

KWARTALNIK

ISSN 1643-8779

4(72)
2019

EDUKACJA

BIOLOGICZNA I ŚRODOWISKOWA

- **Badanie eyetrackingowe a nauczanie przedmiotów przyrodniczych**
- **Scenariusz lekcji zdalnej: Komórka roślinna i zwierzęca**
- **W cyklu Poznaj-Polubisz: Prostoskrzydłe**

4_2019

KWARTALNIK 2019, 4(72)

EDUKACJA

BIOLOGICZNA I ŚRODOWISKOWA

Redakcja kwartalnika

EDUKACJA

BIOLOGICZNA I ŚRODOWISKOWA

Redaktor naczelna
KATARZYNA POTYRAŁA

Członkowie redakcji

KAROLINA CZERWIEC

BEATA JANCARZ-ŁANCZKOWSKA – ZASTĘPCA REDAKTOR NACZELNEJ

TOMASZ PECIAKOWSKI – SEKRETARZ REDAKCJI

EMANUEL STUDNICKI

URSZULA SZULC

Redakcja językowa i korekta

ELŻBIETA ŁANIK, MONIKA NIEWIELSKA, IWONA STACHOWICZ

Projekt okładki, skład i łamanie

WOJCIECH MACIEJCZYK

Rada Naukowa

PROF. ZW. DR HAB. DANUTA CICHY – CZŁONEK HONOROWY, ZAŁOŻYCIEL CZASOPISMA

PROF. ZW. DR HAB. ADAM KOŁĄTAJ – CZŁONEK HONOROWY

DR HAB. JAN RAJMUND PAŚKO, prof. UP, UP w Krakowie, Polska – przewodniczący

PROF. BRACHA ALPERT, Beit Berl Academic College, Israel

PROF. ALI-GUNAY BALIM, Uniwersytet w Izmirze, Turcja

DR EMMANUELLA DI-SCALA, Uniwersytet Burgundzki w Dijon, Francja

PROF. LUBOMIR HELD, Uniwersytet w Trnawie, Słowacja

PROF. DANIEL RAICHVARG, Uniwersytet Burgundzki w Dijon, Francja

PROF. MARTIN BILEK, Uniwersytet Karola w Pradze, Czechy

PROF. JAN KŘÍŽ, Uniwersytet w Hradec Kralove, Czechy

PROF. V. LAMANAUSKAS, Uniwersytet w Šiauliai, Litwa

DR ELŻBIETA BUCHCIC, - UJK w Kielcach, Polska

DR HAB. MAŁGORZATA KŁYŚ, prof. UP, UP w Krakowie, Polska

DR HAB. ROMAN ROSIEK, prof. UP, UP w Krakowie, Polska

DR HAB. ILONA ŻEBER-DZIKOWSKA, UJK w Kielcach, Polska

DR HAB. NATALIA DEMESHKANT, UP w Krakowie, Polska

DR AGNIESZKA SIPORSKA, Uniwersytet Warszawski, Polska

Redaktorzy tematyczni

edukacja biologiczna i środowiskowa – dr hab. Alicja Walosik, prof. UP (UP Kraków)

edukacja chemiczna – dr Robert Wolski (UAM Poznań)

edukacja fizyczna – dr Dagmara Sokołowska (UJ Kraków)

technologia informacyjna w edukacji biologicznej i środowiskowej – dr Katarzyna Socha (nauczycielka LO, Warszawa)

kształcenie przyrodnicze i awans zawodowy nauczycieli – dr Ewa Ir (ekspert MEiN ds. awansu zawodowego nauczycieli, nauczycielka SP, Kraków), mgr Urszula Grygier (ekspert MEiN ds. awansu zawodowego nauczycieli, doradca metodyczny)

Recenzenci

Elżbieta Buchcic, Natalia Demeshkant, Jan Rajmund Paśko, Krzysztof Piksa, Ilona Żeber-Dzikowska, Anna Maria Wójcik

Wydawca

Instytut Badań Edukacyjnych 2022

u. 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 KAROLINA CZERWIEC
Płciowość jako biologiczna i społeczna przynależność człowieka do określonych kategorii
- 16 ANNA STAWIARSKA
Indywidualne a grupowe wyniki uczniów w świetle badań eyetrackingowych
- 29 ALICJA WALOSIK, BARTŁOMIEJ ZYŚK, MAREK GUZIK
Prostoskrzydłe

DYDAKTYKA-SZKOŁA

- 43 ALICJA WALOSIK, BARTŁOMIEJ ZYŚK, MAREK GUZIK
Prostoskrzydłe – karta pracy
- 48 ANNA WESOŁOWSKA-TURLEJ
Scenariusz lekcji zdalnej. Temat: Komórka roślinna i zwierzęca

WYDARZENIA I REKOMENDACJE

- 57 MAREK ŻOŁĄDEK
W poszukiwaniu polskich geograficznych „naj”
- 63 ALICJA WALOSIK, MAREK GUZIK
Sprawozdanie z XXIII Krajowej Konferencji Dydaktyków Przedmiotów Przyrodniczych (Jaworze, 24.09–26.09.2019)

Drodzy Czytelnicy,

bioróżnorodność to istota życia, a jednak od lat mówi się o kryzysie w zakresie jej poszanowania i ochrony. Różnorodność biologiczna odzwierciedla liczbę i zmienność organizmów żywych. Obejmuje zróżnicowanie w obrębie gatunku (różnorodność genetyczna), między gatunkami (różnorodność gatunkowa) i między ekosystemami (różnorodność ekosystemów). Jedną z form przejawu różnorodności w obrębie gatunku jest zjawisko determinacji płci. „Płeć” oznacza na ogół płeć żeńską i męską w zależności od cech biologicznych (chromosomy, narządy płciowe, hormony i inne cechy fizyczne), ale również „płeć” oznacza często kobiety i mężczyzn w zależności od czynników społecznych (rola społeczna, pozycja, zachowanie lub tożsamość). Trzeba pamiętać, że czynniki determinujące płeć zaczynają działać już w momencie zapłodnienia, a w życiu płodowym to hormony, androgeny i estrogeny odgrywają kluczową rolę w kwestii determinacji płci. W swoim artykule Karolina Czerwiec podnosi między innymi kwestie dotyczące różnych wariantów identyfikacji płciowej oraz zjawiska interseksualności, które charakteryzuje się niezgodnością między płcią fenotypową, chromosomalną, rozwojem narządów płciowych, obecnością gonad a przynależnością płciową. Autorka podkreśla, że *niezbędne jest interdyscyplinarne i wieloaspektowe podejście naukowe do badań nad tożsamością człowieka*. Zachęcam nauczycieli, nie tylko biologów, do zapoznania się z tym interesującym artykułem.



Anna Stawiarska pisze w swoim tekście o tym, że istnieje potrzeba rewizji głównego i niepodważalnego celu kształcenia, jakim jest zapewnienie uczniowi optymalnego rozwoju intelektualnego – odpowiednio do jego możliwości. Autorka pod znakiem zapytania stawia kształtowanie w trakcie nauki szkolnej takich umiejętności uczniów jak kreatywność, planowanie, myślenie krytyczne i samodzielność oraz prezentuje interesujące wyniki badań eyetrackingowych, z którymi warto się zapoznać.

W niniejszym numerze kontynuujemy cykl zatytułowany „Poznaj – Polubisz”, poświęcony zwierzętom. Tym razem prezentujemy owady prostoskrzydłe. Chcemy zachęcić nauczycieli do wykorzystania potencjału edukacyjnego, który tkwi w środowisku naturalnym. Takie owady jak świerszcze, pasikoniki i koniki polne nie mogą kojarzyć się uczniom tylko i wyłącznie z postaciami ze świata wirtualnego i bajek. Część lekcji biologii powinna być realizowana w terenie, a metoda obserwacji na stałe zagościć na zajęciach szkolnych. Wykorzystujmy naturalną skłonność uczniów do zadawania pytań, pozwólmy im się dziwić pięknem przyrody, obserwujmy wraz z nimi świat i uczmy szacunku do wszystkich przejawów życia na Ziemi, w całym jego bogactwie i różnorodności.

Katarzyna Potyrała
redaktor naczelna

NAUKA - DYDAKTYKA

Płciowość jako biologiczna i społeczna przynależność człowieka do określonych kategorii

KAROLINA CZERWIEC*

Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie

Postrzeganie płci przez biologów i humanistów znacznie się różni. W biologii termin „płeć” odnosi się do różnic fizjologicznych między mężczyznami i kobietami. W humanistyce jest to zakres cech dotyczących męskości i kobiecości tworzonych poprzez interakcje społeczne czy konteksty kulturowe. W artykule zaprezentowano różnice między *sex* a *gender* oraz omówiono przykłady różnicowania płci i warianty identyfikacji płciowej. Wykazano, że ludzka seksualność jest złożoną rzeczywistością charakteryzującą się tożsamością płciową. Dlatego też niezbędne jest wieloaspektowe i refleksyjne podejście do tożsamości płciowej człowieka.

SŁOWA KLUCZOWE: *sex*, *gender*, interpłciowość, transpłciowość.

Wstęp

Człowiek jest otoczony wiedzą o płci od najmłodszych lat. Płeć jest tak głęboko osadzona w instytucjach, działaniach i przekonaniach, że wydaje się nam zupełnie naturalna (Eckert i McConnell-Ginet, 2013). Jasne jest, że płeć jest kluczową zmienną biologiczną, którą należy wziąć pod uwagę we wszystkich podstawowych badaniach biologicznych (np. fizjologicznych). We współczesnym dialogu używa się dwóch terminów opisujących badania oparte na płci – *sex* i *gender* (Torgrimson i Minson, 2005). W biologii klasycznej natura płci nie jest „gorącym” tematem. Odwrotna sytuacja panuje w naukach humanistycznych, zwłaszcza od lat 60. XX wieku, kiedy niektórzy socjologowie i historycy zaczęli zadawać pytania o powody, dla których mężczyźni i kobiety zachowują się odmiennie, dlaczego konkretne zadania przypisywano albo kobietom, albo mężczyznom oraz dlaczego mężczyźni i kobiety nie zawsze byli traktowani równo. Nawet do tej pory zdefiniowanie płci jest trudne. Sama jej koncepcja nie jest statyczna, ale dynamiczna. Znaczenie słowa „płeć” zależy od tego, kto go używa, w jakim kontekście i w jakim celu. W zależności od kontekstu cechy te mogą obejmować płeć biologiczną (tj. stan bycia mężczyzną, kobietą lub osobą interpłciową, której trudno jest przydzielić jedną z dwóch płci), struktury społeczne oparte na płci (w tym role płciowe i społeczne) lub tożsamość płciową (Loof,

*karolina.czerwiec@up.krakow.pl

2018). W badaniach na ludziach termin *sex* stosowany jest jako klasyfikacja według narządów rozrodczych i funkcji pochodzących z uwarunkowań chromosomalnych. Z kolei termin *gender* powinien odnosić się do własnej reprezentacji osoby jako mężczyzny lub kobiety albo do tego, jak instytucje społeczne reagują na tę osobę na podstawie reprezentacji płci (Torgrimson i Minson, 2005). W latach 70. XX wieku feministyczni badacze promowali użycie terminu *gender*, aby zwrócić uwagę na fakt, że biologia nie tłumaczy wszystkich różnic między kobietami i mężczyznami. Ten podział pozwolił przeciwstawić się prezentowaniu różnic między mężczyznami i kobietami jako wyłącznie naturalnych, a przez to niezmiennych (Short i in., 2013).

Determinacja płci

Genetyka jest ważnym wyznacznikiem płci biologicznej. Czynniki determinujące płeć (*sex*) zaczynają działać już w momencie zapłodnienia. Każdy plemnik ma chromosom X lub Y. Wszystkie komórki jajowe mają chromosom X. Kiedy plemnik zapładnia komórkę jajową, jego chromosom (X lub Y) łączy się z chromosomem X komórki jajowej. Osoba z chromosomami XX ma na ogół kobiece narządy płciowe zewnętrzne i wewnętrzne, dlatego jest zwykle przypisywana biologicznie płci żeńskiej. Osoba z chromosomami XY ma zazwyczaj męskie narządy płciowe zewnętrzne i wewnętrzne, a zatem jest przypisana biologicznie płci męskiej. Jednak u takich osób mogą wystąpić inne niż przewidywane układy chromosomów, hormonów i części ciała, co powoduje, że stają się interplciowe.

W 1959 roku analiza chromosomalna, zespołu Turnera i zespołu Klinefeltera, po raz pierwszy wykazała, że czynniki genetyczne na chromosomach Y ssaków są ważnymi determinantami płci męskiej. Region determinujący płeć na chromosomie Y określany jako SRY odgrywa podstawową rolę w określaniu płci i uważa się, że jest to czynnik, który inicjuje rozwój jąder. Odpowiada zatem za rozpoczęcie określania płci męskiej podczas rozwoju zarodka. Istnieją również geny związane z SRY-box (SOX) zidentyfikowane na autosomach, a mutacje w genie SRY lub SOX są zaangażowane w determinację płci. Istnieje jednak prawdopodobieństwo, że w determinacji płci fenotypowej biorą również udział inne specyficzne geny. Typowy rozwój seksualny jest wynikiem działania wielu genów, a mutacja w jednym z tych genów może spowodować częściowe lub całkowite niepowodzenie różnicowania płci. Obejmują one mutacje lub anomalie strukturalne regionu SRY na chromosomie Y, powodując dysgenezję gonad XY, rozwój mężczyzn XX lub kobiet XY, wady biosyntezy androgenów lub receptorów androgenowych (Passarge, 1995; Ross i in., 2005).

Należy również zwrócić uwagę na to, że w okresie wewnątrzmacicznym przyptyw testosteronu maskulinizuje mózg płodu, podczas gdy brak takiego przyptywu powoduje powstanie mózgu kobiecego. Ponadto różnicowanie płciowe mózgu ma miejsce na znacznie późniejszym etapie rozwoju niż zróżnicowanie płciowe narządów płciowych. Bez wątpienia androgeny i estrogeny odgrywają kluczową rolę w kwestii determinacji płci.

Różne warianty identyfikacji płciowej

Według niektórych szacunków jedna na 100 osób ma nietypowy rozwój płciowy, takie jak zachwiane stany hormonalne, zmiany genetyczne lub niejednoznaczności anatomiczne, z których niektóre oznaczają, że narządów płciowych nie można jednoznacznie zaklasyfikować jako męskich lub żeńskich (interplciowość). Niemal przez cały XX wiek lekarze często

chirurgicznie modyfikowali dwuznaczne narządy płciowe niemowlęcia, aby dopasować je do dowolnej płci, i oczekiwali, że dziecko się do niej przystosuje. Często się mylili, czego przykładem są wyniki badania z 2004 roku (Reiner i Gearhart, 2004). Objęło ono 14 dzieci mających genetycznie płć męską, które w wyniku interwencji chirurgicznej w okresie niemowlęcym „otrzymały” żeńskie narządy płciowe. Wykazano, że 8 z nich w dorosłości identyfikowało się jako mężczyźni, a interwencja chirurgiczna spowodowała u nich niepokój odczuwany na różnych etapach życia. Jeszcze bardziej złożona niż interpłciowość jest rozbieżność między *sex* a *gender* w akcie urodzenia danej osoby. Niektóre dowody sugerują, że tożsamość transpłciowa ma korzenie genetyczne lub hormonalne, ale jej dokładne korelacje biologiczne są niejasne. Bez względu na przyczynę organizację, takie jak Amerykańska Akademia Pediatria, zalecają lekarzom leczenie ludzi zgodnie z preferowaną płcią, niezależnie od wyglądu i genetyki. W tym aspekcie *sex* postrzega się jako bardziej złożony podział niż tylko na mężczyzn i kobiety, a *gender* jako spektrum, które obejmuje również osoby transpłciowe (Editorial in the Nature, 2018).

Interpłciowość

Chromosomy to struktury przenoszące geny, które z kolei przekazują cechy dziedziczne rodziców na potomstwo. Ludzie mają 23 pary chromosomów. Chromosom Y jest mały, niesie kilka genów i ma bogatą powtarzalną sekwencję, podczas gdy chromosom X jest bardziej podobny do autosomu pod względem formy i zawartości. Chromosomy płciowe X i Y są „wzbogacone” o geny związane z rozwojem seksualnym. Rozbieżność w zakresie różnicowania płci podkreśla istnienie osób interpłciowych, których rozwój psychoseksualny nie odpowiada płci biologicznej przypisanej im po urodzeniu. Aneuploidia jest stanem posiadania nieprawidłowej liczby chromosomów (mniej – monosomia; więcej – polisomia, prawidłowa – diploidalna liczba chromosomów). Aneuploidia występuje w co najmniej 5% wszystkich ciąży i jest najczęściej rozpoznawaną nieprawidłowością chromosomową u ludzi. Odchylenie od normalnej liczby chromosomów X i Y, zwane aneuploidią chromosomów płciowych (sex chromosome aneuploidies; SCA), odpowiada za blisko połowę wszystkich anomalii chromosomowych u ludzi, z całkowitą częstotliwością 1 : 400. Nieprawidłowości fizyczne chromosomów płciowych można diagnozować prenatalnie za pomocą amniopunkcji i biopsji kosmówki (CVS). Prenatalna diagnoza SCA wykonywana jest coraz częściej ze względu na powszechne stosowanie tych technologii. Wysoka częstość występowania pacjentów z SCA wynika z faktu, że ich skutki nie są na ogół tak dotkliwe jak nieprawidłowości autosomalne i rzadko są śmiertelne. Większość przypadków SCA jest zgodna z normalną oczekiwaną długością życia i często pozostaje nierozpoznana. Szacuje się jednak, że 1 na 3 poronienia wynika z aneuploidii dotyczącej płód (Brun i in., 2004; Hassold i Hunt, 2001; Lahn i in., 2001; Passarge, 1995).

W społeczeństwie przyjmuje się, że jeśli ktoś nie jest mężczyzną, to musi być kobietą. Tymczasem interpłciowość dowodzi czegoś zupełnie innego. Osoby interpłciowe mają bowiem cechy morfologiczne właściwe dla obydwu płci, zatem u jednej osoby występują zarówno narządy płciowe męskie, jak i żeńskie. Interpłciowość charakteryzuje się niezgodnością między płcią fenotypową, chromosomalną, rozwojem narządów płciowych, obecnością gonad, jak również przynależnością płciową. Można wyróżnić różne formy interpłciowości (Czerwiec, 2015).

Według medycznej klasyfikacji ICD-10 (2009) interplciowość znajdowała się w pozycji Q56: *Płeć niezdeteterminowana i obojnactwo rzekome* w grupie *Wady rozwojowe wrodzone, zniekształcenia i aberracje chromosomowe*. Część z nich znalazła się również w grupie *Zaburzenia wydzielania wewnętrznego, zaburzenia nadnerczowo-płciowe, inne zaburzenia wydzielania wewnętrznego*. Z kolei w Międzynarodowej Statystycznej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych ICD-11 (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems*) (ICD-11, 2019) stany związane z różnymi odmianami interplciowości znajdują się w pozycji 20. *Anomalie rozwojowe*. Rozdział ten obejmuje stany spowodowane brakiem prawidłowego rozwoju określonego miejsca lub układu ciała w okresie przedporodowym (tabela 1). Zmiany pomiędzy ICD-10 oraz ICD-11 dotyczą przede wszystkim kwestii nazewnictwa samych stanów i ich klasyfikacji.

Tabela 1.

Anomalie chromosomów płciowych

Anomalie rozwojowe	
<p>LD2A Zaburzenia rozwoju płciowego <i>Wyjątki</i> pseudohermafrodytyzm: kobieta z zaburzeniami kory nadnerczy (5A71) <i>Kodowane gdzie indziej:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ chimera 46, XX, 46, XY (LD56) ▪ 46XX zaburzenia rozwoju płci wywołane przez androgeny pochodzenia matczynego (5A71.1) ▪ wrodzony przerost nadnerczy (5A71.01) 	<p>Anomalie chromosomalne, z wyłączeniem mutacji genowych (każda choroba spowodowana zmianą liczby lub struktury chromosomów)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Anomalie chromosomów płciowych (każda choroba spowodowana zmianą liczbą lub strukturą chromosomu X lub Y; potwierdzeniem jest obserwacja anomalii chromosomalnej za pomocą testów genetycznych)</p>
↓	↓
<p>LD2A.0 Zaburzenie jajnikowe rozwoju płciowego</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ LD2A.1 Dysgeneza gonad 46XY ▪ LD2A.2 Agenezja jąder ▪ LD2A.3 Zaburzenie rozwoju płciowego 46XY spowodowane zaburzeniem metabolizmu testosteronu ▪ LD2A.4 46XY zaburzenie rozwoju płci z powodu odporności na androgeny <p>LD2A.Y Inne określone wady rozwoju płci LD2A.Z Zaburzenia rozwoju płci, nieokreślone</p>	<p>LD50 Anomalie liczbowe chromosomu X</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ LD50.0 Zespół Turnera ▪ LD50.1 Kariotyp 47, XXX ▪ LD50.2 Mozaika, linie o różnej liczbie chromosomów X <p>▪ Zespół Klinefeltera LD50.3</p> <ul style="list-style-type: none"> • LD50.30 Zespół Klinefeltera z kariotypem 47XXY, regularny • LD50.31 Zespół Klinefeltera, mężczyzna z więcej niż dwoma chromosomami X • LD50.3Y Inny określony zespół Klinefeltera <p>▪ LD50.Y Inne określone anomalie liczbowe chromosomu X</p> <p>▪ LD50.Z Anomalie liczbowe chromosomu X, nieokreślone</p> <p>LD51 Anomalie strukturalne chromosomu X, z wyłączeniem zespołu Turnera</p> <p>LD52 Anomalie liczbowe chromosomu Y</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ LD52.0 Mężczyzna z kariotypem 46,XX ▪ LD52.1 Mężczyzna z podwójnym lub wielokrotnym Y ▪ LD52.Y Inne określone anomalie liczbowe chromosomu Y ▪ LD52.Z Anomalie liczbowe chromosomu Y, nieokreślone

	<p>LD53 Anomalie strukturalne chromosomu Y</p> <p>LD54 Mężczyzna z mozaizmem chromosomów płciowych</p> <p>LD55 Zespół łamliwego chromosomu X</p> <p>LD56 Chimera 46, XX, 46, XY</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ LD56.0 Androgenetyczna chimera ▪ LD56.1 Chimera gynogenetyczna ▪ LD56.Y Inne określone chimery 46XX, 46XY ▪ LD56.Z Chimera 46XX, 46XY, nieokreślona <p>LD5Y Inne określone anomalie chromosomów płciowych</p> <p>LD5Z Anomalie chromosomów płciowych, nieokreślone</p>
--	---

Źródło: opracowanie własne na podstawie: ICD-11, 2019.

W tabeli 2 zamieszczono przykłady nietypowej determinacji płci w kontekście różnych odmian interpłciowości (Brun i in., 2004; Hassold i Hunt, 2001; Lahn i in., 2001; Passarge, 1995).

Tabela 2.

Przykłady zaburzeń determinacji płci w kontekście interpłciowości

Przejaw determinacji płci	Opis
Zespół Turnera (<i>monosomia X (45X)</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ występuje u osób, które mają jeden chromosom X, bez chromosomu Y, i są fenotypowo żeńskie ▪ chociaż 45X jest częstą anomalią chromosomalną, zespół Turnera występuje rzadko, a częstość urodzeń żywych wynosi 1 : 3000, ponieważ tylko 1 na 40 dotkniętych nim zygot rozwija się do końca ▪ osoby dotknięte tym stanem doświadczają nieprawidłowych wzorców wzrostu, na ogół nie mają wyraźnych wtórnych cech płciowych kobiecych i są bezpłodne; w niektórych przypadkach zespołu Turnera występuje niewielkie upośledzenie umysłowe
Zespół XXX (<i>trisomia chromosomu X, nadkobieta, metakobieta, superkobieta</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kobiety z trzema chromosomami X (47XXX) doświadczają normalnego rozwoju cech seksualnych i są płodne; są zwykle ponadprzeciętnie wysokie i mają smukłą sylwetkę; mogą mieć niewielkie trudności w nauce ▪ częstotliwość kobiet mających dodatkowy chromosom X wynosi około 1 : 1000
Zespół Klinefeltera (<i>mozaika 47XXY lub XY/XXY z fenotypem męskim</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ jest najbardziej rozpowszechnioną anomalią chromosomalną płciową, dotyczącą około 1 : 600 mężczyzn ▪ mężczyźni z zespołem Klinefeltera mają co najmniej dwa chromosomy X, co powoduje nieprawidłowy rozwój jąder i prowadzi do hipogonadyzmu oraz bezpłodności z powodu braku spermatogenezy ▪ dotknięte nim osoby są często wysokie i wytwarzają stosunkowo niewielkie ilości testosteronu; w wyniku braku równowagi hormonalnej mężczyźni ci nie mają w pełni rozwiniętych wtórnych cech płciowych
Mężczyźni XYY	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mężczyźni dziedziczący dodatkowy chromosom Y są zwykle ponadprzeciętnie wysocy i mają skłonność do trądziku, ponieważ występuje u nich wyższy niż średni poziom testosteronu; są zazwyczaj płodni i wielu nie zdaje sobie sprawy z posiadanych nieprawidłowości chromosomowych ▪ częstotliwość występowania mężczyzn urodzonych z dodatkowym chromosomem Y wynosi około 1 : 1000

<p>Hermafrodytyzm</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ „prawdziwy” hermafrodytyzm to choroba genetyczna, w której osoby mają dojrzałą tkankę jajników i jąder; narządy płciowe zewnętrzne mają na ogół charakter obojnaczy ▪ nie ma opublikowanych szacunków dotyczących częstości występowania prawdziwych hermafrodytów w całej populacji ▪ autosomalne dziedziczenie tego stanu sugeruje, że geny kontrolujące rozwój i różnicowanie płci nie są ograniczone do chromosomów płciowych; takie dziedziczenie otwiera możliwość, że podobnie jak w przypadku innych odziedziczonych form dwuznaczności seksualnej mogą istnieć być może nawet duże regiony geograficzne o stosunkowo wysokich częstotliwościach występowania prawdziwego hermafrodytyzmu
<p>Wrodzony przerost nadnerczy (zespół nadnerczowo-płciowy wrodzony; CAH)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ jest dziedzicznym autosomalnym recesywnym stanem, który może dotyczyć zarówno chłopców, jak i dziewcząt ▪ to najczęstsza przyczyna interplciowości u kobiet 46XX – nieleczone dziewczęta zyskują zewnętrzny wygląd męski; mimo obecności jajników zewnętrzne narządy płciowe wyglądają jak męskie, a cechy somatyczne ulegają maskulinizacji ▪ wynika z uwarunkowanego genetycznie niedoboru kortyzolu, hormonu steroidowego wytwarzanego przez korę nadnerczy, i nadmiernego wydzielania androgenów nadnerczowych ▪ występuje z częstotliwością 1 : 5000 i skutkuje niepełnym zróżnicowaniem płci żeńskiej
<p>Zespół niewrażliwości na androgeny (zespół feminizujących jąder; AIS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ jest stanem recesywnym sprzężonym z chromosomem X ▪ dotknięte nim osoby mają męskie gonady, ale ich zewnętrzne narządy płciowe są żeńskie; mają męski zestaw chromosomów XY, ale płód nie może wykształcić męskich narządów płciowych z powodu braku wydzielania androgenów; zatem mimo biologicznego „przepisu” na męczyznę powstaje kobieta ▪ często nie jest rozpoznawalny aż do okresu dojrzewania, gdy dziewczynka zgłasza się do ginekologa z powodu braku miesiączki <p><i>Wiśniewski i in. (2000) ocenili stan fizyczny i psychoseksualny 14 kobiet z całkowitym zespołem niewrażliwości na androgeny (CAIS) za pomocą kwestionariusza oraz badania lekarskiego w celu ustalenia wiedzy uczestników badania na temat ich stanu, a także ich opinii na temat leczenia medycznego i chirurgicznego. Większość pytanych kobiet wyraziła zadowolenie z rozwoju psychoseksualnego i funkcji seksualnych. Wszystkie osoby, które wzięły udział w badaniu, były zadowolone z tego, że zostały wychowane jako kobiety i żadna z nich nie chciała zmiany płci.</i></p>

Źródło: opracowanie własne na podstawie: WHO, 2019; Czerwiec, 2015; Brun i in., 2004; Hassold i Hunt, 2001; Lahn i in., 2001; Blackless i in., 2000; Wiśniewski i in., 2000; Passarge, 1995; Hook i Warburton, 1983; Klinefelter i in., 1942.

Transpłciowość

Termin transpłciowość wprowadził w 1949 roku David Caldwell. Określił go jako *psychopatia transsexualis* i uznał za syndrom psychiatryczny. Z biegiem lat transpłciowość wprowadzono do klasyfikacji chorób DSM i uznano za zaburzenie orientacji płciowej w dzieciństwie bądź zaburzenia tożsamości płciowej w okresie dojrzewania lub wieku dorosłym. Można wyróżnić dwa jego typy: M/K, gdy osoba ma wygląd mężczyzny, ale czuje się psychicznie kobietą, oraz K/M, gdzie osoba o wyglądzie kobiety pragnie być mężczyzną. Proporcje między typem K/M i M/K wynoszą 1 : 4. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) w klasyfikacji International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10, 2009) umieszcza transpłciowość (określoną tu jako transseksualność) w grupie zaburzeń psychicznych i zaburzeń zachowania w pozycji F64.0 i DSM-5, a jej definicja brzmi następująco: „Pacjent pragnie żyć i być akceptowanym jako przedstawiciel płci przeciwnej, czemu

towarzyszy zazwyczaj uczucie niezadowolenia (*discomfort*) z powodu niewłaściwości własnych anatomicznych cech płciowych oraz chęć poddania się leczeniu hormonalnemu czy operacyjnemu, by własne ciało uczynić możliwie najbardziej podobnym do ciała płci preferowanej” (Czerwiec, 2015, na podstawie: Seligman i in., 2006; Krzyżowski, 2002; Imieliński i in., 2001) (rysunek 1).

F64	Zaburzenia identyfikacji płciowej
F64.0	Transseksualizm Pacjent pragnie żyć i być akceptowanym jako przedstawiciel płci przeciwnej, czemu towarzyszy zazwyczaj uczucie niezadowolenia z powodu niewłaściwości własnych anatomicznych cech płciowych oraz chęć poddania się leczeniu hormonalnemu czy operacyjnemu, by własne ciało uczynić możliwie najbardziej podobnym do ciała płci preferowanej.
F64.1	Transwestytyzm o typie podwójnej roli Przebieranie się w odzież płci przeciwnej w celu osiągnięcia przyjemności z chwilowego odczuwania przynależności do płci przeciwnej, jednak bez chęci bardziej trwałej zmiany płci i bez pragnienia operacyjnego potwierdzenia tej zmiany. Przebieraniu się nie towarzyszy podniecenie seksualne. Zaburzenia identyfikacji płciowej w okresie dojrzewania lub wieku dorosłym, typ nietransseksualny <i>Nie obejmuje:</i> transwestytyzm fetyszystyczny (F65.1)
F64.2	Zaburzenia identyfikacji płciowej w dzieciństwie Zaburzenia te rozpoczynają się zazwyczaj we wczesnym dzieciństwie (zawsze przed pokwitaniem) i charakteryzują się uporczywym głębokim niezadowoleniem z własnej płci wraz z chęcią posiadania cech płci przeciwnej. Cechują się stałym zainteresowaniem ubraniem i postępowaniem płci przeciwnej i odrzucaniem własnej płci. Rozpoznanie wymaga ustalenia głębokich zaburzeń identyfikacji płci. Nie wystarczy stwierdzenie u dziewczynek zachowania chłopięcego, a u chłopców – zachowania dziewczęcego. Tego rozpoznania nie należy stawiać u osoby na początku lub podczas pokwitania (należy wówczas stosować kategorię F66.–). <i>Nie obejmuje:</i> orientacja seksualna egodystoniczna (F66.1) zaburzenia dojrzewania seksualnego (F66.0)
F64.8	Inne zaburzenia identyfikacji płciowej
F64.9	Zaburzenia identyfikacji płciowej, nieokreślone Zaburzenia ról płciowych BNO

Rysunek 1. Zaburzenia identyfikacji płciowej (ICD-10, 2009)

W 2018 roku WHO uznała, że transpłciowości nie należy traktować jako zaburzenia psychicznego, gdyż jest to stygmatyzujące i niezgodne z aktualną wiedzą medyczną. Wtedy również dokonano aktualizacji Międzynarodowej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) i stworzono jej nową wersję: ICD-11. Zagadnienia z zakresu transpłciowości zostały usunięte z listy zaburzeń psychicznych i przeniesiono je do rozdziału szeroko związanego ze zdrowiem seksualnym (*Conditions Related to Sexual Health*) (Ambroziak, 2018). W ICD-11 (2019) transpłciowość klasyfikowana jest w pozycji *HA60. Niezgodność płciowa w okresie dojrzewania lub dorosłości (Gender incongruence of adolescence or adulthood)* i definiowana jest jako niezgodność płciowa okresu dojrzewania i dorosłości charakteryzująca się wyraźną i trwałą niezgodnością między doświadczoną płcią danej osoby a przypisaną jej płcią, co często prowadzi do chęci „przejścia”, aby żyć i być akceptowanym jako osoba doświadczanej płci, poprzez leczenie hormonalne, operacje chirurgiczne lub inne usługi opieki zdrowotnej w celu dopasowania ciała danej osoby do doświadczanej płci tak bardzo, jak to tylko możliwe. Diagnozy nie można postawić przed rozpoczęciem procesu dojrzewania. Same warianty płci i same preferencje nie są podstawą diagnozy. Z kolei niezgodność płciowa w dzieciństwie (*HA61 Gender incongruence of childhood*) charakteryzuje się wyraźną niezgodnością między doświadczoną/wyrażoną płcią danej osoby a przypisaną płcią u dzieci w wieku przedpokwitaniowym. Obejmuje silne pragnienie bycia osobą innej płci niż płć

przypisana; to silna niechęć dziecka do jego anatomii seksualnej lub oczekiwanych wtórnych cech płciowych i/lub silne pragnienie pierwotnych i/lub przewidywanych wtórnych cech płciowych pasujących do doświadczanej płci; udawanie, fantazja, zabawki, gry lub działania i towarzysze zabaw typowi dla doświadczanej, a nie przypisanej płci. Niezgodność taka musi utrzymywać się przynajmniej 2 lata. Same warianty płci i preferencje nie są podstawą diagnozy (ICD-11, 2019). W raporcie opublikowanym na stronie WHO znajduje się zdanie, że „dowody jasno świadczą o tym, że nie jest to zaburzenie psychiczne i w istocie klasyfikowanie [niezgodności płciowej] w ten sposób może powodować olbrzymią stygmatyzację osób, które są transpłciowe [...]; wciąż istnieją jednak znaczne potrzeby zdrowotne, którym w najlepszy sposób można sprostać, jeśli będą zapisane w ICD”. W maju 2019 roku zatwierdzono dokument, a w 2022 roku ma odbyć się jego implementacja na poziomie krajowym (Ambroziak, 2018).

Podsumowanie

Niewiele tematów jest tak złożonych i kontrowersyjnych jak płciowość człowieka i tożsamość płciowa. Płeć w znaczeniu *sex* odnosi się do różnic fizjologicznych między mężczyznami, kobietami i różnymi ciałami interpłciowymi. Obejmuje zarówno pierwotne, jak i wtórne cechy płciowe. Płeć biologiczna dziecka jest określana przy urodzeniu na podstawie kilku czynników, w tym chromosomów, gonad, hormonów, wewnętrznej anatomii układu rozrodczego i narządów płciowych. Tradycyjnie postrzegana jest jako binarna. Jednak od 1,0% do 1,7% dzieci rodzi się jako interpłciowe, czyli takie, które mają zróżnicowane cechy płciowe (chromosomy, gonady, narządy płciowe) niepozwalające na wyraźne zidentyfikowanie ich jako mężczyzn lub kobiet. Ze względu na istnienie wielu form stanów interpłciowych, które są bardziej rozpowszechnione niż kiedyś sądzili badacze, wielu postrzega *sex* jako stanowiący pewne spektrum, a nie tylko dwie wzajemnie wykluczające się kategorie. Zazwyczaj dzieci urodzone z męskimi cechami płci (*sex*) są przypisywane do kategorii chłopców (*gender*); dzieci urodzone z cechami płciowymi żeńskimi (*sex*) są przypisywane do kategorii dziewczynek (*gender*), a wiele dzieci urodzonych jako interpłciowe jest przymusowo przydzielanych do kategorii chłopiec lub dziewczynka, a nawet chirurgicznie „korygowanych” w celu dopasowania do określonej płci. Tymczasem *sex* danej osoby nie zawsze odpowiada *gender*; dlatego terminy *sex* i *gender* nie są zamiennie. Uczni na ogół uważają *gender* za konstrukcję społeczną, co oznacza, że nie istnieje ona naturalnie, ale jest koncepcją stworzoną przez normy kulturowe i społeczne. Pojawia się w tym aspekcie pojęcie tożsamości płciowej, czyli odczuwania siebie jako przedstawiciela określonej płci. Osoby identyfikujące się z rolą, która odpowiada płci przypisanej im przy urodzeniu (na przykład urodziły się z męskimi cechami płciowymi, zostały przypisane do kategorii chłopców, a dziś identyfikują się jako chłopcy lub mężczyźni), są cisplciowe. Ci, którzy identyfikują się z rolą inną niż ich płeć biologiczna (na przykład urodzili się z męskimi cechami płciowymi, zostali przydzieleni do kategorii chłopców, ale obecnie identyfikują się jako dziewczynki/kobiety), są nazywani transpłciowymi. W tym wymiarze należy zrozumieć konsekwencje porównywania tego, co „normalne” i „nienormalne”, „naturalne” i „nienaturalne”, „zdrowe” i „niezdrowe”. Należy zrozumieć specyficzny charakter relacji odzwierciedlających się w dyskursach medycznych i kulturowych, etycznych i narracyjnych oraz postrzeganiu osób interpłciowych i transpłciowych. Trzeba przy tym pamiętać, że trwa obecnie swego rodzaju konflikt między kulturowym i biomedycznym rozumieniem ciała fizycznego. Ważne jest edukowanie społeczeństwa w zakresie tego, co klinicyści uznają za warunki fizyczne

niezbędne do wytworzenia spójnej podmiotowości płciowej, ze szczególnym naciskiem na wygląd narządów płciowych, jak również na to, jakie skutki niesie ze sobą bezrefleksyjne i sztywne kierowanie się zasadami heteronormatywności. Ponadto na indywidualny rozwój człowieka wpływa wiele systemów, od procesów kulturowych, uwarunkowań genetycznych i fizjologicznych po interakcje społeczne. Dlatego też niezbędne jest interdyscyplinarne i wieloaspektowe podejście naukowe do badań nad tożsamością człowieka.

Bibliografia

- Ambroziak A (2018). *Światowa Organizacja Zdrowia (WHO): transpłciowość to nie zaburzenie psychiczne. Życie bez stygmatyzacji*. <https://oko.press/swiatowa-organizacja-zdrowia-who-transpłciowosc-to-nie-zaburzenie-psychiczne-zycie-bez-stygmatyzacji/>. Dostęp: 1.12.2019.
- Blackless M, Charuvastra A, Derrryck A, Fausto-Sterling A, Lauzanne K, Lee E (2000). How sexually dimorphic are we? Review and synthesis. *American Journal of Human Biology*. 12:151–166.
- Brun J, Gangbo F, Wen Z, Galant K, Taine L, Maugey-Laulom B, Roux D, Mangione R, Horovitz J, Saura R (2004). Prenatal diagnosis and management of sex chromosome aneuploidy: a report on 98 cases. *Prenatal Diagnosis*. 24:213–218.
- Czerwiec K (2015). *Problemy biologii człowieka – implikacje społeczne i edukacyjne*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe UP.
- Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5)* (2013), fifth edition. American Psychiatric Association.
- Eckert P, McConnell-Ginet S (2013). *Language and Gender*, second edition. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Editorial in the Nature (2018). Anatomy does not define gender. US proposal for defining gender has no basis in science. *Nature*. 563:5.
- Hassold T, Hunt P (2001). To err (meiotically) is human: the genesis of human aneuploidy. *Nature Reviews: Genetics*. 2:280–291.
- Hook E, Warburton D (1983). The distribution of chromosomal genotypes associated with Turner's syndrome: livebirth prevalence rates and evidence for diminished fetal mortality and severity in genotypes associated with structural X abnormalities or mosaicism. *Human Genetics*. 64:24–27.
- ICD-10 (2009). *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, Volume I*, World Health Organization.
- ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics* (2019), version 04; <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http://id.who.int/icd/entity/90875286>. Dostęp 5.04.2019.
- Imieliński K, Dulko S, Filar M (2001). *Transpozycje płci*. Kraków: Wydawnictwo ARC-EN-CIEL.
- Klinefelter H, Reifenstein E, Albright F (1942). Syndrome characterized by gynaecomastia, aspermtogenesis without a-Leydigism, and increased excretion of follicle stimulating hormone. *Journal of Clinical Endocrinology*. 2:615–627.
- Krzyżowski J (2002). *Psychopatologia zaburzeń różnicowania płci*. Warszawa: Medyk.
- Lahn B, Person N, Jegalian K (2001). The human Y chromosome, in the light of evolution. *Nature Reviews: Genetics*. 2:207–216.
- Loof A (2018). Only two sex forms but multiple gender variants: How to explain? *Communicative & Integrative Biology*. 11(1): e1427399.

- Passarge E (1995). *Colour atlas of genetics*. New York: Thieme Medical Publishers.
- Reiner W, Gearhart J (2004). Discordant sexual identity in some genetic males with cloacal exstrophy assigned to female sex at birth. *The New England Journal of Medicine*. 350:333–341.
- Ross M i in. (2005). The DNA sequence of the human X chromosome. *Nature*. 434:325–337.
- Seligman M, Walker E, Rosenhan D (2006). *Psychopatologia*. Poznań: Wydawnictwo Zysk i S-ka.
- Short S, Yang Y, Jenkins T (2013). Sex, Gender, Genetics, and Health. *American Journal of Public Health*. 103:93–101.
- Torgimson B, Minson C (2005). Sex and gender: what is the difference? *Journal of Applied Physiology*. 99:785–787.
- WHO (2019). *Gender and Genetics*, Geneva: WHO.
- Wisniewski A, Migeon C, Meyer-Bahlburg H, Gearhart J, Berkovitz G, Brown T, Money J (2000). Complete androgen insensitivity syndrome: long-term medical, surgical, and psychosexual outcome. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 85(8):2664–2669.

Sexuality as a biological and social human belonging to specific categories

Biologists and humanists view sexuality differently. In biology, it refers to the physiological differences between men and women. In the humanities, it is understood as the range of qualities relating to masculinity and femininity created through social interactions or cultural contexts. The article presents the differences between sex and gender as well as examples of sexual development disorders and variants of gender identity. It has been shown that human sexuality is a complex reality characterized by gender identity. Therefore, a multifaceted and reflective approach to human gender identity is necessary.

KEYWORDS: sex, gender, intersexuality, transsexuality.

Indywidualne a grupowe wyniki uczniów w świetle badań eyetrackingowych

ANNA STAWIARSKA*

Szkoła Podstawowa im. św. Jadwigi Królowej Polski w Długołęce-Świerkli

W czterech badanych szkołach średni czas trwania fiksacji był bardzo zbliżony. Biorąc pod uwagę wyniki uczniów z najdłuższymi czasami trwania fiksacji, można wnioskować o bardzo dużej rozpiętości tego wskaźnika. Uzyskane wyniki w postaci uśrednionych wartości dla poszczególnych grup uczniów oraz dla poszczególnych zadań pokazują nam tylko tendencje, natomiast nie dają odpowiedzi na pytanie, dlaczego tak jest. Aby znaleźć odpowiedź, należy każdy przypadek ucznia analizować oddzielnie. Każdy uczeń w unikatowy sposób rozwiązuje dane zadanie problemowe. Z tego powodu dla procesu dydaktycznego większe znaczenie będzie miało badanie danego ucznia, natomiast analizowanie średnich wyników danej grupy może pełnić tylko funkcję wskazującą na tendencje w postępowaniu uczniów.

SŁOWA KLUCZOWE: eyetracking, indywidualne wyniki uczniów, grupowe wyniki uczniów.

Dzięki Internetowi nastąpił nieograniczony dostęp do informacji, jednak za niektóre, zwłaszcza naukowe, musimy płacić. Informacje są prawdziwe, ale zdarzają się wśród nich te błędne, co wymusza zmiany w edukacji.

W toku realizacji każdego świadomie i planowo organizowanego nauczania, polegającego „na zaznajamianiu uczniów z dorobkiem kultury nagromadzonym przez ludzkość, z wiedzą o przyrodzie i społeczeństwie, z najważniejszymi prawami rządzącymi rozwojem przyrody i życia społecznego” (Okoń, 1987), zmierzamy do osiągnięcia określonych celów. Istnieje potrzeba rewizji głównego i niepodważalnego celu kształcenia, jakim jest zapewnienie uczniowi optymalnego rozwoju intelektualnego – odpowiednio do jego możliwości. Można jednak zadać pytanie, czy realizacja tego celu ma się odbywać tylko w formie przekazywania wiedzy i reguł, czy też również za sprawą bardziej złożonych relacji między nauczycielem a uczniami. Prawo do oświaty, które przysługuje każdemu dziecku, jest prawem do normalnego rozwoju, zależnego od jego możliwości, i zobowiązaniem społeczeństwa do przekształcania tych możliwości w działania użyteczne i skuteczne (Piaget, 1977).

W obecnym polskim systemie edukacji istnieje wiele problemów, a wśród nich m.in. różnice celów edukacyjnych i sposobu ich weryfikowania. Wyniki badań zespołu Marii Dudzikowej (Dudzik i Wawrzyniak-Beszterda, 2010) wyraźnie wskazują na różnice i brak ciągłości w obszarze oczekiwanych efektów kształcenia zarówno ze strony nauczycieli różnych poziomów edukacyjnych, rodziców, jak i uczniów. Dzieci nabywają pewnych umiejętności,

*hania_87@poczta.onet.pl

których się nie rozwija. Jednocześnie zapomina się, że z czasem ani dziecko, ani rodzina bez wsparcia nie są w stanie ich utrzymać na odpowiednio wysokim poziomie, co prowadzi do braku ich doskonalenia. Taki stan rzeczy potwierdzają wyniki badań nad umiejętnościami społecznymi przedszkolaków i uczniów klas nauczania początkowego (Farnicka, 2011), rozwojem kompetencji poznawczych i społecznych dzieci w młodszym wieku szkolnym (Uszyńska-Jarmoc, 2008) oraz badania dotyczące poziomu umiejętności językowych i matematycznych (Raport OBUT, <http://www.obut.edu.pl>, data dostępu: 26 marca 2017).

O wadliwym funkcjonowaniu obecnego systemu świadczą kolejne wyniki badań dotyczące umiejętności kluczowych, takich jak kreatywność czy samodzielność. Piotrowski, referując wyniki *Raportu z badań osiągnięć edukacyjnych dzieci i młodzieży* (2012), wskazał na niedostateczne wykorzystywanie podstawowej wiedzy w działaniach odbiegających od schematycznych na poziomie klas IV–VI i szkół gimnazjalnych. Podkreślił, że zarówno uczniowie, jak i nauczyciele ograniczają wykorzystywanie wiedzy do sytuacji znanych i przewidywalnych (poziom G1 w podstawie programowej), a rezygnują z jej aplikacji do sytuacji nowych (poziom G2 i G3 w podstawie programowej). Najprawdopodobniej obawiają się niepowodzenia i tym samym zbyt długo skupiają się na pierwszym zadaniu, utrwalając znaną (i nudną już) wiedzę.

Należy podkreślić, że nauczanie w szkołach masowych nie powinno się sprowadzać do nabywania przez uczniów wiedzy typu encyklopedycznego, ukierunkowanej na nazwy, typologie, mechaniczne zapamiętywanie faktów, lecz winno się opierać na uzyskaniu przez dzieci umiejętności dostrzegania oraz rozumienia zmienności czy zależności, ich eksperymentalnego odkrywania, odczytywania, tworzenia ich reprezentacji – czyli bardzo istotnych dla zrozumienia świata przyrody (Rybska i Przybył-Prange, 2010). Autorki publikacji (2010) wskazują na programową ofertę szkolną i stosowane w nich metody nauczania jako główne źródło niepowodzeń uczniów.

Mocno okrojona zdolność młodych ludzi do planowania oraz niedostatki myślenia niezależnego stanowią argumenty do refleksji nad efektywnością i celowością kształcenia (Cze-repaniak-Walczak, 2006). Wyniki badań Agnieszki Kozerskiej (2011) wskazują, że zaledwie co trzeci student pedagogiki jest w pełni zaangażowany w swoją edukację i funkcjonuje w sposób autonomiczny i twórczy. Z danych wynika, że jedynie co trzeci badany przejawia aktywność w zdobywaniu wiedzy i nabywaniu nowych umiejętności. Można zatem stwierdzić, że obecny system edukacji nie sprzyja kształtowaniu postaw autokreacji u uczniów oraz nie uczy rozwiązywania sytuacji problemowych. Przypuszczalnie jest to niepożą-dany oraz nieoczekiwany skutek ścisłej kontroli w postaci tzw. egzaminów zewnętrznych (Erdoğan, Giorgetti i Çifçili, 2011).

Głównym zadaniem dydaktyków jest poszukiwanie optymalnych strategii uczenia się, a co za tym idzie – dokonywanie zmian w mózgach uczących się osób. Uczeń nie jest uczony, a uczenie się jest procesem opartym na aktywności własnej wszystkich podmiotów edukacji (Tyszkowa, 1990). Konieczne wydaje się pobudzenie aktywności własnej w procesie nauczania, gdyż wówczas traktuje się ten proces jako uczenie się. Rolą nauczyciela powinno być zatem wspieranie ucznia w uczeniu się i wdrożenie w proces edukacyjny właściwych elementów rozwijających aktywność własną ucznia. Im bardziej uczeń będzie zaangażowany w działania, tym silniejszy wywrą one wpływ na jego struktury psychiczne.

Niezbędne w tym miejscu jest zwrócenie uwagi na fakt, że wiedza i niewiedza u uczniów nie są wynikiem bezdyskusyjnego, normatywnie ujmowanego „świadectwa edukacyjnego”, lecz elementem bardzo złożonego i subiektywnego oddziaływania szkolnego,

do którego uczeń ma „pewne nastawienie”, mające wpływ na przebieg i efekty kształcenia (Rybska i Przybył-Prange, 2010).

Podsumowując, głównym celem kształcenia w Polsce powinno być stworzenie uczniowi optymalnych warunków, w których stosownie do swoich możliwości będzie gromadził wiedzę o sobie i innych w trakcie zaplanowanych sytuacji edukacyjnych. Efekty działań pedagogicznych i psychologicznych powinny opierać się na procesach zaangażowania, aktywności, twórczości, oraz być związane z osobami, i nadać uczestnikom relacji edukacyjnych charakter podmiotowy i osobisty, a nie przedmiotowy.

W świetle krytyki obecnego podejścia do problemów nauczania nasuwa się pytanie, czy jesteśmy świadkami kształtowania się nowej dydaktyki w dużym stopniu opartej na indywidualizacji procesu edukacji ze świadomym wykorzystaniem wytworów współczesnej techniki (Paśko, 2011).

Rola mózgu w uczeniu się i nauczaniu jest niekwestionowana. Każdej formie uczenia się, bez względu na zaangażowanie, towarzyszy praca mózgu (Kalat, 2006). Dlatego w szeroko rozumianym pojęciu „edukacja” (nauczanie i uczenie się) należy bezsprzecznie opierać się na podstawach psychologii i pedagogiki. Podstawy naukowe w organizowaniu kształcenia uczniów stanowią prawidłowości procesów poznawczych – spostrzeżeń, wrażeń, wyobrażeń, myślenia, pamięci. Dzięki tym prawom można tworzyć treść materiału nauczania, koniecznego do przyswojenia wiadomości, umiejętności i nawyków. Na nich powinno się opierać metodykę nauczania – to znaczy opracowanie i stosowanie najlepszych sposobów wyjaśniania materiału naukowego, a także utrwalanie go w pamięci uczniów oraz umiejętności zastosowania zdobytych wiadomości w praktyce. Prawa spostrzegania przez uczniów, zapamiętywania czy myślenia powinny być wykorzystane przy opracowywaniu podręczników oraz podczas przygotowywania wszelkich pomocy dydaktycznych (Smirnow, 1966). Należy również podkreślić, że warunkiem koniecznym do uruchomienia procesu poznawczego jest poczucie bezpieczeństwa człowieka.

Obecnie dzięki eyetrackingowi z precyzyjną dokładnością możemy prześledzić ścieżkę wzroku ucznia podczas analizy konkretnego schematu czy też rysunku, tym samym rozszyfrowując przebiegający u niego proces poznawczy przy założeniu, że oczy są „przedłużeniem mózgu”.

Eyetracking to ogół technik badawczych polegających na śledzeniu i rejestrowaniu ruchu gałek ocznych w celu uzyskania informacji o ścieżce utworzonej w czasie wodzenia wzrokiem po oglądanym obrazie, przedmiocie (Marasek, 2006) oraz określania punktów skupienia wzroku (Majaranta i Donegan, 2012). Nazwa ta pochodzi z angielskiego *eye* (oko) oraz *tracking* (śledzenie).

Eyetracking wykorzystuje obiektywne procesy psychofizyczne i neuropsychiczne, które występują podczas aktywizacji, przetwarzania informacji wzrokowej oraz reakcji okoruchowych na odbierane bodźce (Szymusiak, 2012). Dlatego też badania okulograficzne są jedną z tych technik, która w ostatnich latach zaczęła się cieszyć dużą popularnością.

Co nowego do „nauki” wniesie odtworzenie ścieżki wzroku badanego? Jeżeli wiemy, że w czasie widzenia kierujemy wzrok na te przedmioty, które mają być widziane ostro, to czy jest to jednoznaczne z tym, że o nich myślimy? Czy fiksacje mają związek z przebiegiem procesu poznawczego? Otóż według założenia określanego hipotezą „umysł – oko” (Nielsen i Pernice, 2010) tak właśnie się to odbywa. Według tej teorii ludzie zazwyczaj myślą o rzeczach, na które patrzą, i na nich koncentrują uwagę. Skoro więc człowiek myśli

o tym, na co patrzy, to znając punkty, na które kieruje wzrok, możemy opisać jego proces poznawczy, zbadać jego mechanizm. Możemy powiedzieć, co go interesuje, przyciąga jego uwagę przy wodzeniu wzrokiem, patrzeniu na przedmiot, z jaką kolejnością patrzy na elementy złożonego obrazu, schematu, zadania graficznego – dla dydaktyków jest to niezwykle cenna informacja. Przypuszcza się, że wyniki badań eyetrackingowych pomogą ułatwić przekazywanie wiedzy uczniom oraz zwiększyć atrakcyjność edukacji, szczególnie w zakresie przedmiotów przyrodniczych. W artykule pt. *Eye-tracking* w badaniach pedagogicznych autorzy przekonują, że dla specjalistów zajmujących się edukacją ważna jest wiedza na temat tzw. atraktorów przyciągających wzrok uczących się osób. To, co przyciąga wzrok, jest ważne, ponieważ wpływa na podejmowane decyzje (Błasiak i in., 2015).

Wyniki badań polskich badaczy w zakresie edukacji (Błasiak, Godlewska, Rosiek i Wcisło, 2013; Nowakowska-Buryła i Joński, 2012; Paśko i Rosiek, 2014) wskazują na ogromne możliwości eksperymentalne techniki eyetrackingowej.

Przedmiotem badań jest porównanie uśrednionych wyników dzieci uczących się z indywidualnymi wynikami poszczególnych uczniów.

Hipoteza: Indywidualne wyniki dzieci uczących się różnią się od średnich wyników danej grupy uczniów.

Zmienne i wskaźniki

Zmienna niezależna:

- zadanie umieszczone w programie komputerowym

Zmienna zależna:

- ruch oczu w czasie rozwiązywania zadania

Głównymi wskaźnikami zmiennej zależnej są:

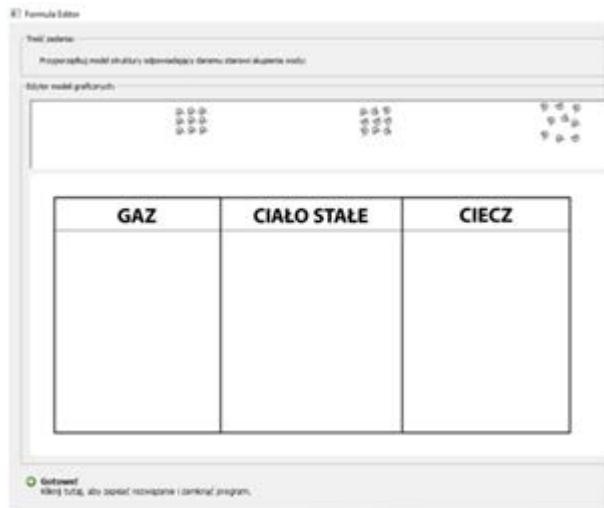
- czas rozwiązywania zadania
- liczba fiksacji
- czas fiksacji

Narzędziami badawczymi użytymi w badaniach są: eyetracker, program rejestrujący ruch oczu – Ogama i program komputerowy z umieszczonym w nim zadaniem z zakresu przyrody na poziomie szkoły podstawowej.

Przebieg badań

Uczniowie poddani badaniom mieli 13 lat i uczęszczali do VI klasy szkoły podstawowej w powiecie nowosądeckim. Prowadzone badania były anonimowe, a udział w nich był dobrowolny i głównie zależał od decyzji rodziców. Kierowano się zasadą, że uzyskanie świadomej zgody na udział w badaniu należy udokumentować w sposób jednoznaczny (Czarnkowski i Różyńska, 2008), dlatego też rodzice potencjalnych respondentów wyrażali ją pisemnie.

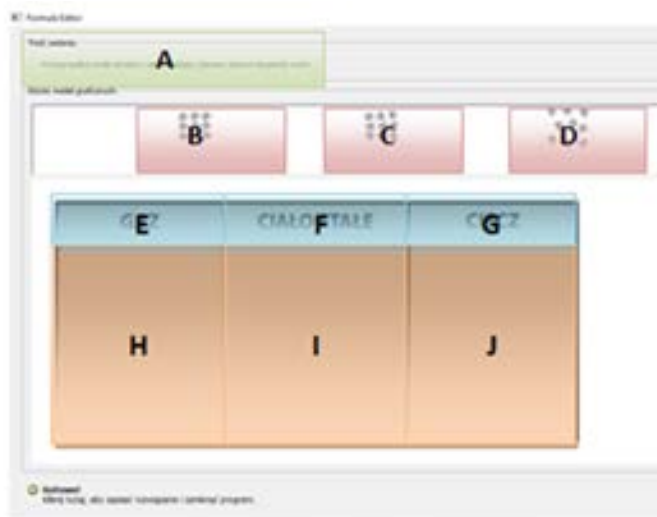
Badania przeprowadzono w identycznych warunkach dla wszystkich badanych osób. Rysunek 1 przedstawia planszę zadania, które wymagało od badanych przyporządkowania modelu struktury wody odpowiedniemu stanowi jej skupienia.



Rysunek 1. Plansza zadania

Źródło: opracowanie własne.

W zadaniu wydzielono obszary zainteresowania (Area of Interest – AIO). Do analizy strategii rozwiązywania zadań wygenerowano dane z wyselekcjonowanych obszarów zainteresowań. Rysunek 2 przedstawia zadanie z podziałem na obszary AIO.



Rysunek 2. Plansza zadania z podziałem na obszary AIO

Źródło: opracowanie własne.

W obszarze „A” znajdował się tekst zadania. W obszarach „B”, „C” i „D” umieszczono odpowiednie modele, natomiast w obszarach „E”, „F” i „G” znajdowała się informacja, czego

dotyczy dany model. Obszary „H”, „I” i „J” stanowiły pola, w których – przez przeciągnięcie myszką – należało umieścić odpowiednie modele odpowiadające opisom umieszczonym nad tymi obszarami.

Każdy badany uczeń musiał przejść pozytywnie standardowy „test kalibracji eyetrackingowej”. W czasie walidacji osoba badana była poproszona o wodzenie wzrokiem za płynnie przemieszczającym się markerem pojawiającym się w różnych punktach ekranu. Zasadnicze badanie polegało na rozwiązywaniu przez ucznia zadania. Plansza odpowiedzi była podzielona na trzy obszary, w których badany miał za zadanie umieścić odpowiedzi w postaci rysunków z biblioteki nad planszą. Pobieranie tych danych polegało na ich przeciągnięciu za pomocą myszki z biblioteki do zaznaczonego pola. Te same dane mogły być pobierane kilkakrotnie.

Na każdym etapie badań osoba odpowiadająca miała nieograniczony czas na udzielenie odpowiedzi. Nauczyciel był obecny w sali badań, jednak nie mógł udzielać żadnych odpowiedzi na ewentualne pytania ze strony uczniów. Dialog w trakcie badań mógłby doprowadzić do zmian zachowań jednostki (skupienia wzroku na określonym elemencie lub odwrotnie – nieświadomym błędzeniu wzrokiem po ekranie w trakcie mówienia) (Mozol, 2011).

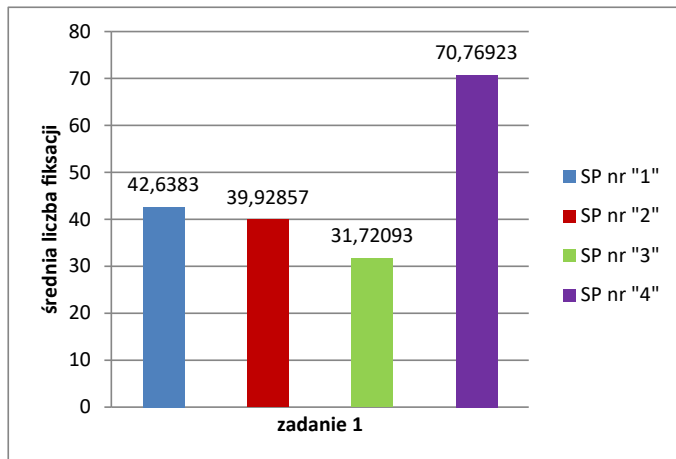
Wyniki badań

W przeprowadzonych badaniach analizowanym parametrem była liczba fiksacji. Według Roberta J. K. Jacoba and Keitha S. Karna (2003) liczba fiksacji jest wskaźnikiem najczęściej wykorzystywanym w badaniach okulograficznych. Fiksacja to skoncentrowanie wzroku na niewielkim obszarze otoczenia, trwające średnio kilkaset ms. Zdaniem Piotra Francuza fiksacja jest „zatrzymaniem ruchu gałek ocznych na tym fragmencie sceny wizualnej, która akurat znajduje się na linii wzroku” (Francuz, 2013). W tabeli 1 zestawiono wyniki uzyskane w pomiarach. Ze względu na różną liczbę badanych uczniów w poszczególnych szkołach nie można porównywać wartości sumarycznych, lecz jedynie ich średnie.

Tabela 1.

Całkowita oraz średnia liczba fiksacji wykonana w trakcie rozwiązywania zadania przez uczniów z badanych szkół

	SP nr „1”	SP nr „2”	SP nr „3”	SP nr „4”
Całkowita liczba fiksacji	1002	559	682	460
Średnia liczba fiksacji	42,6383	39,92857	31,72093	70,76923



Wykres 1. Porównanie średniej liczby fiksacji pomiędzy uczniami badanych szkół

Źródło: opracowanie własne.

Średnia liczba fiksacji podczas rozwiązywania zadania 1 była podobna dla uczniów SP nr „1”, SP nr „2” i SP nr „3”, natomiast trochę większa w przypadku uczniów SP nr „4”.

Korzystając z program Statistica 5.1, sprawdzono, czy różnice w średnich liczbach fiksacji pomiędzy uczniami uczęszczającymi do szkół objętych badaniami są znaczące statystycznie. Wyniki wykonanych obliczeń zamieszczono w tabeli 2.

