

Nr 5 WRZESIEŃ/PAŹDZIERNIK 2014

z Przyrodą

Biologia w Szkole

349 (LXVI) indeks 352659 CENA 33,00 zł (w tym 5% VAT)

CZASOPISMO DLA NAUCZYCIELI

Zielona szkoła

Powstanie języka
- część 3

Skuteczna
dydaktyka

Noc
biologów

MIKROBIOLOGIA

Ryzosfera

440901/8206349

ISSN 0137-8031



9 770137 803409



CENTRUM NAUKI
KOPERNIK

MIKRO ŚWIAT

Zobaczyć
niewidoczne



Larwa jętki

Zdjęcia prezentowane na wystawie:
Ruben Duro (ASA) / CCITUB (Barcelona University)

Nowa wystawa – zapraszamy nauczycieli z uczniami 5.11.2014 – 30.08.2015

Ekspozycja otwiera drzwi do świata niedostępnego dla ludzkiego wzroku. