarówno w Polsce jak i Czechach. Podobnie, w przypadku

¹ Wyjaśnienia do tabeli 2: Analiza oparta tylko na tytułach rozdziałów sugeruje, że powinno istnieć dużo więcej połączeń. I tak – *Rozdział I: Organizacja i chemizm życia* z polskiej PP powinien zawierać treści występujące w rozdziałach II, III, IV, V, VIII czeskiego dokumentu. *Rozdział II: Różnorodność życia* powinien odpowiadać treściom VII i VIII z RPN KP. *Rozdział IV: Homeostaza* – V; *Rozdział VI: Ewolucja życia* – II, III, IV, V; *Rozdział VII: Ekologia i ochrona środowiska* – VI, VII, VIII; *Rozdział VIII: Zagrożenia różnorodności biologicznej* – II, III, IV, V, VI, VII, VIII. Jednak szczegółowa analiza treści umieszczonych w czeskim RPN KP ukazuje brak tych powiązań. Wiąże się to z dużymi uogólnieniami czeskiego RPN KP.

programów obu krajów, większą objętość materiału z zakresu **biologii komórki** potraktowano jako wstęp do nauczania biologii, a niektóre z tematów można znaleźć w innych działach.

W dokumentach obu krajów widoczny jest brak działu dotyczącego **historii nauki**. W polskiej PP ten temat nie występuje w ogóle, a w czeskim dokumencie wspomniano go tylko raz. A przecież historia rozwoju biologii jako nauki ma swoje ważne miejsce w perspektywie nauczania. Historycznie zdeterminowane praktyki nauczania wykazują naturalną logikę rozwoju pojęć naukowych i w związku z tym są łatwiejsze dla uczniów do przyjęcia jako źródło ich działania i rozwoju myśli naukowej (Held, 2015).

Korelacje podstawy programowej z innymi aspektami życia

Edukacja, również przyrodnicza, powinna przygotować ucznia do **życia w społeczeństwie**. Związek pomiędzy nauką a społeczeństwem, w polskich i czeskich dokumentach, opisywany jest podobnie. W polskiej PP wspomniano o potrzebie tłumaczenia uczniom powiązań między nauką a życiem codziennym (np. w kwestiach medycznych) oraz zwrócono uwagę na konieczność pokazywania zależności między różnymi dyscyplinami naukowymi. Podkreślono problemy uczniów ze zrozumieniem zagadnień związanych z GMO, różnorodnością biologiczną, źródłami energii itp. W czeskim RPN KP, w poszczególnych rozdziałach, znalazły się liczne nawiązania do znaczenia danych organizmów, konieczności ich ochrony, użytkowania oraz wymieniane są korzyści, ryzyko, zalety i wady konkretnych postępowań.

Zaangażowanie publiczne nie jest wymienione wprost zarówno w polskich, jak i czeskich dokumentach. W polskiej PP wspomniano tylko o konieczności zrozumienia przez uczniów społecznych aspektów nauki. Nie wymaga się od nich konkretnych działań w tym zakresie. Polscy uczniowie powinni dzielić się swoimi opiniami na temat aktualnych zagadnień biologicznych, takich jak modyfikacja genetyczna, kwestie ekologiczne oraz sprawy związane z ochroną przyrody. W czeskim RPN KP nie wspomina się o tym w ogóle.

Edukacja, zwłaszcza przyrodnicza, powinna umożliwić uczniom poznanie ich otoczenia. Dlatego **tematy związane z regionalną przyrodą**, występowaniem lokalnych gatunków zwierząt czy roślin powinny ułatwić uczniom osadzenie nauki w bliskim i zrozumiałym dla nich kontekście. Zgodnie z PP polscy uczniowie powinni umieć określać pospolite gatunki żyjące w pobliżu swojej szkoły, znajdować informacje o regionie i przeprowadzać eksperymenty (lub obserwacje) w pobliżu swojego domu. Brak jest wskazania tego typu działań w czeskim programie nauczania. Jednak, biorąc pod uwagę dużą autonomię czeskich nauczycieli, nie możemy jednoznacznie stwierdzić, że te elementy nie są przez nich wprowadzane na lekcjach z własnej inicjatywy.

W polskim i czeskim dokumencie nie wspomina się o możliwości wpływu przez uczniów na wybór zagadnień, których mają się uczyć. We wstępnej części programów edukacyjnych z obu państw wskazano na potrzebę promowania **powiązań interdyscyplinarnych** w nauczaniu biologii. Jednak są to tylko ogólne sugestie, bez podania konkretnych rozwiązań.

W czeskim RPN KP tematy biologiczne są również uwzględniane w innych obszarach edukacyjnych i przedmiotach nauczania. Są to:

- obszary edukacyjne:
 - człowiek i zdrowie,
 - człowiek i praca (uprawa i hodowla roślin, technika laboratoryjna);

- przedmiot interdyscyplinarny:
 - edukacja środowiskowa;
- fakultatywna dziedzina edukacji:
 - edukacja etyczna.

W Polskiej PP nie wymieniono żadnych powiązanych obszarów edukacyjnych.

Podstawa programowa a metody nauczania i zasady oceniania

Podstawa programowa dla szkół to nie tylko treści nauczania, ale też zalecenia dotyczące metod nauczania. Zarówno w polskiej PP, jak i czeskim RPN KP zaleca się zróżnicowane **metody nauczania**. Preferowane jest uczenie się oparte na postawie docieklivosti poznawczej i aktywności uczniów. Polski dokument zdecydowanie zaleca stosowanie różnych form przekazywania informacji (zdjęć, filmów, tekstów, animacji, danych internetowych itp.), organizowanie nauki w terenie (przykłady odpowiednich eksperymentów podano w polskiej PP). Tego typu zalecenia nie występują w czeskim dokumencie.

Wszystkie opracowania teoretyczne autorstwa dydaktyków i metodyków biologii ujmują pracę w laboratorium i badania w terenie jako podstawowe metody nauczania. Jednak zadania praktyczne w obu dokumentach nie są dokładnie określone. Zamieszczono odniesienia do nich w oczekiwanych wynikach: na przykład, w polskich szkołach, uczniowie powinni przeprowadzać eksperyment z fermentacją drożdży. Bardziej szczegółowe przykłady są zawarte w dokumencie uzupełniającym polską podstawę programową. Nie jest też opisane, które doświadczenia ma uczeń wykonać samodzielnie, a które mogą być przeprowadzane w grupach czy nawet przedstawione w postaci filmu.

Aby móc praktycznie wykonywać eksperymenty, niezbędne jest dobre wyposażenie laboratoriów i specjalnych sal lekcyjnych. Sprzęt niezbędny do pracy laboratoryjnej i praktycznej jest również omawiany w programach edukacyjnych. Polska PP określa bardzo konkretne wymagania techniczne i organizacyjne (klasy z ciepłą i zimną wodą, zlewy, gniazdko, biurka, mikroskopy, lornetki, różne czujniki w klasie, zestaw pierwszej pomocy, modele narządów ludzkich, zestawy przekrojów mikroskopowych). W czeskim dokumencie po prostu zapisano, że szkoły powinny mieć do dyspozycji specjalne sale lekcyjne z odpowiednim wyposażeniem.

Ani w polskim, ani w czeskim dokumencie nie wspomniano o systemie oceniania. Informacje te zamieszczono w innych dokumentach (nauczyciele powinni stosować ocenę ustną i/lub oceny liczbowe, jest również zaznaczone, że ocena powinna dotyczyć również postaw i zachowania uczniów; uczniowie muszą znać kryteria oceny).

Podstawa a kompetencje i specyficzne/biologiczne umiejętności

Wymagania co do osiągniętych w wyniku nauczania **kompetencji uczniów** są wysokie. Uczniowie powinni być w stanie rozwiązywać problemy naukowe za pomocą odpowiednich metod (obserwacja, eksperyment), powinni umieć planować badania, formułować hipotezy, gromadzić potrzebne informacje, analizować dane i wyciągać z nich wnioski. W obu dokumentach umiejętność dociekania opisano w ogólnych cechach edukacji naukowej i odzwierciedlono w zapisach dotyczących oczekiwanych wyników.

Każdy z przedmiotów szkolnych ma rozwijać w uczniach, związane z dziedziną nauczania, konkretne **umiejętności**. Jako **specyficzne umiejętności biologiczne**, które uczniowie powinni zdobyć podczas lekcji biologii, zarówno w Polsce, jak i w Czechach, wymienia się:

- projektowanie eksperymentów i obserwowanie zachowań zwierząt,
- używanie mikroskopu, szkła powiększającego lub teleskopu do obserwacji.

W czeskim RPN KP pojawiają się jeszcze dodatkowe umiejętności, których nie ma w polskiej podstawie programowej: identyfikacja gatunków za pomocą kluczy do oznaczania, tworzenie zielników, analiza budowy zwierząt i roślin. Dokument polski w bardziej ogólny sposób odnosi się do pracy w terenie oraz do rozwiązywania problemów naukowych (wybór odpowiednich metod, tworzenie modeli, zbieranie informacji, formułowanie hipotez, rejestrowanie danych, wyciąganie wniosków i przedstawianie streszczeń).

Wnioski

Programy edukacyjne dotyczące biologii w Czechach i w Polsce są bardzo podobne. Jednak czeski program pozwala nauczycielowi na większe modyfikowanie treści, łączenie tematów międzyprzedmiotowych i ściślejsze dopasowanie ich do potrzeb i zainteresowań konkretnych uczniów. Szkoły czeskie mają ogromną swobodę, nauczyciele mogą nawet zdecydować, czy uczyć biologii, czy nauk ścisłych. Takie rozwiązanie jest szczególnie wygodne, jeżeli nauczyciel ma uprawnienia do nauczania dwóch lub więcej przedmiotów (co jest powszechne w Republice Czeskiej i coraz częstsze u nas). W szkołach polskich nauczyciele mogą jedynie samodzielnie decydować o kolejności poszczególnych treści, czyli czego uczyć w której klasie (w czeskich szkołach też jest to możliwe).

Oba analizowane programy nauczania obejmują tematy, których znajomość jest przydatna w życiu i często potrzebna na co dzień. Są to głównie tematy dotyczące zdrowia, roślin trujących, zwierząt domowych czy ochrony środowiska. Większość tych tematów ma charakter interdyscyplinarny. Kwestia łączenia zagadnień naukowych z życiem codziennym poruszana jest często w polskim programie nauczania. Inną istotną kwestią jest poznawanie lokalnych regionów. Jest to ważna część polskiego programu nauczania, natomiast nie występuje w czeskim dokumencie. Poznawanie regionów może oczywiście odbywać się w terenie, jednak taka forma nauki musi być realizowana zgodnie z naszym programem nauczania.

Istotnym zaleceniem dydaktyków i metodyków nauczania biologii jest umożliwienie uczniom znalezienia własnego sposobu rozwiązywania problemów, zadawania pytań, stawiania hipotez i ich weryfikacji oraz analizowania otrzymanych wyników. Odzwierciedlają to również omawiane programy nauczania, zgodnie z którymi podczas nauczania biologii należy stosować metodę IBSE. Zarówno w Polsce, jaki i w Czechach zalecane jest nauczanie przedmiotów przyrodniczych poprzez dociekanie naukowe i, mimo że ta zasada jest powszechnie akceptowana, rzeczywistość w polskich i czeskich szkołach jest często inna. W szkołach polskich, po ostatniej reformie i likwidacji jako osobnego bytu „projektów” (Nodzyńska, 2014), pozostało mało miejsca i czasu na ten sposób nauczania. Natomiast w Czechach, mimo że nauczyciele znają termin „edukacja poprzez dociekanie naukowe” to Radvanová, Čížková i Martinková (2018) zwrócili uwagę na to, że metoda ta w szkołach jest błędnie stosowana. Dlatego też zakłada się, że podejście problemowe jest bardziej odpowiednie dla XXI wieku niż nauczanie osobnych tematów, wynikających z XIX-wiecznego układu nauk przyrodniczych. W związku z tym konieczne jest stworzenie katalogu umiejętności wspólnych dla wszystkich przedmiotów przyrodniczych i ścisłych. Powinien on zawierać zwłaszcza te umiejętności, które są związane z rozumowaniem naukowym i metodą naukową (eksperymenty i obserwacje). Taka lista może umożliwić przeniesienie nacisku z treści nauczania na cele edukacyjne.

Wydaje się, że poważnym niedociągnięciem obu dokumentów jest brak odniesienia do historii nauki. A przecież historia nauki powinna wskazywać sposób, w jaki tworzy się wiedzę naukową, oraz naturę nauki jako takiej. Przedstawia naukę jako niekończące się poszukiwanie odpowiedzi, które uniemożliwia ludziom uznanie dzisiejszego stanu wiedzy za niepodważalną prawdę absolutną (Horner, Rubba, 1978). Ponadto, według niektórych autorów (np. Held, 2015), historia nauki może służyć jako źródło poznania etycznie interesujących sytuacji.

Ważnym elementem analizowanych dokumentów jest kształtowanie pozytywnego podejścia do nauki i przyrody. W realizacji tego wymogu pomocne byłyby konkretne porady, których niestety brakuje w obu programach edukacyjnych.

Podsumowując, może warto do polskiej podstawy nauczania wprowadzić, charakterystyczne dla czeskiego programu, podejście holistyczne: opracować kompetencje kluczowe wspólne dla wszystkich przedmiotów matematycznych i ścisłych, bez dokonywania sztucznego podziału na przedmioty szkolne. A to zadanie pozostawić w kompetencji nauczyciela. Równie sensownym kierunkiem zmian byłoby zmniejszenie szczegółowości polskiej podstawy programowej. W obecnym kształcie przytłacza ona nie tylko uczniów, ale i ich nauczycieli.

Bibliografia

- Bílek, M. (2008). Zájem žáků o přírodní vědy jako předmět výzkumných studií a problémy aplikace jejich výsledků v pedagogické praxi. *Acta Didactica*, 2, 1–15.
- Błasiak, W. (2011). *Rozważania o nauczaniu przyrody*, Kraków: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego.
- Held, Ł. (2015). Wykorzystanie zapomnianych informacji naukowych w obecnych i przyszłych programach nauczania przedmiotów przyrodniczych. W: M. Nodzyńska, W. Kopek-Putała (red.), *Co w dydaktykach nauk przyrodniczych ocalić od zapomnienia?* Kraków: Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie.
- Horner, J. K., Rubba, P. (1978). The myth of the absolute truth. *The Science Teacher*, 45(1), 29–30.
- Lyons, T. (2006). Different countries, same science classes: Students' experiences of school science in their own words. *International Journal of Science Education*, 28(6), 591–613.
- MEN (Ministerstwo Edukacji Narodowej). Nowa podstawa programowa (szkoła podstawowa IV–VIII). <https://podstawaprogramowa.pl/Szkola-podstawowa-IV-VIII>.
- MŠMT ČR (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky). Raamcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Available at <http://www.msmt.cz/file/43792/OECD>.
- Nodzyńska, M. (2014a). Between theory and practice of teaching with the use of IBSE. W: M. Nodzyńska, W. Kopek-Putała (red.), *Profits and limitations of inquiry based science education* (s. 52–60). Kraków: Pedagogical University of Kraków.
- Nodzyńska, M. (2014b). Myths about IBSE. W: M. Nodzyńska, M. Kopek-Putała (red.), *Profits and limitations of inquiry based science education* (s. 61–66). Kraków: Pedagogical University of Kraków.
- Paško, J. R., Baprowska, A. (2008). Przyczyny trudności w nauce chemii w opinii uczniów i nauczycieli szkół gimnazjalnych. W: P. Bury, D. Czajkowska-Ziobrowska (red.), *Edukacja bez granic – mimo barier. Przestrzeń tworzenia. T. 1* (s. 396–399). Poznań: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bezpieczeństwa.
- Pilch, T., Bauman, T. (2001). *Zasady badań pedagogicznych*. Warszawa: Żak.

Radvanov, S., ızkov, V., Martinkov, P. (2018). Mn se pohled uitel na badatelsky orientovanou vuku? *Scientia in educatione*, 9(1), 81–103.

Rennie, L. J., Goodrum, D., Hackling, M. (2001). Science teaching and learning in Australian schools: Results of a national study. *Research in Science Education*, 31(4), 455–498. <https://doi.org/10.1023/A:1013171905815>”
<https://doi.org/10.1023/A:1013171905815>.

Biology in the Czech Republic and Poland – comparison of the core curriculum for primary school

The article compares the biology core curriculum of Poland and the Czech Republic at the primary school level. Both countries have a long common history of teaching since the times of the Austro-Hungarian Empire. A detailed analysis of the documents in force shows that the Czech curriculum outlines a broader thematic framework than the Polish one. Teachers themselves implement the curriculum with the content of their choice (e.g. they can adjust it to the level and interests of their students). The Czech curriculum places more emphasis on practical skills that can be used in everyday life.

KEYWORDS: life science, core curriculum, teaching biology.

Praktyki studenckie – początkiem drogi do mistrzostwa pedagogicznego

EWA IR*

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Celem artykułu jest omówienie problematyki związanej z mistrzostwem pedagogicznym i praktykami studenckimi. Szczegółnej analizie poddane zostały aspekty mistrzostwa pedagogicznego oraz optymalne warunki organizowania praktyk studenckich we współpracy z instytucjami odpowiedzialnymi za nie. Zasadniczym elementem tego artykułu jest odpowiedź na pytanie: w jaki sposób zorganizować praktyki studenckie, aby były początkiem drogi prowadzącej do osiągnięcia mistrzostwa w zawodzie przez przyszłych nauczycieli. Konkluzją artykułu są uwagi i propozycje rekomendacji, które stanowić mogą w dużej mierze sukces w przedsięwzięciu organizacji praktyk studenckich studiów pedagogicznych w szkołach, przedszkolach i placówkach ćwiczeń.

SŁOWA KLUCZOWE: nauczyciel, mistrzostwo pedagogiczne, praktyki studenckie.

Nauczyciel jest jednym z głównych podmiotów systemu oświaty na wszystkich poziomach nauczania, od przedszkola aż po uniwersytety. Współczesny nauczyciel jawi się więc jako ktoś, kto kształci, wychowuje oraz rozwija uczniów, którzy znajdują się pod jego opieką. Od jego kompetencji, osobowości, wiedzy, merytorycznego przygotowania do wykonywania zawodu zależy jakość procesu kształcenia i wychowania. W literaturze do tych czynników przykładana jest największą wagę (m.in. Strykowski, Strykowska, Pielachowski 2003; Kwiatkowska, 2008; Dobrowolska, 2009; Załona, 2012; Szempruch, 2013).

Kompetentny nauczyciel nie tylko przekazuje wiedzę, ale umie również zorganizować proces uczenia się. Dzisiejsza rzeczywistość sprawia, że edukacja nie może być obecnie nastawiona wyłącznie na zdobycie przez ucznia wiedzy z określonych dziedzin; ale musi przygotować młodych ludzi do aktywnego rozwoju. Jak podkreśla G. Cęcelek (2006, s. 50):

Ogromny postęp w wielu dziedzinach życia, wymogi cywilizacyjne i nowe technologie nakładają na szkoły obowiązek radykalnej zmiany sposobów uczenia. Wiedza identyfikowana tylko z informacją przestaje być punktem kulminacyjnym procesu kształcenia, stając się jedynie jego elementem. Zadaniem dzisiejszych szkół jest kształtowanie zdolności praktycznego wykorzystywania wiedzy. Uwypukla się znaczenie posiadania takich umiejętności, jak: praca zespołowa, prawidłowa komunikacja interpersonalna, sprawność w rozwiązywaniu problemów i konfliktów, permanentna praca nad samym sobą.

W związku z powyższym coraz częściej mówi się o tzw. mistrzostwie nauczycielskim, czyli byciu doskonałym nauczycielem (m.in. Ratajek, 2005; Zjaziun, 2005; Szkolak, 2013; Szkolak-Stępień, 2016). Chociaż w literaturze polskiej mistrzostwo pedagogiczne jest stosunkowo

nowym terminem, to jego założenia sięgają czasów starożytnych. Już w antycznej Grecji zwracano uwagę na wysokie kwalifikacje moralne i umysłowe nauczycieli (Wołoszyn, 2003, s. 88). Do idei tej powrócono w czasach nowożytnych. W XIX wieku, wraz z kształtowaniem się pedagogiki jako nauki, zaczęły powstawać szkoły dla nauczycieli, w których nie tylko zdobywano wiedzę w zakresie później nauczanych przedmiotów, ale także tworzono podwaliny do pracy z uczniami. W XX wieku zwracano jeszcze większą uwagę na kształcenie nauczycieli, a więc osiaganie przez nich mistrzostwa w zawodzie (Mazur, 2015, s. 43 i in.). *Słownik współczesnego języka polskiego* zawiera kilka definicji terminu „mistrz”. Dwie z nich mówią o tym, że „mistrz” to: 1. „człowiek zdecydowanie lepszy od innych w jakiejś dziedzinie, przewyższający innych umiejętnościami”; 2. „człowiek uznany za przewodnika duchowego, nauczyciela z racji swej wyższości w jakiejś dziedzinie życia” (Dunaj, 1996, s. 528). Z kolei „mistrzostwo” definiowane jest jako „najwyższe mistrzowskie umiejętności w jakiejś dziedzinie” (Dunaj, 1996, s. 528). Z powyższych definicji wynika, że mistrzostwo należy wiązać z rozwojem umiejętności w konkretnej dziedzinie.

Mistrzostwo pedagogiczne można zatem określić jako wyróżniającą się, prowadzoną na wysokim poziomie, profesjonalną działalność jednostki w dziedzinie wychowawczej lub dydaktycznej. Mistrzostwo jest procesem, który ma na celu zbliżenie się do doskonałości i w rzeczywistości nigdy nie jest skończony, sprawia, że nauczyciel pracuje nad sobą, doskonalili się i ma odpowiednią zachętę do pracy pedagogicznej (Szkolak, 2013, s. 9).

Z kolei O. Bocharova przeanalizowała szereg definicji mistrzostwa pedagogicznego i na tej podstawie wypracowała własną, która wydaje się bardzo trafna. W jej przekonaniu mistrzostwo pedagogiczne to „najwyższy poziom działalności pedagogicznej, która wyraża się w twórczości nauczyciela, w stałym doskonaleniu sztuki nauczania, wychowania i samorozwoju człowieka” (Bocharova, 2016, s. 205). Autorka wskazuje także, że o mistrzostwie pedagogicznym decyduje wiele cech wzajemnie ze sobą sprzężonych. Podaje również model mistrzostwa pedagogicznego, w którym ujęte zostały najważniejsze cechy, jakimi powinien się odznaczać nauczyciel-mistrz.