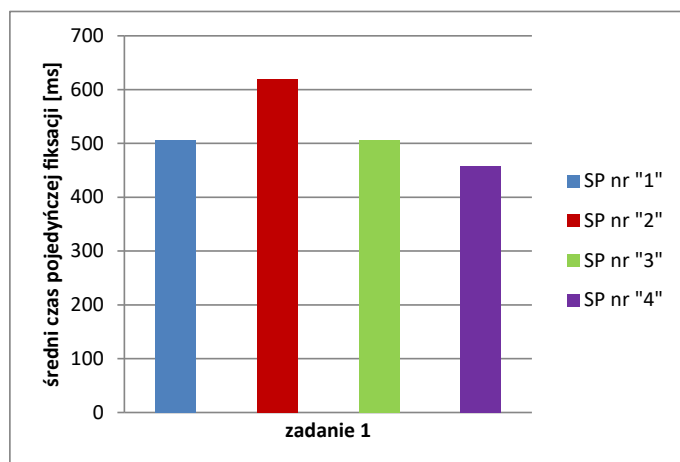
Tabela 2.

Porównanie średniej liczby fiksacji pomiędzy badanymi uczniami w poszczególnych szkołach w przypadku rozwiązywania zadania 1

Średnia liczba fiksacji						
Zadanie 1						
	N ważnych	Średnia	t	p	Odchylenie standardowe	Uwagi
SP nr „1”	46	21,78261	0,260459	0,795264	17,96158	
SP nr „2”	27	20,70370			15,45419	
SP nr „1”	46	21,78261	1,754513	0,082905	17,96158	
SP nr „3”	42	16,23810			10,28570	
SP nr „1”	46	21,78261	-2,46206	0,016918	17,96158	Różnica istotna z punktu statystycznego
SP nr „4”	12	38,33333			29,49063	
SP nr „2”	27	20,70370	1,442881	0,153713	15,45419	
SP nr „3”	42	16,23810			10,28570	
SP nr „2”	27	20,70370	-2,46083	0,018650	15,45419	Różnica istotna z punktu statystycznego
SP nr „4”	12	38,33333			29,49063	

Średnia liczba fiksacji						
Zadanie 1						
	N ważnych	Średnia	t	p	Odchylenie standardowe	Uwagi
SP nr „3”	42	16,23810			10,28570	
SP nr „4”	12	38,33333	-4,12804	0,000133	29,49063	Różnica istotna z punktu statystycznego

Obliczenia statystyczne wskazują, że istotne różnice występują pomiędzy wynikami w szkole SP nr „1” a SP nr „4”, SP nr „2” a SP nr „4” oraz SP nr „3” a SP nr „4”. W przeprowadzonych badaniach kolejnym z wyznaczonych parametrów był średni czas pojedynczej fiksacji. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli 3 oraz na wykresie 2.



Wykres 2. Porównanie średniego czasu pojedynczej fiksacji pomiędzy zadaniami u uczniów badanych szkół
Źródło: opracowanie własne.

Zadanie 1 charakteryzuje zbliżony średni czas pojedynczej fiksacji u wszystkich badanych uczniów. Wartości te oscylują w zakresie od 458,5708 do 619,1791 [ms]. Korzystając z programu Statistica 5.1, sprawdzono, czy różnice w średnich czasach fiksacji pomiędzy uczniami uczęszczającymi do szkół objętych badaniami są znaczące statystycznie. Wyniki wykonanych obliczeń zamieszczono w tabeli 3.

A. STAWIARSKA

Tabela 3.

Porównanie średniego czasu fiksacji pomiędzy badanymi uczniami w poszczególnych szkołach w przypadku rozwiązania zadania 1

Średni czas fiksacji [ms]						
Zadanie 1						
	N ważnych	Średnia	t	p	Odchylenie standardowe	Uwagi
SP nr „1”	46	506,1771	-1,24373	0,217689	350,9165	
SP nr „2”	27	619,1791			412,7966	
SP nr „1”	46	506,1771	-0,006234	0,995040	350,9165	
SP nr „3”	42	506,6023			281,0971	
SP nr „1”	46	506,1771	0,461874	0,645961	350,9165	
SP nr „4”	12	458,5708			104,7757	
SP nr „2”	27	619,1791	1,348866	0,181922	412,7966	
SP nr „3”	42	506,6023			281,0971	
SP nr „2”	27	619,1791	1,319917	0,194971	412,7966	
SP nr „4”	12	458,5708			104,7757	
SP nr „3”	42	506,6023	0,577233	0,566273	281,0971	
SP nr „4”	12	458,5708			104,7757	

Tabela 4.

Porównanie średniego czasu rozwiązywania zadania 1 przez uczniów w badanych szkołach

Średni czas rozwiązywania zadania [ms]						
Zadanie 1						
	N ważnych	Średnia	t	p	Odchylenie standardowe	Uwagi
SP nr „1”	46	25802,76	-2,19735	0,031259	11853,61	Różnica istotna z punktu statystycznego
SP nr „2”	27	33291,04			17215,82	
SP nr „1”	46	25802,76	0,720240	0,473330	11853,61	
SP nr „3”	42	24255,81			7630,522	
SP nr „1”	46	25802,76	-2,10198	0,040065	11853,61	Różnica istotna z punktu statystycznego
SP nr „4”	12	38010,58			32549,53	
SP nr „2”	27	33291,04			17215,82	
SP nr „3”	42	24255,81			7630,522	
SP nr „2”	27	33291,04	-0,594684	0,555674	17215,82	
SP nr „4”	12	38010,58			32549,53	
SP nr „3”	42	24255,81	-2,55722	0,013508	7630,522	Różnica istotna z punktu statystycznego

Z uzyskanych wyników zestawionych w tabeli 3 wnioskuje się, że występujące różnice nie były istotne statystycznie. W tabeli 4 porównano średni czas rozwiązywania zadania 1 w poszczególnych szkołach. W każdej z nich uczniowie poświęcili podobny zakres czasu na rozwiązywanie zadania. Z danych przedstawionych w tabeli wynika, że znaczące różnice występowały przy porównaniu wyników uzyskanych w szkołach SP nr „1” i SP nr „2”, SP nr „1” i SP nr „4” oraz SP nr „3” i SP nr „4”.

Dotychczasowe analizy odnosiły się do uczniów jako grupy osób danej szkoły. Ich wyniki były traktowane globalnie i porównywane między szkołami. W tej części artykułu zostanie dokonana analiza indywidualnych przypadków, czyli skrajnych wyników wybranych uczniów w celu stwierdzenia, w jakim stopniu średnie uzyskane w całościowych badaniach pokrywają się z wynikami poszczególnych uczniów.

Na podstawie otrzymanych wyników można jednoznacznie stwierdzić, że uczniowie w różnym czasie rozwiązywali zadania. Z danych zawartych w tabeli 5 wynika, że uczeń SP nr „4”, który rozwiązywał zadanie nr 1 najdłużej, pracował nad nim dwukrotnie dłużej niż uczeń SP nr „1” i prawie trzykrotnie dłużej niż uczeń SP nr „3”.

Tabela 5.

Najdłuższy, najkrótszy oraz średni czas rozwiązywania zadań przez wybranych uczniów danej szkoły

Nr zadania	Czas rozwiązywania zadania [ms]	SP nr „1”	SP nr „2”	SP nr „3”	SP nr „4”
1	Najdłuższy	63083	93695	47927	132449
	Średni	27443	31143	23414	48978
	Najkrótszy	11291	15454	11557	17419

Na podstawie przeprowadzonych analiz można wnioskować o dużej rozpiętości otrzymanych wyników badań. Ponadto warto podkreślić, że w ujęciu globalnym średni czas rozwiązywania poszczególnych zadań przez uczniów badanych szkół był bardzo zbliżony, podobny, ale wzięwszy pod uwagę indywidualne wyniki uczniów, można dostrzec, że tak nie jest. Nie ma dwóch uczniów spośród badanej populacji, którzy w takim samym czasie rozwiązywali zadania, czyli jest to cecha indywidualna każdego badanego.

W tabeli 6 przedstawiono największą, najmniejszą i średnią liczbę fiksacji, którą odnotowano u uczniów podczas rozwiązywania zadania 1. Z danych wynika, że u uczniów SP nr „1” i nr „4” wystąpiła największa liczba fiksacji, prawie dwukrotnie większa niż u uczniów SP nr „2” i nr „3”. I w tym przypadku średnia liczba fiksacji występująca w grupie uczniów badanych szkół była podobna, jednak wyniki poszczególnych uczniów znacznie odbiegają od tych uśrednień. U uczniów SP nr „3” i „4”, u których odnotowano najmniejszą liczbę fiksacji podczas rozwiązywania zadania 1, wystąpiła ona 6–7 razy mniej w porównaniu ze średnią.

Tabela 6.

Największa, najmniejsza oraz średnia liczba fiksacji podczas rozwiązywania zadania przez wybranych uczniów danej szkoły

Nr zadania	Liczba fiksacji	SP nr „1”	SP nr „2”	SP nr „3”	SP nr „4”
1	Największa	94	59	45	94
	Średnia	42,6383	39,92857	31,72093	70,76923
	Najmniejsza	4	2	5	9

Z danych zawartych w tabeli 6 można wnioskować, że liczba fiksacji, jaka występuje u uczniów podczas rozwiązywania zadania problemowego, jest cechą indywidualną, a opieranie się na średniej liczbie wykonanych fiksacji nie odzwierciedla charakterystyki procesu poznawczego, jaki przebiega u każdego ucznia. Tabela 7 zestawia dane dotyczące najdłuższego, najkrótszego oraz średniego czasu trwania pojedynczej fiksacji podczas rozwiązywania zadania przez wybranych uczniów danej szkoły.

Tabela 7.

Najdłuższy, najkrótszy oraz średni czas trwania fiksacji podczas rozwiązywania zadania przez wybranych uczniów danej szkoły

Nr zadania	Czas trwania fiksacji [ms]	SP nr „1”	SP nr „2”	SP nr „3”	SP nr „4”
1	Najdłuższy	2453,4	2085,333	1570,167	653,9643
	Średni	506,1771	619,1791	506,6023	458,5708
	Najkrótszy	196	320,5	256,7	312,4419

W czterech badanych szkołach średni czas trwania fiksacji był bardzo zbliżony i mieścił się w przedziale czasowym od 458, 5708 do 619,1791 [ms]. Biorąc pod uwagę wyniki uczniów z najdłuższymi czasami trwania fiksacji, które mieszczą się w przedziale od 653,9643 do 2453,4 [ms], można wnioskować o bardzo dużej rozpiętości tego wskaźnika. Najdłuższa fiksacja ucznia SP nr „4” wynosiła 653,9643 ms i była krótsza: 4 razy niż u ucznia SP nr „1”, 3 razy niż u ucznia SP nr „2” i 2 razy niż u ucznia SP nr „3”.

Uzyskane wyniki w postaci uśrednionych wartości dla poszczególnych grup uczniów oraz dla poszczególnych zadań pokazują nam tylko tendencje, natomiast nie dają odpowiedzi na pytanie, dlaczego tak jest. Aby znaleźć odpowiedź, należy każdy przypadek ucznia analizować oddzielnie. Wykonanie tego zadania dla wszystkich badanych uczniów przekroczyłoby ramy niniejszego artykułu.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że każdy uczeń w unikatowy sposób rozwiązuje dane zadanie problemowe. Z tego powodu dla procesu dydaktycznego większe znaczenie będzie miało badanie danego ucznia, natomiast analizowanie średnich wyników danej grupy może pełnić tylko funkcję wskazującą na tendencje w postępowaniu uczniów.

Dotychczasowe metody klasyczne sprawdzania wiedzy sprowadzały się głównie do stwierdzenia, czego uczeń się nauczył i co potrafi, jednak bez możliwości prześledzenia jego toku rozumowania, czynionych przez niego prób rozwiązania problemu, co jest istotne w przypadku udzielenia błędnej odpowiedzi.

Badania prowadzone na określonej grupie nie dają nam jednoznacznej i precyzyjnej odpowiedzi dotyczącej analizy wzrokowej obrazu, a pokazują jedynie tendencje, jakie

wykazuje badana zbiorowość. Wyniki te mogą służyć do wskazania orientacyjnie danych zachowań, które są wypadkową zachowań badanej zbiorowości, gdyż – jak zaznaczono – badani są indywidualistami w swych operacjach myślowych. Cenne są natomiast wyniki indywidualne, ponieważ pozwalają na dokładne prześledzenie ruchu oczu w czasie obserwacji obrazu, a tym samym umożliwiają określenie przyczyny udzielenia niepoprawnej odpowiedzi. Mając na uwadze wyniki wybranych uczniów, eyetracker można wykorzystać do pracy „wyrównawczej” z dziećmi z problemami edukacyjnymi, w tym w diagnozowaniu trudności prowadzących do nieefektywnego uczenia się, a w konsekwencji opracować strategię skutecznego nauczania w indywidualnych przypadkach.

Ze względu na dużą liczbę uzyskanych wyników nie można było zamieścić wszystkich, gdyż przekroczyłyby to ramy niniejszego artykułu. Z tego powodu przedstawiono tylko te średnie oraz skrajne, co wystarczająco obrazuje, jak niektóre wyniki uzyskane przez uczniów są odległe od średniej dla danej grupy.

Średnia jest tendencją określonej grupy. Może być ona efektem zarówno bardzo rozbieżnych wyników, jak i tych oscylujących w niewielkim zakresie wokół średniej. W drugim przypadku będzie ona z dobrym przybliżeniem obrazowała stan badanych grup. W pierwszym przypadku nie odpowiada stanowi faktycznemu grupy za względu na dużą rozbieżność otrzymanych wyników.

Bibliografia

- Błasiak, W., Godlewska, M., Kazubowski, P., Rosiek, R., Rożek, B., Sajka, M., Stolińska, A., Wcisło, D. (2015). *Eye-tracking i jego zastosowanie w dydaktyce przedmiotów przyrodniczych*. Dąbrowa Górnicza: Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Biznesu w Dąbrowie Górniczej.
- Błasiak, W., Godlewska, M., Rosiek, R., Wcisło, D. (2013). Eye tracking: nowe możliwości eksperymentalne w badaniach edukacyjnych. *Edukacja – Technika – Informatyka*, 4(1).
- Czarnkowski M., Różyńska, J. (2008). *Świadoma zgoda na udział w eksperymencie medycznym. Poradnik dla badacza*. Warszawa: Ośrodek Bioetyki Naczelnej Rady Lekarskiej, Naczelna Izba Lekarska.
- Czerepaniak-Walczak, M. (2006). *Pedagogika emancypacyjna. Rozwój świadomości krytycznej człowieka*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Dudzikowa, M., Wawrzyniak-Beszterda, R. (red.). (2010). *Doświadczenia szkolne pierwszego rocznika reformy edukacji*. Kraków: Oficyna Wydawnicza „Impuls”.
- Erdoğan, I., Giorgetti, F. M., Çifçili, V. (2011). Predictors of the Elementary School Proficiency Exams and Issues of Equality in Educational Facilities. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 11.
- Farnicka, M. (2011). *Stan umiejętności społecznych dzieci w polskich przedszkolach i szkołach podstawowych*. W: K., Ferenz, K., Błaszczuk, I., Rudek (red.) *Przestrzeń edukacyjna – dylematy, doświadczenia i oczekiwania społeczne: obszary pracy współczesnej szkoły*. Kraków: Oficyna Wydawnicza „Impuls”.
- Francuz, P. *Imagia. W kierunku neurokognitywnej teorii obrazu*. Pobrano 15 stycznia 2018 z <http://afterimagia.pl/book/okoruchowe-korelaty-piekna>
- Jacob, R. J. K., Karn, K. S. (2003). Eye tracking in human-computer interaction and usability research: Ready to deliver the promises (Section Commentary). W: J. Hyona, R. Radach, H. Deubel (red.). *The mind's eye: cognitive and applied aspects of eye movement research*. Amsterdam: Elsevier Science.
- Kalat, J. W. (2006). *Biologiczne podstawy psychologii*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Kozerska, A. (2011). *Samokształcenie studentów pedagogiki – próba typologii*. Rocznik Andragogiczny.

- Majaranta P., Donegan M. (2012). Introduction to Gaze Interaction. W: Gaze Interaction and Applications of Eye Tracking: Advances in Assistive Technologies. P. Majaranta (red.), *Medical Information Science Reference*, Hershey PA.
- Marasek, K. (2006). *Interfejs użytkownika. Kansei w praktyce*. Warszawa: Polsko-Japońska Wyższa Szkoła Technik Komputerowych.
- Mozol A., (2011). *Eye tracking – prawdziwa twarz*. Pobrano 13 stycznia 2018 z <http://symetria.pl/blog/artykuly/eye-tracking-prawdziwa-twarz-2>
- Nielsen, J., Pernice, K. (2000). *Eyetracking Web usability*. New Riders.
- Nowakowska-Buryła, I., Joński, T. (2012). Eye-trackingowe badania prezentacji multimedialnych konstruowanych dla wspomaganie edukacji wczesnoszkolnej. W: W. Skrzydlewski, S. Dylak (red.). *Media, edukacja, kultura: w stronę edukacji medialnej*. Poznań; Rzeszów: Polskie Towarzystwo Technologii i Mediów Edukacyjnych.
- Okoń, W. (1987). *Słownik pedagogiczny*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe.
- Paśko, J. R., Kamisiński, A. (2011). Program komputerowy pozwalający na badanie wyobrażenia ucznia o strukturze danej substancji chemicznej. W: J. Migdałek, A. Stolińska (red.). *Technologie informacyjne w warsztacie nauczyciela: nowe wyzwania*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego.
- Paśko, J. R., Rosiek, R. (2014). On using eye-tracking methodology for analysing students' strategy of balancing chemical equations. W: *Research, theory and practice in chemistry didactics: research and research oriented studies: proceedings of the 23th International Conference on Chemistry Education, Hradec Králové, IX 2014*. Hradec Králové.
- Piaget, J. (1977). *Dokąd zmierza edukacja*. Warszawa: PWN.
- Piotrowski, M. (2012). *Raport z badań osiągnięć edukacyjnych dzieci i młodzieży*.
- Raport OBUT. Pobrano 26 marca 2017 z <http://www.obut.edu.pl>
- Rybska, E., Przybył-Prange, A. (2010). *Etapy eksperymentu naukowego pod lupą – analiza odpowiedzi uczniów na wybrane zadania ilustrujące różne etapy eksperymentu naukowego podczas egzaminu maturalnego z biologii w 2009 roku*. Badania w dydaktykach przedmiotów przyrodniczych. Kraków.
- Smirnow, A., (red.), (1966). *Psychologia*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Szymusiak, H. (2012). *Neurobiologiczne techniki stosowane w biznesie*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
- Tyszkowa, M. (1990). *Aktywność i działalność dzieci i młodzieży*. Warszawa: Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne.
- Uszyńska-Jarmoc, J. (2008). Komu sprzyja szkoła? Różnice w rozwoju kompetencji poznawczych i społecznych dzieci w młodszym wieku szkolnym. *Psychologia Rozwojowa*, 13(2).

Individual and group results of students in light of eye tracking research

The four studied schools exhibited a very similar average duration of fixation. Taking into account the results of students with the longest fixation times, one can conclude that the range of this indicator varies widely. The obtained results of averaged values for groups of students and for individual tasks only show us trends, but do not answer the question of why this is so. To find this answer, each student's case should be analysed separately. Every student solves a given problem task in a unique way. For this reason, studying an individual student will be of greater importance to the teaching process, while analysing the average results of a given group may only serve to indicate trends in students' behaviour.

KEYWORDS: eyetracking, individual student results, averaged results of all students.

Poznaj – Polubisz

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

Prostoskrzydłe

ALICJA WALOSIK*, BARTŁOMIEJ ŻYŚK, MAREK GUZIK

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Prostoskrzydłe to owady o dużych lub średnich rozmiarach i wydłużonym ciele. Wiele z nich ma wyodrębnioną głowę z aparatem gębowym typu gryzącego. Tułów tworzą wyraźne trzy segmenty, z których pierwszy zwany jest przedtułowiem. Dwa kolejne segmenty są wyraźnie węższe i od góry, a częściowo również z boków, przykryte przez skrzydła. Odwłok może być walcowaty, spłaszczony bocznie lub lekko grzbietobrzusznie. Skrzydła złożone są dachówkowato albo mniej lub bardziej płasko ułożone na odwłoku. Trzecia para odnóży u większości gatunków jest typu skoczego. U niektórych gatunków pierwsza para jest typu grzebnego. Samce mają specjalne narządy służące do wydawania dźwięków, tzw. aparaty strydulacyjne, zlokalizowane najczęściej na skrzydłach i odnóżach. Owady te mają również narządy odbierające dźwięki, czyli narządy tympanalne. Ich rozwój to specyficzna metamorfoza, tzw. przeobrażenie niezupełne. Wśród prostoskrzydłych wyróżniono kilka grup. Żyjące pod ziemią turkuciokształtne, na powierzchni ziemi – świerszczowate, na trawach – niewielkie szarańczakowate (koniki polne) oraz na wysokich trawach, krzewach, a czasem drzewach – pasikonikowate.

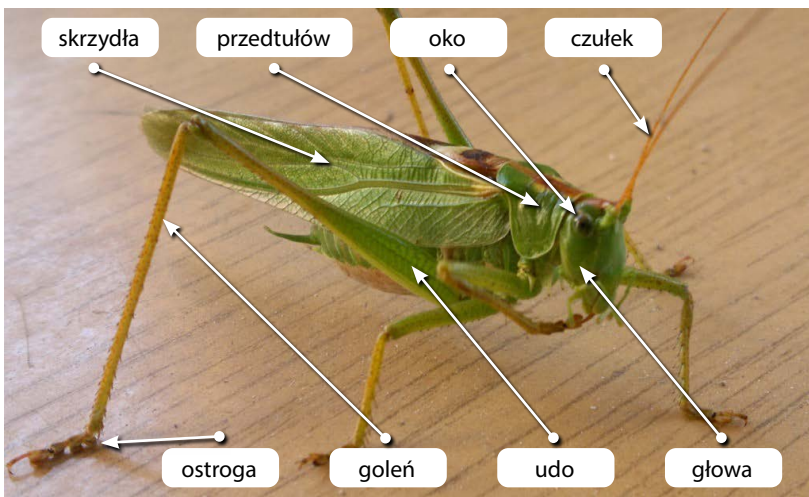
SŁOWA KLUCZOWE: owady, prostoskrzydłe, turkuciowate, świerszczowate, pasikonikowate, szarańczakowate, turkuć podjadek, pasikonik, konik polny, świerszcz.

W poprzednim artykule z serii „Poznaj – Polubisz” przedstawialiśmy ważki, pospolite owady nadwodne. Tym razem pragniemy zaprezentować kolejną grupę owadów spotykanych w każdym środowisku, lecz właściwie słabo znanych i najczęściej mylonych. Tą grupą są owady o wdzięcznej nazwie prostoskrzydłe. Pod tą mało mówiącą nazwą kryją się pospolite świerszcze, pasikoniki i koniki polne. Nazwy te są nam dobrze znane, ale czy wiemy, czym różni się świerszcz od pasikonika, a od nich konik polny? Właśnie temu zagadnieniu będzie poświęcony ten artykuł. Karty pracy zamieszczamy w dziale „Nauka – Szkoła”.

*alicja.walosik@up.krakow.pl

Prostoskrzydłe to owady o dużych lub średnich rozmiarach, typowej budowie i wydłużonym ciele. Wiele z nich ma wyodrębnioną głowę o charakterystycznym kształcie przypominającym trochę głowę konia, z aparatem gębowym typu gryzącego, usytuowanym po jej dolnej stronie. Na głowie mają różnej długości czułki oraz oczy złożone, często kolorowe, okrągłe lub półokrągłe, niekiedy również wydłużone, ale, w porównaniu z ważkami, niezbyt wielkie. Tułów, jak u wszystkich owadów, tworzą wyraźne trzy segmenty, z których pierwszy, zwany przedtułowiem, jest zazwyczaj większy i zachodzi na boki. Dwa kolejne segmenty są wyraźnie węższe, i od góry, a częściowo również z boków, przykryte przez skrzydła. Odwłok jest zbudowany ze zmiennej liczby segmentów i może być walcowaty, spłaszczony bocznie lub lekko grzbietobrzusnie. Na jego końcu znajdują się różne przydatki w zależności od płci, a często także środowiska życia (Garbarczyk, 1983).

Prostoskrzydłe należą do owadów uskrzydłych. Na drugim i trzecim segmencie tułowia mają po jednej parze skrzydeł, choć można spotkać gatunki o skrzydłach mniej lub bardziej zredukowanych. Pierwsza para skrzydeł jest sztywna i skórzasta, węższa od skrzydeł drugiej pary, które są błoniaste, szersze niż pierwszej pary, i gęsto użyłkowane. W czasie spoczynku są wachlarzowato złożone pod skrzydłami pierwszej pary, a rozkładają się w czasie lotu (Sandner, 1976). Druga para skrzydeł jest niekiedy jaskrawo ubarwiona. Tylko ta para służy do lotu. Przednia spełnia funkcję ochronną. Skrzydła złożone są dachówkowato lub mniej, lub bardziej płasko ułożone na odwłoku (Gębicki, Szewdo, 2000).



Zdjęcie 1. Budowa zewnętrzna owada prostoskrzydłego
(fot. M. Guzik)

Po brzusznej stronie tułowia występują odnóża, w których trzecia para, wyraźnie wydłużona, ma masywne, silnie zgrubiałe udo i cieńszą goleń. W położeniu spoczynkowym odnóża wyraźnie wystają ponad grzbietową powierzchnię ciała. Golenie są zakończone ostrogami, a w stopie często występują przyłgi. Stopa zazwyczaj zakończona jest dwoma pazurkami. Taka budowa odnóży pomaga w zaczepieniu się o podłoże i sprawnym wykonywaniu skoków. Nawet mając takie przystosowania w budowie odnóży, owadom tym trudno odbić się od gładkiej powierzchni, np. szyby. Niektóre gatunki mają pierwszą parę odnóży typu grzebnego (zdjęcie 1).

Prostoskrzydłe mają tzw. ubarwienie kryptyczne, czyli maskujące, a polega ono najczęściej na upodobnieniu się barwą ciała do środowiska, w którym dane zwierzę żyje. W większości przypadków jest to kolor zielony, ale może być także jasnożółty, żółty, brązowy lub smołowo-brązowy. Na ciele niekiedy występuje maskujący deseń (zdjęcie 2). Niektóre gatunki mają drugą parę skrzydeł jaskrawo ubarwioną.



Zdjęcie 2. Ubarwienie kryptyczne siwoszka
(fot. M. Guzik)

Prostoskrzydłe mają zdolność wydawania dźwięków. Samce tych gatunków mają służące do tego specjalne narządy, tzw. aparaty strydulacyjne. W narządach tego typu wydawanie dźwięków odbywa się poprzez pocieranie różnych części ciała, a aparaty te najczęściej są zlokalizowane na skrzydłach i odnóżach. Samice niektórych gatunków również mogą wydawać dźwięki, jednak są one znacznie cichsze niż dźwięki wydawane przez samce, które tym sposobem zazwyczaj wabią samice lub określają swój teren. Rodzaj wydawanego dźwięku, czyli jego częstotliwość, jest charakterystyczny dla każdego gatunku. Oczywiście owady te mają również narządy odbierające dźwięki, czyli specjalne narządy słuchowe, które noszą nazwę aparatów lub narządów tympanalnych. Jest to rodzaj rezonatora z cienką błoną bębenkową (stąd też inna nazwa – narządy bębenkowe), na której znajdują się komórki receptorowe odbierające drgania błony. Narząd ten, w zależności od gatunku, może być umiejscowiony w goleniach odnóży kroczyń lub na odwłoku.

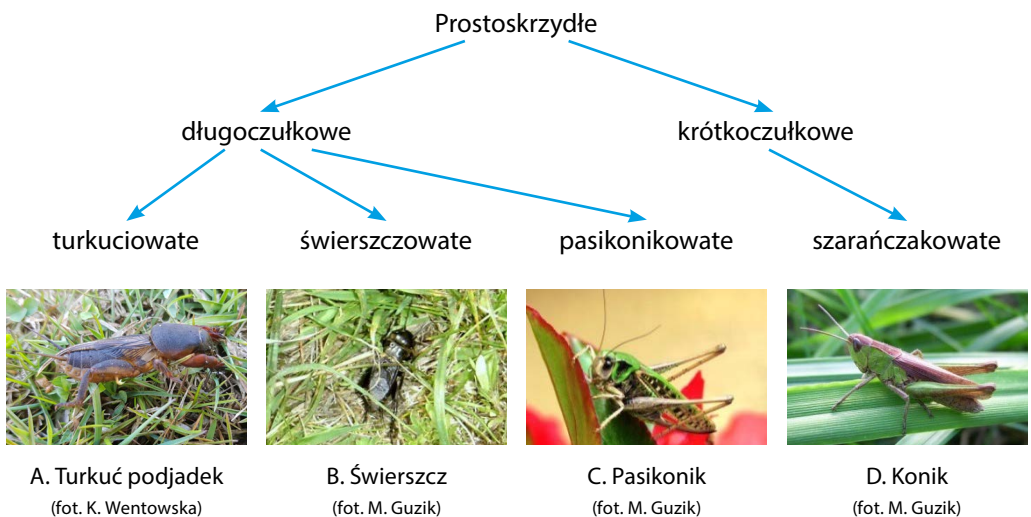
Rozwój owadów przebiega w specyficzny sposób i nazywany jest przeobrażeniem, czyli metamorfozą. W procesie tym zmienia się budowa zewnętrzna oraz wewnętrzna organizmu. Zwykle następuje szybki wielokrotny wzrost masy ciała, połączony często z przebudową tkanek. W rozwoju prostoskrzydłych występuje specyficzna metamorfoza – przeobrażenie niepełne, czyli hemimetabolia. U większości polskich gatunków jedno pokolenie żyje jeden rok. Rozmnażanie poszczególnych gatunków różni się w szczegółach, ale ogólnie sprowadza się do kilku prawie identycznych faz. Wszystkie gatunki zimują w stadium jaj, z których na wiosnę wylęgają się młode larwy. Są one miniaturkami osobników dorosłych, ale nie mają rozwiniętych skrzydeł i są niedojrzałe płciowo. Prowadzą taki sam

tryb życia jak osobniki dorosłe i odżywiają się takim samym rodzajem pokarmu. Larwy intensywnie żerują, rosną w związku z tym kilkakrotnie i najczęściej 4–6 razy linieją, czyli zrzucają zbyt mały chitynowy oskórek. Już w stadium larwy pojawiają się u nich cechy dymorficzne. U przyszłych samic na końcu odwłoka tworzy się pokładetko, u niektórych gatunków bardzo wyraźne, natomiast samce go nie posiadają. Na końcu odwłoka samca występują zazwyczaj parzyste wyrostki końcowe (przydatki odwłokowe), tzw. cerci. W trakcie kolejnych linień narządy larwalne, np. zawiązki skrzydeł, stopniowo się powiększają i w końcu przekształcają się w narządy definitywne, a osobnik uzyskuje wielkość ostateczną. Osobniki dojrzałe płciowo już nie rosną. Po uzyskaniu dojrzałości płciowej, zazwyczaj pod koniec lata, następuje kopulacja, która może trwać od kilkunastu minut do kilku godzin. Jaja składane są najczęściej do ziemi, na liście roślin, lecz także pod korę drzew (Chinery, 1993).

W hemimetabolii wyróżnia się następujące stadia rozwoju:

Jajo —————> **larwa** —————> **owad dorosły (forma imaginalna = imago)**

Prostoskrzydłe w większości przypadków należą do zwierząt ciepło- i słońcolubnych, tzw. heliobiontów (heliofilii). Zajmują różnorodne siedliska o wystawie południowej, głównie łąki, pastwiska, śródleśne polany i zęby, pola oraz powierzchniowe warstwy gleby, a także środowiska o charakterze stepowym lub pustynnym (w Polsce np. Pustynię Błędowską). Mogą część życia spędzać pod ziemią, na jej powierzchni, na roślinności łąkowej, lecz także w zbożach oraz na różnego rodzaju, czasem dość wysokich, krzewach. Większość z nich to gatunki roślinożerne, ale zdarzają się także wszystkożerne, a nawet drapieżne. Wiele gatunków, na szczęście niewystępujących w Polsce, zalicza się do groźnych szkodników, np. szarańcza wędrowna (Sandner, 1976). Prostoskrzydłe żyją od kilku miesięcy do roku (Biej-Bienko, 1976). Osiem gatunków znalazło się w *Polskiej czerwonej księdze zwierząt* (Głowaciński, Nowacki, 2004). Dwa gatunki są objęte ochroną (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt).



Schemat 1. Podział prostoskrzydłych

Turkuciowate

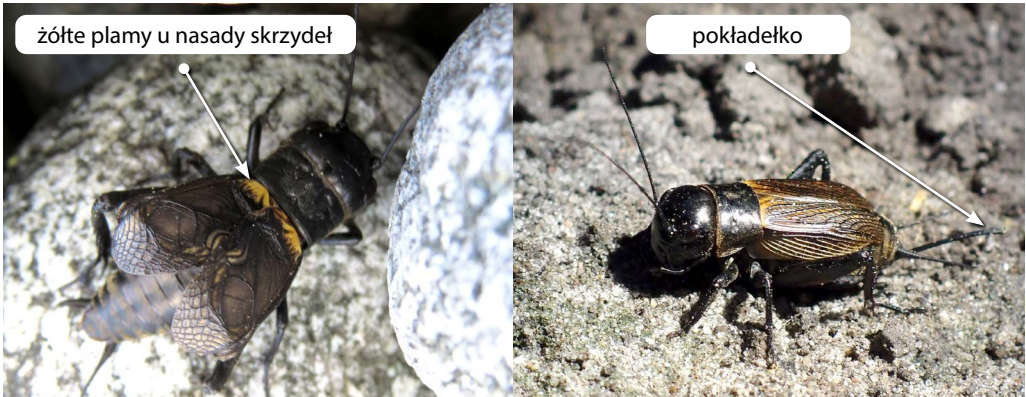


Zdjęcie 3. Turkuc podjadek
(fot. K. Wentowska)

Zdjęcie 4. Larwa turkucia podjadka
(fot. K. Wentowska)

Na terenie Polski występuje jeden ich przedstawiciel – turkuc podjadek, który większość życia spędza w wykopanych przez siebie podziemnych tunelach. Owad ten ma masywne, wydłużone ciało, o długości dochodzącej do sześciu centymetrów (Sandner, 1976). Ubarwienie ma od jasno- do ciemnobrunatnego. Na głowie turkucia podjadka znajdują się paciorkowate oczy oraz cienkie, niezbyt długie czułki. Przedplecze jest wyjątkowo duże i stanowi prawie 1/3 długości ciała (zdjęcie 3). Przednie odnóże, przystosowane do kopania w ziemi, są typu grzebnego (zdjęcie 4). W maju, zazwyczaj wieczorem, turkucie opuszczają podziemne korytarze, aby połączyć się w pary. Obie płcie wydają dźwięki, które są podobne do głosu ropuchy zielonej (Sandner, 1979). W czerwcu samice składają po 300 jaj w specjalnie przygotowanym podziemnym gnieździe. Rozwój od jaja do osobnika dorosłego trwa u turkucia 2–3 lata. Samice opiekują się jajami, a następnie larwami do jesieni. Larwy i dorosłe turkucie zimują w glebie. Są wszystkożerne, zjadają larwy owadów, korzenie i całe rośliny. Są aktywne w nocy. Turkuc podjadek żyjący w ogrodzie bywa pożyteczny, zjada bowiem ślimaki, pędraki i drutowce (Novak, 1975). Turkucia spotyka się stosunkowo rzadko, choć w niektórych miejscach może występować masowo. W szkółkach leśnych jest szkodnikiem, ponieważ podgryza korzenie młodych roślin. Chętnie jest zjadany przez naszego pięknego, ale dość rzadkiego ptaka: dudka (informacja ustna: R. Łabuz, przewodnik beskidzki).

Świerszczowate



Zdjęcie 5. Samiec świerszcza wydający głos
(fot. B. Zyśk)

Zdjęcie 6. Samica świerszcza
(fot. M. Łaciak)



Zdjęcie 7. Larwa samicy świerszcza
(fot. E. Traczyk)

Zdjęcie 8. Wejście do norki świerszcza
(fot. M. Guzik)

Pospolitym przedstawicielem tej grupy żyjącym w Polsce jest świerszcz polny. Świerszcze wyróżniają się spośród innych prostoskrzydłych tym, że ich ciała są walcowate i wydłużone, lekko grzbietobrzusnie spłaszczone oraz stosunkowo krępe. Długość ich ciała zazwyczaj wynosi ok. 2,5 cm (Sandner, 1976). Głowa jest dość duża i okrągła, z małymi oczami złożonymi i mocnym narządem gębowym typu gryzącego (Bellmann, 1999). Duże żuwaczki w czasie spoczynku są złożone i słabo widoczne. Czułki są szczeciniaste, dłuższe niż ciało. Pierwsza para skrzydeł jest skórzasta, położona płasko na odwłoku, częściowo zagięta na boki i z tyłu (Zdjęcie 5). U ich nasady samce mają dobrze rozwinięty aparat strydulacyjny, przy pomocy którego wydają donośne dźwięki, słyszalne z odległości kilkudziesięciu metrów. Skrzydła drugiej pary są zredukowane, co praktycznie uniemożliwia świerszczowi polnemu latanie. Jego odnóża są stosunkowo krótkie, ale grube i mocne. Pierwsza para ma częściowo charakter grzebny i pomaga w kopaniu norek. Na gołeniach jest zlokalizowany narząd słuchu. Trzecia para odnóży jest wydłużona i umożliwia wykonywanie skoków.

Świerszcz polny jednak rzadko skacze, pokonując w ten sposób tylko krótkie odcinki, za to dobrze biega. Na końcu odwłoka występują u niego dwa wyrostki – cerci, u samicy dodatkowo znajduje się cienkie, spiczaste, rozszerzone na końcu pokładełko (zdjęcie 6). Jest to kolejny z elementów dymorfizmu płciowego, widoczny już u larw (zdjęcie 7).

Ubarwienie świerszcza polnego jest smoliste czarne i błyszczące, niekiedy do jasnobrązowego. U samców, u nasady pierwszej pary skrzydeł, występuje wyraźna żółta plama (zdjęcie 5) (cecha dymorficzna).

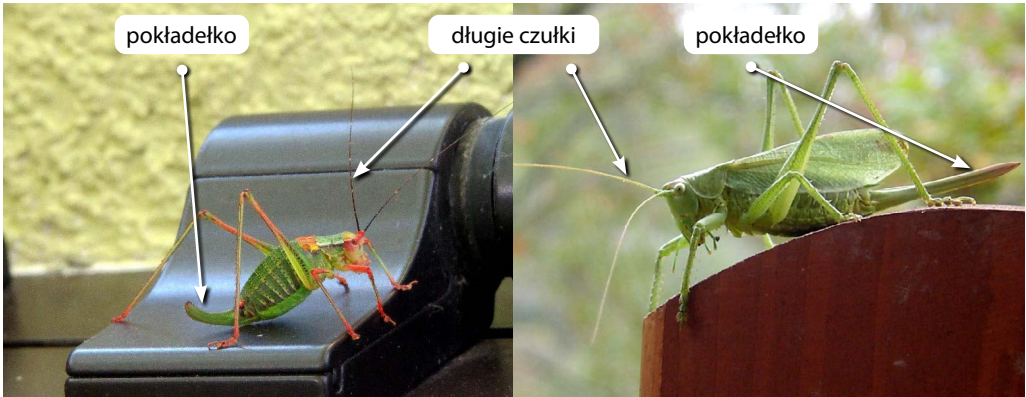
Świerszcz polny prowadzi naziemny tryb życia wśród niezbyt wysokich traw. Na suchym, słonecznym, pagórkowatym terenie występuje zazwyczaj bardzo licznie. Preferuje miejsca ciepłe, z wystawą słoneczną, pola, łąki, polany śródleśne, nieużytki i tereny ruderalne. Spotkać go można także na obrzeżach lasów, miedzach i trawiastych zboczach. Okres aktywności świerszcza polnego trwa od maja do sierpnia. Samce swym „śpiewem” wyznaczają terytorium, którego bronią przed innymi samcami.

Pod koniec wiosny samiec wykopuje sobie ziemną norkę dochodzącą do 40 cm długości i sięgającą do 30 cm w głąb ziemi. U wylotu norki znajduje się zazwyczaj niewielki wybieg oczyszczony z trawy (zdjęcie 8). Każdy samiec zawzięcie broni swojej norki i niejednokrotnie toczy o nią zażarte walki z innymi samcami. Niekiedy walka kończy się śmiercią jednego z rywali. W słoneczne dni samiec świerszcza siedzi zazwyczaj przed norką, lub częściowo z niej wysunięty, i głośnym ćwierkaniem wabi samice. Jeśli wyjdzie z norki cały, to ustawia się tak, żeby w razie niebezpieczeństwa błyskawicznie się w niej schronić. Opuszcza ją dopiero po dłuższej chwili, uprzednio ostrożnie zbadawszy okolicę. Jeśli niebezpieczeństwo minęło, samiec wznawia swoje wokalne popisy. Jego ćwierkanie rozlega się od wiosny do połowy lata, a jest tym intensywniejsze, im więcej samców „śpiewa” w okolicy. Jego głos to krótkie, następujące szybko po sobie frazy, które składają się w dłuższą sekwencję. Norka jest dla świerszcza nie tylko mieszkaniem, lecz także miejscem rozwoju potomstwa.

Samice świerszczy wędrują po okolicy i nasłuchują pieśni samców. Po wybraniu partnera para zamieszkuje razem, a po kopulacji samica składa do ziemi ok. 100 jaj, z których po mniej więcej trzech tygodniach wylęgają się miniaturowe larwy. Młode larwy, jeszcze bez ostatecznie rozwiniętych skrzydeł, po opuszczeniu rodzinnej norki rozchodzą się po okolicy (zdjęcie 7). Intensywnie żerują, a jesienią wykopują własne norki, w których spędzają zimę (Zimmer, Handel, 1993). Na wiosnę, po opuszczeniu zimowego schronienia, żerują i kilkakrotnie linieją, aż uzyskają dojrzałość płciową.

Świerszcze są roślino- lub wszystkożerne. Podobnie odżywiają się larwy. Czasem osobnik dorosły pożera także drobne bezkręgowce.