Na mistrzostwo pedagogiczne składa się osiem podstawowych cech. Pierwszą z nich są kompetencje profesjonalne. Są to: szeroki zakres wiedzy z psychologii, pedagogiki, metodyki, dydaktyki, nauczania swojego przedmiotu, komunikacji, oceniania itd., a więc cała wiedza budująca warsztat pracy nauczyciela. Podkreśla się, że nauczyciel-mistrz powinien mieć jak najszerszą wiedzę z nauczanego przedmiotu. Zapewni to mu uznanie wśród uczniów i łatwiej mu będzie rozbudzić u nich pasję, gdy nie ograniczy się wyłącznie do wiedzy podręcznikowej. Kolejnym elementem, który wpisuje się w mistrzostwo pedagogiczne, są szczególne cechy osobowości. Nauczyciel-mistrz powinien odznaczać się racjonalnością, wysokim poziomem etycznym, optymizmem, empatią, determinacją, wyrozumiałością i tolerancją. Nauczyciel-mistrz winien posługiwać się właściwą techniką pedagogiczną, obejmującą nawyki i umiejętności pomagające zwiększyć efektywność procesów: dydaktycznego i wychowawczego. Mowa tu o podejściu pedagogicznym, które sprowadza się do umiejętności kontroli emocji, stosowania odpowiednich środków komunikowania wychowawczego, języka, gestów itd. W skład mistrzostwa pedagogicznego wchodzi również takt pedagogiczny, czyli umiejętność doboru właściwego tonu oraz stylu komunikowania się nie tylko z uczniami, ale też innymi pracownikami szkoły. Kolejny element to twórczość pedagogiczna, a więc kreatywny dobór metod oraz form nauczania. Rozmaitość osobowości uczniowskich sprawia, że nauczyciel powinien być kreatywny, obdarzony wyobraźnią

oraz stosować niestandardowe rozwiązania, szablonowość nie sprzyja bowiem rozwojowi uczniów. Niemalże znaczenie ma także orientacja humanistyczna, która oznacza skoncentrowanie się na drugim człowieku, moralności i wartościach duchowych. Związana jest ze świadomością, że wychowanie uzależnione jest od osobowości i postaw nauczyciela. Wyrazem tej orientacji jest troska o potrzeby i dobro dziecka, a także jego wszechstronny rozwój. Następnym elementem jest kultura komunikacji, a więc mistrzowskie władanie słowem, umiejętność precyzyjnego, dokładnego, zrozumiałego wypowiadania swoich myśli. Wiąże się to z tym, że uczniowie cenią sobie takich nauczycieli, którzy nie wytwarzają barier w komunikacji i z którymi łatwo im się porozumieć. Ostatnią składową to zdolności pedagogiczne, a więc szczególne cechy osobowości pedagoga, które decydują o osiągnięciu sukcesu w działalności pedagogicznej (Bocharova, 2016, s. 208).

W literaturze (Szkolak, 2013, s. 10) wyróżnia się trzy rodzaje mistrzostwa pedagogicznego. Pierwsze z nich, najniższego rzędu, to mistrzostwo naśladowcze. Jego istota polega na działaniu według istniejących wzorców, próbowaniu dorównania mistrzom. Drugi stopień mistrzostwa odnosi się do wprowadzania przez nauczyciela do własnej pracy działań sprawdzonych, uznanych, ale zmodyfikowanych, udoskonalonych, wzbogaconych o własne pomysły wychowawcze i dydaktyczne. Ostatni etap mistrzostwa odnosi się do sytuacji, w której nauczyciel w działaniach edukacyjnych stosuje nowatorskie pomysły, dzięki którym jest w stanie osiągnąć wybitne wyniki dydaktyczne i wychowawcze. Do takich nowatorskich pomysłów można zaliczyć przykładowo stworzenie własnego programu komputerowego, który z powodzeniem będzie wykorzystywany na zajęciach. Widać więc, że dochodzenie do mistrzostwa to pewna forma kształcenia, która trwa przez całe zawodowe życie. M. Sobieszczyk i K. Wojciechowska (2015, s. 58–59) wyróżniają aż cztery etapy dochodzenia do mistrzostwa. Należą do nich: etap wzorców metodycznych, etap krytycznej refleksji, etap samokontroli oraz etap twórczy.

W mistrzostwie pedagogicznym można wyróżnić kilka ważnych aspektów (Szkolak, 2013, s. 6–7; Szkolak, 2016, s. 40):

- etyczny – mistrzostwo zawodowe nauczyciela, zmierzanie do niego i jego pragnienie stanowi niezbywalny aspekt etyki zawodowej nauczyciela. Bylejakość i ignorancja są podstawowymi grzechami, które winny wykluczać z zawodu nauczyciela;
- estetyczny – mistrzostwo jest pewnym rodzajem sztuki. Nauczyciel, wychowując, tworzy więc piękno. Ten, kto poprzez mistrzostwo umiejętnie i świadomie dąży do akceptowanego i wyznaczonego celu, staje się mistrzem w tworzeniu piękna;
- humanistyczny – jeśli pracę określa się jako celową i świadomą działalność, będącą wyłącznym atrybutem człowieka, elementem konstytutywnym człowieczeństwa, to mistrzostwo w pracy stanowi jego afirmację, a zarazem wzniesienie się na najwyższe szczyty humanizmu. Mistrzostwo w pracy stanowi źródło godności człowieka;
- dydaktyczny – zwiększa szanse rozwoju uczniów, służy ugruntowaniu ich wiedzy i jej zdobyciu;
- wychowawczy – mistrz stanowi autorytet dla swoich podopiecznych.

Mistrzostwo pedagogiczne wymaga nie tylko podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych, aby proces dydaktyczny był bardziej efektywny, ale również kształcenia ustawicznego w wielu dziedzinach życia. Dzieje się tak dlatego, że w świecie zachodzą liczne zmiany na wielu płaszczyznach: technologicznej, społecznej itd. Słusznie zauważa M. J. Szymański (2001, s. 210), że „wiedza współczesna ma charakter otwarty, wymaga ciągłych uzupełnień i przewartościowania, odrzucania składników zdezaktualizowanych oraz mniej przydatnych

i zastępowania ich innymi, tak szybko tworzonymi przez rozwijającą się gwałtownie naukę". Mistrzostwo wymaga więc, aby nauczyciel wybiegał w przyszłość, a nie zostawał z tyłu, gdyż wychowuje i edukuje dzieci. To właśnie przemiany, jakie zachodzą w świecie, determinują ustawiczne kształcenie. Nauczyciel jest przewodnikiem uczniów po wiedzy, dlatego musi mieć odpowiednie kompetencje i kwalifikacje. Jak już zaznaczono wcześniej, profesjonalizmu nauczyciela nie można sprowadzić wyłącznie do wiedzy specjalistycznej i metodycznej. Ważne są również postawy, poglądy, zainteresowania, stosunek do innych jednostek, świata kultury, przyrody itp. W związku z tym współcześnie rola nauczyciela dotyczy również rozumienia kierunku przemian, a także aktywnego w nich uczestnictwa. Tylko dzięki temu nauczyciele mogą stwarzać uczniom odpowiednie warunki do wszechstronnego rozwoju. Mistrzostwo wymaga tego, aby nauczyciel był ekspertem w dziedzinie, którą się zajmuje, był wszechstronnie wykształconym obserwatorem, który w każdym momencie będzie mógł we właściwy sposób reagować na potrzeby swoich uczniów. Wszystko to sprawia, że nauczyciel musi być zorientowany w problemach, z jakimi w przyszłości uczniowie mogą się zetknąć. Zawód nauczyciela zalicza się do tej grupy profesji, które wymagają całościowego kształcenia. Praktyka zawodowa nauczyciela zawsze musi uwzględniać wielość kontekstów oddziaływania na uczniów. Niezwykle istotna jest świadomość przemian, jakie się dokonują, gdyż pozwala ona uczniom lepiej zrozumieć, na czym one polegają. Co więcej, prowadzi do ukształtowania się u uczniów właściwych relacji społecznych, służy również budowaniu systemu wartości. Mistrz-nauczyciel musi wiedzieć, jak ważną rolę odgrywa wobec powierzonych mu uczniów (Ir, 2016, s. 53).

Podsumowując, można stwierdzić, że dążenie do mistrzostwa pedagogicznego jest procesem ciągłym, związanym z potrzebą ustawicznego kształcenia dorosłych. Nie można bowiem zapominać, że otaczający świat zmienia się pod względem technologicznym, naukowym, społecznym itd. Nauczyciel, będąc opiekunem i przewodnikiem młodego człowieka po meandrach nauki, musi ciągle uzupełniać swoją wiedzę. Nie chodzi tu tylko o podnoszenie kwalifikacji, ale również kompetencji, co przekłada się na jakość i efektywność procesu nauczania.

Współcześnie „preferuje się model nauczyciela o rozszerzonym profilu zawodowym i jednocześnie otwartym podejściu do wykonywania zadań. Aby im sprostać, aby poradzić sobie z płynnością i zmiennością, nauczyciel musi ustawicznie się doskonalić, poddawać refleksji codzienną rzeczywistość i szukać nowych rozwiązań, by łatwiej wchodzić w to, co z jednej strony oczywiste, codzienne, zwykłe, a z drugiej – jeszcze nieznanne” (Szymański, Łukasik, Nowosad, 2014, s. 12).

Kształcenie ustawiczne jest niezwykle ważne w przypadku zawodu nauczyciela. Nauczyciel jest organizatorem własnej pracy, przykładem aktywności intelektualnej, w związku z czym powinien znać oraz stosować różne metody nauczania, a jednocześnie wypracowywać nowe rozwiązania. Potrzeba rozwoju nauczycieli wynika głównie ze specyfiki tego zawodu oraz jego funkcji (wychowawczej, kształcącej, opiekuńczej i kulturowej). Trzeba podkreślić, że rozwój zawodu nauczyciela wymusił zmiany w systemie doskonalenia zawodowego oraz samokształcenia nauczycieli. Celem tego systemu jest nie tylko nabycie określonej wiedzy, ale również nabycie umiejętności, które będą sprzyjały procesowi wychowania. Należy bowiem zaznaczyć, że nauczyciel oddziałuje na powierzonych mu wychowanków całą swoją osobą, a w związku z tym już samo przygotowanie do zawodu powinno być całościowym wspomaganie rozwoju osobistego nauczycieli. Jednakże z drugiej strony trzeba mieć na uwadze fakt,

że wykształcenie, jakie zdobywa się w trakcie studiów o profilu pedagogicznym, nie jest w stanie ująć wielości problemów, z którymi nauczyciel spotka się w szkole. Jeśli więc studia w pełni nie przygotowują do pracy w szkole, istnieje potrzeba samokształcenia i dalszej edukacji w tym zakresie. Można więc powiedzieć, że istotą zawodu nauczyciela jest stałe uczenie się, w tym również samokształcenie, które odnosi się do poszukiwania nowej wiedzy, jak również uzupełnienia tej, która została już nabyta. Rozwój zawodowy nauczyciela można rozpatrywać na dwóch płaszczyznach. Pierwsza z nich, węższa, wiąże się z doksztalaniem poprzez zdobywanie wiedzy i umiejętności w instytucjach, które są do tego powołane, natomiast druga – z udziałem w konferencjach, seminariach oraz z samokształceniem. Ta ostatnia płaszczyzna jest bardzo ważna i powinna uwzględniać nie tylko potrzeby współczesnych wychowanków, ale również potrzeby rynku pracy, zmieniający się świat i reformy systemu edukacyjnego. Samokształcenie stanowi jeden z najbardziej twórczych rodzajów kształcenia całościowego, może służyć zarówno adaptacji, jak i specjalizacji nauczycieli w miejscu pracy (Poliwka-Gorczyńska, 2013, s. 85–86).

Właśnie w kontekście ustawicznego kształcenia W. Dróżka i J. Madalińska-Michalak (2016, s. 162) piszą o stawaniu się nauczycielem. Warto w tym miejscu przytoczyć ich słowa: „(...) proces stawania się nauczycielem, od pojawienia się motywacji do wyboru zawodu oraz jej dojrzwania, aż do pełniejszej identyfikacji z zawodem dokonuje się przez cały okres aktywności zawodowej. W procesie tym (...) ważną rolę odgrywają doświadczenia przedzawodowe kandydatów na nauczycieli, z dzieciństwa, domu rodzinnego, nauki szkolnej, a następnie z okresu kształcenia wstępnego”. Niezwykle istotne w dążeniu do mistrzostwa pedagogicznego jest nabycie odpowiedniego doświadczenia i kompetencji przed uzyskaniem kwalifikacji do wykonywania zawodu. W tym kontekście należy wspomnieć o tym, że sam proces osiągnięcia mistrzostwa pedagogicznego rozpoczyna się w momencie wyboru studiów, które przygotowują do uzyskania kwalifikacji zawodowych. Podczas studiów przyszły nauczyciel powinien nabyć kompetencje umożliwiające mu wykonywanie tego zawodu. Chodzi tu o kompetencje z zakresu psychologii, metodyki, dydaktyki itp., a więc wszystkich tych dziedzin, które są niezbędne w pracy dydaktyczno-wychowawczej. Ważne znaczenie mają także praktyki pedagogiczne, które stanowią rodzaj egzaminu predyspozycji do wykonywania tego zawodu. Realizacja praktyk stanowi możliwość uczestniczenia w różnych sytuacjach edukacyjnych w środowisku szkolnym. Daje to szansę na porównanie z rzeczywistością koncepcji teoretycznych, jakie były omawiane w trakcie studiów. Co więcej, praktyki pozwalają uaktualnić własne plany działania na płaszczyźnie dydaktycznej, wychowawczej i opiekuńczej. Podczas realizacji praktyk przyszły nauczyciel zobowiązany jest do prowadzenia dokumentacji, w której zamieszcza własne scenariusze lekcji oraz krytyczne komentarze do prowadzonych przez nauczycieli zajęć. Ponadto ma możliwość dyskusowania z opiekunem praktyk i innymi nauczycielami. To sprawia, że wzbogaca swój warsztat w zakresie dydaktyczno-wychowawczym (Sobieszcyk, Wojciechowska, 2015, s. 51–54).

Powszechnie wiadomo, że zawód nauczyciela nie należy do łatwych, ale może dać wiele satysfakcji, dlatego przygotowanie kandydatów do jego wykonywania to między innymi wyposażanie ich w odpowiednie kompetencje poznawcze, sprawnościowe i społeczno-moralne (Milerski, Śliwowski, 2000, s. 106).

Proces stawania się nauczycielem rozpoczyna się w momencie podjęcia decyzji związanej z wyborem takiego właśnie kierunku studiów. W tym procesie istotną rolę odgrywa

integrowanie wiedzy i doświadczenia – zarówno własnego, jak i innych uczestników interakcji edukacyjnych (Czerepaniak-Walczak, 2006, s. 192).

Dochodzenia do mistrzostwa w zawodzie przyszłych nauczycieli to długa droga i wcale nie prosta. Zależna jest nie tylko od samych studentów, ale również od innych podmiotów uczestniczących w tym procesie – nauczycieli akademickich oraz nauczycieli praktyk studenckich.

Czynniki decydujące o pomyślnym przebiegu praktyki leżą zarówno po stronie uczelni, jak i placówki oświatowej, dlatego szczególną rolę przypisuje się właściwej współpracy nauczycieli akademickich z nauczycielami placówek edukacyjnych, w których studenci realizują praktyki.

Warto byłoby również określić, kto może być nauczycielem praktyk. Zważywszy na wagę przedsięwzięcia, powinni to być nauczyciele z najwyższym stopniem awansu zawodowego i dużym doświadczeniem zawodowym, czyli co najmniej 10-letnim stażem pracy.

Istnieje potrzeba bardziej szczegółowego i precyzyjnego określenia funkcji, zadań, czynności, obowiązków i powinności opiekuna studentów oraz warunków prowadzenia wysokiej jakości praktyk przez kompetentnego, posiadającego bogatą osobowość nauczyciela.

Praktyki studenckie są szansą na zweryfikowanie predyspozycji studentów jako kandydatów na nauczycieli. Nie powinny stanowić ostatniego ogniwa studiów, ale początkowe, powinny spajać wszystkie lata studiów i trwać cały rok. W tym celu studenci muszą mieć stały kontakt z nauczycielem ćwiczeń, żeby uczestniczyć w różnych sytuacjach edukacyjnych w szkole, przedszkolu i innych placówkach. Da im to możliwość skonfrontowania koncepcji teoretycznych poznanych podczas zajęć na uczelni z codziennym życiem szkoły.

W celu zmaksymalizowania szansy na osiągnięcie mistrzostwa pedagogicznego przez studentów studiów pedagogicznych w przyszłości, warto przeanalizować i pochylić się nad następującymi rekomendacjami, uwagami:

Na mocy porozumienia między uczelnią a organami prowadzącymi szkołę, przedszkola, placówki należy wynegocjować zniżkę godzin dydaktycznych nauczyciela szkoleniowego, nauczyciela praktyk, aby ten mógł w większym stopniu zaangażować się i poświęcić pracy ze studentami.

Dyrektorzy szkół ćwiczeń, przedszkoli i placówek w okresie ruchu służbowego powinni być informowani o dniach, w których miałyby się odbywać praktyki w celu ustalenia takiego harmonogramu zajęć, aby plan zajęć sprzyjał ich realizacji. Władze uczelni powinny wysłać informacje o dniach praktyk i liczbie studentów kierowanych do poszczególnych szkół, przedszkoli i placówek oświatowych.

Studenci podczas praktyk powinni:

- prowadzić różnorodne zajęcia według schematu wzorcowego scenariusza opracowanego przez pracownika naukowego UP i nauczycieli ze SP nr 58 w Krakowie¹;
- systematycznie prowadzić dokumentację odbywania praktyk zawodowych;
- mieć możliwość dyskusowania z innymi studentami oraz z opiekunem praktyk z ramienia uczelni i nauczycielami w szkole, przedszkolu, placówce oraz poruszać nurtujące ich problemy związane z zawodem;

¹ Wypracowany został autorski scenariusz zajęć zintegrowanych, w przejrzystej formie przyjaznej dla studentów, zrozumiałej, z metodycznym komentarzem w odniesieniu do każdego punktu, dostęp: http://ebis.ibe.edu.pl/materialy/Szkolak_Ir_Janiszewska_Schemat_scenariusza_zajec_z_educacji_wczesnoszkolnej.pdf. Autorki: dr Anna Szkolak-Stępień, dr Ewa Ir, mgr Monika Janiszewska.

- poznawać pełną dokumentację szkolną, jaką jest zobowiązany wypełniać każdy nauczyciel;
- już na tym etapie poznawać zasady awansu zawodowego;
- poznawać prawo oświatowe w praktyce.

We wszystkich działaniach należy pamiętać o tym, że:

1. miano szkoły ćwiczeń zobowiązuje,
2. nikt nie rodzi się nauczycielem, nauczycielem można się stawać.

Bibliografia

- Bocharova, O. (2016). Mistrzostwo pedagogiczne jako czynnik kluczowy działalności pedagogicznej nauczycieli na Ukrainie. *Acta Scientifica Academiae Ostroviensis. Sectio A, Nauki Humanistyczne, Społeczne i Techniczne*, 7(1), 203–215.
- Cęcelek, G. (2006). Rola nauczyciela-wychowawcy we współczesnej rzeczywistości edukacyjnej. *Nauczyciel i Szkoła*, 1–2(30–31), 49–57.
- Czerepaniak-Walczak, M. (2006). *Pedagogika emancypacyjna*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Dobrowolska, B. (2009). *Nauczyciel wobec postaw twórczych uczniów: pedagogiczne uwarunkowania kompetencji zawodowych*. Toruń: Wydawnictwo Edukacyjne Akapit.
- Dróżka, W., Madalińska-Michalak, J. (2016). Droga do zawodu nauczyciela i motywy jej wyboru — w świetle autobiograficznych wypowiedzi studentów studiów pedagogicznych. *Forum Oświatowe*, 28(1), 161–179.
- Dunaj, B. (red.). (1996). *Słownik współczesnego języka polskiego*. Warszawa: Wydawnictwo Wilga.
- Ir E. (2016). Nauczyciel w kontekście zmian społecznych. *Pedagogika Przedszkolna i Wczesnoszkolna*, 41(7), 51–56.
- Kwiatkowska, H. (2008). *Pedeutologia*. Warszawa: Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne.
- Mazur, P. (2015). *Zawód nauczyciela w ciągu dziejów*. Chełm: PWSZ w Chełmie.
- Milerski, B., Śliwerski, B. (red.). (2000). *Pedagogika*. Warszawa: PWN.
- Poliwka-Gorczyńska, A. (2013). Kształcenie ustawiczne nauczycieli. Potrzeba czy konieczność? *Studia Dydaktyczne*, 24–25, 81–93.
- Ratajek, Z. (2005). Nauczyciel akademicki – jego osobowe cechy i profesjonalne mistrzostwo. W: E. Sałata (red.), *Psychologiczno – pedagogiczne kształcenie nauczycieli*. Radom-Warszawa: Wyd. ITE-PiB.
- Sobieszczyk, M., Wojciechowska, K. (2015). Praktyki pedagogiczne drogą do mistrzostwa w zawodzie nauczyciela. *Przegląd Pedagogiczny*, 1, 51–60.
- Strykowski, W., Strykowska, J., Pielachowski, J. (2003). *Kompetencje nauczyciela szkoły współczesnej*. Poznań: Wyd. eMPI2 s.c.
- Szempruch, J. (2013). *Pedeutologia. Studium teoretyczno-pragmatyczne*. Kraków: Impuls.
- Szcolak, A. (2013). *Mistrzostwo zawodowe nauczycieli wczesniej edukacji. Istota, treść, uwarunkowania*, Kraków: Attyka.
- Szcolak-Stępień, A. (2016). Portret mistrza w zawodzie nauczyciela wczesniej edukacji. *Pedagogika Przedszkolna i Wczesnoszkolna*, 4, 39–50.

- Szymański, M. J. (2001). *Kryzys i zmiana : studia nad przemianami edukacyjnymi w Polsce w latach dziewięćdziesiątych*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej.
- Szymański, M. J., Łukasik, J. M, Nowosad, I. (red.). (2014). *Codziennosc szkoły — nauczyciel*. Kraków: Impuls
- Wołoszyn, S. (2003). *Wychowanie w starożytnej Europie* W: Z. Kwieciński, B. Śliwerski (red.), *Pedagogika. Podręcznik akademicki*, t. 1 (s. 87–96). Warszawa: PWN.
- Zacłona, Z. (red.). (2012). *Wybrane zagadnienia teorii i praktyki wychowania*. Nowy Sącz: Wydawnictwo PWSZ.
- Zjaziun, I. A. (red.). (2005). *Mistrzostwo pedagogiczne*, Radom-Warszawa: Wyd. ITE-PiB.

Student internships – the beginning of the road to pedagogical mastery

The aim of the article is to discuss the issues relating to pedagogical mastery and student internships. Aspects of pedagogical mastery and the optimal conditions for organising student internships in cooperation with the institutions responsible for them were particularly analysed. The main element of this article is the answer to the question: how should student internships be organised so that they become the beginning of the path leading to the mastery of the profession by future teachers. The article concludes with remarks and proposed recommendations that can promote success in organising internships in schools, preschools and training centres for students studying pedagogy.

KEYWORDS: teacher, pedagogical mastery, student internships.

Poznaj – Polubisz

Przez poznanie lokalnych gatunków do poszerzenia wiedzy
i umiejętności biologicznych uczniów

Ważki

ALICJA WALOSIK*, BARTŁOMIEJ ZYŚK, MAREK GUZIK

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Ważki mają ciało wyraźnie podzielone na tagmy – głowę, tułów i odwłok. Najczęściej spotkać je można w okolicy zbiorników wodnych. Tam też zachodzi ich rozwój larwalny, który trwa nawet kilka lat. Na głowie ważek znajdują się duże oczy złożone, krótkie czułki, a na masywnym tułowiu występują odnóża i skrzydła. Odwłok tych owadów jest wyraźnie wydłużony, a błoniaste skrzydła są gęsto użytkowane. Ważki są najsprawniejszymi lotnikami wśród owadów, potrafią przez dłuższą chwilę, poruszając szybko skrzydłami, zawisnąć w jednym miejscu. Większość ważek ma żywe, piękne ubarwienie, często o metalicznym połysku. Ich narządy gębowe typu gryzącego są wyposażone w liczne ząbki. Są sprawnymi drapieżnikami i łowią zdobycz w locie. Kopulacja tych owadów również odbywa się w locie, wcześniej jednak dochodzi do walki samców. Ważki przechodzą przeobrażenie niepełne i zachowują narządy larwalne (maskę, skrzelotchawki), które umożliwiają im życie w wodzie. Ze względu na wielkość i budowę skrzydeł wyróżnia się dwie grupy ważek: 1) ważki równoskrzydłe, u których obie pary skrzydeł zwiężają się w kierunku nasady i są jednokowe, a podczas siadania są składane wzdłuż odwłoka (czasem lekko uniesione do góry) oraz 2) ważki różnoskrzydłe, u których przednia para skrzydeł różni się kształtem od tylnej i dodatkowo jest szeroka u nasady, a w czasie siadania skrzydła pozostają rozłożone na boki.