Pasikonikowate



Zdjęcie 9. Samica opaslika sosnowca
(fot. M. Olszowska)

Zdjęcie 10. Samica pasikonika śpiewającego
(fot. M. Guzik)



Zdjęcie 11. Łączzyn brodawnik. Samica składająca jaja
(fot. B. Zyśk)



Zdjęcie 12. Podkrzewin szary – larwa samicy
(fot. M. Guzik)

Są to stosunkowo duże owady o bocznie spłaszczonej, smukłej sylwetce. Ich ciało może osiągać długość do 7 cm. Kształt ich głowy przypomina głowę konia, a aparat gębowy typu gryzącego jest skierowany do dołu. Na głowie znajdują się dość duże, podługne i wypukłe oczy złożone. Ich nitkowate ruchliwe czułki są najczęściej skierowane do tyłu i są zdecydowanie dłuższe niż ciało, co odróżnia tę grupę od szarańczakowatych. Za głową występuje duży przedtułów, który u niektórych gatunków ma inne zabarwienie niż reszta ciała albo tylko jego brzegi są w innym kolorze (Stichmann, Kretzschmar, 2006). Za przedtułowiem na śródtułowiu znajdują się skrzydła, złożone dachówkowato na części odwłokowej. W czasie lotu pierwsza para skrzydeł jest rozkładana na boki, a lot odbywa się za pomocą drugiej pary. Skrzydła często są dłuższe niż odwłok i wyraźnie za niego wystają. U samców nasadowe części pierwszej pary skrzydeł są często ciemniej ubarwione i stanowią dobrze rozwinięty narząd strydulacyjny, w którym nasada lewego skrzydła leży nad nasadą prawego. Skrzydła

umożliwiają pasikonikom sprawne latanie, choć owady te raczej niechętnie latają na dalszą odległość. Na brzusznej stronie tułowia występują trzy pary odnóży, z których trzecia para to masywne odnóża skoczne, pozwalające pasikonikom na wykonywanie długich skoków. Goleń jest zakończona parą wyraźnych, ostro zakończonych ostróg, wspomagających odbicie się od podłoża. Często skok jest początkiem lotu, sposobem na szybką zmianę miejsca pobytu i ewentualne uniknięcie ataku napastnika. Taki skok może wynosić nawet kilkadziesiąt metrów. Narząd tympanalny, czyli aparat słuchowy pasikoników, jest umieszczony na goleniach odnóży przednich.

Ciało jest zakończone odwłokiem, na którego końcu u samców występuje para przydatków odwłokowych, czyli cerci, natomiast u samic, w zależności od gatunku, również różnego kształtu pokładełko. Jest ono masywne, bocznie spłaszczone, bardzo dobrze widoczne i może być sierpowate, szablaste, mieczowate, proste lub zagięte, a często również o innej barwie niż ciało samicy (zdjęcia 9, 10). Służy ono do składania jaj. Obecność pokładełka jest wyraźną cechą dymorficzną pasikoników.

Ubarwienie największych naszych pasikowatych jest zazwyczaj zielone, dlatego też trudno je zauważyć, kiedy siedzą w wysokiej trawie, w zbożu czy wśród liści krzewów lub drzew, w tym iglastych. Zielen ta może mieć różne odcienie, od zdecydowanie jasnego do ciemnego, co sprawia, że mimo iż pasikoniki to duże owady, zlokalizowanie ich w miejscu pobytu nie jest łatwe. Bywają także osobniki o barwie słomkowej i mniej lub bardziej brązowej.

Dorośle samce pasikonikowatych najchętniej przesiadują na wysokich roślinach zielnych, w zbożu oraz w gęstych krzewach. Potrafią również wspinać się na wysokie drzewa. Trudno je wtedy wypatrzeć, ale za to w czasie cichego wieczoru słychać je doskonale. Samce przywiązują się do raz wybranych miejsc i w każdy wieczór w nich koncertują. Dźwięki wydawane przez wiele gatunków pasikoników są niezwykle donośne i roznoszą się po całej okolicy. Pasikoniki najchętniej koncertują w czasie ciepłych dni i wieczorów, a ich koncerty ciągną się niekiedy aż do północy. Dźwięk wydawany przez nie to długi, jednostajny, donośny, pojedynczy tryl, powtarzany z niewielkimi przerwami, niekiedy bardzo długo. Koncertowanie pasikoników jest nieodłącznym elementem lata, a adresatami ich starań są samice. Gdy to nastąpi i samica dotrze do samca, dochodzi do kopulacji. Niekiedy jest to przekazanie spermatoforu, czyli pakietu wypełnionego plemnikami (Kozłowski, 2008). Po kopulacji samica wyrusza na poszukiwanie miejsca na złożenie jaj. Po jego znalezieniu wbija w glebę swoje długie pokładełko (zdjęcie 11) i składa kilkadziesiąt, nawet do 100 jaj. Składane są one pojedynczo lub w małych kupkach (Garbarczyk, 1983). Jaja zimują, a wiosną wykluwają się z nich miniaturowe larwy, które w czasie kolejnych linii szybko rosną. Niekiedy larwy zjadają stary oskórek. U pasikoników łatwo odróżnić samca od samicy już w czasie rozwoju larwalnego. Po jednym z kolejnych linii u nieuskrzydłonej jeszcze larwy, z której w przyszłości rozwinię się samica, na końcu odwłoka pojawia się pokładełko, w zależności od gatunku przybierające różny kształt (zdjęcie 12).

Pasikonikowate są głównie drapieżnikami i wszystkożercami, chociaż w wielu przypadkach zjadają również pokarm roślinny. W ich diecie dominuje jednak pokarm mięsny. Polują na owady, np. muchówki, mniejsze motyle dzienne oraz inne małe prostoskrzydłe, np. szarańczaki.

Przedstawicielami pasikonikowatych są między innymi: opaslik sosnowiec (zdjęcie 9), pasikonik śpiewający (zdjęcie 10), łączyn brodawnik (zdjęcie 11), podkrzewin szary (zdjęcie 12), pasikonik zielony i wiele innych.

Szarańczowate



Zdjęcie 13. Przedstawiciele szarańczaków, postać dorosła i larwa
(fot. M. Olszowska)

Wyglądem na pierwszy rzut oka bardzo przypominają miniaturowe pasikoniki, jednak są o wiele mniejsze. Mają wydłużone, smukłe, okrągłe w przekroju ciało, którego długość nie przekracza 3 cm (Stichmann, Kretzschmar, 2006). Duża głowa wyglądem przypomina głowę konia, stąd popularna nazwa tej grupy – koniki polne. Po bokach głowy występują stosunkowo duże, podłużne, wypukłe, czasem kolorowe oczy. Po spodniej jej stronie występuje u nich aparat gębowy typu gryzącego, a na górnej części głowy czułki, które w tej grupie są krótkie i skierowane do przodu. Jest to ważna cecha, po której już na pierwszy rzut oka można odróżnić konika polnego od pasikonika.

Odwłok koników polnych jest długi, o walcowatym kształcie, złożony z dziesięciu segmentów. U samic jest wyposażony w pokładełko, które jest bardzo małe i słabo widoczne.

Dachówkowato złożone skrzydła u części gatunków sięgają znacznie poza koniec odwłoka, tworząc jak gdyby pancierz chroniący od góry delikatne ciało (zdjęcie 13). U niektórych gatunków pokrywy uległy niemal zupełnej redukcji, przyjmując u nasady drugiej pary skrzydeł postać niewielkich łuseczek. Właściwym narządem lotu, jak u większości prostoskrzydłych, jest druga para skrzydeł, błoniasta i często kolorowa.

Na tułowiu występują trzy pary odnóży, z których trzecia para to odnóża skoczne. Na udach trzeciej pary rozmieszczone są wypęty oskórka, tworzące tzw. smyczek. Przy odpowiednim poruszaniu kończyną smyczek przesuwają się po zgrubieniu na pokrywach, tzw. żyłce. Oba te elementy tworzą u tej grupy narząd strydulacyjny. U niektórych gatunków występuje u obu płci. Wydawane dźwięki mogą być różnej głośności, w formie jednostajnych, krótkich, pojedynczych fraz i służą samcom do wabienia samic. Owady te świetnie słyszą, a ich narząd tympanalny, odbierający dźwięki, jest usytuowany na pierwszym segmencie odwłoka.

Ubarwienie szarańczaków jest różnorodne. Wiele z nich ma barwę zieloną, ale liczne są też formy brunatne, w różnych odcieniach brązu. Niektóre, szczególnie gatunki występujące w miejscach suchych, mogą mieć na ciele ciekawy deseń. Zdarzają się także bardziej kolorowe, które mogą mieć różnie ubarwione odnóża, odwłok i skrzydła (Bellmann, 1999).

Występują na terenach pagórkowatych w niskiej trawie, na łąkach śródleśnych, polanach o wystawie słonecznej, na skraju lasów lub w miejscach suchych, niekiedy bardzo licznie.

U szarańczowatych występuje przeobrażenie niezupełne. Po kopulacji samice składają jaja, zazwyczaj pojedynczo, choć czasem tworzą torebkę jajową, którą składają do ziemi (Garbarczyk, 1983). Larwy są bardzo podobne do osobników dorosłych, ale są pozbawione skrzydeł i znacznie mniejsze (zdjęcie 13). Tak jak osobniki dorosłe odżywiają się pokarmem roślinnym.

Na koniec „świerszczowa” ciekawostka. Pamiętają Państwo zapewne wiersz Jana Brzechwy W Szczepreszynie chrząszcz brzmi w trzcinie. Wiersz ten spowodował, że każde polskie dziecko zna choć z nazwy tę miejscowość, a cudzoziemcy uczący się naszego języka mają ogromne kłopoty z powtórzeniem tej krótkiej frazy. Ciekawe jest to, że autorowi zapewne nie chodziło o chrząszcza, bo one raczej głosu nie wydają. Chodziło raczej o pasikonika. Niemniej jednak mieszkańcy tego pięknego, historycznego miasta, z wdzięczności za rozświetlenie i spopularyzowanie ich miejscowości, uhonorowali pasikonika pomnikami, dodali mu na jednym z nich partnerkę, a w czasie pandemii zaopatrzyli w gustowną maseczkę. Nie zmienia to faktu, że w ocenie większości mieszkańców Szczepreszyna pomnik przedstawia świerszcza (zdjęcia 14–17).

Pamiętajmy jednak, że jest to kolejny przykład pomyłkowego nazywania tych naszych pospolitych, umiłających nam czas swoim „śpiewem” owadów.



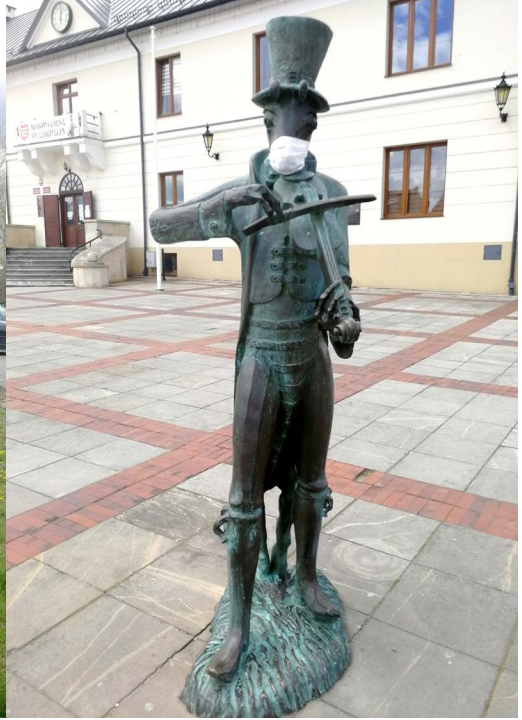
Zdjęcie 14. Pasikonik w Szczepreszynie na Rynku
(fot. M. Guzik)



Zdjęcie 15. Pomnik przed starym młynem
(fot. M. Guzik)



Zdjęcie 16. Pasikonik z partnerką
(fot. D. Mach)



Zdjęcie 17. W czasie pandemii
(fot. D. Mach)

A zatem na koniec pozostaje nam tylko życzyć Państwu przyjemności płynącej ze słuchania ich koncertów.

Bibliografia

- Bellmann, H. (1999). *Der Neue Kosmos – Insektenführer*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co.
- Biej-Bijenko, G.J. (1976). *Zarys entomologii*. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.
- Chinery, M. (1993). *Pareys Buch der Insekten*. Hamburg, Berlin: Verlag Paul Parey.
- Garbarczyk, H. (red. wyd. polskiego) (1983). *Świat zwierząt*. Bratysława: PWRiL.
- Gębicki C., Szewdo, J. (2000). *Owady Polski. Atlas i klucz*. Krzeszowice: Wydawnictwo Kubajak.
- Głowaciński, Z., Nowacki, J. (red). (2004). *Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce*. (Invertebrata). Kraków: Instytut Ochrony Przyrody PAN.
- Kozłowski, M. (2008). *Owady Polski*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza MULTICO.
- Novak, V. (1975). *Atlas szkodników owadzych drzew leśnych*. Warszawa: PWRiL.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt.
- Sandner, H. (1976). *Owady. Zwierzęta świata*. Warszawa: PWN.
- Sandner, H. (1979). *Mały słownik zoologiczny. Owady*. Warszawa: Wydawnictwo Wiedza Powszechna.

Stichmann W., Kretzschmar, E. (2006). *Spotkania z przyrodą. Zwierzęta*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Multico.

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. Orthoptera

Nature education enables students to get to know their immediate environment, arouses their cognitive curiosity through observations and motivates them to act on behalf of the protection of nature, and thus shaping in pupils sensitivity and a positive attitude towards the surrounding environment. Conducting research and field activities increases the attractiveness of nature education to young people and strengthens the effectiveness of biology education. In this study, we present the species of insects from the Orthoptera order, and in particular, the characteristics used to distinguish a bush cricket from a grasshopper and both species from a field cricket. Everyone knows these names, but can we tell them apart? Can we distinguish the male from the female? We come across them frequently, admiring their sounds, so it's worth getting to know them better. The article is a continuation of the planned series "From Learning About It To Liking It".

KEYWORDS: insects, Orthoptera, mole crickets (Gryllotalpidae), true crickets (Gryllidae), bush crickets (Tettigoniidae), grasshoppers (Acrididae), European mole cricket (Gryllotalpa gryllotalpa), great green bush-cricket (Tettigonia viridissima), bow-winged grasshopper (Chorthippus biguttulus), European field cricket (Gryllus campestris).

DYDAKTYKA-SZKOŁA

Poznaj – Polubisz

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

Prostoskrzydłe – karta pracy

ALICJA WALOSIK*, BARTŁOMIEJ ZYŚK, MAREK GUZIK

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Prostoskrzydłe to owady o dużych lub średnich rozmiarach i wydłużonym ciele. Wiele z nich ma wyodrębnioną głowę z aparatem gębowym typu gryzącego. Tułów tworzą wyraźne trzy segmenty, z których pierwszy zwany jest przedtułowiem. Dwa kolejne segmenty są wyraźnie węższe i od góry, a częściowo również z boków, przykryte przez skrzydła. Odwłok może być walcowaty, spłaszczony bocznie lub lekko grzbietobrzusznie. Skrzydła złożone są dachówkowato albo mniej lub bardziej płasko ułożone na odwłoku. Trzecia para odnóży u większości gatunków jest typu skoczego. U niektórych gatunków pierwsza para jest typu grzebnego. Samce mają specjalne narządy służące do wydawania dźwięków, tzw. aparaty strydulacyjne, zlokalizowane najczęściej na skrzydłach i odnóżach. Owady te mają również narządy odbierające dźwięki, czyli narządy tympanalne. Ich rozwój to specyficzna metamorfoza, tzw. przeobrażenie niepełne. Wśród prostoskrzydłych wyróżniono kilka grup. Żyjące pod ziemią turkuciokształtne, na powierzchni ziemi – świerszczowate, na trawach – niewielkie szarańczakowate (koniki polne) oraz na wysokich trawach, krzewach, a czasem drzewach – pasikonikowate.

SŁOWA KLUCZOWE: owady, prostoskrzydłe, turkucioowate, świerszczowate, pasikonikowate, szarańczakowate, turkuć podjadek, pasikonik, konik polny, świerszcz.

W części biologicznej, w dziale „Nauka – Dydaktyka” rozpoczęliśmy publikację tekstów prezentujących pospolite zwierzęta, występujące na każdej łące, w każdym zbiorniku wodnym, miejskim osiedlu, a nawet na hodowanych roślinach. W tym dziale będą również publikowane, jako propozycje do ewentualnego wykorzystania, stosowne karty pracy. Zamieszczamy w nich zadania, które z jednej strony służą powtórzeniu materiału, a z drugiej wskazują, na co uczeń ma zwrócić uwagę, prowadząc obserwacje zachowania zwierząt w terenie. Ukierunkowują także uwagę na istotne szczegóły ich budowy, co służy zdobywaniu nowych wiadomości. W karcie pracy prezentujemy również przykład właściwie zaplanowanej pracy domowej.

*alicja.walosik@up.krakow.pl

Pamiętajmy, że wyjście w teren wiąże się z przygotowaniem odpowiedniego sprzętu.

Środki dydaktyczne:

1. siatki entomologiczne
2. różnej wielkości słoiki lub plastikowe pudełka (faunaboxy, faunaria)
3. probówki o różnej średnicy
4. szalki Petriego
5. lupki ręczne
6. rękawiczki gumowe
7. notes, ołówek
8. aparat fotograficzny.

Przypominamy, iż każdorazowo należy zapoznać uczniów z zasadami pracy w terenie i przepisami BHP.

Karta pracy

Zadanie 1. Przypomnij sobie, z jakich części ciała zbudowany jest owad.

- a.
- b.
- c.

Zadanie 2. Po przyjsciu na miejsce zajęć przez mniej więcej 10 minut posłuchaj, czy słyszeć jakieś głosy. Jeśli tak, spróbuj cicho podejść do osobnika wydającego głos. Przyjrzyj mu się i jeśli to możliwe, zrób zdjęcie jego samego oraz miejsca, w którym przebywał, a następnie postaraj się go złowić. Umieść go w pojemniku.

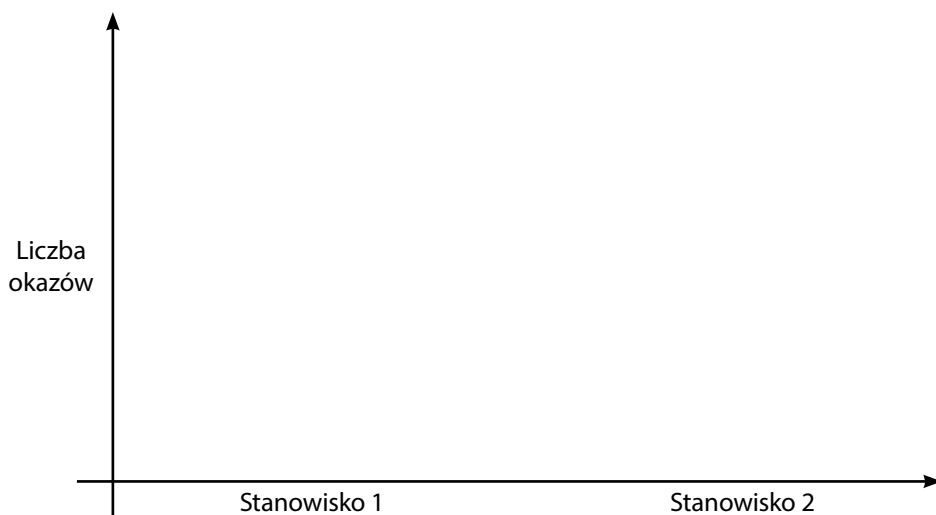
Przed przystąpieniem do dalszych zajęć, w ciszy poobserwuj obecne wśród traw owady. Zaobserwuj, na jakiej wysokości przebywają na roślinach. W miejscach z wyższą trawą wykonaj kilka koszeń siatką entomologiczną. Przyjrzyj się złowionym osobnikom. Wybierz te, u których występuje odnóże typu skoczego. Zauważysz różnice w wielkości, pokroju ciała osobników oraz długości odnóży. Przyjmując za kryterium długość czułków, przenieś owady do przygotowanych pojemników. Policz wszystkie odłowione osobniki.

Obserwowana cecha	Wynik obserwacji		
	Osobnik 1	Osobnik 2	Osobnik 3
Długość czułków			
Kształt głowy			
Ubarwienie ciała			
Zaobserwuj, czy osobnik ma skrzydła.			
Zaobserwuj zakończenie odwłoka.			
Zwróć uwagę, czy III para odnóży wystaje ponad linię skrzydeł wysoko, czy nisko.			
Oceń, do której grupy prostoskrzydłych należy obserwowany osobnik.			
Liczba odłowionych okazów			

Zadanie 3. Przejdź na miejsce z niższą trawą, najlepiej bliżej lasu i bardziej suche. Wykonaj dokładnie takie same czynności, jak na poprzednim stanowisku badawczym (1). Odłowione osobniki podziel na szarańczaki i pasikonikowate. Uzyskane wyniki wpisz w tabelę.

	Stanowisko 1 (z wyższą trawą)		Stanowisko 2 (z niższą trawą)	
	Szarańczaki	Pasikoniki	Szarańczaki	Pasikoniki
Liczba okazów				
%				

Na podstawie uzyskanych danych wykonaj wykres słupkowy, uwzględniając podział na grupy odłowionych owadów.



Zadanie 4. Poobserwuj odłowione osobniki. Na fotografiach zamieszczonych poniżej zaznacz strzałkami znane ci części ciała przedstawionych okazów. Następnie, po wypełnieniu tabelki w zadaniu 5, podpisz, do której grupy należą.



(fot. B. Żyśk)



(fot. M. Olszowska)

Zadanie 5. Przełóż po jednym okazie do oddzielnych probówek, dostosowując ich wielkość do wielkości okazu. Wykorzystując lupę, obserwuj szczegóły anatomiczne okazów. Wykonaj polecenia z tabelki.

Obserwowana cecha	Grupa		
	Świerszcz	Pasikonik	Szarańczak Konik polny
Przyjrzyj się głowie okazu. Zaobserwuj, jakiego typu ma aparat gębowy.			
Włóż do probówki żdźbło trawy i podstaw przed głowę okazu. Zwróć uwagę na pracę żuwaczek.			
Zaobserwuj kształt czułków. Czy są jednakowo grube na całej długości?			
Zwróć uwagę na kształt i kolor oczu.			
Przyjrzyj się I parze odnóży. U którego okazu występuje narząd słuchowy – tympanalny?			
Obejrzyj III parę kończyn. Zwróć uwagę na udo, goleń i stopę. Zaobserwuj, czym kończy się goleń, a czym stopa. Czy występuje przyłga?			
Zaobserwuj kolor i kształt przedplecza. Zobacz, czy występują skrzydła albo ich zawiązki. Jaka jest ich barwa?			
Zaobserwuj, jak kończy się odwłok. Napisz, czy jest to samiec, czy samica.			

Zadanie 6. Naskicuj jeden z obserwowanych okazów, zaznaczając zaobserwowane, charakterystyczne cechy.

Zadanie 7. Wykonaj zdjęcia obserwowanych osobników – po dwa z każdej grupy. Na kartce wklej zdjęcia okazów i zapisz cechy charakterystyczne tych owadów.

Po zakończeniu obserwacji odłowione osobniki należy wypuścić w tym samym miejscu, z którego zostały zabrane.

From learning about it to liking it. Orthoptera – worksheet

Orthoptera are large or medium-sized insects with elongated bodies. Many of them have a distinct head with biting mouthparts. The thorax is made up of 3 distinct segments, the first of which is called the prothorax. The next two segments are clearly narrower and covered by wings on the top and partly on

the sides. The abdomen may be cylindrical, flattened laterally or slightly dorsally. When folded, the wings overlap and lay more or less flattened on the abdomen. The third pair of legs in most species is elongated with musculature adapted for jumping. In some species, the first pair is adapted for burrowing. Males have special organs for making sounds, known as stridulatory organs, most often located on the wings and legs. These insects also have an organ that perceives sounds – the tympanal organ. Orthoptera develop through a specific process known as incomplete metamorphosis. Several groups have been distinguished in this order: mole crickets – underground dwellers, true crickets – aboveground dwellers, small locusts (grasshoppers) – living in grasses, and bush crickets – found on tall grasses, shrubs and sometimes trees.

KEYWORDS: insects, Orthoptera, mole crickets (*Gryllotalpidae*), true crickets (*Gryllidae*), bush crickets (*Tettigoniidae*), grasshoppers (*Acrididae*), European mole cricket (*Gryllotalpa gryllotalpa*), great green bush-cricket (*Tettigonia viridissima*), bow-winged grasshopper (*Chorthippus biguttulus*), European field cricket (*Gryllus campestris*).

Scenariusz lekcji zdalnej.

Temat: Komórka roślinna i zwierzęca

ANNA WESOŁOWSKA-TURLEJ*

Szkoła Podstawowa z Oddziałami Integracyjnymi nr 22 w Krakowie

Na początku 2020 r. nauczyciele stanęli przed nie lada wyzwaniem – kształceniem na odległość. Zostało ono podyktowane rozprzestrzeniającą się pandemią koronawirusa. W Polsce nadal nie jest to powszechna forma nauczania, jednak jej elementy coraz częściej pojawiają się w procesie dydaktycznym. W artykule przedstawiono propozycję konspektu zdalnej lekcji biologii dla klasy V szkoły podstawowej z wykorzystaniem platform i narzędzi internetowych, aby w jak największym stopniu zachęcić nauczycieli do wykorzystywania nowoczesnych technologii w pracy z uczniami. Do zapoznania młodzieży z budową komórki roślinnej i zwierzęcej posłużyły następujące strony internetowe: E-podręczniki, LearningApps.org, Mindmeister.com oraz aplikacja Quiver 3D Coloring App.

SŁOWA KLUCZOWE: e-learning, komórka roślinna, komórka zwierzęca, platformy edukacyjne, wideolekcja, zdalna edukacja.

Wstęp

Kształcenie na odległość to zajęcia online prowadzone przez komunikator (kształcenie synchroniczne – bezpośrednia kontrola nauczyciela prowadzącego lekcję nad przebiegiem uczenia się i rzeczywista interakcja między nim a uczniami) lub w formie e-learningu (kształcenie asynchroniczne – przyswajanie materiału dydaktycznego bez bezpośredniego kontaktu ucznia z nauczycielem, w dowolnie wybranym przez siebie czasie, z wykorzystaniem technologii informacyjnych) (Korzan, 2003).

Internet stwarza ogromne możliwości przekazywania, zdobywania, utrwalania i poszerzania wiedzy, z których nauczyciele nie skorzystaliby w tradycyjnym nauczaniu. Pojawia się coraz więcej platform i narzędzi edukacyjnych, pozwalających prowadzić lekcje w sposób ciekawy, multisensoryczny, dostosowany do potrzeb, możliwości i zainteresowań uczniów. W jednej chwili można przenieść się wirtualnie do laboratorium, sali operacyjnej czy czasów prehistorycznych. Dodatkowo portale te dają możliwość sprawdzenia i oceny osiągnięć w pracy. Poprzez rozbudowane statystyki nauczyciel otrzymuje informacje, jak uczniowie poradzili sobie z zadaniami, ile wykonali prób, jakie popełnili błędy.

* aniawesolowskaa@gmail.com

Obecnie w szkołach często korzysta się z kształcenia mieszanego, w którym proces nauczania tradycyjnego jest wspierany nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi czy e-learningiem.

Poniżej przedstawiono przykład scenariusza lekcji zdalnej z biologii.

Scenariusz lekcji biologii dla klasy V szkoły podstawowej

Temat: Komórka roślinna i zwierzęca.

Adresat: Uczniowie klasy V szkoły podstawowej, II etap edukacyjny.

Treści zawarte w podstawie programowej:

1. Organizacja i chemizm życia.

Uczeń:

- 1.1. dokonuje obserwacji mikroskopowych komórki (podstawowej jednostki życia), rozpoznaje (pod mikroskopem, na schemacie, na zdjęciu lub na podstawie opisu) podstawowe elementy budowy komórki (błona komórkowa, cytoplazma, jądro komórkowe, chloroplast, mitochondrium, wakuola, ściana komórkowa) i przedstawia ich funkcje;
- 1.2. porównuje budowę komórki bakterii, roślin i zwierząt, wskazując cechy umożliwiające ich rozróżnienie.

Cel ogólny: Poznanie budowy komórki roślinnej i zwierzęcej oraz funkcji ich organelli.

Cele szczegółowe:

Poziom wiadomości

A. Zapamiętanie wiadomości:

Uczeń:

- podaje przykłady organizmów jedno- i wielokomórkowych;
- wymienia elementy budowy komórki roślinnej i zwierzęcej (błona komórkowa, cytoplazma, jądro komórkowe, chloroplast, mitochondrium, wakuola, ściana komórkowa).

B. Rozumienie wiadomości:

Uczeń:

- wyjaśnia, dlaczego komórkę nazywamy podstawową jednostką życia;
- omawia funkcje elementów komórki roślinnej i zwierzęcej.

Poziom umiejętności

C. Stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych:

Uczeń:

- rozpoznaje na ilustracji elementy budowy komórki roślinnej i zwierzęcej.

D. Stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych.

Uczeń:

- na podstawie ilustracji analizuje różnice między komórką roślinną a zwierzęcą, wskazuje cechy umożliwiające rozróżnienie komórek;
- z dowolnego materiału tworzy model komórki, zachowując cechy organelli.

Metody pracy: obserwacja pośrednia, praca z tekstem, metody eksponujące (film), ćwiczenia praktyczne, mapa myśli, pogadanka, gra dydaktyczna.

Środki dydaktyczne: podręcznik do biologii, film na portalu YouTube *Komórka – błona komórkowa i ściana komórkowa*, internetowe platformy edukacyjne: e-podręczniki.pl, learningapps.org, mindmeister.com, padlet.com, aplikacja Quiver 3D Coloring App.

Czas pracy: 45 min

Typ lekcji: lekcja służąca zapoznaniu z nowym materiałem.

Formy pracy: indywidualna, grupowa.

Scenariusz lekcji zakłada dwie możliwości realizowania treści:

- a) lekcja w wersji online (wideolekcja),
- b) lekcja w wersji e-learningu.

WERSJA A

Nauczyciel, wykorzystując narzędzia do komunikacji, prowadzi lekcję online.

Przebieg lekcji

Faza wprowadzająca

1. Nauczyciel podaje temat lekcji, cele w języku ucznia oraz kategorie sukcesu (treści, które uczeń powinien przyswoić po lekcji).

Temat: Budowa komórki roślinnej i zwierzęcej.

Cele lekcji: Na dzisiejszej lekcji poznacie budowę komórki roślinnej i zwierzęcej oraz funkcje ich organelli.

Kategorie sukcesu. Po dzisiejszej lekcji:

- wyjaśniam, dlaczego komórka jest nazywana podstawową jednostką życia;
- opisuję budowę komórki roślinnej i zwierzęcej;
- wskazuję i wymieniam funkcje organelli komórki roślinnej i zwierzęcej;
- rozpoznaję na zdjęciach spod mikroskopu elementy komórki.

2. Wprowadzenie do tematu lekcji:

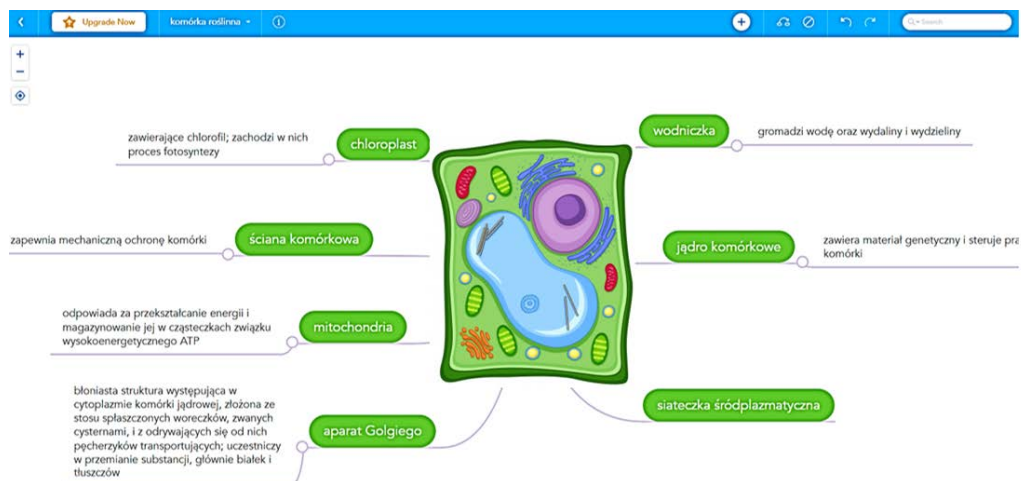
Nauczyciel przedstawia kilka ciekawostek o komórkach:

- Słowo komórka (cell) pochodzi od łacińskiego słowa cellula, które oznacza mały pokój.
- W organizmie człowieka występuje około 100 bilionów komórek. Typowa komórka mierzy 10 mikrometrów i ma masę 1 nanograma.
- Największymi komórkami u człowieka są komórki nerwowe, niektóre z nich osiągają wraz z rozgałęzieniami długość 1 m.
- Jajo strusia ma około 15 cm długości i jest trzy razy większe od jaja kurzego. Znajdująca się w jego wnętrzu komórka jajowa jest największą komórką zwierzęcą na świecie.

Faza realizacyjna

1. Uczniowie, na podstawie filmu *Komórka – błona komórkowa i ściana komórkowa* lub tekstu zamieszczonego w podręczniku, ustnie wyjaśniają, dlaczego komórka jest nazywana podstawową jednostką życia.
 2. Podają przykłady organizmów jedno- i wielokomórkowych.
 3. Nauczyciel dzieli uczniów na dwie grupy, których zadaniem będzie zapoznanie się z budową komórki oraz funkcjami jej organelli (za pomocą strony internetowej E-podręczniki). Kolejno w grupach wykonują mapy myśli.
 - Grupa I tworzy mapę myśli Budowa komórki roślinnej i funkcje jej organelli.
 - Grupa II tworzy mapę myśli Budowa komórki zwierzęcej i funkcje jej organelli.
- Uczniowie wykonują to zadanie na platformie Mindmeister.com, na której mogą pracować jednocześnie, tworząc wspólną mapę myśli (rysunek 1).

SCENARIUSZ LEKCJI ZDALNEJ. TEMAT: KOMÓRKA ROŚLINNA I ZWIERZĘCA

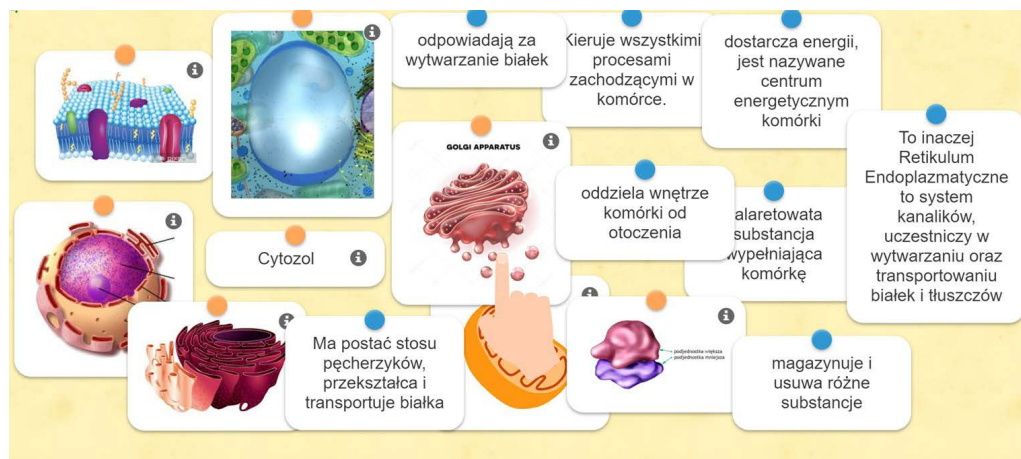


Rysunek 1. Mapa myśli stworzona w programie Mindmeister.com

Źródło: opracowanie własne (z wykorzystaniem platformy Mindmeister.com).

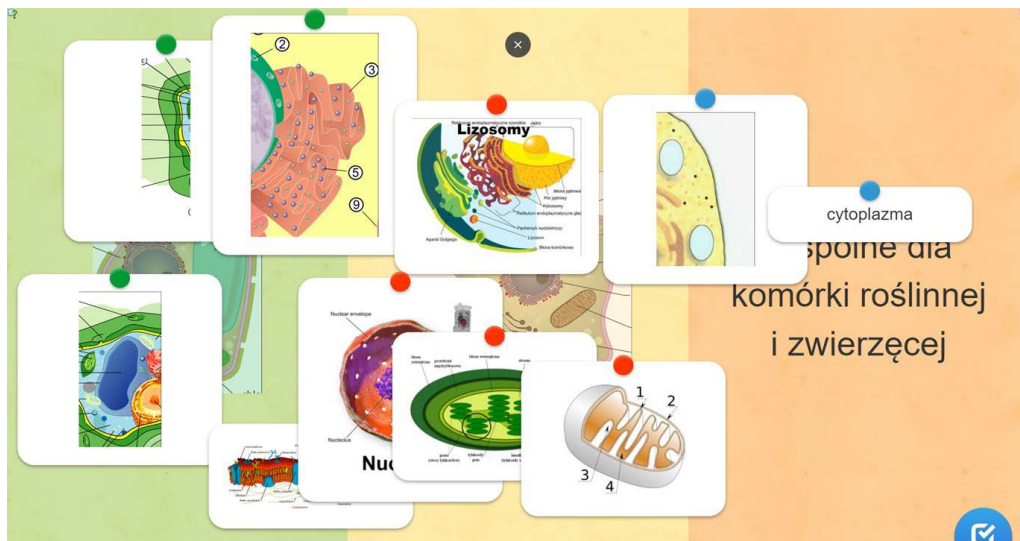
Grupy prezentują efekty pracy. Odszukują podobieństwa i różnice w budowie komórek.

W ramach utrwalenia wiadomości rozwiązują dwa zadania na platformie LearningApps.org, dotyczące budowy komórek i różnic między nimi (rysunek 2, rysunek 3). Po założeniu konta dla klasy nauczyciel otrzymuje wyniki pracy uczniów (liczba prób i popełnionych błędów).



Rysunek 2. Zadanie dla uczniów zamieszczone na platformie edukacyjnej LearningApps.org

Źródło: <https://learningapps.org/5752998>



Rysunek 3. Zadanie dla uczniów zamieszczone na platformie edukacyjnej LearningApps.org

Źródło: <https://learningapps.org/view8169894>

4. Obserwacja wyglądu komórek i ich organelli widzianych za pomocą zdjęć spod mikroskopu. Uczniowie odszukują w Internecie zdjęcia komórek roślinnych i zwierzęcych obejranych pod mikroskopem.

Za pomocą filmu zamieszczonego na stronie internetowej E-podręczniki uczniowie przypominają sobie, jak stworzyć preparat mikroskopowy (rysunek 4).



Rysunek 4. Film edukacyjny przedstawiający wykonanie preparatu mikroskopowego ze skórki cebuli

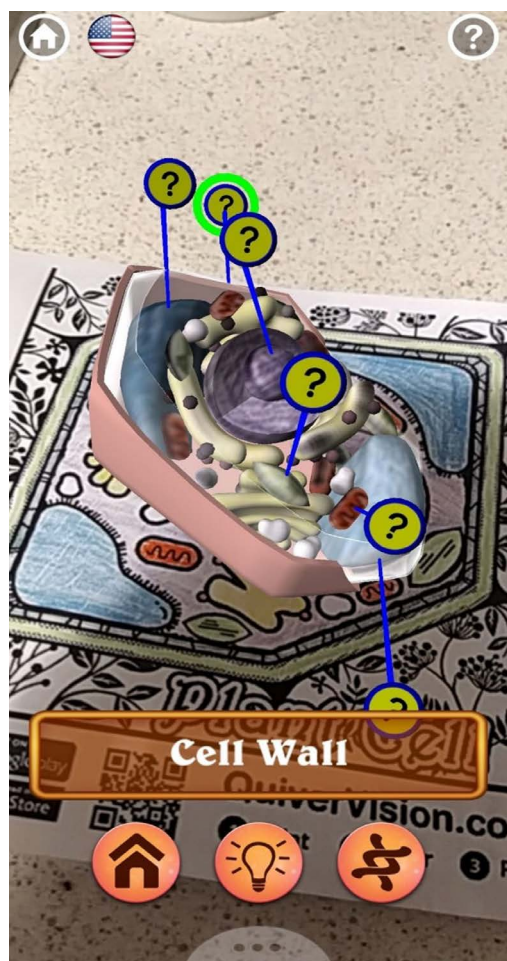
Źródło: <https://epodreczniki.pl/a/komorkowa-budowa-organizmow/DTCT2KL5G>

Faza podsumowująca:

1. Uczniowie, za pomocą darmowej aplikacji Quiver 3D Coloring, z pokolorowanych przez siebie komórek roślinnej i zwierzęcej tworzą modele 3D, a następnie rozwiązują quiz, w którym muszą zaznaczać wskazane organelle (rysunek 5, rysunek 6).

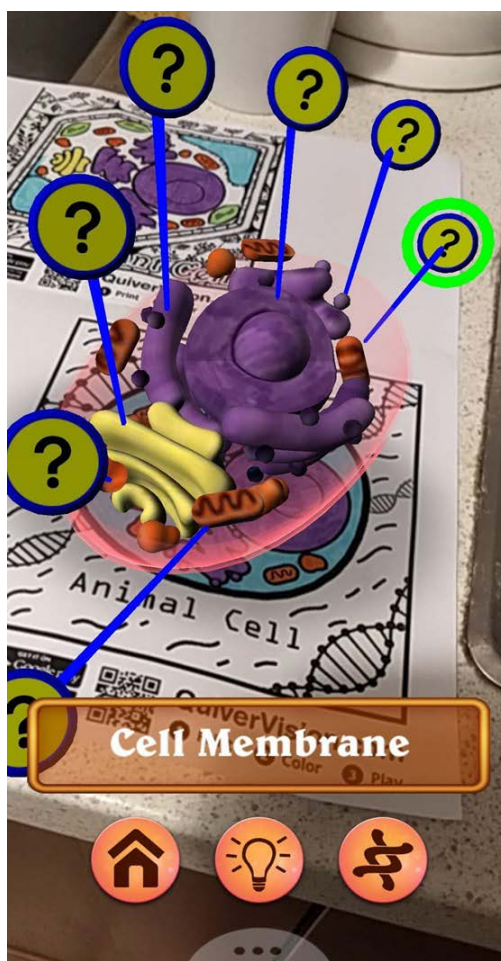
WERSJA B

Lekcja w wersji e-learningu. Uczniowie samodzielnie i w dowolnym czasie zapoznają się z treściami lekcji za pomocą materiałów zamieszczonych przez nauczyciela na platformie Padlet (rysunek 7). Realizacja celów lekcji i zadań jest taka sama jak w przypadku wideolekcji.



Rysunek 5. Budowa komórki roślinnej 3D

Źródło: opracowanie własne w aplikacji Quiver 3D Coloring.



Rysunek 6. Budowa komórki zwierzęcej 3D

Źródło: opracowanie własne w aplikacji Quiver 3D Coloring.