SŁOWA KLUCZOWE: przeobrażenie niepełne, skrzelotchawki, ważki, ważki równoskrzydłe, ważki różnoskrzydłe.

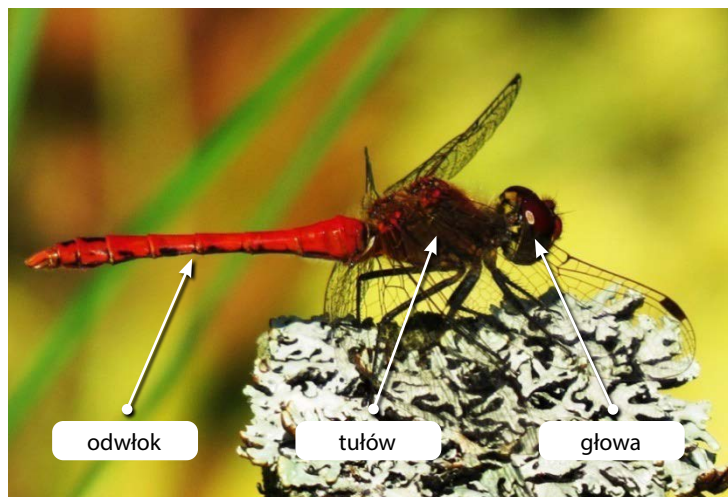
Rozpoczynamy serię artykułów *Poznaj – Polubisz*, w których będziemy prezentować pospolite zwierzęta, występujące w naszym bliskim otoczeniu, a które często są mało znane. W dziale *Dydaktyka – Szkoła* w tym numerze czasopisma przedstawimy karty pracy dla uczniów, zawierające obserwacje i zadania do wykonania w terenie.

Pierwszą grupą zwierząt, o której warto opowiedzieć w czasie zajęć, są owady. Wdzięcznym przedstawicielem tej grupy są ważki. Z kilku powodów. Ich budowa najlepiej obrazuje budowę owada – mają dobrze widoczne wszystkie odnóża i wyraźnie wyodrębnione części

*alicja.walosik@up.krakow.pl

ciała, czyli tagmy. Ponadto są łatwe do obserwacji i do odłowu: są duże, pospolite oraz występują stosunkowo licznie.

Ważki są dużymi, wysmukłymi owadami o wydłużonym ciele, którego długość dochodzi do 18 cm. Ich ciało ma charakterystyczną dla owadów budowę i jest podzielone na trzy wyraźnie zaznaczone odcinki – głowę, tułów i odwłok. Mają dwie pary błoniastych, sztywnych, silnych, gęsto żyłkowanych skrzydeł, na końcu których znajduje się plamka skrzydłowa (łac. *ptero-stigma*). Rozpiętość skrzydeł przewyższa długość osobnika. Ważki prowadzą drapieżny tryb życia, mają narządy gębowe typu gryzącego, zaopatrzone w ząbki – stąd ich łacińska nazwa: *Odonata*, co znaczy „uzębione” (Sandner, 1979).



Zdjęcie 1. Ważka różnoskrzydła (fot. E. Traczyk)

Życie ważek jest związane z dwoma środowiskami. Larwy rozwijają się w wodzie, a osobniki dorosłe (łac. *imago*) przebywają na lądzie, ale zazwyczaj w pobliżu zbiorników z wodą stojącą lub płynącą.

Ważki są rozmaicie ubarwione, charakterystycznie dla gatunku. Spotykamy u nich wiele barw – od jasnej kremowej, brązowej przez błękitną, niebieską, czerwoną, zieloną aż po czarną – w różnych kombinacjach i odcieniach, często lśniących i metalicznych.

Najszerszym odcinkiem ciała ważki jest głowa, a większą część jej powierzchni zajmują duże oczy, które szczególnie przykuwają naszą uwagę: są wyjątkowo piękne, często mieniają się w różnych kolorach. Każde oko złożone jest z tysięcy (u niektórych gatunków nawet z ponad 30 tys.) fasetek (łac. *ommatidium*). Zapewnia im to doskonałe widzenie, niezbędne do łowienia w locie zdobyczy, a także do wypatrywania partnera w okresie godów oraz odpowiedniego miejsca do składania jaj czy odpoczynku. Na głowie ważki znajdują się niewielkie czułki, które są narządem zmysłów węchu i dotyku. Głowa łączy się z tułowiem cienką szyjką, co sprawia, że ma dużą ruchliwość i jest u wszystkich gatunków dobrze widoczna. Na spodniej stronie głowy występuje dobrze rozwinięty aparat gębowy typu gryzącego, zaopatrzone w silne żuwaczki. Tułów, jak u wszystkich owadów, jest zbudowany z trzech segmentów (przedtułów, śródtułów i zatułów), jest wyraźnie wyodrębniony i masywny. Kryją się w nim duże i mocne mięśnie grzbietowo-brzuszne, poruszające skrzydłami (Biej-Bijenko, 1976).

Ważki są jednymi z najlepszych lotników wśród owadów. Potrafią latać we wszystkich kierunkach zarówno do przodu, jak i do tyłu. Umieją zawisnąć nieruchomo w powietrzu, co jest dużym ułatwieniem podczas obserwacji terenu i polowania. Gwarantuje im to sukces zarówno w pościgu, jak i w czasie ucieczki. Ważki poruszają się szybko i bezgłośnie, dzięki czemu są niezwykle skuteczne jako drapieżniki. Skrzydła ważek mogą pracować niezależnie od siebie, synchronicznie, z przesunięciem jednej fazy, niekiedy z prędkością uderzeń dochodzącą do ok. 30 razy na sekundę. Osobniki niektórych gatunków mogą lecieć z prędkością dochodzącą nawet do 100 km na godzinę (Sandner, 1979).

Po brzusznej stronie tułowia usytuowane są trzy pary odnóży, które służą głównie do chwytania zdobyczy w locie. Mają długie, ostre i gęste szczecinki, co pomaga ważkom utrzymywać ofiarę. Odnóża zatraciły przez to zdolności lokomotoryczne (Gębicki, Szwedo, 2000). Ważki polują na latające nad wodą owady, m.in. komary i inne muchówki – w ten sposób odrywają ważną rolę w regulowaniu ich liczebności. Niektóre, najmniejsze gatunki ważek polują, chodząc po roślinach.

Wydłużony odwłok mieści w sobie narządy wewnętrzne i kończy się przydatkami analnymi. Samice mają dwa takie przydatki, a samce – trzy lub cztery, które wykorzystują do chwytania samicy w czasie godów, tworząc tandemy. Ponadto u samic występuje pokładełko, służące do składania jaj. Ważki składają jaja pod wodą lub blisko niej, często na pływających bądź zanurzonych roślinach. U wielu gatunków występuje wyraźnie zauważalny dymorfizm płciowy: osobniki różnią się ubarwieniem w zależności od płci; dymorfizm dotyczy również budowy narządów rozrodczych.



Zdjęcie 2. Samiec ważki płaskobrzuchej
(fot. M Guzik)



Zdjęcie 3. Samica ważki płaskobrzuchej
(fot. M Guzik)

U samców na początku odwłoka (drugi segment) znajduje się narząd kopulacyjny, a otwór płciowy przy jego końcu (ósmo–dziewiąty segment). Samiec przed kopulacją podgina odwłok i umieszcza spermę w torebce nasiennej w okolicy narządu kopulacyjnego. Ujście układu rozrodczego samic znajduje się przy końcu odwłoka (ósmo–dziewiąty segment). W czasie rozmnażania dochodzi do tworzenia się par osobników, tzw. tandemów (Chinery, 1993), w których pierwszym osobnikiem jest samiec, natomiast drugim samica. Samiec swoimi przydatkami odwłokowymi chwyta samicę za głowę lub początek tułowia. Samica podgina odwłok i przytyka swój otwór płciowy do narządu kopulacyjnego samca (tandem zamknięty) i następuje zapłodnienie. Po zapłodnieniu para zostaje połączona

(tandem otwarty) lub się rozdziela, a samica przystępuje do składania jaj do wody – odbywa się to często, gdy para pozostaje połączona; ale samica może także składać jaja sama, wkładając odwłok do wody lub wrzucając jaja do wody w czasie lotu. Wygląda to wtedy jak uderzanie odwłokiem w powierzchnię wody. Samice niektórych gatunków nacinają przydatkami analnymi rośliny podwodne i do nich składają jaja, natomiast samice jeszcze innych gatunków, niekiedy razem z samcem, zanurzają się całe w wodzie i tak składają jaja w upatrzone miejsce. Samice mogą także składać jaja zebrane w pakiety (Bellmann, 1999; Stichmann, Kretzschmar, 2006).



Zdjęcie 4. Tandem otwarty
(fot. M. Guzik)



Zdjęcie 5. Kopulacja ważek – tandem zamknięty
(fot. B. Zyśk)



Zdjęcie 6. Tandem ważek składający jaja
(fot. B. Zyśk)



Zdjęcie 7. Samica z pakietem jaj
(fot. E. Traczyk)

U ważek występuje przeobrażenie niezupełne, a formy larwalne całe życie spędzają w wodzie. W stadium larwy ważki mogą pozostawać nawet kilka lat. W tym czasie rosną i wielokrotnie linieją, natomiast formy imaginalne przeżywają zaledwie kilka miesięcy, najczęściej nie więcej niż trzy–cztery. Dojrzała larwa opuszcza środowisko wodne i wspina się na wystające z wody łodygi roślin lub inne przedmioty. Następuje wtedy ostatnie linienie, a wylinkę (tzw. egzuwium) opuszcza okaz uskrzydłony. Skrzydła zostają „napompowane” limfą, rozprostowane i przez pewien czas wysychają i sztywnieją.



Zdjęcie 8. Wylinka ważki różnoskrzydłej (fot. M Guzik).

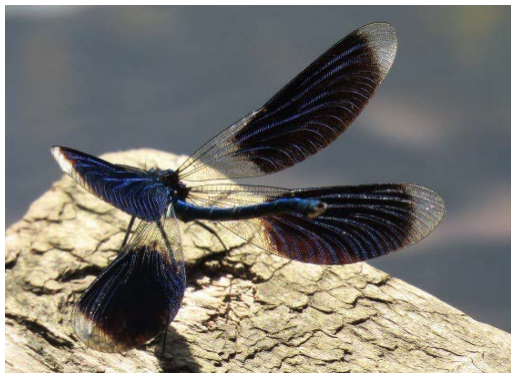
Świeżo przeobrażone osobniki zazwyczaj nie przebywają nad wodą, ale z dala od niej. Często można je spotkać na dobrze nasłonecznionych leśnych polanach, na suchych łąkach i wrzosowiskach, a niekiedy zalatują również do miast. Po osiągnięciu dojrzałości płciowej wracają do miejsc rozrodczych – nad zbiorniki wodne i rzeki, gdzie niezwłocznie przystępują do rozmnażania. Samce niektórych gatunków są osobnikami terytorialnymi, to znaczy, że przeganiają ze swojego terytorium intruzów, a po oddaleniu się szybko wracają. W ostatnich latach wiele naturalnych zbiorników zostało zasypanych i dokonano regulacji wielu cieków wodnych. Z tego powodu ważki pojawiły się nad wodami antropogenicznymi – wyrobiskami, stawami rybnymi itp. (Buczyński, 2015).

W Polsce stwierdzono występowanie 73 gatunków ważek, spośród których 15 to gatunki chronione (Rozp. Min. Środ., 2016), natomiast 5 znajduje się na liście polskiej czerwonej księgi zwierząt (Bernard, 2002; Głowaciński, Nowacki, 2004).

Ze względu na cechy, głównie wielkość i budowę skrzydeł, ważki zostały podzielone na dwie grupy: ważki równoskrzydłe i ważki różnoskrzydłe.

Ważki równoskrzydłe to owady o delikatnej i smukłej budowie ciała. Ich obie pary skrzydeł zwięzają się w kierunku nasady i są nieomal jednakowe, a w czasie siadania ważka składa je wzdłuż odwłoka; czasem są lekko uniesione do góry lub lekko rozchylone. Ich niewielka głowa jest szeroka, po jej bokach są umieszczone paciorkowate, czasem ładnie ubarwione i plamiste oczy. Tułów jest najmasywniejszą częścią ciała, a za nim występuje cienki, okrągły na przekroju odwłok. Te ważki latają niezbyt szybko, często siadają na liściach roślin nadwodnych. Polują na małe owady, siedzące na liściach.

Kilka gatunków ważek równoskrzydłych jest łatwo rozpoznawalnych z uwagi na charakterystyczne ubarwienie ciała. Takimi gatunkami są **świtezianki** (rodzina: świteziankowate), których samce mają ciało i skrzydła ciemnoniebieskie. Charakterystycznie ubarwione są też samce **łątek** (rodzina: łątkowate). Ich tułowia i odwłoki najczęściej są jasnoniebieskie, z różnie ułożonymi czarnymi, poprzecznymi paskami, natomiast odwłoki samic są zazwyczaj matowe w różnych odcieniach brązu. Wśród łątkowatych wyróżnia się łunica czerwona, która ma czerwony odwłok. Większość samców pałatek, inaczej niż samce łątek, ma różnokolorowe, metalicznie lśniącej ciała.



Zdjęcie 9. Świtezianka błyszcząca
(fot. E. Traczyk).



Zdjęcie 10. Świtezianka dziewica
(fot. M. Guzik).

Ważki różnoskrzydłe to owady duże i o mocnej budowie ciała. W czasie odpoczynku ich duże i silne skrzydła są rozpostarte na boki, skierowane lekko do przodu i opuszczone w dół. Obie pary skrzydeł różnią się budową części nasadowej. Owady te posiadają stosunkowo dużą głowę, której znaczną część zajmują oczy, najczęściej stykające się ze sobą w górnej części głowy. Masywny tułów przechodzi w odwłok, który jest różnie wykształcony, w zależności od rodzaju. Ważki różnoskrzydłe latają szybko i zwinnie, swoje ofiary – komary, muchy, niewielkie motyle, błonkówki, a nawet ważki równoskrzydłe – łowią w locie i potrafią je zjadać, będąc wciąż w powietrzu. Charakterystyczną cechą ważek z rodziny gadziogłówkowatych, są całkowicie od siebie oddzielone oczy (Engelhardt i in., 1998). U pozostałych rodzin oczy stykają się ze sobą w mniejszym lub większym stopniu na szczycie głowy. Tandemy rozrodcze tworzą się na krótko, para po kopulacji zazwyczaj się rozstaje. Samice przystępują do składania jaj, często zanurzając odwłok w wodzie, w czasie lotu, ale też siadając, np. na pływających liściach roślin wodnych. Samce często towarzyszą samicy, czuwają, by złożyła jaja zapłodnione jego nasieniem, lub wyruszają na nowe podboje.



Zdjęcie 11. Łątka – samiec
(fot. E. Traczyk).



Zdjęcie 12. Łunica czerwona
(fot. E. Traczyk).

Większość ważek różnoskrzydłych jest pięknie ubarwiona i często występuje u nich dymorfizm płciowy, przejawiający się w odmiennym ubarwieniu płci (jak u pokazanej na zdjęciu wyżej ważki płaskobrzuchej). Największe rozmiary wśród tej grupy ważek osiągają gatunki z rodziny żagnicowatych. Ich odwłok jest długi, cylindryczny i zazwyczaj wielokolorowy. Najbogatszą w gatunki rodziną występującą w Polsce są ważkowate (23 gatunki). Ich odwłok jest wyraźnie spłaszczony, w przekroju prostokątny, zwężający się na końcu i przeważnie jednokolorowy, niekiedy z delikatnym wzorem barwnym. W Polsce występują jeszcze inne rodziny, ale są one trudniej rozróżnialne.

Bibliografia:

- Bellmann, H. (1999). *Der Neue Kosmos – Insektenführer*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.
- Bernard, R., Buczyński, P., Łabędzki, A., Tończyk, G. (2002). Odonata. Ważki. W: Z, Głowaciński (red.), *Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce – Red list of threatened animals in Poland* (s. 125–127). Kraków: Wydawnictwo IOP PAN.
- Biej-Bijenko, G. J. (1976). *Zarys entomologii*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.
- Buczyński, P. (2015). *Dragonflies (Odonata) of anthropogenic waters in middle-eastern Poland*. Olsztyn: Wydawnictwo Mantis.
- Chinery, M. (1993). *Pareys Buch der Insekten*. Hamburg, Berlin: Verlag Paul Parey.
- Chwile zaChwycone – blog (2014). *Zygoptera – informacje ogólne*, <https://chwilezachwyconewazki.blogspot.com/2014/05/zygoptera-informacje-ogolne.html>
- Chwile zaChwycone – blog (2015). *Czym się różni ważka równoskrzydła?*, <https://chwilezachwyconewazki.blogspot.com/2015/12/czym-sie-rozni-wazka-rownoskrzydla.html>
- Engelhardt, W., Jürging, P., Pfadenhauer, J., Rehfeld, K. (1998). *Flora i fauna wód śródlądowych. Przewodnik*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Multico.
- Gębicki, C., Szewdo, J. (2000). *Owady Polski. Atlas i klucz*. Krzeszowice: Wydawnictwo Kubajak.
- Nowacki, J. (red). (2004). *Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Invertebrata*. Kraków: Wydawnictwo IOP PAN.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt.*
- Sandner, H. (1979). *Mały słownik zoologiczny. Owady*. Warszawa: Wydawnictwo Wiedza Powszechna.
- Stichmann, W., Kretschmar, E. (2006). *Spotkania z przyrodą. Zwierzęta*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Multico.
- Milaczewska E. (bdw.), wazki.pl/index.html
- Wikipedia (bdw.). *Ważki Polski*, https://pl.wikipedia.org/wiki/Wa%C5%BCKi_Polski
- Zimmer, U.E., Handel, A. (1993). *Przewodnik do rozpoznawania roślin i zwierząt na wycieczce*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Multico.

From learning about it to liking it. Odonates (part I)

The odonates are insects whose body is clearly divided into segments – head, thorax, and abdomen. They are most often found near bodies of water, where their larval development may take several years.

They have large compound eyes and short antennae on their heads, a massive thorax where the legs and wings are found, and a clearly elongated abdomen. Their membranous wings are densely veined. They are the most skilful fliers among insects, and can hover in one place for long periods of time by rapidly moving their wings. Most odonates have vivid, beautiful coloration, often with a metallic sheen. They have biting-type mouth organs equipped with numerous teeth. They are predators that catch their prey in flight. Mating takes place in flight and is preceded by fighting between males. Odonates undergo incomplete metamorphosis and have larval organs (mask, gills) allowing them to live in water. They are efficient predators. Two groups can be distinguished among the odonates by the size and structure of their wings. Damselflies have both pairs of wings tapering towards the base and are identical. When perched, the wings are folded along the abdomen (sometimes slightly raised). Dragonflies have wings in which the front pair differs in shape from the back pair, which is also broad at the base. The wings remain spread out to the sides when perching.

KEYWORDS: dragonflies, damselflies, gills, incomplete metamorphosis, odonates.

DYDAKTYKA - SZKOŁA

Poznaj – Polubisz

*Przez poznanie lokalnych gatunków do poszerzenia wiedzy
i umiejętności biologicznych uczniów*

Ważki – scenariusz zajęć

ALICJA WALOSIK*, BARTŁOMIEJ ZYŚK, MAREK GUZIK

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Podstawowym zadaniem szkoły jest realizacja materiału nauczania określonego w podstawie programowej danego przedmiotu. W przypadku nauczania biologii, oprócz zajęć prowadzonych w klasie, zaleca się organizowanie lekcji w terenie. Takie zajęcia pomagają uczniom zrozumieć istniejące współzależności między poszczególnymi elementami środowiska, a także kształtują pozytywny stosunek do przyrody. Realizowany program nauczania opiera się na wiadomościach ogólnych i charakterystyce grup organizmów, najczęściej bez omawiania konkretnych gatunków. Przekazując wiedzę, warto opierać się na przykładach zwierząt, które można zaobserwować w najbliższej okolicy oraz wskazywać na różnorodność biologiczną środowiska lokalnego. Często w naszym otoczeniu występują licznie pospolite gatunki zwierząt, o których uczniowie wiedzą niewiele lub nie wiedzą nic.

Celem serii artykułów zamieszczonych w kolejnych numerach czasopisma będzie przedstawienie pospolitych gatunków roślin i zwierząt. Będziemy proponować karty pracy dla uczniów, przeznaczone do wypełnienia w terenie. Taka forma nauki pozwoli im kształtować postawę badawczą, a także umiejętność obserwacji. W niniejszym artykule zamieszczono propozycje różnych rozwiązań dydaktycznych dla nauczycieli przyrodników i wniosków, które dotyczą zagadnienia różnorodności owadów – na przykładzie grupy ważek charakterystycznych dla środowiska wodnego.

SŁOWA KLUCZOWE: edukacja biologiczna, zajęcia w terenie, postawa badawcza, owady, ważki.

Celem edukacji przyrodniczej powinno być systematyczne wzbogacanie wiedzy uczniów na temat funkcjonowania środowiska. Rozumieć przez to należy umożliwienie słuchaczom bliższego poznania pospolitych roślin i zwierząt, przedstawienie im ciekawostek z życia konkretnych organizmów, a także omówienie zagrożeń dla środowiska, stwarzanych przez działalność człowieka. Równie ważnym celem powinno być rozwijanie wrażliwości u młodych ludzi i zachęcanie ich do działania na rzecz ochrony natury. Istotne jest zwrócenie uwagi na fakt, że edukacja przyrodnicza jest również elementem wychowania, a pozytywny i odpowiedzialny stosunek do przyrody powinien stać się trwałym składnikiem systemu wartości i osobowości

*alicja.walosik@up.krakow.pl

człowieka. Wiedza przyrodnicza jest częścią wiedzy ogólnej o życiu, wyrazem kultury i wychowania.

Rolą szkoły powinna być nie tylko realizacja programu nauczania, ale także kształcenie wychodzące poza jego sztywne ramy. Służą temu różnego rodzaju zajęcia pozalekcyjne. Są to działania bardzo potrzebne, ale ograniczają się jedynie do grupy wybranych uczniów. Wydaje się, że rozwijanie zainteresowań wśród uczniów można wspierać również poprzez właściwie zaplanowaną pracę domową; taką, która z jednej strony umożliwi powtórzenie i utrwalenie opracowanego materiału, a z drugiej zmobilizuje do poznania flory i fauny najbliższej okolicy.

Jedynie kompetentny nauczyciel może realizować cele edukacji przyrodniczej. Powinien on wiedzieć, co jest ważne i konieczne do ukształtowania postaw uczniów. Ma to być dobry przyrodnik i jednocześnie wychowawca, któremu zależeć będzie nie tylko na przekazaniu wiedzy, ale także na ukształtowaniu odpowiednich umiejętności oraz wartościowych postaw wśród młodych ludzi. Ponadto musi być to nauczyciel, który stwarza sytuacje inspirujące uczniów do samodzielnego zdobywania wiedzy przyrodniczej, formułowania własnych wniosków i podejmowania działań w środowisku.

Zmieniająca się rzeczywistość, w jakiej wyrasta kolejne pokolenie uczniów, wymusza ciągle poszukiwanie przez nauczyciela sposobów prowadzenia aktywnej edukacji, która ma pomóc w zrozumieniu przyrody.

W kształceniu biologicznym bardzo ważną funkcję pełnią zajęcia terenowe, przeprowadzane w najbliższym otoczeniu szkoły oraz wyjazdy edukacyjne. Jest rzeczą oczywistą, że zajęcia terenowe uczą umiejętności obserwacji środowiska, stwarzają szansę poznania i rozumienia przyrody oraz, co bardzo istotne, są źródłem wiedzy o otaczającym nas środowisku. Ponadto kształtują właściwy stosunek do przyrody i uczą jej ochrony. Warto, przekazując wiedzę, odwoływać się do tego, co dzieje się w najbliższym otoczeniu uczniów, zapoznawać ich z różnorodnością biologiczną środowiska lokalnego, doskonalić umiejętności postrzegania zależności istniejących między organizmami, które są znane i rozpoznawane w najbliższej okolicy.

Cenne jest rozwijanie u młodzieży odpowiedzialności za stan środowiska przyrodniczego. W czasie takich zajęć uczniowie powinni wykazać się umiejętnością pracy indywidualnej i grupowej. Planując lokalne zajęcia terenowe, należy podejmować działania na rzecz ochrony środowiska, realizując przy tym cele o znaczeniu wychowawczym.

W podstawie programowej kształcenia ogólnego z biologii na różnych poziomach edukacyjnych (2017, 2019) zapisano, że: „nauczanie biologii ma na celu rozwijanie u uczniów chęci poznawania świata, kształtowanie u nich właściwej postawy wobec przyrody i środowiska”. Biologia jako nauka interdyscyplinarna kształtuje u uczniów myślenie naukowe. Aby zrozumieć istotę nauki o życiu, konieczna jest wiedza praktyczna. Stawianie pytań oraz wyszukiwanie odpowiedzi zgodnie z metodą naukową, dokumentowanie i prezentowanie wyników wymaga od ucznia nabycia szeregu umiejętności, takich jak analizowanie różnorodnych źródeł informacji, planowanie i przeprowadzanie prostych obserwacji w terenie. Wymagania ogólne i szczegółowe, określone w poszczególnych działach podstawy programowej biologii (2017) nasuwają kierunki działań w kontekście kształtowania umiejętności przyrodniczych i biologicznych, umożliwienia uczniom zrozumienia procesów i zjawisk, z którymi spotykają się w swoim najbliższym otoczeniu, odkrywania piękna otaczającej przyrody

podczas zajęć w terenie, zainteresowania uczniów otaczającym światem oraz rozwijania ich aktywności poznawczej. Główne cele wyznaczające kierunki tych działań dotyczą znajomości różnorodności biologicznej oraz podstawowych zjawisk i procesów biologicznych, planowania i przeprowadzania obserwacji oraz doświadczeń, wnioskowania w oparciu o ich wyniki, rozumowania i zastosowania nabytej wiedzy do rozwiązywania problemów biologicznych, kształtowania postawy wobec przyrody i środowiska.

Zdobywanie wiedzy przyrodniczej w szkole jest dla wielu uczniów koniecznością wynikającą z realizacji programu nauczania. Zazwyczaj sprawia im trudność nazewnictwo naukowe, wyobrażenie sobie pewnych zjawisk i prawidłowości w budowie organizmów zwierzęcych. Prowadzi to do niezrozumienia zależności zachodzących w przyrodzie. Rolą nauczyciela jest więc uświadomienie uczniom, iż ważna jest wiedza o przyrodzie, ale równie ważna jest umiejętność wykorzystania wiedzy teoretycznej do prowadzenia obserwacji przyrodniczych i doświadczeń w terenie, w toku których uczeń dokonuje „odkryć” i kształtuje postawę badawczą. Zajęcia w terenie można prowadzić w ramach obowiązkowych zajęć, realizując tematykę zawartą w programie nauczania, ale jest to stosunkowo trudne. Znacznie korzystniejsza jest realizacja takich zajęć w ramach kół zainteresowań. W tym przypadku można, a nawet trzeba, wyjść poza ramy programu nauczania i nastawić się w działaniach na poznawanie najbliższego środowiska poprzez pokazywanie piękna przyrody, kształtowanie estetyki, postawy badawczej i właściwego stosunku do przyrody. W trakcie takich zajęć kształtujemy samodzielność uczniów, a także uczymy pracy w grupie, koleżeństwa i odpowiedzialności.

W załączonej karcie pracy proponujemy zadania, które z jednej strony służą powtórzeniu materiału, a z drugiej wskazują, na co uczeń powinien zwrócić uwagę, prowadząc obserwacje wyglądu zachowania zwierząt. Proponujemy też przykład właściwie zaplanowanej pracy domowej.

Wyjście w teren wymaga przygotowania odpowiedniego sprzętu.

Środki dydaktyczne:

- siatki entomologiczne i hydrobiologiczne,
- różnej wielkości słoiki lub plastikowe pudełka (fauna boxy, faunaria),
- probówki,
- szalki Petriego,
- lupki ręczne,
- rękawiczki gumowe,
- buty gumowe,
- notes, ołówek.

Karta pracy: ważki

Przed rozpoczęciem zajęć należy przeczytać tekst przedstawiony w artykule.

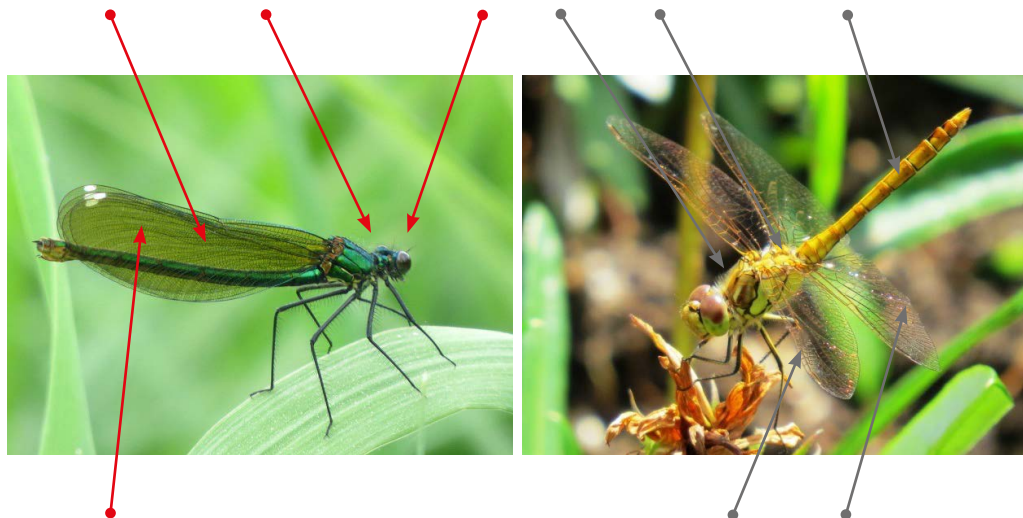
Zadanie 1. Przypomnij sobie, z jakich części ciała zbudowany jest owad i wymień je poniżej:

- a.
- b.
- c.

Zadanie 2. Znajdź nad wodą dogodne miejsce do obserwacji. Przyglądaj się owadom latającym nad wodą. Zwróć szczególną uwagę na ważki i wybierz wśród nich dwa różne osobniki do obserwacji. Przypatrz się, jak wyglądają i jak się zachowują: jakie mają ubarwienie, sposób lotu, położenie skrzydeł w czasie spoczynku, czy latają razem, czy w parach. Wyniki obserwacji wpisz do tabelki.

Obserwowana cecha	Wynik obserwacji	
	osobnik 1	osobnik 2
Zaobserwuj sposób lotu ważki; zwróć uwagę na to, czy potrafi zatrzymać się i zawisnąć w miejscu, skreślić błyskawicznie, czy lot jest szybki czy wolny.		
Zaobserwuj, czy widać ruch skrzydeł w czasie lotu.		
Zaobserwuj, jak ważka składa skrzydła, gdy siada.		
Zaobserwuj, czy osobniki latają w parach, czy oddzielnie.		
Opisz inne zachowania obserwowanych osobników.		
Zaobserwuj, jak ubarwiony jest obserwowany osobnik.		
Do której grupy ważek należy obserwowany osobnik?		

Zadanie 3. Siatką entomologiczną odłów ważki latające nad zbiornikiem i umieść je w przygotowanym pojemniku. Obserwuj odłowione osobniki. Opisz zaznaczone części ciała. Po wypełnieniu tabelki napisz, do której grupy należą przedstawione osobniki.



Zadanie 4. Obserwuj odłowione osobniki i wykonaj polecenia zawarte w tabelce.

Grupa ważek	Ważki równoskrzydłe	Ważki różnoskrzydłe
Obserwowana cecha		
Przyjrzy się odłowionemu osobnikowi. Zwróć uwagę na części ciała i miejsce położenia skrzydeł i odnóży.		
Przyjrzy się odnóżom, zaobserwuj, czy są gładkie, czy posiadają dodatkowe elementy.		
Zwróć uwagę na kształt głowy odłowionego osobnika. Popatrz, jak wyglądają oczy, czy stykają się ze sobą. Zaobserwuj ich kształt i kolor.		
Popatrz z przodu na głowę ważki. Zaobserwuj czułki i ich kształt. Zwróć uwagę na narządy gębowe.		

Grupa ważek Obserwowana cecha	Ważki równoskrzydłe	Ważki różnoskrzydłe
Przyjrzyj się części tułowiowej obserwowanej ważki. Zwróć uwagę na ubarwienie, położenie miejsca przyczepu skrzydeł.		
Zaobserwuj budowę skrzydła i części nasadowe skrzydeł. Czy pierwsza i druga para skrzydeł się różnią? Jak są ułożone względem odwłoka? Wykonaj po jednym rysunku z każdej pary.		
Przyjrzyj się odwłokowi ważki. Zwróć uwagę na jego kształt, przekrój i ubarwienie.		
Jeśli to możliwe, zaobserwuj zakończenie odwłoka. Policz przydatki analne i oznacz tym sposobem płeć osobnika.		

Zadanie 5. Wykonaj zdjęcia obserwowanych osobników – po dwa z każdej grupy ważek. W domu, przy użyciu atlasów wskazanych w literaturze dla zainteresowanych, oznacz osobniki. Zdjęcia oznaczonych osobników wklej na kartkę i zapisz ich cechy charakterystyczne.

From learning about it to liking it. Odonates (part II)

The primary task of school is to implement the teaching material contained in the core curriculum for a given subject. In the case of biology, in addition to classroom teaching, field classes are recommended because they teach an understanding of the interdependencies between different elements of the environment, and also shape a positive attitude towards the surrounding natural world. The implemented curriculum is based on general knowledge about groups of organisms and their characteristics, and usually does not focus on specific species. In teaching, it is worth basing the knowledge being conveyed on examples that can be observed in the immediate vicinity or to point out the biological diversity of the local environment. This is important because very often we notice common and abundant species, but we do not always know their names, not to mention anything more about them.

This is one of a series of journal articles aimed to introduce common species of plants and animals, and to suggest activities for students in the field, thus shaping their attitudes towards research as well as honing their observation skills. This specific article includes proposals relating to different aspects of biology education, didactic proposals for teachers of naturalists, and the independent formulation of conclusions concerning diversity among insects, with a special focus on a group of odonates, which are characteristic of aquatic environments.

KEYWORDS: biology education, outdoor activities, attitudes towards research, insects, odonates.

Praktyki pedagogiczne oraz udział w projekcie „Poznawaj świat zdrowo” i ich wpływ na kształtowanie się kompetencji nauczycielskich

NATALIA DEMESHKANT*

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

ALEKSANDRA WNEK, PATRYK KACHEL, DAMIAN NIEDOJADŁO

Studenckie Koło Naukowe „Nauczyciel z pasją”

Praktyczne wykorzystanie i utrwalanie nabytej teoretycznej wiedzy metodyczno-dydaktycznej i psychologiczno-pedagogicznej są kluczowymi elementami kształcenia nauczyciela. Artykuł ma na celu analizę form i metod kształcenia kompetencji przyszłych nauczycieli ze zwróceniem szczególnej uwagi na warunki sprzyjające zapewnieniu jakości praktycznego przygotowania do pracy w szkole. Celem podjętych badań było poznanie opinii studentów na temat efektywności odbytych praktyk pedagogicznych w szkole. W artykule zostały przeanalizowane różne formy rozwoju kompetencji nauczycielskich, w tym udział w realizacji projektów naukowo-dydaktycznych na uczelni, jak też indywidualna realizacja praktyk szkolnych. W celu określenia poziomu wybranych kompetencji nauczycielskich u studentów różnych kierunków Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie przeprowadzono wstępne badanie z wykorzystaniem kwestionariusza zawierającego pytania dotyczące różnych aspektów przebiegu praktyki szkolnej. Analiza uzyskanych wyników świadczy, że istnieje potrzeba doskonalenia procesu organizacji praktycznego kształcenia przyszłych nauczycieli, wdrażania niestandardowych podejść do realizacji praktyk szkolnych oraz uwzględnienia opinii studentów na temat organizacji i przebiegu praktyk. Stwierdzono także, że udział studentów specjalności nauczycielskich w realizacji projektów naukowo-dydaktycznych jest skuteczną formą praktycznego przygotowania do pracy w szkole oraz sprzyja ukształtowaniu kompetencji nauczycielskich.

SŁOWA KLUCZOWE: praktyki szkolne, projekty naukowo-dydaktyczne, kompetencje nauczycielskie.

W Polsce istnieje wiele problemów związanych z kształceniem nauczycieli. Jedną z największych obaw jest fakt, że przyszli nauczyciele nie są dobrze przygotowani do pracy w szkole. Powody, dla których dobrzy nauczyciele opuszczają szkoły i wybierają inną ścieżkę kariery, są zbliżone do tych występujących w innych krajach (Howes i Goodman-Delahunty, 2015). Jednym z wyjaśnień może być fakt, że nauczanie jest wysoce złożonym procesem, który opiera się na wielu rodzajach wiedzy, a praca nauczyciela jest dość wymagającym zadaniem (Grossman i in., 2009; Watt i Richardson, 2012).

*natalia.demeshkant@up.krakow.pl

Tak samo ważne jest zarówno teoretyczne, jak i praktyczne przygotowanie przyszłych nauczycieli do pracy w szkole. Wiedza, którą powinien mieć nauczyciel, jest złożona i trudna do zdefiniowania. Nie osiągnięto porozumienia co do tego, jak należy ją zdefiniować i co kompetentni nauczyciele powinni wiedzieć i umieć (Goodwin i Kosnik, 2013), ponieważ warunkują to konkretne wymagania szkoły (Nichols, 2005).

W przeszłości podstawa kształcenia nauczycieli skupiała się na wiedzy merytorycznej nauczyciela, czyli znajomości przedmiotu, który ma być nauczany (Shulman, 1987). Następnie obrano kierunek pedagogiki niezależnej od przedmiotu (Ball i McDiarmid, 1990). Wiedzę nauczycieli można więc dziś postrzegać jako dwa niezależne od siebie obszary: pedagogikę i treści merytoryczne.

Wiedza pedagogiczna to znajomość procesów nauczania i uczenia się niezależnych od przedmiotu (Phillips i in., 2011), w tym charakteru procesów uczenia się uczniów i zarządzania klasami (Boyd i in., 2007), a więc może być ona praktyczna, specyficzna i osobista (Cain, 2015). Ten model wiedzy nauczycieli obejmuje również trzy szerokie obszary: wiedzę merytoryczną, pedagogiczno-psychologiczną i merytoryczno-dydaktyczną, które zawierają różne wymiary podrzędne. Wiedza pedagogiczno-psychologiczna nauczycieli dostarcza wiadomości na temat zarządzania klasą, metod nauczania, ocen w klasie oraz procesów uczenia się i indywidualnych cech uczniów.

Każdy z tych aspektów powinien zawierać się w programie kształcenia nauczycieli, a także być uzupełniony i sprawdzony podczas praktyk. Pod tym kątem praktyki studenckie – jako element programu kształcenia – można określić jako metodę nauczania ukierunkowaną na doskonalenie kompetencji przyszłych absolwentów studiów wyższych, która umożliwia powiązanie zagadnień teoretycznych z problemami życia zawodowego, pozwala nabyć doświadczenia i przygotowuje studenta do wejścia na rynek pracy (Klimkiewicz, 2015).

Zadaniem praktyki pedagogicznej jest uporządkowanie i praktyczne zastosowanie wiedzy nabytej podczas studiów oraz rozwinięcie umiejętności dydaktyczno-wychowawczych i opiekuńczych. W trakcie odbywania praktyk student powinien kształtować swoje umiejętności interpersonalne i postawy, aby w niedalekiej przyszłości móc sprostać wysokim wymaganiom nowoczesnej szkoły (Wawrzyniak, 2007).

Artykuł ma na celu analizę form i metod kształcenia kompetencji przyszłych nauczycieli ze zwróceniem szczególnej uwagi na warunki sprzyjające zapewnieniu jakości praktycznego przygotowania do pracy w szkole. Celem poznawczym podjętych badań było poznanie opinii studentów na temat efektywności odbytych praktyk pedagogicznych w szkole.

Udział w realizacji projektów naukowo-dydaktycznych jako forma rozwoju kompetencji nauczycielskich

Nowa podstawa programowa stawia przed szkołą zadanie rozwijania umiejętności i postaw, warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie. Wyrażają to zarówno zapisy dotyczące głównych celów edukacyjnych, jak i wymagań ogólnych oraz szczegółowych związanych z poszczególnymi przedmiotami. W przypadku studentów – przyszłych nauczycieli – udział w realizacji projektów naukowo-dydaktycznych na uczelni pozwala na sprawdzenie wielu kompetencji, które przyniosą korzyści w przyszłej pracy w szkole. Szczególnie dotyczy to kształtowania umiejętności i postaw związanych z pracą zadaniowo-projektową, umiejętnościami współdziałania i pracy zespołowej,

inicjatywnością i kreatywnością. Jako przykład warto przytoczyć udział studentów, członków Studenckiego Koła Naukowego „Nauczyciel z pasją” na Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie, w realizacji – w latach 2018–2020 – unijnego projektu: „Poznawaj świat zdrowo – zdrowy styl życia ucznia warunkiem efektywności w nauce i wzrostu kompetencji”. Projekt obejmował cykl warsztatów skierowanych zarówno do uczniów szkół podstawowych, jak i liceum. Zajęcia, prowadzone przez studentów w ramach projektu, koncentrowały się na tematyce zdrowego stylu życia. Aby odpowiednio przygotować się do warsztatów, prowadzący musieli opracować wiele różnych podręczników, artykułów naukowych czy scenariuszy lekcji dostępnych online, co z kolei przełożyło się na rozwój ich umiejętności. Studenci modyfikowali propozycje ćwiczeń z poradników i przewodników dla nauczycieli, dostosowując je do potrzeb poszczególnych warsztatów. Potrzeba przekazania uczniom więcej niż zakłada standardowy program nauczania, sprzyjała pogłębieniu wiedzy merytorycznej oraz rozwoju kompetencji planistyczno-projektowych, diagnostycznych i komunikacyjnych. Jednym z przykładów może być udział studentów w piknikach rodzinnych, w czasie których nawiązywali kontakty nie tylko z uczniami, ale również z rodzicami włączonymi w dyskusję na temat piramidy żywieniowej i słuszności włączenia do niej aktywności fizycznej.

Obecnie kompetentny nauczyciel to taki, który podąża z duchem czasu i nieobce mu są nowinki technologiczne, obsługa komputera czy znajomość internetowych gier dydaktycznych. Dlatego też na warsztatach projektowych prezentacje multimedialne stanowiły tło działań oraz obrazowały uczniom poruszane tematy, a telefony komórkowe służyły jako pomocne narzędzia nie tylko do komunikacji czy rozrywki, ale również do nauki i pracy. Potrzeba zaplanowania i realizacji projektowych aktywności uczniów z wykorzystaniem technologii informatycznych sprzyjała rozwojowi zarówno kompetencji pedagogicznych, jak i cyfrowo-medialnych.

Udział w projekcie był znakomitą okazją do wypróbowania rozmaitych strategii i metod nauczania, wykorzystywania i tworzenia środków dydaktycznych oraz kształtowania kompetencji nauczycielskich. Każda edycja projektu to inne, modyfikowane, coraz bardziej interesujące zajęcia, umożliwiające rozwój nie tylko biorących w nich udział uczniów, ale i osobisty studentów – przyszłych nauczycieli.

Rola praktyk szkolnych w przygotowaniu zawodowym przyszłego nauczyciela

Praktyki odbywane przez studentów w szkołach są kwestią bardzo indywidualną. Ich efekty zależą nie tylko od samego studenta, ale przede wszystkim od szkoły, ćwiczeń i nauczyciela prowadzącego praktykę. Dzięki praktykom student ma szansę na zmierzenie się z wyzwaniami, jakie czekają na niego w przyszłym zawodzie, a przede wszystkim może kształtować kompetencje nauczycielskie, które w formie teoretycznej zostały mu przekazane na zajęciach dydaktyki konkretnego przedmiotu.

W celu określenia poziomu wybranych kompetencji nauczycielskich u studentów różnych kierunków Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie przeprowadzono wstępne badanie z wykorzystaniem kwestionariusza w formie anonimowego formularza internetowego. Link z ankietą kwestionariusza został skierowany do studentów I i II stopnia studiów nauczycielskich, którzy odbyli praktykę nauczycielską w szkole. Ankietę wypełniło 50 respondentów.

Ankieta składała się z 19 pytań zamkniętych i otwartych. Dotyczyły one różnych aspektów związanych z przebiegiem praktyki szkolnej, w tym: form i metod nauczania, które

studenci wykorzystywali podczas praktyki; sporządzania dokumentacji szkolnej (nauczyciela przedmiotu/wychowawcy); pracy z uczniami ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (SPE); a także samooceny zawodowej po odbytych praktykach.

Analiza otrzymanych odpowiedzi na pytanie wielokrotnego wyboru, dotyczące metod i technik nauczania, świadczy o tym, że najczęściej podczas prowadzenia lekcji na praktykach szkolnych studenci wykorzystują pogadankę (90% respondentów), burzę mózgów (75%) i gry dydaktyczne, np. kahoot (75%).

Na podstawie tych wyników można wnioskować, że studenci – przyszli nauczyciele – korzystają z różnych strategii, głównie operacyjnych, asocjacyjnych, problemowych, a zatem również metod i technik nauczania nastawionych na samodzielną i rozwijającą krytyczne myślenie pracę ucznia.