Rysunek 7. Lekcja biologii w wersji e-learningu zamieszczona na platformie edukacyjnej Padlet

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

Bibliografia

- Korzan, D. (2003). Ewolucja kształcenia zdalnego. W: P. Z. Kruszewski, J. Półturzycki i E. A. Wesołowska (red.) *Kształcenie ustawiczne – idee i doświadczenia* (s. 383–401). Płock: Wydawnictwo Naukowe NOVUM.
- Raczyńska, A., Wedeł-Domaradzka, A. (2013). *Poradnik. Jak skutecznie prowadzić zajęcia na platformie edukacyjnej?* (s. 3–16). Warszawa: Krajowy Ośrodek Wpierania Edukacji Zawodowej i Ustawicznej.
- Sęktas, M., Stawarz, J. (2018). *Puls życia. Podręcznik do biologii dla klasy piątej szkoły podstawowej* (s. 29–38). Warszawa: Wydawnictwo Nowa Era.
- Smal, T. (2009). Nauczanie na odległość (e-learning). *Zeszyty Naukowe WSOWL*, 3(153), 105–114.

Zasoby internetowe

- Epodreczniki.pl, <https://epodreczniki.pl/a/komorkowa-budowa-organizmow/DTCT2KL5G>
- LearningApps.org, <https://learningapps.org/5752998>, <https://learningapps.org/view8169894>
- Mindmeister.com, <https://www.mindmeister.com/1066098413>
- Padlet.com, <https://padlet.com/aniawesolowskaa/lqanepueuzhd>
- YouTube.pl, https://www.youtube.com/watch?v=nq80CJOkl_o

Remote Learning Lesson Plan. Topic: Plant and animal cells

In the spring of 2020, the COVID-19 pandemic resulted in the closure of schools all across the globe. In response to the spreading worldwide pandemic, education has changed dramatically, with the distinctive rise of e-learning, whereby teaching is undertaken remotely and on digital platforms. In Poland, this form of education is still in its infancy, even though its elements are being slowly introduced to the didactic

process. In this article, the author presents a ready-to-use remote learning biology syllabus for fifth grade students using educational tools and platforms. The main intent is to promote and encourage the use of modern technologies as much as possible while working with students. The author proposes the following websites to familiarize young people with the structure of plant and animal cells: e-textbooks, learningapps.org, mindmeister.com and the Quiver 3 D Coloring App.

KEYWORDS: e-learning, plant cell, animal cell, education platforms, video class, remote teaching.

WYDARZENIA I REKOMENDACJE

W poszukiwaniu polskich geograficznych „naj”

MAREK ŻOŁĄDEK*

Szkoła Podstawowa nr 91 im. Janusza Kusocińskiego w Krakowie

Turystyka jest obecnie jedną z ważniejszych gałęzi gospodarki na całym świecie. Oprócz stale odwiedzanych miast oraz atrakcji coraz częściej poszukuje się nowych, intrygujących miejsc jako celów podróży. Rosnącą popularnością cieszą się różnego rodzaju punkty „naj” związane z geografiami, historią czy biologią poszczególnych terytoriów. Do wyszukiwarek internetowych trafiają zapytania o najwyższe i najniższe punkty, o najdalej wysunięte w różne kierunki świata obszary oraz lokalizacje środka danego państwa lub kontynentu. Także w Polsce można odnaleźć kilka ciekawych miejsc, które na pewno zasługują na miano krajowych geograficznych „naj”. Jak one wyglądają? Do którego z nich najłatwiej dotrzeć?

Jastrzębia Góra

W poszukiwaniu najdalej na północ wysuniętego punktu Polski trzeba się udać do znajdującej się na wybrzeżu Morza Bałtyckiego miejscowości Jastrzębia Góra (54°50'11,10"N). Jest to popularne miejsce wypoczynku, dlatego infrastruktura turystyczna jest tu dobrze rozwinięta. W całym miasteczku znajdziemy obiekty: od bazy noclegowej przez punkty gastronomiczne aż po sklepy z regionalnymi pamiątkami. Skrajny punkt północny Polski jest położony na linii brzegowej Bałtyku. Obecnie można go bardzo łatwo odnaleźć dzięki specjalnemu znakowi znajdującemu się na plaży. Oczywiście ten punkt jest trochę „ruchomy” i zmienia swoje położenie o kilkadziesiąt centymetrów – razem ze zmianą linii brzegowej w czasie dobowego rytmu przyptyków i odpływów; oraz rzadziej – w okresach bałtyckich sztormów. Jest to jeden z najłatwiej dostępnych punktów „naj” w naszym kraju. Z centrum miejscowości wystarczy zejść jedną ze ścieżek prowadzących przez wysoki klif prosto na plażę. Oznaczeniem tego punktu jest obelisk Gwiazda Północy, stojący w niewielkim parku na szczycie wybrzeża klifowego. W przeszłości ten ważny geograficznie punkt był przypisany do zupełnie innego miejsca. Do niedawna uważano, iż znajduje się kilka kilometrów na wschód od Jastrzębiej Góry, w pobliżu Przylądka Rozewie. Jednak obecne badania topograficzne potwierdzają lokalizację skrajnego punktu północnego Polski na plaży w Jastrzębiej Górze.

*hermagen@poczta.fm, Facebook: Exploring the world - zawsze w drodze



Zdjęcie 1. Wybrzeże Morza Bałtyckiego w Jastrzębiej Górze – najdalej na północ wysunięty punkt Polski (autorem wszystkich zdjęć w artykule jest Marek Żołądek)

Rzeka Odra

Zachodnia granica naszego kraju w przeważającej części biegnie rzeką Odrą. Nad jej wodami znajduje się zachodni skrajny punkt Polski. Jest on łatwo dostępny dzięki bliskości ważnych dróg tranzytowych prowadzących przez ten region. Według obliczeń punkt ten położony jest na brzegu Odry w miejscowości Osinów Dolny, na zachód od miasta Cedynia ($14^{\circ}07'22,58''E$). W miejscu tym rzeka jest jednocześnie granicą Polski oraz Niemiec. Od czasu wstąpienia Polski do Unii Europejskiej oraz strefy Schengen poruszanie się po tym odcinku granicy nie podlega już restrykcjom. Aby znaleźć się w skrajnym punkcie zachodnim, należy z mostu granicznego w Osinowie Dolnym wybrać jedną z leśnych ścieżek wiodących na południe wzdłuż brzegu Odry. Po kilkuset metrach docieramy do niewielkiego obszaru trawiastego położonego bezpośrednio na brzegu rzeki – skrajnego punktu zachodniego Polski. Po drugiej stronie Odry są widoczne zabudowania niemieckiej miejscowości Hohenwutzen. Od roku 2016 w pobliżu znajduje się obelisk informujący o geograficznym znaczeniu tego miejsca.



Zdjęcie 2. Skrajny punkt zachodni Polski w Osinowie Dolnym

Rzeka Bug

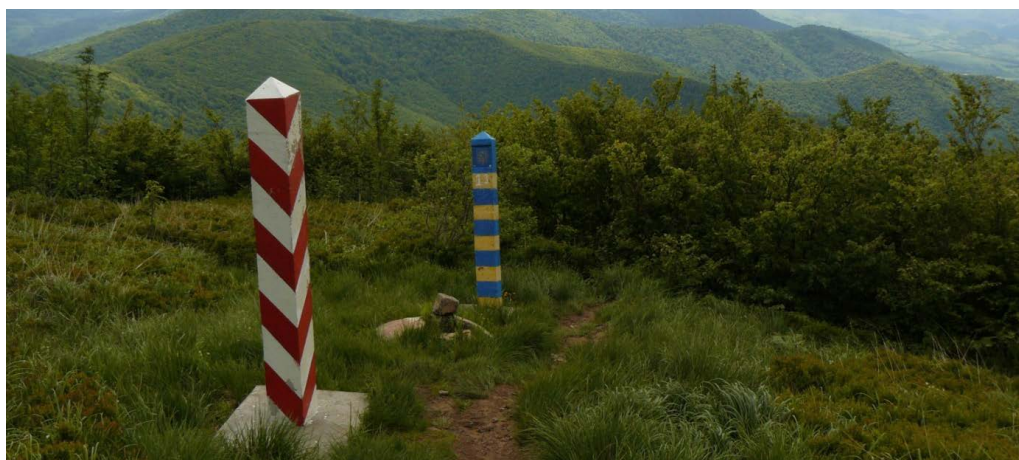
Trochę trudniejsze jest dotarcie do najdalej na wschód położonego punktu Polski, za który uważany jest brzeg zakola rzeki Bug w miejscowości Zosin, położonej na wschód od miasta Hrubieszów ($24^{\circ}08'45,25''E$). Tutaj Bug jest rzeką graniczną między Polską a Ukrainą, a przez punkt „naj” przechodzi granica państwowa, która jednocześnie jest wschodnią granicą Unii Europejskiej. Miejsce to jest oddalone o ponad kilometr od drogi asfaltowej; aby do niego dotrzeć, należy uzyskać pozwolenie od straży granicznej. W tym celu trzeba się zgłosić do lokalnej placówki SG i poinformować o zamiarze dojścia nad brzeg rzeki Bug. Brak tej formalności może skutkować otrzymaniem mandatu, gdyż cała wschodnia granica jest dokładnie monitorowana. Rzeka ma w tym miejscu niewielką szerokość, do jej brzegów po obu stronach przylegają obszary rolnicze. Sam punkt nie jest w żaden sposób oznaczony, można tu jedynie odnaleźć tabliczki i słupki graniczne.



Zdjęcie 3. Zosin i najdalej na wschód wysunięty punkt Polski

Opołonek

Zdecydowanie trudniejsze logistycznie jest zdobycie leżącego w Bieszczadach szczytu Opołonek o wysokości 1028 m n.p.m., w którego masywie znajduje się najdalej na południe wysunięty punkt Polski (49°00'07,35"N). Zlokalizowany jest on kilkaset metrów od samego szczytu na niewielkiej przełęczy na granicy polsko-ukraińskiej, oznaczonej słupkiem granicznym nr 219. Jest to teren Bieszczadzkiego Parku Narodowego i nie prowadzi do niego żaden szlak turystyczny, więc dotarcie tam wymaga uzyskania zgody od władz parku. Dodatkowo miejsce to leży na granicy Polski i Ukrainy, więc – podobnie jak w przypadku skrajnego punktu wschodniego – konieczne jest uzyskanie zezwolenia od straży granicznej. Z terytorium Ukrainy można tutaj jednak dotrzeć szlakiem turystycznym, prowadzącym od Przełęczy Użockiej (853 m n.p.m.) na Kińczyk Bukowski (1251 m n.p.m.). W tym wypadku wycieczkę rozpoczynamy i kończymy na Ukrainie, do której musimy wjechać przez jedno z czynnych przejść granicznych. Sam punkt nie jest w żaden sposób oznaczony, można tu jedynie odnaleźć tabliczki i słupki graniczne.



Zdjęcie 4. Graniczny grzbiet główny pasma Bieszczadów

Rysy

W kategorii wysokościowej polskim „naj” są tatrańskie Rysy, a dokładniej wierzchołek północny o wysokości 2499 m n.p.m., przez który przebiega granica polsko-słowacka. Jest to oficjalny najwyższy punkt naszego kraju. Główny wierzchołek Rysów jest trochę wyższy (2503 m n.p.m.) i znajduje się już na terytorium Słowacji, kilkanaście metrów od granicy. Wejście na szczyt to zdecydowanie najtrudniejsza trasa ze wszystkich prowadzących do geograficznych punktów „naj” Polski. Rysy znajdują się na obszarze Tatrzańskiego Parku Narodowego, a na szczyt można się dostać trudnym szlakiem turystycznym od strony polskiej lub trochę łatwiejszym – od strony słowackiej. Zawsze jednak czas, jaki musimy przeznaczyć na wejście oraz zejście (od ostatniego parkingu lub przystanku), to minimum kilka godzin. Na każdej z tras można również skorzystać z noclegu w malowniczych schroniskach górskich (nad Morskim Okiem, nad Popradzkim Stawem oraz w Chacie pod Rysami).



Zdjęcie 5. Na wierzchołku Rysów przed wschodem słońca

Marzęcino

Na drugim końcu wysokościowego profilu Polski znajduje się wieś Marzęcino, gdzie według najnowszych pomiarów znajduje się najniżej położony punkt Polski, osiągający $-2,07$ m p.p.m. Obecnie miejsce to jest nieoznaczone. Położone na terenie Żuław Wiślanych Marzęcino jest łatwo dostępne lokalnymi drogami, którymi można również dotrzeć do wsi Raczki Elbląskie w okolicy Elbląga. Do roku 2013 to Raczki były uznawane za oficjalny najniższy punkt naszego kraju. Miejsce często odwiedzali turyści szukający polskiego „naj”, które osiąga tutaj $-1,8$ m p.p.m. Były najniższy punkt Polski jest dobrze oznaczony i znajduje się obok głównej drogi przebiegającej przez miejscowość.



Zdjęcie 6. Raczki Elbląskie



Zdjęcie 7. Marzęcino

Piątek

Po poznaniu skrajnych punktów geograficznych oraz najniższego i najwyższego punktu Polski warto również sprawdzić, gdzie leży geometryczny środek naszego kraju. Po wykonaniu odpowiednich obliczeń matematycznych okazało się, iż znajduje się on w miasteczku Piątek, na północ od Łodzi. W centrum miasta stoi pomnik wyznaczający geometryczny środek Polski.



Zdjęcie 8. Piątek, centrum miasta

Sprawozdanie z XXIII Krajowej Konferencji Dydaktyków Przedmiotów Przyrodniczych (Jaworze, 24.09–26.09.2019)

ALICJA WALOSIK*, MAREK GUZIK

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Jaworze to niewielka miejscowość w pobliżu Bielska-Białej. To właśnie tutaj w dniach 24–26.09.2019 r. odbyły się obrady XXIII Krajowej Konferencji Dydaktyków Przedmiotów Przyrodniczych pt. Aktywna edukacja drogą do zrozumienia przyrody. Głównym organizatorem spotkania był Zakład Dydaktyki Nauk Przyrodniczych Instytutu Biologii Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie. W realizacji wydarzenia wzięły również udział następujące instytucje: Muzeum Fauny i Flory Morskiej i Śródlądowej w Jaworzu, Zespół Parków Krajobrazowych Województwa Małopolskiego oraz Sekcja Dydaktyki Biologii Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.



Zdjęcie 1. Muzeum Fauny i Flory Morskiej i Śródlądowej w Jaworzu
(fot. M. Guzik)

*alicja.walosik@up.krakow.pl

Na miejsce obrad Jaworze nie zostało wybrane przypadkowo. Tutaj, na południu Polski, znajduje się wspomniane Muzeum Fauny i Flory Morskiej i Śródlądowej, co jest ewenementem w skali kraju. Nauczyciel biologii ze szkoły podstawowej – Grzegorz Olejnik – od kilku lat, we współpracy z pracownikami UP z Krakowa, prowadzi projekty edukacyjne z biologii i ochrony środowiska. Dzięki jego zaangażowaniu, wsparciu dyrekcji szkoły i władz gminy uczniowie mogą uczestniczyć w ciekawych zajęciach organizowanych w kilku uczelniach Polski. Podczas poprzedniej Konferencji Dydaktyków Przedmiotów Przyrodniczych we Wrocławiu był referowany jeden z projektów realizowanych w szkole w Jaworzu. Z tego powodu jednogłośnie stwierdzono, że to w tej miejscowości odbędzie się kolejne spotkanie.

Muzeum Fauny i Flory Morskiej i Śródlądowej jest znane dydaktykom biologii, a obszerny artykuł na temat tej instytucji i realizowanych przez nią projektów został opublikowany w 2016 roku (Guzik i Walosik, 2016).

Propozycja współorganizacji konferencji została wsparta finansowo i organizacyjnie przez dyrektora Szkoły Podstawowej nr 2 w Jaworzu i MFiFMiŚ – Barbarę Szermańską – oraz wójta gminy Jaworze – Radosława Ostalkiewicza.

Konferencję otworzyła dr hab. Alicja Walosik, prof. UP, kierownik Zakładu Dydaktyki Nauk Przyrodniczych Instytutu Biologii UP. Następnie gości przywitała dr hab. Ilona Żeber-Dzikowska, prof. UJK, przewodnicząca Sekcji Dydaktyki Biologii Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika.

Wójt, Radosław Ostalkiewicz, przedstawił historię Jaworza, omówił obecną sytuację i plany rozwoju gminy. Uczestnicy z dużym zainteresowaniem i uznaniem przyjęli jego wystąpienie, tym bardziej że dr Ostalkiewicz z zaangażowaniem wspiera projekty edukacyjne i inwestycje realizowane w szkole w Jaworzu oraz w muzeum.

Na koniec uczestników przywitała dyrektorka szkoły podstawowej i muzeum, Barbara Szermańska.

Trzydniowa konferencja, poświęcona tematyce aktywnej edukacji, miała zróżnicowany charakter: w pierwszy i ostatni dzień odbyła się prezentacja referatów, natomiast dzień drugi w całości przeznaczono na zajęcia w terenie. Przedstawiono 23 referaty i 2 postery, które dotyczyły głównie problemów edukacji przyrodniczej, realizowanej w formie zajęć terenowych. Między innymi wygłoszono referat dotyczący wniosków z prowadzenia innowacji dydaktycznej w gimnazjum w Jaworzu – projektu „Akademia młodego przyrodnika” w UMCS w Lublinie oraz działań przyrodniczo-edukacyjnych, realizowanych w ramach Ptasiego Azylu w Zielonej Górze.

Kolejna grupa tematów przedstawianych przez uczestników z UP z Krakowa oraz UW koncentrowała się na kształceniu u uczniów kompetencji kluczowych oraz informacyjno-komunikacyjnych przy zastosowaniu metody naukowej.

Interesująco omówiono zagadnienie pracy domowej – jej pozytywne i negatywne aspekty. Zostały wskazane najczęściej popełniane błędy przy jej realizacji przez nauczycieli i uczniów, ale także przedstawiono korzyści płynące z jej właściwego zastosowania w praktyce szkolnej.

Referenci z UJK, UW i UMCS zwrócili uwagę na konieczność prowadzenia edukacji wśród różnych grup wiekowych – od przedszkola do uniwersytetu III wieku, a także na pracę z uczniem szczególnie uzdolnionym w zakresie motywowania i wspierania jego rozwoju emocjonalno-społecznego oraz twórczego myślenia. Istotny jest tu problem zróżnicowania metod kształcenia w zależności od wieku odbiorców, a co za tym idzie – konieczności wieloaspektowego kształcenia nauczycieli przygotowujących się do tych zadań.



Zdjęcie 2. Obrady uczestników konferencji

(fot. E. Rozej-Pabijan)

Duże zainteresowanie wzbudziły referaty zaprezentowane przez przedstawicielki Zespołu Edukacji, Turystyki i Rekreacji ZPKWM w Krakowie, Annę Boguś i dr Katarzynę Śnigórką, które omówiły metodykę zajęć prowadzonych na terenie parków krajobrazowych województwa małopolskiego; zwróciły uwagę na możliwość pomocy w prowadzeniu zajęć terenowych, oferowaną przez zespoły edukatorów zatrudnionych w parkach krajobrazowych.

Realizacją powyższych założeń były zajęcia w terenie, zorganizowane w pobliskiej Wapienicy. Prowadzili je Anna Boguś z ZPKWM oraz Bartosz Czader – pracownik Muzeum FiFMIŚ w Jaworzu.



Zdjęcie 3. Zajęcia w Dolinie Wapienicy

(fot. E. Rozej-Pabijan)



Zdjęcie 4. Salamandra plamista

(fot. M. Guzik)

Po wycieczce uczestnicy udali się do Muzeum Flory i Fauny Morskiej i Śródlądowej, gdzie zostali przywitani przez dyrektorkę muzeum – Barbarę Szermańską, która krótko przedstawiła historię placówki. Wspomniała o roli wieloletniego opiekuna muzeum, nauczyciela biologii, Andrzeja Stąsieka, oraz o merytorycznej opiece nad zbiorami pracowników IB UP z Krakowa. Podkreśliła, iż specyfiką muzeum jest to, że przewodnikami są tu uczniowie. Następnie uczestnicy konferencji udali się do sali wystawowej, gdzie zostali oprowadzeni przez takich właśnie przewodników.



Zdjęcie 5. Zajęcia w muzeum w czasie obrad konferencji
(fot. E. Rożej-Pabijan)

Uczniowie zaprezentowali się bardzo profesjonalnie. Z wielkim zaangażowaniem przedstawiali kolejne muzealne eksponaty, wyczerpująco odpowiadali na pytania. Odwiedzający – specjaliści w dziedzinie biologii – byli zaskoczeni ich wiedzą. Uczestnicy konferencji podkreślali znaczenie muzeum w kształtowaniu postaw społecznych uczniów i zdobywaniu przez nich wiedzy, a także zaangażowanie w kształcenie nauczyciela biologii Grzegorza Olejnika oraz pracowników muzeum: Bartosza Czadera i Andrzeja Stąsieka. Kolejnym punktem odwiedzin w muzeum było wyświetlenie filmów ukazujących przyrodę okolic Jaworza.

Konferencja odbyła się w Centrum Zdrowia i Rehabilitacji Villa Barbara. W imieniu organizatorów oraz uczestników serdecznie dziękujemy Centrum za zorganizowanie pobytu i kompleksową obsługę konferencji.

Literatura

Guzik, M., Walosik, A. (2016). Muzeum Morskie u podnóża Gór. *Edukacja Biologiczna i Środowiskowa*, 3, 136–139.