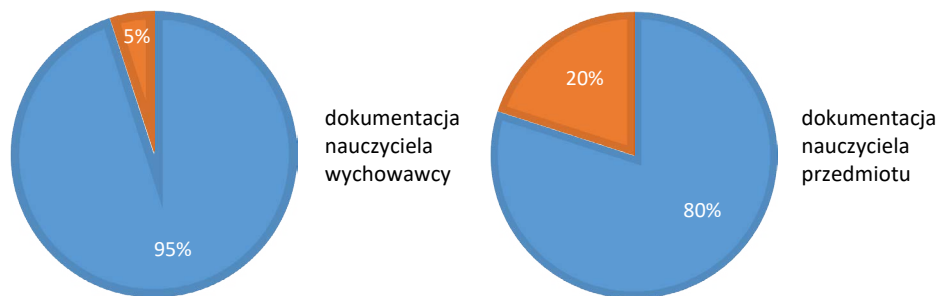
Dzięki praktykom studenci mogli przetestować poznane w teorii metody i techniki nauczania, a także utrwalić merytoryczne oraz psychologiczno-pedagogiczne kompetencje nauczycielskie.

Metody i techniki nauczania można wykorzystać w nauczaniu każdego przedmiotu. Wielu respondentów wskazało również metody laboratoryjne, które są związane z konkretną specyfiką przedmiotu, np. biologią, chemią, fizyką, co świadczy o tym, że studenci kierunków przyrodniczych Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej są świadomi pierwszorzędności metody laboratoryjnej w realizacji celów edukacji przyrodniczej i biologicznej.

Metody wykorzystania gier dydaktycznych wciąż są w polskich szkołach dość innowacyjne, dlatego popularność tej metody wśród przyszłych nauczycieli podczas praktyk szkolnych napawa optymizmem.

Analiza pytań dotyczących umiejętności sporządzania przez respondentów dokumentacji szkolnej świadczy o tym, że studenci nie czują się wystarczająco przygotowani do jej prowadzenia (dokumentacji nauczyciela wychowawcy i w mniejszym stopniu nauczyciela przedmiotu) (rys. 1). Prawdą jest, że każdy ze studentów po zakończeniu praktyk teoretycznie „zaznajomił się z dokumentacją”, lecz niekoniecznie jest to jednoznaczne z zapoznaniem się z dokumentacją czy opanowaniem jej prowadzenia. Jest to temat problematyczny, który może wynikać z ustawy o RODO i związanych z nią ograniczeń w dopuszczeniu studentów do pracy z dokumentacją, co niestety utrudnia im bycie w pełni kompetentnymi nauczycielami.

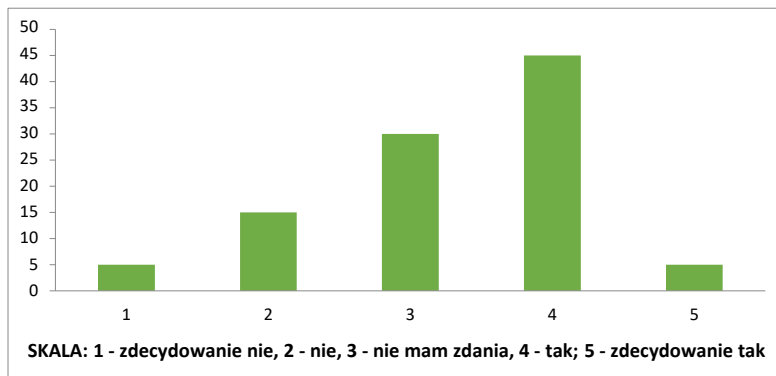
- Praktyki przygotowały mnie do prowadzenia dokumentacji nauczyciela przedmiotu/wychowawcy
- Praktyki nie przygotowały mnie do prowadzenia dokumentacji nauczyciela przedmiotu/wychowawcy



Rysunek 1. Praktyki a przygotowanie studentów do prowadzenia dokumentacji nauczyciela

Odpowiedzi na pytania dotyczące edukacji włączającej wskazały, że aż 80% ankietowanych studentów odbywających praktyki miało kontakt z dziećmi ze specjalnymi potrzebami edukacyjnymi (SPE) – większość szkół, nie tylko integracyjne, ma takich uczniów. Dlatego tak istotną funkcję pełni szkolny opiekun praktyk, którego zadaniem jest przekazanie wiedzy studentom oraz asystowanie im na lekcjach w klasach z uczniami ze SPE. Tym samym studenci będą musieli dostosowywać tempo pracy na lekcji do indywidualnych potrzeb ucznia, dzięki czemu utrwalą kompetencje psychologiczno-pedagogiczne oraz diagnostyczne.

Analiza odpowiedzi na uogólniające pytanie dotyczące oceny praktyk świadczy o dość szerokiej ich dyferencji (rys. 2)



Rysunek 2. Praktyki a przygotowanie do pracy w zawodzie

Połowa badanych studentów pozytywnie oceniła realizację praktyk szkolnych, jednocześnie niepokoi wysoki odsetek tych, którzy nie byli zadowoleni z czasu spędzonego w szkole pod kątem przygotowania do zawodu nauczycielskiego. Są tego różne powody, co wymaga kontynuacji badań tego zjawiska oraz dołożenia wszelkich starań do lepszego merytorycznego i metodycznego przygotowania studentów przed praktykami. Ważną rolę w tym przygotowaniu odgrywa ścisła współpraca uczelni ze szkołami, w których odbywają się praktyki, dla zapewnienia odpowiedniej organizacji i właściwego przebiegu efektywnej praktyki szkolnej dla studentów – przyszłych nauczycieli.

Podsumowanie

Praktyczne wykorzystanie i utrwalanie nabytej teoretycznej wiedzy metodyczno-dydaktycznej i psychologiczno-pedagogicznej są kluczowymi elementami kształcenia nauczyciela. Udział studentów – przyszłych nauczycieli – w realizacji projektów naukowo-dydaktycznych jest skuteczną formą praktycznego przygotowania do pracy w szkole oraz sprzyja ukształtowaniu kompetencji nauczycielskich. Studenci są świadomi roli nabytego podczas praktyki szkolnej doświadczenia dla przyszłej pracy zawodowej. Poza tym istnieje potrzeba doskonalenia procesu organizacji praktycznego kształcenia przyszłych nauczycieli, wdrażania niestandardowych podejść do przebiegu praktyk szkolnych oraz uwzględnienia opinii studentów na temat organizacji i przebiegu praktyk. Umożliwi to nabycie oraz rozwinięcie studenckich umiejętności dydaktyczno-wychowawczych oraz refleksję nad możliwościami dalszego rozwoju warsztatu zawodowego.

Bibliografia

- Ball, D. L., McDiarmid, W., Houston, W. R. i Sikula, J. (1990). *Handbook for research on teacher education. The subject-matter preparation of teachers*. New York, NY: Macmillan.
- Boyd, D., Goldhaber, D., Lankford, H. i Wyckoff, J. (2007). The effect of certification and preparation on teacher quality. *The Future of Children*, 17(1) 45–68.
- Cain, T. (2015). Teachers' engagement with published research: Addressing the knowledge problem. *The Curriculum Journal*, 26(3), 488–509.
- Wawrzyniak, M. (2007). Rozmowa z prof. dr hab. Stanisławem Dylakiem. *HalloDeutschlehrer*, 24, 32–34.
- Faber A., Mazlish E. (2001). *Jak mówić, żeby dzieci nas słuchały. Jak słuchać, żeby dzieci do nas mówiły*, Wyd. Media Rodzina, Poznań.
- Goodwin, A. L. i Kosnik, C. (2013). Quality teacher educators= quality teachers? Conceptualizing essential domains of knowledge for those who teach teachers. *Teacher Development*, 17(3), 334–346.
- Grossman, M. S. (2009). Autonomous Context Scheduler For Graphics Processing Units. *U.S. Patent Application*, 11/960, 305.
- Howes, L. M. i Goodman-Delahunty, J. (2015). Teachers' career decisions: Perspectives on choosing teaching careers, and on staying or leaving. *Issues in Educational Research*, 25(1), 18.
- Klimkiewicz, K. (2015). Rola praktyk studenckich w doskonaleniu praktycznego aspektu kształcenia studentów uczelni wyższych. *Studia Ekonomiczne*, 225, 93–101.
- Nichols, S. L. i Berliner, D. C. (2005). The inevitable corruption of indicators and educators through high-stakes testing (No. EPSL-0503-101-EPRU). Tempe, AZ: Education Policy Studies Laboratory, Arizona State University. Pobrano 27 września 2005.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23.
- Phillips, B. M. i Morse, E. E. (2011). Family child care learning environments: Caregiver knowledge and practices related to early literacy and mathematics. *Early Childhood Education Journal*, 39(3), 213–222.
- Watt, H. M., Richardson, P. W., Klusmann, U., Kunter, M., Beyer, B., Trautwein, U. i Baumert, J. (2012). Motivations for choosing teaching as a career: An international comparison using the FIT-Choice scale. *Teaching and Teacher Education*, 28(6), 791–805.

Teaching practice and participation in the project “Poznaj świat zdrowo” (“Explore the world in a healthy way”) and their impact on shaping teaching competences

The practical use and consolidation of acquired theoretical methodological-didactic and psychological-pedagogical knowledge are the key elements of teacher education. The article's aim is to analyse the forms and methods of developing the competences of future teachers, paying particular attention to the conditions conducive to ensuring the quality of practical preparation for work at school. The aim of the research was to determine the opinions of students on the effectiveness of teaching practice at school. The article analyses various forms of developing teaching competences, including participation in the implementation of research and teaching projects at the university, as well as individual implementation of school internships. In order to determine the level of selected teaching competences among students of various faculties at the Pedagogical University of Kraków, a preliminary study was conducted using a survey with questions on various aspects of the course of school practice. The analysis of the obtained results proves that there is a need to improve the process of organising the practical

training of future teachers, implementing non-standard approaches to the implementation of school internships, and taking into account the opinions of students on the organisation and course of such internships. Moreover, it was found that the participation of students of teaching specialisations in the implementation of scientific and didactic projects is an effective form of practical preparation for work in schools and is conducive to shaping teaching competences.

KEYWORDS: school internships, research projects on didactics, teaching competences

Scenariusz interdyscyplinarnych zajęć terenowych metodą gier dydaktycznych dla klasy ósmej szkoły podstawowej

ANNA LUDWIK*

Szkoła Podstawowa im. Marii Skłodowskiej-Curie w Krakowie

KATARZYNA PASZKIEWICZ

Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN w Krakowie

W niniejszym artykule zaprezentowano możliwości, jakie w procesie edukacyjnym daje wykorzystanie interdyscyplinarnych zajęć terenowych. W zaproponowanym scenariuszu umieszczono treści nauczania zgodne z podstawą programową szkoły podstawowej z zakresu przyrody, biologii, geografii, historii i wiedzy o społeczeństwie. Lekcje w terenie są cennym uzupełnieniem procesu dydaktycznego i wychowawczego. Determinują atrakcyjność przekazywanych treści. Wywierają znaczący wpływ na rozwijanie kompetencji kluczowych. Warto podkreślić fakt, iż przeciwdziałają powszechnemu werbalizmowi nauczania. Prezentowana forma przekazywania wiedzy winna stanowić nieodłączny element wiążący pracę nauczyciela z potencjałem edukacyjnym uczniów. Dzięki proponowanym aktywnościom uczestnicy zyskują świadomość bogatej różnorodności fauny i flory, kształtują postawy patriotyczne poparte wybranymi fragmentami historii Polski i regionu, a także doświadczają i wykorzystują zdobytą wiedzę w praktyce.

SŁOWA KLUCZOWE: edukacja holistyczna, interdyscyplinarność, zajęcia terenowe, kompetencje kluczowe.

Historia parku Jordana w Krakowie sięga XIX wieku. Zaprojektowany został zgodnie z ideą ogródków jordanowskich, miał służyć przede wszystkim dzieciom i młodzieży. Na przestrzeni lat stał się miejscem przeznaczonym do kompleksowej edukacji historycznej, patriotycznej, przyrodniczej, połączonej z aktywnością fizyczną. Prezentowany scenariusz zawiera wszystkie wymienione wyżej elementy. Poziom atrakcyjności zajęć podnoszą detale związane z użytkowaniem najnowszych technologii informacyjnych oraz narzędzi tradycyjnie stosowanych jako pomoce dydaktyczne w nauczaniu przedmiotów przyrodniczych. Scenariusz został skonstruowany na bazie dobrych praktyk, zgodnie z duchem łączenia tradycji i nowoczesności. Zajęcia przeznaczone są dla uczniów klasy 8 szkoły podstawowej. W trakcie lekcji poruszane są wybrane zagadnienia, zgodne z podstawą programową kształcenia

*annaludwik@tlen.pl

ogólnego dla szkół podstawowych klas 4–8 (obowiązującą od 1 września 2017 roku), z przedmiotów: historia, wiedza o społeczeństwie, przyroda, biologia, geografia.

Podczas przygotowania zajęć i gier terenowych należy mieć na względzie rozwój zainteresowań uczniów, utrwalanie zdobytej już przez nich wiedzy, a także umożliwienie im sprawdzenia się w sytuacjach problemowych. Prawidłowo przygotowany plan może zostać wykorzystany w całości lub we fragmentach, zarówno podczas zajęć lekcyjnych, jak i w trakcie dodatkowych kół zainteresowań. Zróżnicowanie aktywności, jakie mają podejmować uczniowie, pozwala nie tylko na poszerzenie wiedzy z danych przedmiotów, lecz także umożliwia rozwój umiejętności miękkich, takich jak praca w grupie, działanie pod presją czasu, myślenie logiczne czy kreatywność i innowacyjność. Dobór specyficznej przestrzeni, w której mają odbywać się zajęcia, jest celowy. Umieszczenie gry w ogródku jordanowskim umożliwia zmobilizowanie młodzieży i dzieci do wysiłku fizycznego i jednocześnie pozwala na kontakt z przyrodą. Edukacja na świeżym powietrzu, prowadzona w duchu rywalizacji, zachęca jej uczestników do większego zaangażowania. Dzięki wykorzystaniu mobilnych aplikacji (np. Krokomierz, Accupedo, Argus, EasyFit step counter, Pacer), które są dla uczniów środowiskiem bezpiecznym i znanym, jesteśmy w stanie zweryfikować nie tylko ich wiedzę, ale i poziom aktywności fizycznej. W obliczu coraz większego problemu otyłości wśród dzieci i młodzieży w Polsce, możemy, poprzez zachęcanie do aktywności fizycznej, znacząco wpłynąć na kształtowanie pozytywnych postaw dbania o zdrowie.

Realizujemy cele ogólne, zawarte w podstawie programowej, czyli między innymi:

- ukazywanie wartości wiedzy jako podstawy do rozwoju umiejętności,
- rozwijanie kompetencji, takich jak kreatywność, innowacyjność, przedsiębiorczość,
- rozwijanie umiejętności krytycznego i logicznego myślenia,
- rozbudzanie ciekawości poznawczej uczniów oraz motywacji do nauki,
- wyposażenie uczniów w taki zasób wiadomości oraz kształcenie takich umiejętności, które pozwalają w sposób bardziej dojrzały i uporządkowany zrozumieć świat.

Stosowanie proponowanej metody dydaktycznej gry terenowej pozwala nam zrealizować zakładane w podstawie programowej dla klas 4–8 wymagania z zakresu m.in. historii. Uczeń w trakcie zajęć: poznaje historię i tradycje swojej okolicy i ludzi dla niej szczególnie zasłużonych; zna lokalne zabytki i opisuje ich dzieje; zapoznaje się z postaciami i wydarzeniami o doniosłym znaczeniu dla kształtowania polskiej tożsamości kulturowej, charakteryzuje główne nurty oraz postacie Wielkiej Emigracji, omawia kwestię sprawy polskiej podczas I wojny światowej; umieszcza w czasie i przestrzeni działania polskich formacji na różnych frontach i obszarach II wojny światowej; wyjaśnia, czym powinna przejawiać się postawa patriotyczna młodego i dorosłego człowieka (por. Ministerstwo Edukacji Narodowej, 2017).

W ten sposób realizujemy także wymagania z przyrody i biologii oraz kształtujemy wśród uczniów odpowiednie postawy. Uczeń w trakcie zajęć: dokonuje obserwacji roślin; uzasadnia konieczność aktywności fizycznej dla prawidłowego funkcjonowania organizmu; wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji; odczytuje, analizuje, interpretuje i przetwarza informacje tekstowe, graficzne i liczbowe; posługuje się podstawową terminologią biologiczną; rozróżnia formy morfologiczne roślin okrytonasiennych (rośliny zielne, krzewinki, krzewy, drzewa); prowadzi obserwacje i pomiary w terenie, w tym korzysta z różnych pomocy: planu, mapy, lupy, kompasu, taśmy mierniczej, lornetki

itp.; wyznacza kierunki główne za pomocą kompasu oraz kierunek północny za pomocą gnomonu i wskazuje je w terenie (por. MEN, 2017).

Zajęcia odbywają się poza środowiskiem szkolnych ławek. W przystępny sposób przekazywane są uczniowi niezbędne informacje z poszczególnych przedmiotów szkolnych. Łączymy naukę z aktywnością ruchową i zabawą uczniów. Dzięki interdyscyplinarnemu charakterowi scenariusza w stosunkowo krótkim czasie uczestnicy otrzymują wiedzę, którą normalnie zdobywa się w szkole przez kilka godzin lekcyjnych.

„Poszukiwacze” – historyczno-przyrodnicze dziedzictwo na przykładzie parku im. Henryka Jordana w Krakowie

Kilka słów wstępu – wskazówki dla nauczycieli

Pamiętaj, aby w trakcie zajęć dbać o bezpieczeństwo uczniów i własne. Omów zasady bezpieczeństwa. Wyznacz liderów w grupach, na które podzielisz uczniów. Zadbaj o to, by mieli odpowiedni strój. Pamiętaj o przyrządach, z których będziecie korzystać, o ich odpowiedniej liczbie (jeden kompas na grupę, dwie mapy na grupę); sprawdź wcześniej ich stan techniczny. Miej w zapasie dodatkowe materiały piśmiennicze. Pamiętaj o wyborze aplikacji na smartfony (np. Krokomierz, Accupedo, Argus, EasyFit step counter, Pacer) i o tym, by poprosić uczniów o jej wcześniejsze zainstalowanie. Aplikacja będzie monitorować ich aktywność: liczyć kroki, kilometry, kalorie. Załóżcie z uczniami grupę na dowolnym komunikatorze i bądźcie w stałym kontakcie. Miej ze sobą apteczkę. Pamiętaj, że jesteś odpowiedzialny za zdrowie i życie uczniów. Musisz mieć dodatkowego opiekuna – na zajęcia w terenie nigdy nie wybieraj się sam!

Przebieg zajęć – instrukcja

Podziel uczniów na 3–5-osobowe grupy. Każdej grupie rozdaj: karty z zadaniami, zawierające mapy, kompas, materiały piśmiennicze. Wyznacz liderów grup. Określ czas: 90 min. Pamiętaj, że, poza rozwiązywaniem zadań, uczniowie będą samodzielnie poruszać się po parku, a to generuje dodatkowy czas. Poproś o włączenie aplikacji oraz komunikatorów na telefonach. Wyznacz miejsce zbiórki.

Wygrywa grupa, która jako pierwsza poprawnie wykona wszystkie zadania. Zapisz czas każdej z grup, gdy stawi się z wypełnionymi kartami na miejscu zbiórki. Po zakończeniu gry omów z uczniami ich odpowiedzi na kartach pracy. Za każde poprawnie wykonane zadanie przyznaj po 1 punkcie (w sumie 6 punktów). Grupy mogą wymienić się kartami i wzajemnie dokonywać kontroli poprawności odpowiedzi – ale pod nadzorem nauczyciela. Porozmawiaj z uczniami na temat ich wrażeń, pozytywnych odczuć oraz trudności. Postaraj się, wspólnie z nimi, przeanalizować przebieg gry. Zastanówcie się nad zmianami i ulepszeniami. Może razem stworzycie własną grę dla innej klasy? Powodzenia!

I. „Poszukiwacze” – opis gry

Ekobiografia

„Historia środowiska narodziła się nagle, na fali rewolucji ekologicznej lat 60. XX wieku. W przeciwieństwie do wielu innych dziedzin nauki powstała nie w odpowiedzi na pytania

stawiane przez badaczy, ale w reakcji na palące potrzeby społeczne. Chociaż badania na temat związków człowieka i przyrody w przeszłości miały już, zwłaszcza w Europie, całkiem długą tradycję, historia środowiska wprowadzała istotne novum. (...) Historykom środowiskowym nie chodziło tylko o poszerzenie naszej wiedzy o przeszłości, lecz przede wszystkim o uświadomienie współczesnym społeczeństwom, jakie są źródła obecnych problemów ekologicznych” (Izdebski, Miodunka, Wnęk i Szmytka, 2018, s. 7).

Szata roślinna parku im. H. Jordana

Szata roślinna parku im. H. Jordana jest zróżnicowana. „Większą część ogrodu stanowią dawne obszary parkowe (od strony południowej i wschodniej) z przewagą starodrzewu, o różnym wieku i zwarcu. Natomiast w części północno-zachodniej, przyłączonej do parku znacznie później, znajdują się otwarte polany trawiaste. Park (...) został założony u zbiegu dolin dwóch rzek – Wisły i Rudawy, z naturalnym zbiorowiskiem roślinnym łągów (wiązy, jesiony i olchy są charakterystyczne dla rzek małych, a topole i wierzby dla rzek dużych). Przy granicy parku od strony Błoń zachowały się ponadstuletnie wiązy; rosną tu też olchy czarne i topole czarne. Stosunkowo licznie występują dęby szypułkowe (...). Inne, pierwotne dla terenu obecnego parku Jordana zbiorowiska roślinne to grąd z dominującą lipą, dębem i grabem. Najstarszy drzewostan parku reprezentowany jest przez stuletnie wiązy przy granicy parku z Błoniami oraz prawie stuletnie lipy, tworzące aleje od wejścia głównego w głąb parku (...). Spośród gatunków drzew rodzimych, ale związanych z innymi siedliskami, występują tu: świerk pospolity, sosna zwyczajna, jałowiec sabiński oraz klony – jawor i pospolity. Nasadzenia obce obejmują takie gatunki jak: dąb szypułkowy odmiana stożkowa, klon srebrzysty i jesionolistny, kasztanowce (...). Przy małej liczbie krzewów jagodowych dość licznie występują krzewy bzu czarnego i drzewa jarząbu pospolitego” (Torowska, 2006, s. 42–44).

Fauna parku im. H. Jordana

„Najbardziej powszechne wśród ssaków są tutaj krety i gryzonie (liczne zwłaszcza wieńcówki), nocą pojawiają się kuny kamionki. Najlicniejszą i najbardziej różnorodną grupę zwierząt stanowią, obok owadów, ptaki. Park zasiedlają gatunki broniące mniejszych terytoriów łągowych lub te, którym teren parku zapewnia wystarczającą ilość pokarmu do wykarmienia piskląt (głównie z rodziny drozdów i innych śpiewających; dominują ptaki leśne, gniazdujące w koronach drzew). (...) Pojawiły się natomiast: wrona siwa, rudzik, sroka, gołąb grzywacz, a jeszcze w latach siedemdziesiątych – kwiczoł. Zwiększyły swe populacje gatunki: sierpówka (inaczej synogarlica), sikora bogatka, kos, pokrzewka czarnołbista, dzwonec, szczygieł, zięba, zaganiacz (Torowska, 2006, s. 44–45).

Początkowy wygląd parku

„Plan parku przypominał kształtem trójkąt, którego podstawę wyznaczał dawny lewy brzeg Rudawy, płynącej wtedy wzdłuż Błoń (na odcinku obecnej al. 3 Maja). Lewy bok tego trójkąta graniczył z torem wyścigowym, a prawy stykał się z fortyfikacjami. Do parku wiodła tylko jedna droga – przez drewniany most na Rudawie. Na bramie wejściowej widniał napis: «Miejski Park Dr Jordana» Przy wejściu znajdował się plan, ułatwiający poruszanie

się po parku. Od bramy w linii prostej biegła aleja główna, długości 217 m i szerokości 9 m. Po prawej stronie tej alei, przy samym wejściu do parku, znajdował się nieduży domek dozorczy, po lewej zaś stronie stały trzy tablice informacyjne, z których pierwsza polecała park zwiedzającej go publiczności, druga zawierała regulamin obowiązujący uczestników zabaw, trzecia zaś tablica, czarna, służyła do oznaczania początku zabaw i ćwiczeń w różnych porach roku” (Torowska, 2006, s. 10–11).

Zadanie 1.

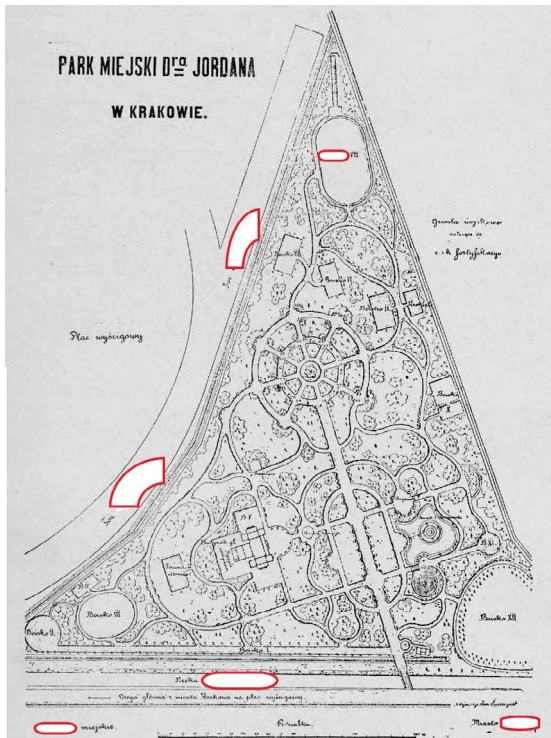
W momencie rozpoczęcia gry terenowej włącz na swoim smartfonie aplikację liczącą kroki. Na zakończenie: sprawdź liczbę kroków, metrów i spalonych kalorii. Zapisz je poniżej.

Liczba kroków, metrów, kalorii.....

Zadanie 2.

Zapoznaj się z powyższymi tekstami. Przeanalizuj opis parku zaraz po założeniu oraz występującą w nim szatę roślinną. Następnie wykonaj polecenia.

- a) Na poniższym planie parku uzupełnij brakujące elementy.
- b) Oblicz, ile boisk znajdowało się na pierwotnym planie parku.
- c) Zaznacz na mapie parku dwa obszary z najstarszym drzewostanem. Wymień gatunki drzew tam występujące.



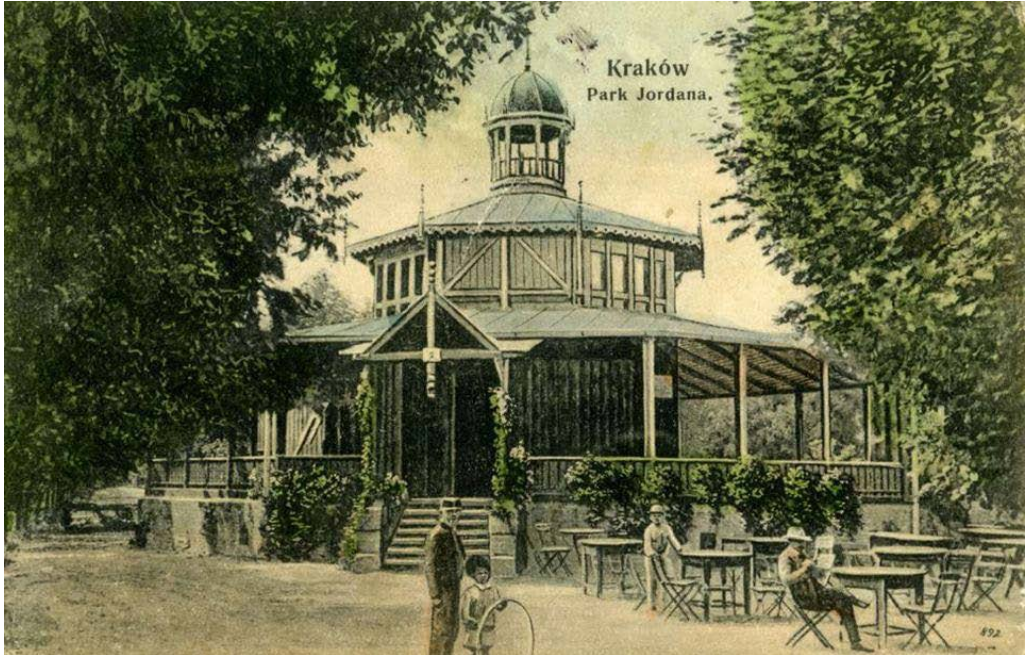
Zdjęcie 1. Plan parku z 1894 r., rys. Jan Świerczyński

d) Korzystając z kompasu, wyznacz główne kierunki geograficzne. Zaznacz je na mapie.

Podczas sporządzania opisu stosuj polskie nazwy kierunków oraz angielskie skróty literowe.

Zadanie 3.

Spróbuj odnaleźć na terenie parku obiekt widoczny na zdjęciu, potocznie zwany okrągłakiem. Przeczytaj tekst dotyczący flory występującej w parku, a następnie wykonaj polecenia.



Zdjęcie 2. Pocztówka z 1908 roku

a) Napisz, jaką funkcję spełnia obecnie obiekt ze zdjęcia:

.....
.....
.....
.....

a) Zaprezentowany na fotografii budynek otoczony jest licznymi drzewami. Które z gatunków, wspomnianych w tekście dotyczącym flory, rozpoznajesz? Wymień je.

.....
.....
.....
.....

Zadanie 4.

- a) Na terenie parku wyszukaj liście widniejące na zdjęciach poniżej – zbierz po jednym egzemplarzu.
b) Do zdjęć liści dopisz gatunek drzewa, z którego pochodzą.



.....



.....

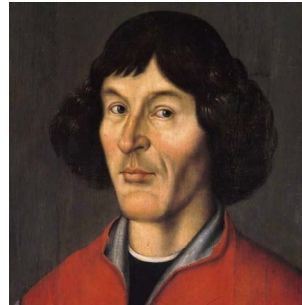
Zadanie 5.

Wymień sposoby orientacji w terenie, które wykorzystałbyś w parku Jordana. Przy każdej z propozycji opisz sposób pracy z zaproponowanym przez siebie narzędziem.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Zadanie 6.

W parku znajdują się popiersia wybitnych Polaków. Dopasuj poniższe fotografie do pomników. Zapisz imiona i nazwiska tych osób. Dowiedz się także, czego te osoby dokonały i z czego one słyną.



Zadanie 7.**Do wykonania w szkole lub w domu**

Rozpocznij tworzenie zielnika. Umieścisz w nim zebrane okazy liści. Postępuj według poleceń zawartych w poniższych punktach:

1. Przygotuj kartki lub zeszyt gładki formatu A3.
2. Przymocuj liść do kartki przy pomocy papierowych pasków pokrytych klejem (nie przyklejaj rośliny bezpośrednio do papieru, gdyż może ona ulec uszkodzeniu).
3. Na karcie zielnika zapisz informacje: polską nazwę rośliny, nazwę łacińską, miejsce i czas zbioru.
4. Możesz także opisać dodatkowe cechy rośliny: blaszkę liściową, rodzaj nerwacji itd.
5. Pamiętaj o prawidłowym wysuszeniu eksponatów.
6. Liście, które zebrałeś, to początek zielnika, systematycznie wzbogacaj swoją kolekcję.

II. Podsumowanie gry

Uczniowie, biorący udział w zajęciach metodą gier dydaktycznych, rozwijają się wielowymiarowo, na wszystkich poziomach tzw. trójkąta kompetencyjnego. W trakcie zajęć zdobywają wiedzę z zakresu zagadnień znajdujących się w podstawie programowej przedmiotów szkolnych, tj. biologii, przyrody, geografii, historii oraz wiedzy o społeczeństwie. Kształtują umiejętności w zakresie samodzielnego (oczywiście pod okiem opiekuna) poruszania się w terenie, poszukiwania i zdobywania informacji przy pomocy klasycznych oraz współczesnych metod i narzędzi wspierających edukację. Uczniowie umacniają postawę patriotyczną, opartą na tradycji – pamięci o historii kraju, oraz nowoczesności – trosce o środowisko naturalne. Zajęcia kształtują także kompetencje kluczowe, określone przez Parlament Europejski i Radę Europy. Wśród nich znajdują się:

a) kompetencje informatyczne

- dobra znajomość i umiejętność korzystania z najnowszych technologii, świadomość możliwości wykorzystania internetu w edukacji, dostrzeganie różnicy między światem wirtualnym a realnym;
- umiejętność korzystania z aplikacji na smartfony, mierzącej ilość przebytych kroków, spalonych kalorii;

b) umiejętność uczenia się

- organizacja i kontrolowanie procesu własnej nauki, praca indywidualna oraz praca w grupie, zastosowanie nowo zdobytych informacji w praktyce;
- odpowiednie gospodarowanie czasem i podział zadań między uczestnikami w grupie: 90 minut na wykonanie wszystkich zadań, dostosowanie odpowiedniej ilości czasu do zadania, podział zadań w grupie: praca indywidualna oraz współpraca z innymi uczestnikami gry, wykorzystanie w praktyce nowo zdobytej wiedzy m.in. pochodzących z informacji znajdujących się w kartach pracy;

c) kompetencje społeczne i obywatelskie

- szanowanie innych niż własne wzorców zachowań, umiejętność rozwiązywania konfliktów, postawa obywatelska;
- troska o środowisko naturalne oraz jego zasoby, szacunek do przyrody, pomników historii i postaw bohaterów narodowych

d) inicjatywność i przedsiębiorczość

- zdolność przekształcenia pomysłu w czyn, kreatywność, umiejętność planowania, analizowania, osiągnięcie zamierzonych celów;
- wykorzystanie wiedzy teoretycznej podczas wykonywania zadań praktycznych (karty pracy), zaplanowanie pracy w grupie, analiza przedstawionych informacji, osiągnięcie celu, jakim jest ukończenie gry z najlepszym wynikiem i z najlepszym czasem.

Bibliografia

Izdebski A., Miodunka P., Wnęk K. i Szmytka R. (2018). Wstęp. W: A. Izdebski, R. Szmytka, *Ekobiografia Krakowa* (s. 7–50). Kraków: Znak.

Ministerstwo Edukacji Narodowej (2017). *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz podstawy programowej kształcenia ogólnego dla szkoły podstawowej, w tym dla uczniów z niepełnosprawnością intelektualną w stopniu umiarkowanym lub znacznym, kształcenia ogólnego dla branżowej szkoły I stopnia, kształcenia ogólnego dla szkoły specjalnej przysposabiającej do pracy oraz kształcenia ogólnego dla szkoły policealnej*. Dz.U. z 2017 r., poz. 356.

Torowska, J. (2006). *Park im. dra Henryka Jordana w Krakowie*. Kraków: Ośrodek Kultury im. Cypriana Kamila Norwida.

A scenario of interdisciplinary field classes using the didactic game method for the eighth grade of primary school

This article presents the opportunities offered by the use of interdisciplinary outdoor activities in the educational process. The script contains teaching content included in the primary school core curricula of science, biology, geography, history and civics. Lessons in the field are a valuable addition to the didactic and educational process. They determine the attractiveness of the conveyed material to students and have a significant impact on developing key competences. Moreover, they counteract the common verbalism in teaching. The presented form of knowledge transfer should be an inseparable element linking the teacher's work with the educational potential of students. The proposed activities enable students to gain not only insight into the diversity of wildlife, but also to shape patriotic attitudes as a result of the opportunity to learn about the history of Poland and the region in which they live, as well as to experience and use theoretical knowledge in practical ways.

KEYWORDS: holistic education, interdisciplinarity, field classes, key competences.

Wykorzystanie technologii informacyjno-komunikacyjnych przez nauczycieli w nauczaniu – wstępna diagnoza na podstawie badań własnych

KATARZYNA SOCHA*

XVII LO im. A. Frycza-Modrzewskiego z Oddziałami Dwujęzycznymi w Warszawie

Przedmiotem rozważań opisanych w artykule jest zastosowanie technologii informacyjnej w kształtowaniu kompetencji kluczowych uczniów. Problematyka ta wpisuje się w obszar zainteresowań współczesnej edukacji. Przeprowadzone badania koncentrują się na wspomaganie procesu kształtowania kompetencji kluczowych uczniów z zastosowaniem narzędzi technologii informacyjnej (TIK) na lekcjach biologii w szkole ponadgimnazjalnej i ponadpodstawowej (IV etap kształcenia) podczas opracowywania tematów z zakresu inżynierii genetycznej, biotechnologii oraz przemian metabolicznych.

Projekt „Strategia Edukacji dla Zrównoważonego Rozwoju” (ESD) podaje wytyczne co do stosowania rozwiązań dydaktycznych, które odchodzą od wyłącznego przekazywania informacji na rzecz kształcenia uczestniczącego. Istotną rolę w tym zakresie odegrać powinna szeroko rozumiana technologia informacyjna, pozwalająca na pracę z informacją dostępną np. w Internecie. Wykorzystanie narzędzi TIK może zwiększyć percepcję przekazywanych wiadomości, pozwolić głębiej zrozumieć zależności między faktami, przygotować ucznia do życia w szybko zmieniającym się świecie. W kształceniu biologicznym istotną rolę TIK jest umożliwienie uczniom poznania faktów i procesów przyrodniczych w sposób wychodzący poza możliwości tradycyjnego nauczania. Szeroki dostęp do wiadomości o osiągnięciach w dziedzinie nauk biologicznych wymaga posiadania kompetencji w zakresie information literacy i scientific literacy.

SŁOWA KLUCZOWE: TIK, information literacy, scientific literacy, biologia w szkole ponadgimnazjalnej i ponadpodstawowej.

Z nastaniem ery cyfrowej nastąpiła swego rodzaju eksplozja informacji, która doprowadziła do fundamentalnych zmian w edukacji. Ich intensyfikacja została wymuszona rozwojem technologii informacyjnych, w praktyce implikując wdrożenie nowych modeli edukacyjnych. Dzisiaj ważna jest nie sama informacja, ale sposób dostępu do niej. W związku z tym potrzebne są umiejętności wyszukiwania oraz kompilowania informacji pochodzących z wielu źródeł i zdolności ich krytycznej analizy. Rewolucję tę w XX w. zapowiedział Thomas S. Kuhn (2009). Systemy edukacji,

*k.socha@gmail.com

oparte na zapamiętywaniu i zaprojektowane w ramach modelu indywidualnego, są teraz zastępowane nowymi, wymagającymi pogłębionych badań i analizy zasobów informacyjnych. Nowa szkoła okresu trzeciej fali powinna odejść od przekazywania gotowej wiedzy na rzecz samokształcenia (Morbitzer, 2015).

Obecnie nowy uczeń, określanymi jako „medialny” i „mobilny” (Goban-Klas, 2002), wymaga zastosowania wobec niego nowych metod kształcenia i użycia kognitywnych narzędzi technologii informacyjnej (Siemieniecki, 2007). Podstawy nowoczesnej edukacji w społeczeństwie informacyjnym powinny zostać oparte na kognitywistyce, konstruktywizmie, konektywizmie lub meta e-learningu (Kędzierska i Wnęk-Gozdek, 2015).

Zdaniem Hanny Batorowskiej (2013) wobec takich przemian nowoczesne technologie informacyjno-komunikacyjne (dalej ICT) pozwalają na podejmowanie działań w zakresie zrównoważonego rozwoju człowieka w świecie techniki i informacji, szczególnie wykorzystania informacji do budowy wiedzy. Ta potrzeba sprawiła, że obowiązkowe stało się przeprowadzanie odpowiednich szkoleń dla nauczycieli oraz modyfikacja cyklu przygotowania pedagogicznego. Celem szkoleń jest przekazanie wiedzy nie tylko dotyczącej korzystania z nowych technologii, lecz także obejmującej umiejętności ich zastosowania w nauczaniu. Nauczyciele powinni zdobyć umiejętności i wiedzę niezbędne do wykorzystania ICT w procesie uczenia się i wykorzystywać je w rozwoju zawodowym, edukacji zdalnej, e-learningu czy nauczaniu w chmurze.

Diagnoza „Kompetencje cyfrowe nauczycieli – wykorzystywanie nowych mediów w szkolnictwie podstawowym, gimnazjalnym i ponadgimnazjalnym” została przeprowadzona przez Polskie Bractwo Kawalerów Gutenberga (Jasiewicz, Batorski, Kisilowska, Mierzecka-Szczepańska i Luterek, 2013). Pytania ankietowe miały charakter ogólny i dotyczyły: intensywności korzystania z nowych technologii, korzystania z Internetu, kompetencji cyfrowych i ich źródeł, poglądów nt. wykorzystania nowych mediów w szkole. Wyniki badania wykazały, że szkoły są wyposażone w sprzęt komputerowy, co jednak nie przekłada się na zmianę metod pracy nauczycieli, którzy są otwarci na nowe technologie, ale niekoniecznie przygotowani do korzystania z nich. Z innowacyjną dydaktyką lepiej sobie radzą nauczyciele przedmiotów przyrodniczych.

W literaturze przedmiotu nie ma jednoznacznych dowodów na występowanie powszechnego niezadowolenia z wdrażania odmiennych stylów uczenia się w związku z wykorzystaniem narzędzi technologii informacyjnej (dalej TIK). Raczej zaobserwowano tendencję do integrowania ich z dotychczasowymi stylami nauczania i uczenia się.

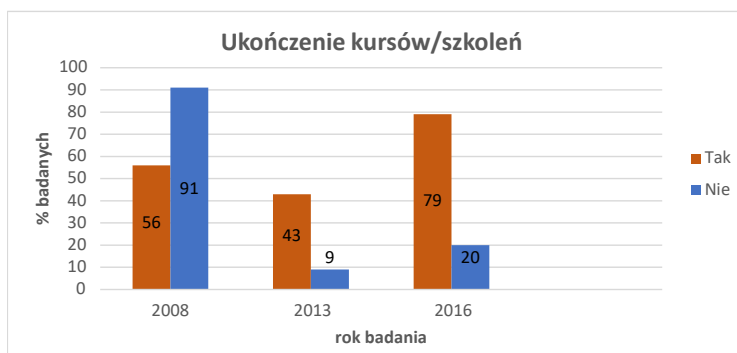
W latach 2008–2016 autorka przeprowadziła badania analizujące wykorzystanie ICT przez nauczycieli w nauczaniu oraz wpływ tych narzędzi na stopień opanowania wiedzy przez uczniów.

W badaniach obejmujących nauczycieli i uczniów w zakresie wykorzystania TIK zastosowano metodę sondażu diagnostycznego (Cohen, Manion i Morrison, 2011) oraz technikę ankiety ukierunkowanej kwestionariuszem pytań (Nowak, 2011). Rozpowszechniono 900 kwestionariuszy ankiet wśród nauczycieli – w większości aktywnych egzaminatorów OKE małopolska (wśród 332 nauczycieli było 63 uczących w gimnazjum, 193 w technikum, 51 w ZSZ, 168 w liceum) oraz szkół ponadgimnazjalnych z Nowego Sącza – z czego otrzymano 83% odpowiedzi. Taki wybór populacji podyktowany był możliwościami badawczymi autora. Z tej populacji metodą losowania wybrano próbkę badawczą. Do osób, które znalazły się w próbce, wysłano ankietę. Ankietę, ukierunkowaną kwestionariuszem pytań, zawierała 23 pytania do nauczycieli, które dotyczyły wykorzystania TIK przez nauczycieli

i uczniów w celu kształtowania kompetencji kluczowych. Zebrane dane poddano analizie statystycznej.

Z przeprowadzonych badań wynika, że wśród nauczycieli wzrasta przekonanie o słuszności i skuteczności zastosowania narzędzi TIK w procesie dydaktycznym, szczególnie w kształtowaniu kompetencji kluczowych.

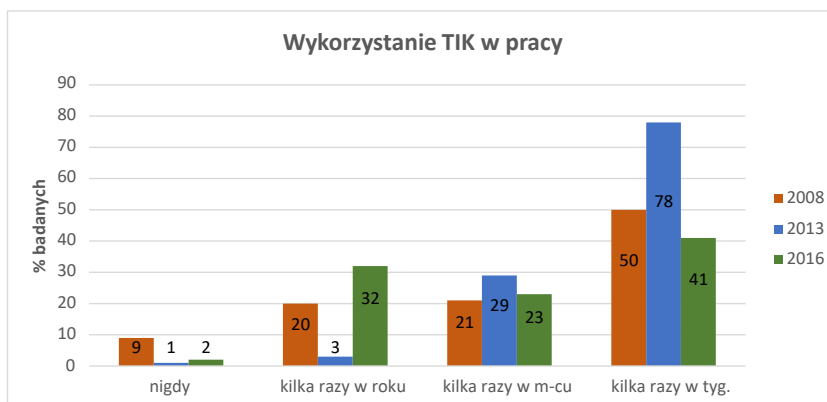
Pierwszym krokiem analizy danych pochodzących z badań było sprawdzenie, jak nauczyciele oceniają własne umiejętności w zakresie posługiwania się technologiami informacyjnymi. W 2008 r. nauczyciele ocenili je jako średnie, a w latach 2013 i 2016 uznali je za dobre. Znacząco wzrósł też odsetek nauczycieli, którzy ukończyli kursy czy szkolenia informatyczne (z 56% w 2008 r. do 91% w 2016 r.) (wykres 1).



Wykres 1. Odpowiedzi ankietowanych dotyczące ukończenia kursów i szkoleń z zakresu technologii informacyjnej w 2008, 2013, 2016 roku – badania własne

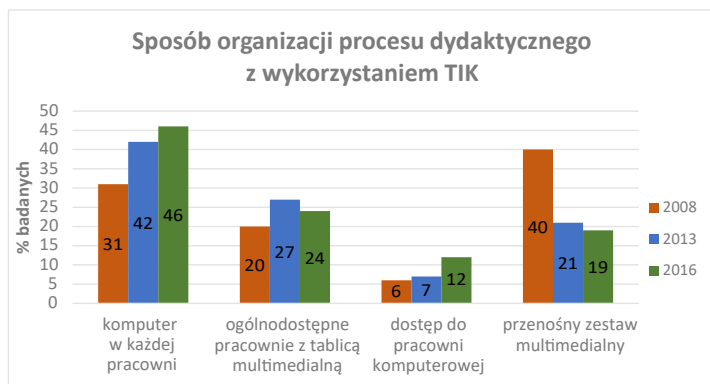
Sprawdzono również, czy samoocena umiejętności jest jednakowa w grupie badanych uczących na różnych poziomach kształcenia (gimnazjum, liceum, technikum i ZSZ). Nauczyciele oceniają swoje umiejętności jako średnie, niezależnie od poziomu edukacyjnego, na jakim uczą. Takich odpowiedzi udzielono w latach: 2008, 2013 oraz w 2016 r.

W ciągu ośmiu lat zwiększyła się częstotliwość wykorzystania TIK w pracy nauczyciela (wykres 2).



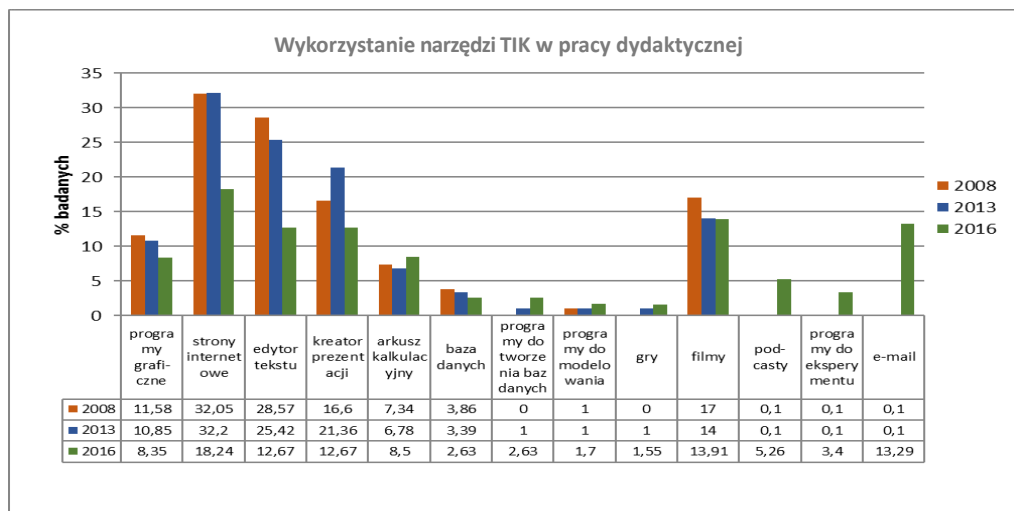
Wykres 2. Odpowiedzi ankietowanych dotyczące wykorzystania TIK w swojej pracy w 2008, 2013 i 2016 roku – badania własne

Ankietowani w 2008 r. uznali, że najlepszym organizacyjnie rozwiązaniem umożliwiającym korzystanie z technologii informacyjnej jest dostęp do przenośnego zestawu multimedialnego (40%), w kolejnych edycjach badań (w 2013 i 2016 r.) twierdzili, że lepszym jest komputer w każdej pracowni - odpowiednio 42% i 46% (wykres 3).



Wykres 3. Opinie nauczycieli na temat sposobu organizacji procesu dydaktycznego – badania własne

Postrzeganie przez nauczycieli wykorzystania w swojej pracy narzędzi TIK również uległo zmianie. Najczęściej posługują się nimi do przygotowania lekcji (dalej dominuje Internet i edytor tekstu). Zwiększyło się natomiast stosowanie kreatora prezentacji. Większość badanych wykorzystuje go do przygotowania prezentacji multimedialnej w celu tłumaczenia lekcji (wykres 4). Bardzo rzadko nauczyciele używają programów do modelowania czy gier.



Wykres 4. Opinie nauczycieli dotyczące wykorzystania TIK w pracy dydaktycznej – badania własne

Nauczyciele podają, że w trakcie lekcji korzystają również z edukacyjnych programów komputerowych znajdujących się na nośnikach CD. Natomiast przeprowadzone badania wykazały, że uczniowie prawie w ogóle nie wykorzystują tych programów, mimo że są one

dostępne dla nich jako multimedialna obudowa podręcznika – tylko 5% uczniów używa ich regularnie. Bezpośrednią przyczyną, którą podają uczniowie, jest zagubienie płyty bądź fakt, że nauczyciel nie wykorzystuje jej na zajęciach, więc, ich zdaniem, nie zawiera ona wiadomości, które pozwolą im przygotować się do lekcji.

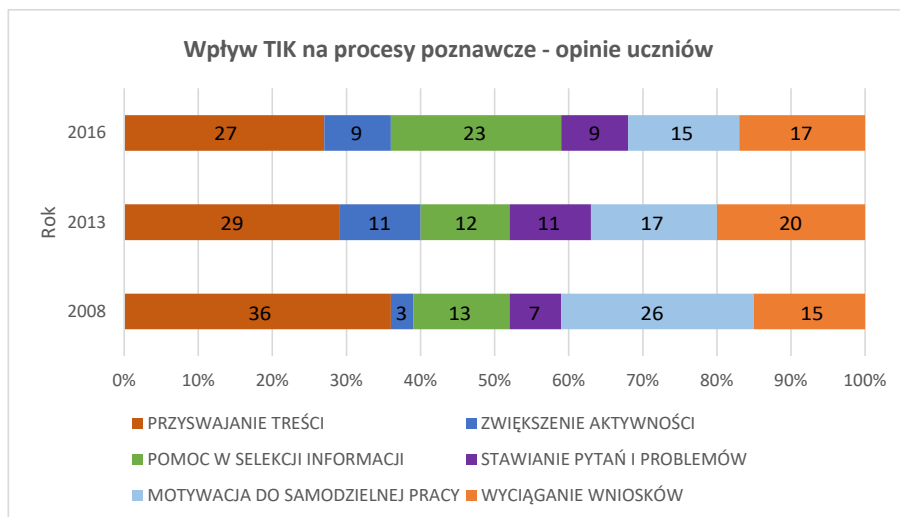
Większość nauczycieli i uczniów pozytywnie oceniła rolę prezentacji multimedialnej jako środka dydaktycznego, który – według ankietowanych – pomaga zainteresować się tematem lekcji, mobilizuje do szukania informacji w różnych źródłach, jak również wykorzystania jej w krytyczny sposób. Niestety w ocenie uczniów prezentacje zbyt często stanowią na lekcji ilustrację wykładu, co nie sprzyja aktywizacji.

Internet w edukacji może być wykorzystywany do różnych celów. Uzyskane wyniki pokazują, że ankietowani nauczyciele korzystają z niego w pracy zawodowej często lub bardzo często – głównie do przygotowania się do zajęć (36,65%), szybkiej komunikacji z uczniami i rodzicami (20,74%) oraz wysyłania materiałów do uczniów (19,6%).

Najczęściej nauczyciele wykorzystują TIK w czasie wprowadzania nowego materiału oraz podczas systematyzowania i utrwalania wiadomości. Najbardziej narzędzia technologii informacyjno-komunikacyjnej są stosowane podczas kontroli i oceny, co jest związane nie tylko z wciąż funkcjonującym tradycyjnym podejściem do oceniania ucznia, ale również z ograniczeniami technicznymi.

Ankietowani nauczyciele uznali, że zastosowanie narzędzi TIK pozwala na szybsze przyswajanie prezentowanych treści, zwiększa aktywność uczniów na lekcjach, mobilizując ich do zadawania pytań i formułowania problemów badawczych, tym samym wzmacniając ich motywację do samodzielnej pracy.

Większość uczniów uważa, że wykorzystanie TIK na lekcjach pomaga w przyswajaniu treści, zwiększa ich aktywność i ułatwia im selekcjonowanie informacji oraz wyciąganie wniosków (wykres 5).



Wykres 5. Porównanie opinii uczniów dotyczących wpływu TIK na procesy poznawcze – badania własne w latach 2008, 2013, 2016

Ośmioletni okres przeprowadzania badań wśród nauczycieli i uczniów gimnazjum, liceum ogólnokształcącego i zawodowego oraz technikum dostarczył wielu cennych informacji i umożliwił realizację celów badawczych.

Analiza badań ankietowych w latach 2008–2016 wykazała wzrost umiejętności w zakresie pracy z komputerem. Nauczyciele oceniają je na poziomie dobrym, niezależnie od poziomu kształcenia, zwiększył się również odsetek nauczycieli mających odpowiednie kwalifikacje (kursy, szkolenia) do prowadzenia zajęć z wykorzystaniem TIK. Wyposażenie szkół w narzędzia TIK również uległo zmianie na lepsze, dlatego, jak podkreślają ankietowani, komputer w każdej pracowni stanowi najlepsze organizacyjnie rozwiązanie do wykorzystania nowych technologii. Nauczyciele korzystają z TIK już nie kilka razy w roku, jak wskazywały wyniki badań w 2008 r., lecz kilka razy w tygodniu (w badaniu jednak nie określono, czy do celów prywatnych, czy też zawodowych).

Spośród narzędzi TIK w pracy dydaktycznej najczęściej są wykorzystywane Internet, edytor tekstu oraz programy do tworzenia prezentacji. Wyniki te korespondują z innymi badaniami (Bartoszewicz, 2014; Kędzierska i Wnęk-Gozdek, 2015; Kwiatkowska, Dąbrowski, 2012; ICLS, 2013; PISA 2015; Wyniki Ankiety MEN „Cyfrowa szkoła”, 2013). Edytor tekstu jest narzędziem służącym głównie do przygotowywania testów i sprawdzianów, często wykorzystywany kreator prezentacji zaś jest używany do przygotowywania prezentacji multimedialnych, które pozwalają przekazywać informacje w klasie jako dopełnienie wykładu czy pogadanki.

Zwiększyło się również zainteresowanie możliwościami, jakie dają nowe media, a przykładem może być wzrost wykorzystania podcastów z 0,1% w 2008 r. i 2013 r. do 5% w 2016 r. Nadal rzadko stosowane są programy do modelowania, gry, aplikacje i programy do eksperymentowania.

Nauczyciele wykazują duże zainteresowanie możliwościami Internetu, najczęściej przeglądają jego zasoby w celu przygotowania się do lekcji, szybkiej komunikacji czy wysyłania materiałów uczniom. Nadal jednak bardzo rzadko wykorzystują go w czasie zajęć, uczniowie też raczej nie są przez nich zachęceni do rozwijania umiejętności związanych z wykorzystywaniem tego medium. Z nowych technologii rzadko się korzysta w celu weryfikacji, prezentowania czy oceny znalezionych informacji, co również potwierdzają wyniki badania ICLS (2013).

Narzędzia TIK najczęściej są wykorzystywane w czasie wprowadzania nowego materiału i utrwalania wiadomości. Nastąpił wzrost zastosowania TIK podczas sprawdzania i oceny wiadomości i umiejętności (z 14% w 2008 r. do 19% w 2016 r.). Polscy nauczyciele w badaniu ICLS potwierdzili korzystanie z TIK podczas oceniania uczniów za pomocą testów (39% w 2013 r.). Wykorzystywane przez nauczycieli narzędzia mają na celu wzmocnienie procesu poznania, pozytywnie oddziałując na wzrost przyswajania treści (79% w 2016 r.).

Nauczyciele deklarują wykorzystanie TIK do kształtowania kompetencji kluczowych uczniów, takich jak poszukiwanie, porządkowanie i wykorzystywanie informacji z różnych źródeł. Z przeprowadzonych badań wynika, że kompetencje kluczowe najlepiej są kształtowane poprzez systematyzowanie i utrwalanie wiadomości. Na podstawie analizy ankiet można wysunąć wniosek, że zmienia się zakres ich kształtowania. Wzrasta rola planowania, organizowania, oceniania własnej nauki oraz samokształcenia w celu przygotowania ucznia do kształcenia całościowego. Spada natomiast rola efektywnego posługiwania się technologią informacyjną, rozumianą jako umiejętność pracy z narzędziami takimi jak komputer.

Niestety innowacje technologiczne często są związane tylko z wykorzystaniem prezentacji przez nauczyciela, a kształtowanie wiedzy i umiejętności nadal jednak opiera się na

stosowaniu tradycyjnych metod (Kędzierska i Wnęk-Gozdek, 2015). Można zaobserwować tendencję wręcz zachowawczego wykorzystania TIK jako narzędzi wspierających lub „nieco bardziej atrakcyjnej kredy” (ICLS, 2013, s. 91).

Po analizie wyników oraz przedstawieniu wniosków sformułowano następujące rekomendacje:

W zakresie kompetencji – należy poszerzyć wiedzę nauczycieli na temat umiejętności nauczania w chmurze; nauczycielom brakuje dostępu do wydajnych aplikacji.

W odniesieniu do wykorzystania materiałów technologicznych – należy poszerzyć informacje w zakresie przygotowania i wykorzystania materiałów internetowych, które mogą się przyczynić do efektywniejszego nauczania i własnego rozwoju; istnieje konieczność organizowania interaktywnych kursów dotyczących wykorzystania technologii; nauczyciele powinni korzystać z odpowiednich narzędzi instruktażowych za pomocą konkretnych podstruktur technologicznych, które pozwolą im uczyć się technologii poprzez działanie i jej doświadczanie.

W odniesieniu do kształcenia przyszłych nauczycieli – należy wprowadzać obowiązkowe zajęcia dotyczące wykorzystania tych technologii do celów instruktażowych, zapewnić odpowiednią bazę szkoleniową, rozwijać umiejętności korzystania z ICT poprzez zwiększenie liczby aplikacji internetowych.

Bibliografia

- Bartoszewicz, M. i J. Morbitzer J. (red.) (2014). *Nauczanie i uczenie się z wykorzystaniem podręcznika elektronicznego – oczekiwania i praca z nim w opinii nauczycieli i uczniów*. Media – Edukacja – Dialog. Kraków: Katedra Technologii i Mediów Edukacyjnych, Uniwersytet Pedagogiczny.
- Batorowska, H. (2013). *Od alfabetyzacji informacyjnej do kultury informacyjnej. Rozważania o dojrzałości informacyjnej*. Warszawa: Wydawnictwo SBP.
- Cohen, L., Manion, L. i Morrison, K. (2011). *Research Methods in Education*, London and New York.
- E-podręczniki i „Cyfrowa szkoła”*. Pobrano 12 kwietnia 2014 z <https://www.ore.edu.pl/wp-content/plugins/download-attachments/includes/download.php?id=3458>
- Goban-Klas, T. (2002). *Edukacja wobec pokolenia SMSu. W: Media i edukacja w dobie integracji*. Poznań.
- Kędzierska, B. i Wnęk-Gozdek, J. (2015). Modern Didactics in Contemporary Education. *INTL Journal of Electronics and Telecommunications*, 61, 3, 251–260. Pobrano 28 marca 2016 z https://www.researchgate.net/publication/282772368_Modern_Didactics_in_Contemporary_Education
- Kompetencje komputerowe i informacyjne młodzieży w Polsce* (2013). Pobrano 12 czerwca 2014 z <http://www.eduentuzjasci.pl/images/stories/publikacje/ibe-raport-icils.pdf>
- Kuhn, T. S. (2009), *Struktura rewolucji naukowych*. Warszawa: Wydawnictwo Aletheia.
- Kwiatkowska, D. i Dąbrowski, M. (2012). Nowoczesne technologie w rozwoju uczniów szkół ponadgimnazjalnych – wyniki badań, *E-mentor*, 3(45). Warszawa: SGH.
- Morbitzer, J. (2015). Nowa kultura uczenia się – ku lepszemu edukacji w cyfrowym świecie, *Nowa Szkoła*, 2.
- Nowak, S. (2011). *Metodologia badań socjologicznych. Zagadnienia ogólne*. Warszawa: PWN.
- OECD PISA (2009, 2012, 2015). Pobrano 15 czerwca 2016 z <http://www.oecd.org>
- Siemieniecki, B. (2007). Taksonomia zastosowań technologii informacyjnej w edukacji. W: B. Siemieniecki (red.), *Pedagogika medialna*, Warszawa: Wydawnictwo PWN.

The use of information and communication technologies by teachers in teaching – a preliminary diagnosis based on own research

This article describes the use of information technology in shaping the key competences of students, an issue of significant interest in modern education. The conducted research focuses on supporting the process of shaping students' key competences with the use of information technology (ICT) tools in biology classes for upper secondary and post-primary schools (stage IV education) during lessons on genetic engineering, biotechnology and metabolic processes.

The project "Education Strategy for Sustainable Development" provides guidance on the use of learning solutions that move away from the exclusive provision of information to participatory learning. Information technology, in its broadest sense, should play an important role in this respect, making it possible to work with information available on the Internet, for example. The use of ICT tools can increase the perception of conveyed information, allow for a deeper understanding of the interdependencies between facts and prepare students for life in a rapidly changing world. In biology education, an important role of ICT is to enable students to learn about natural facts and processes in ways that go beyond the possibilities of traditional teaching. Broad access to information about achievements in the biological sciences requires competences in information literacy and scientific literacy.

KEYWORDS: ICT, information literacy, scientific literacy, biology in upper secondary and post-primary school.

Zastosowanie komputera i platform internetowych w nauczaniu biologii w szkole podstawowej

ANNA WESOŁOWSKA-TURLEJ*

Szkoła Podstawowa z Oddziałami Integracyjnymi nr 22 w Krakowie

Współczesna szkoła powinna podążać za ciągle zmieniającym się światem, tak aby stała się ona atrakcyjniejsza 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 jego rolę jako środka dydaktycznego. W kolejnej części zamieszczono przykładowy konspekt lekcji biologii dla uczniów klasy VII szkoły podstawowej z wykorzystaniem komputera i Internetu. Projekt zawiera gotowe, przemyślane zadania, zgodne z założeniami i celami nauczania zawartymi w nowej podstawie programowej zadania, które nauczyciele mogą wykorzystać w czasie procesu dydaktycznego. Na zakończenie przedstawiono wyniki badań dotyczące efektywności i trwałości zdobywania wiedzy przy użyciu omawianych metod nauczania.

SŁOWA KLUCZOWE: technologia informacyjna, metody nauczania, program komputerowy, platforma edukacyjna.

Wprowadzenie

Dwudziesty pierwszy wiek to czas błyskawicznego rozwoju technologicznego i globalizacji. Komputery, smartfony, Internet bezpowrotnie odmieniły obraz współczesnej szkoły. Na dobre zagościli w niej „cyfrowi tubylcy” (*digital natives*), czyli młodzi ludzie, którzy biegle posługują się nowoczesnymi technologiami i wykorzystują je w życiu codziennym (Banach, 2010; Mastalski, 2010). Przebywanie z nimi każdego dnia stawia przed nauczycielami niełatwe zadania. Nie wystarczy już samo nadążanie za nimi. Nauczyciele powinni być krok przed nimi, aby ich zachęcić, zaciekawić i zmotywować do nauki. Coraz częściej zadają sobie pytanie: długopis czy myszka? Problemem staje się sam język, którym posługuje się młodzież pokolenia Z. Komunikuje się ze sobą za pomocą krótkich wiadomości tekstowych, a nawet samych emotikonów. Coraz większe trudności przynosi jej zrozumienie literatury pięknej i tekstu drukowanego. Sporadycznie się zdarza, aby po odpowiedzi na nurtujące ich pytania młodzi ludzie sięgali do książek czy encyklopedii. Szybko łączą się z Internetem i tam szukają

*aniawesolowskaa@gmail.com

niezbędnych informacji. Cyfrowa młodzież jest *always on* – czyli ciągle podłączona do sieci. Trudno wyobrazić jej sobie życie bez dostępu do Internetu, iPoda czy smartfona (Bandoła, 2010; Kocurek, 2010).

Wiedza przekazywana na lekcjach szybko ulega dezaktualizacji w wyniku znacznego 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 r. w sprawie kompetencji kluczowych. Szkoła musi połączyć przekazywanie podstaw wiedzy z różnych dziedzin z nowoczesnością. Nie może stać się swojego rodzaju „skansenem” z zakazem używania telefonów, tabletów i innych urządzeń multimedialnych na rzecz kredy i tablicy.

W celu sprostania tym wymaganiom nauczyciele na lekcjach powinni wykorzystywać nowoczesne technologie, aby aktywizować i motywować uczniów do nauki, zachęcać do twórczego rozwiązywania problemów, samodzielnego poszukiwania informacji i odpowiedzi. Warto również pamiętać, że zajęcia z wykorzystaniem komputera są obecnie jedną z najatrakcyjniejszych dla uczniów metod pracy.

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 poprzez komputer: 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 dotyczących 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).

Funkcje komputera jako środka dydaktycznego

W procesie nauczania i uczenia się komputer spełnia następujące funkcje:

- poznawczo-twórczą – bogate źródło wiedzy do rozwiązywania zadań problemowych;
- aktywizująco-motywacyjną – pobudza aktywność i rozwija zainteresowania uczniów;
- ćwiczeniową – umożliwia rozwiązywanie różnorodnych zadań, pozwala usystematyzować i utrwalić zdobyte informacje, a także doskonalić umiejętności, łączyć teorię z praktyką;
- kontrolną – 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;
- wychowawczą – stwarza możliwość oddziaływania na osobowość dzieci i młodzieży;
- terapeutyczną – pozwala na łagodzenie lub całkowitą eliminację zaburzeń rozwojowych, np. w czasie zajęć korekcyjno-kompensacyjnych (Hassa, 1998).

Metody nauczania z wykorzystaniem komputera

Nauczyciele w swojej pracy stosują wiele różnorodnych metod nauczania, m.in.: opartych na słowie (opowiadanie, opis, pogadanka, praca z książką), obserwacji i pomiarze (obserwacja pośrednia i bezpośrednia, pokaz, pomiar), praktycznej działalności (doświadczenie, eksperyment) czy na metodach aktywizujących (burza mózgów, portfolio, metoda problemowa itd.) (Kupisiewicz, 2000).

Burrhus Frederic Skinner opracował metodę nauczania programowanego, w której wykorzystuje się komputer. Polega ona na przedstawieniu określonego materiału, a następnie jego sprawdzeniu. Uczeń nie może przejść do nowych treści, jeżeli poprawnie nie odpowiedział na zadane pytania (Okoń, 2003). Jej zaletą była natychmiastowa informacja zwrotna o poprawności wykonania zadania, natomiast wadą możliwość bezmyślnego zaznaczenia 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 określonym czasie. Do form e-learningu należą m.in.: wykłady internetowe, wideokonferencje, przesyłanie treści, np. poprzez skrzynkę e-mailową, dyskusje na forach czy przy użyciu komunikatorów (Hyla, 2007). Coraz częściej uczniowie szkół ponadgimnazjalnych za pomocą e-learningu wykonują różnorodne zadania metodą projektu. Poprzez sieć otrzymują instrukcje, filmy demonstracyjne, kontaktują się z nauczycielem, a wyniki ich pracy w określonym czasie są prezentowane podczas lekcji. Zdarza się również, że nauczyciele modyfikują e-learning, stosując go w klasie. Uczniowie, pracując samodzielnie za pomocą komputera, zapoznają się z podanymi treściami i instrukcjami, a następnie wykonują polecane w nich zadania (Lorens, 2011). W trakcie pracy e-learningowej wykorzystywany jest szereg tradycyjnych metod, np.: metaplan z użyciem programów komputerowych, burza mózgów, gry dydaktyczne, pomiary, oś czasu, obserwacje pośrednie itd.

Multimedia w szkole

Programy komputerowe i platformy edukacyjne prezentują wiedzę, łącząc ze sobą tekst, dźwięk, grafikę, a także animacje i filmy. Umożliwiają tworzenie modeli, testów, quizów, gier, filmów, krzyżówek, map myśli, wykonanie ćwiczeń utrwalających i porządkujących wiedzę, a nawet scenariuszy lekcji.

Na zajęciach często są stosowane prezentacje multimedialne. Pozwalają one 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 Internet daje ogromne możliwości. Obecnie powstaje mnóstwo platform edukacyjnych oraz narzędzi online. Można tu wymienić narzędzia Google: Google Classroom, Blogger.com, Google Scholar itd., takie platformy edukacyjne, jak: LearningApps, Kahoot, Wordwall, MindMeister, ClasFlow, Quizlet, Padlet, platforma Moodle, Podcasty, WebQuesty czy blogi edukacyjne, a także te ukierunkowane na naukę przyrody, biologii i chemii: Przyroda świata 2.5, Skeleton, Chemix, Human.biodigital, Imaios (Ostrowska i Sterna, 2015). Dzięki nim uczniowie mają 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, np. aby zobaczyć złamaną kość kończyny. W sieci znajdziemy również narzędzia, które pomagają w zdyscyplinowaniu klasy. Ciekawym przykładem może być strona ClassroomScreen, na której poprzez 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 albo 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 czy jego ogólnych. Multimedia mają jedynie wspierać proces uczenia się i motywację uczniów.

KONSPEKT LEKCJI BIOLOGII Z WYKORZYSTANIEM KOMPUTERA I INTERNETOWYCH PLATFORM EDUKACYJNYCH

Temat lekcji: Budowa i rola układu oddechowego.

Adresat: klasa VII, II etap edukacyjny.

Treści zawarte w podstawie programowej: III.7.1, III.7.2, III.7.3.

Cel ogólny: Poznanie elementów budowy i roli układu oddechowego.

Cele szczegółowe: uczeń:

- wymienia nazwy i funkcje poszczególnych odcinków układu oddechowego,
- wskazuje poszczególne elementy układu oddechowego na interaktywnym modelu 3D,
- opisuje budowę płuc,
- omawia sposób wymiany gazowej,
- wyjaśnia, w jaki sposób powstaje głos,
- omawia znaczenie nagłośni.

Środki dydaktyczne: platformy edukacyjne (www.epodreczniki.pl, <https://zpe.gov.pl/>, <https://human.biodigital.com>, www.zygote.com, wordwall.net/pl), edytor tekstu Evernote, program kalkulacyjny Microsoft Office Excel, karty pracy.

Metody pracy: metody z użyciem komputera, obserwacja pośrednia, pogadanka, ćwiczenia przedmiotowe, praca z tekstem, film edukacyjny, doświadczenie, gra dydaktyczna.

Typ zajęć: lekcja wprowadzająca nowy materiał.

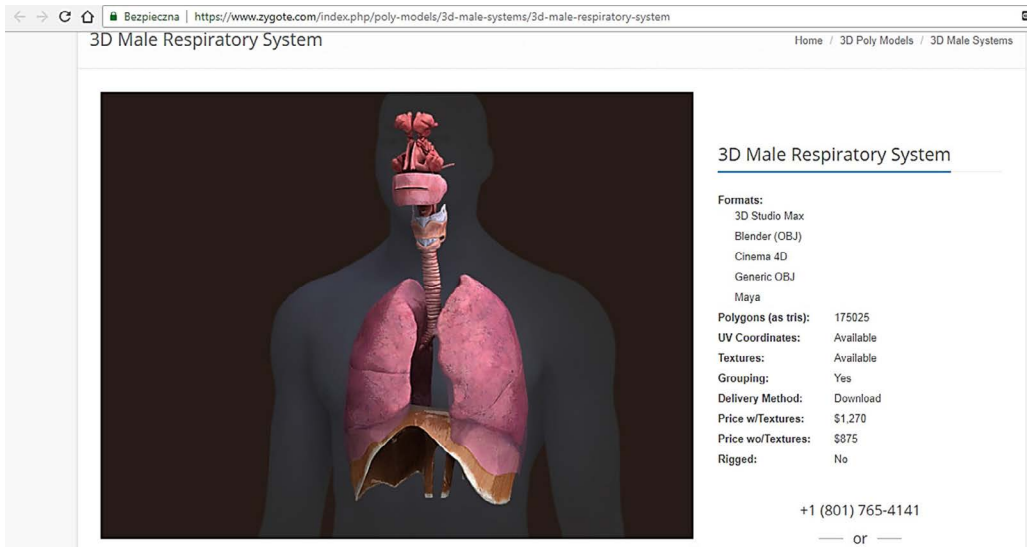
Przebieg zajęć

Faza wprowadzająca

- Nauczyciel wyświetla zdjęcie rentgenowskie płuc. Zadaniem uczniów jest rozpoznanie przedstawionego narządu oraz układu człowieka, o jakim będzie mowa na zajęciach.
- Nauczyciel zapisuje temat, przedstawia ogólny cel lekcji oraz treści, które należy zapamiętać po zrealizowanych zajęciach.

Faza realizacyjna

- Uczniowie na ekranach komputerów wyświetlają trójwymiarowy model układu oddechowego (rys. 1) i omawiają, z jakich narządów się składa. Zapoznają się z budową zewnętrzną i wewnętrzną poszczególnych elementów przedstawionego układu: jamy nosowej, krtani, tchawicy, pęcherzyków płucnych i płuc. Dzielą je na odcinek górny i dolny układu. Zapisują notatkę w dowolnym edytorze tekstu, np. Evernote.
- Uczniowie odpowiadają na pytanie, jakie funkcje pełnią drogi oddechowe (oczyszczanie, ogrzewanie, nawilżanie pobieranego powietrza, wymiana gazowa). Wyjaśniają, dlaczego powinniśmy oddychać nosem, a nie ustami.
- Na stronie internetowej Zintegrowanej Platformy Edukacyjnej zapoznają się z informacjami dotyczącymi wyglądu i pracy nagłośni.
- Za pomocą animacji zamieszczonej na stronie internetowej <https://zpe.gov.pl/> zapoznają się z procesem wentylacji płuc oraz wymiany gazowej w pęcherzykach płucnych (rys. 2). Wyjaśniają, na czym polega wentylacja płuc oraz proces wymiany tlenu i dwutlenku węgla pomiędzy pęcherzykami płucnymi i naczyniami włosowatymi w płucach.



Rysunek 1. Trójwymiarowy model układu oddechowego

Źródło: <https://www.zygote.com/poly-models/3d-male-systems/3d-male-respiratory-system>



Rysunek 2. Animacja przedstawiająca wymianę gazową zachodzącą w pęcherzykach płucnych

Źródło: <https://zpe.gov.pl/a/wymiana-gazowa-w-plucach-i-transport-gazow-oddechowych/Do5y8AKdp>

- Przeprowadzają doświadczenie mające na celu udowodnienie, że w wydychanym powietrzu znajduje się dwutlenek węgla.

Doświadczenie: Badanie składu wydychanego powietrza

Potrzebny sprzęt: woda wapienna, rurka, słoik

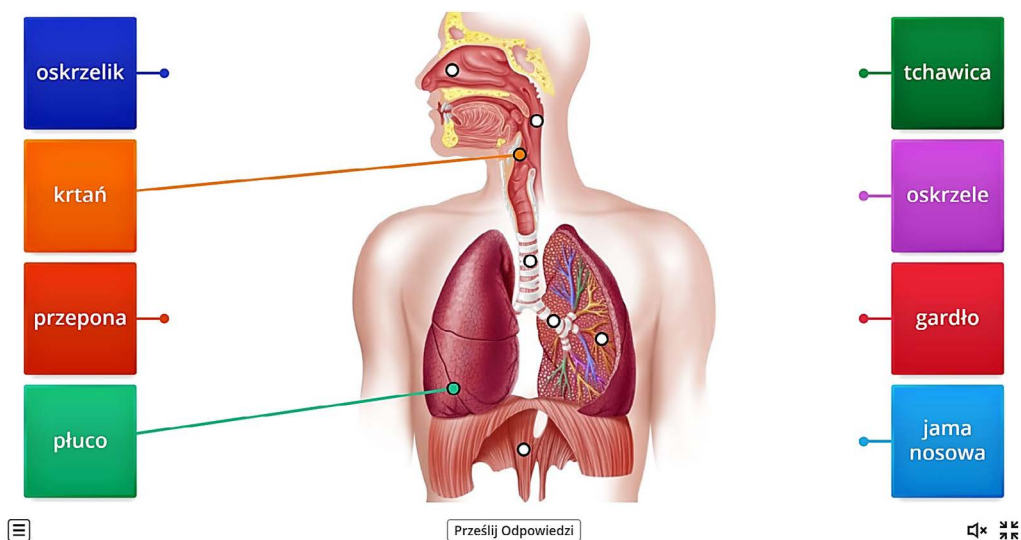
Wykonanie: Wodę wapienną przelać do mniejszych słoiczków.

Za pomocą słomki wdmuchać do wody wydychane powietrze.

Obserwować zmiany zachodzące w wodzie.

Zapisać obserwacje i wnioski.

- Uczniowie zapoznają się z infografiką na stronie internetowej www.epodręczniki.pl, przedstawiającą skład wdychanego i wydychanego powietrza. Na tej podstawie w programie Microsoft Office Excel tworzą diagramy kołowe.
- Wykonują ćwiczenia zamieszczone na portalu wordwall.net/pl (rys. 3, rys. 4), dotyczące budowy i funkcji elementów układu oddechowego.



Rysunek 3. Ćwiczenia dotyczące budowy układu oddechowego

Źródło: <https://wordwall.net/pl/resource/928025/budowa-uk%C5%82adu-oddechowego>

Faza podsumowująca

Uczniowie wypełniają kartę pracy, która ma na celu sprawdzenie wiadomości i umiejętności zdobytych na lekcji.

Alternatywnym sposobem przeprowadzenia niniejszej lekcji jest wykorzystanie platformy edukacyjnej Padlet. Uczniowie otwierają stronę internetową wskazaną przez nauczyciela. Po wyświetleniu się interfejsu zapoznają się z tematem i celami lekcji, a następnie po kolei wykonują analogiczne zadania, mając dostęp do tych samych treści (rys. 6).

Nauka poprzez platformę Padlet umożliwiła zindywidualizowanie pracy, dostosowanie czasu i metod nauczania do potrzeb i potencjału uczniów nawet w licznej klasie.

Oskrzeliki	<input type="text"/>	Doprowadzają powietrze do pęcherzyków płucnych
Jama nosowa	<input type="text"/>	Jest wspólnym odcinkiem układu oddechowego i układu pokarmowego.
Oskrzela	<input type="text"/>	Znajduje się w niej głośnica odpowiedzialna za powstawanie głosu.
Krtań	<input type="text"/>	Jest narządem odpowiedzialnym za wymianę gazową organizmu.
Płuco	<input type="text"/>	Przeprowadzają wymianę gazową
Gardło	<input type="text"/>	Są rozgałęzieniem tchawicy
Tchawica	<input type="text"/>	Tu zachodzi oczyszczanie, nawilżanie i ogrzewanie powietrza
Pęcherzyki płucne	<input type="text"/>	Ma kształt elastycznej rury, przez którą powietrze przepływa do oskrzeli.

Rysunek 4. Ćwiczenia dotyczące funkcji układu pokarmowego

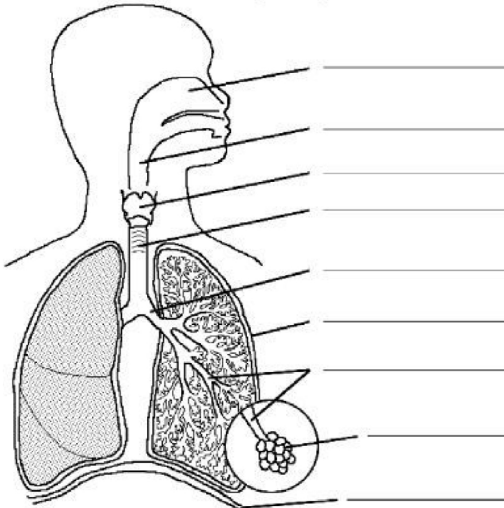
Źródło: <https://wordwall.net/pl/resource/838925/biologia/uk%5c82ad-oddechowy-funkcje>

Rysunek 5. Lekcja zamieszczona na platformie Padlet

Źródło: opracowanie własne <https://padlet.com/aniawesolowskaa/6tnyo21ybfhrsmdu>

Karta pracy: Budowa układu oddechowego

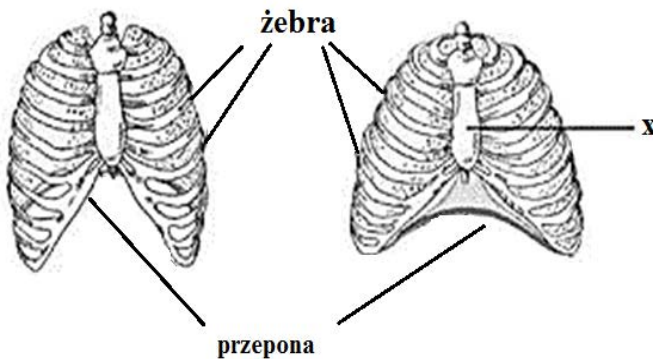
Zadanie 1. Podpisz elementy układu oddechowego.



Zadanie 2. Wyjaśnij, dlaczego lepsze dla naszego organizmu jest oddychanie za pomocą nosa, a nie ust.

.....
.....

Zadanie 3. Rozpoznaj kształt klatki piersiowej i przepony w trakcie wdechu i wydechu. Podpisz ilustracje odpowiednio: wdech, wydech.



Zadanie 4. Rozpoznań kość przedstawioną na ilustracji z zadania 3, oznaczoną symbolem X, a następnie zapisz poniżej jej nazwę:

.....

Zadanie 5. Za pomocą ilustracji z zadania 3 opisz wygląd klatki piersiowej, przepony oraz mięśni międzyżebrowych w czasie wdechu i wydechu.

	WDECH	WYDECH
KLATKA PIERSIOWA		
PRZEPONA		
MIĘŚNIE MIĘDZYŻEBROWE		

Zadanie 6. Wyjaśnij, co to jest, gdzie zachodzi i na czym polega:

a) wentylacja płuc

.....

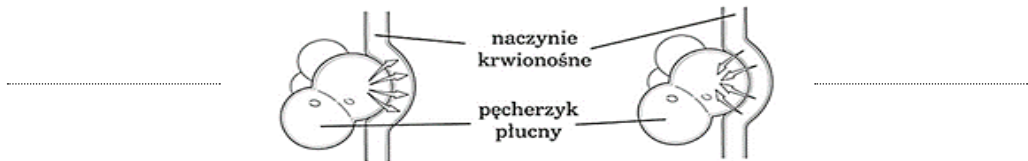
b) wymiana gazowa.....

.....

Zadanie 7. Uzupełnij zdania:

Za powstawanie dźwięku odpowiadają znajdujące się w

Zadanie 8. Na poniższym schemacie wymiany gazowej przy strzałkach podpisz tlen i dwutlenek węgla.



Efektywność nauczania z wykorzystaniem komputera i platform internetowych

Bernd Steinbrink w swojej pracy *Multimedia u progu technologii XXI wieku* zwrócił uwagę, że sam tekst nie jest już wystarczającym i skutecznym narzędziem dydaktycznym jak jego powiązanie z multimediami. Pozwala ono bowiem na włączenie do procesu zdobywania wiedzy dodatkowych zmysłów człowieka. Przynoczył on następujące wyniki badań dotyczące skuteczności nauczania: zrozumienie tematu oraz tempo nauczania wyższe o 50–60%, przyswajanie wiedzy wyższe o 25–50%, oszczędność czasu wyższa o 38–70%, nieporozumienia przy przekazywaniu wiedzy mniejsze o 20–40%. Kamila Majewska, pracownik Katedry Dydaktyki i Mediów w Edukacji Wydziału Nauk Pedagogicznych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, przeprowadziła eksperyment pedagogiczny, którego celem było zbadanie związku wykorzystania tablicy multimedialnej z efektywnością nauczania przy użyciu metody poszukującej. W artykule *Efektywność interaktywnej formy nauczania z użyciem tablicy multimedialnej* zaprezentowała wyniki badań, które wykazały, że zastosowanie tablicy interaktywnej zwiększyło efektywność zapamiętywania wiadomości. Zwróciła również uwagę na lepszą trwałość zdobywanych informacji. Przedstawiła szereg zalet zajęć multimedialnych, które według jej badań stwarzają możliwość multisensorycznego przekazu, przykuwają uwagę uczniów, skłaniają do nauki w formie zabawy, budzą dobre emocje i skojarzenia w porównaniu z tradycyjnym nauczaniem.

Podsumowanie

Szkoła powinna wprowadzać szereg zmian, aby stała się atrakcyjniejsza oraz zaspokajała potrzeby edukacyjne i rozwojowe uczniów. Zmianie powinny ulec również pozycja i rola nauczyciela. Do niedawna lekcje stanowiły jego swoisty monolog. Dominowały metody podające i pseudoaktywne pogadanki, które najczęściej doprowadzały myśli i tok rozumowania dzieci do celu znanego wyłącznie nauczycielowi. Obecnie to uczeń powinien znajdować się w centrum procesu edukacji. Jego możliwości i potrzeby muszą być spełniane w sposób zindywidualizowany. Nauczyciel powinien kierować procesem uczenia się, pozwalając na dużą aktywność i samodzielność w działaniu, stawianiu pytań i szukaniu na nie odpowiedzi, braniu czynnego udziału w dyskusjach i twórczym rozwiązywaniu problemów (Denek i in., 2010).

Lekcje z wykorzystaniem komputera i Internetu sprzyjają wszechstronnemu zdobywaniu wiedzy, kształtowaniu kompetencji kluczowych, a także szybszemu zrozumieniu i trwalszemu zapamiętywaniu informacji.

Niewątpliwą zaletą przemawiającą za wprowadzeniem technologii informacyjno-komunikacyjnych na lekcjach biologii jest możliwość obserwowania budowy wewnętrznych struktur organizmów, występujących w nich przemian czy 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. Technologie informatyczne wpływają również na atrakcyjność biologii jako przedmiotu szkolnego, jednocześnie zachęcają do nauki, rozwijają zainteresowania, wyobraźnię i pasję młodych ludzi.

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!, LearningApps.org, Squla.pl czy Wordwall.net, umożliwiają śledzenie wyników każdego z uczniów. 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 późniejszej oceny.

Dzięki wykorzystaniu nowoczesnych metod nauczania dzieci chętniej angażują się w lekcję, stawiają pytania, poszukują odpowiedzi, analizują, wyciągają wnioski. Nauczyciel może stwarzać warunki samodzielnego poszukiwania wiedzy, przyjęcia postawy odkrywcy i eksperymentatora. Metody te niepozbawione są również wad, wśród których można wymienić większą izolację od kolegów i koleżanek, milczącą formę pracy, brak kształtowania umiejętności prowadzenia rozmów, dyskusji, rozwiązywania problemów oraz współpracy w grupie rówieśników.

Bibliografia

- Banach, Cz. (2010). Edukacja polska wobec wyzwań i zasad do roku 2020. W: K. Denek, A. Kamińska, W. Kojs, P. Oleśniewicz (red.). *Edukacja jutra. Proces kształcenia i jego uczestnicy* (s. 31–38). Sosnowiec: Oficyna Wydawnicza Humanitas.
- Bandola, B. (2010). Szkoła wobec wyzwań i realiów XXI wieku. Okiem praktyka. W: D. Kocurek (red.). *Rodzina i szkoła wobec realiów i wyzwań XXI wieku* (s. 177–190). Cieszyn – Katowice – Kraków: Wydawnictwo scriptum.
- Denek, K., Kamińska, A., Kojs, W., Oleśniewicz, P. (red.) (2010). *Edukacja jutra. Proces kształcenia i jego uczestnicy* (s. 389). Sosnowiec: Oficyna Wydawnicza Humanitas.
- Hassa, A. (1998). Komputer jako środek dydaktyczny w edukacji wczesnoszkolnej. *Komputer w Szkole*, 1, 98.
- Hyla, M. (2007). *Przewodnik po e-learningu* (s. 19–23). Kraków: Oficyna Ekonomiczna.
- Juszczak, St., Gruba, P. (1996). *Elementy informatyki dla pedagogów* (s. 224). Katowice: Wydawnictwo Śląsk.
- Kicińska, B. (2000). *Wykorzystanie komputera w nauczaniu*. Pobrano 23 lutego 2020 z: <http://oswiata.org.pl/publikacja/wykorzystanie-komputera-w-nauczaniu/258>
- Kocurek, D. (2010). *Rodzina i szkoła wobec realiów i wyzwań XXI wieku* (s. 191–198). Cieszyn – Katowice – Kraków: Wydawnictwo Scriptum.
- Kupisiewicz, Cz. (2000). *Dydaktyka ogólna* (s. 68–82, 139–185). Warszawa: Oficyna Wydawnicza GRAF.
- Lenik, Z. (2011). Zastosowanie multimedialnych środków dydaktycznych w procesie nauczania. *Postępy Nauki i Techniki*, 11, 156–163. Lublin: Politechnika Lubelska.
- Lorens, R. (2011). *Nowe technologie w edukacji* (s. 191). Warszawa – Bielsko-Biała: Wydawnictwo Szkolne PWN.

- Majewska, K. (2016). Efektywność interaktywnej formy nauczania z użyciem tablicy multimedialnej. *e-mentor*, 1(63), 31–39.
- Mastalski, J. (2010). Sylwetka ucznia XXI wieku w globalnej szkole. [W:] Denek K., Kamińska A., Kojs W., Oleśniewicz, P. (red.). *Edukacja jutra. Proces kształcenia i jego uczestnicy* (s. 107–115). Sosnowiec: Oficyna Wydawnicza Humanitas.
- Nowak, J. (2010). Współczesny nauczyciel i oczekiwania wobec niego. W: K. Denek, A. Kamińska, W. Kojs, P. Oleśniewicz (red.). *Edukacja jutra. Proces kształcenia i jego uczestnicy* (s. 159–165). Sosnowiec: Oficyna Wydawnicza Humanitas.
- Okoń, W. (2003). *Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej* (wyd. V, s. 128–157). Warszawa: Wydawnictwo Żak.
- Ostrowska, M., Sterna, D. (2015). *Technologie informacyjno-komunikacyjne na lekcjach. Przykładowe koncepcje i polecane praktyki* (s. 33–163). Warszawa: Centrum Edukacji Obywatelskiej.
- Ministerstwo Edukacji Narodowej (2017). *Podstawa programowa z biologii do szkoły podstawowej klasy V–VIII*.
- Steinbrink, B. (1993). *Multimedia u progu technologii XXI wieku* (s. 73–115, 195–199). Wrocław: Wydawnictwo Robomatic.

Platformy edukacyjne i narzędzia multimedialne

e-Anatomy, <https://www.imaio.com> [dostęp: 12.03.20]

Internetowy Atlas Anatomiczny Człowieka, <https://human.biodigital.com> [dostęp: 15.03.20]

Medically Accurate 3D Anatomy, www.zygote.com [dostęp: 15.03.20]

Padlet, www.padlet.com [dostęp: 05.12.21]

Podręczniki multimedialne, <https://www.epodręczniki.pl> [dostęp: 10.03.20]

Wordwall, <https://wordwall.net/pl> [dostęp: 05.12.21]

Zintegrowana Platforma Edukacyjna, <https://zpe.gov.pl/> [dostęp: 05.12.21]

Using the computer and online platforms in teaching biology in primary school

Schools face many challenges in the contemporary world. Because of their omnipresence, the use of digitisation and modern technologies cannot be ignored during school lessons. Using these technologies helps teachers to reach out to their students in transferring knowledge in an accessible and attractive way that takes into consideration individual needs and abilities. Traditional teaching methods no longer suffice in order to achieve educational success. Teachers today often have to reach for the resources provided by the Internet. This article presents a project of a biology class that is given on computers. Pupils obtain knowledge by using various education platforms and exercises, 3D models and videos. Attention is also paid to the positive influence of the mentioned techniques on the involvement and motivation of students towards learning, posing questions, seeking answers, as well as developing and expanding their interests by assuming the role of explorer and discoverer.

KEYWORDS: information technology, teaching methods, computer program, educational platform.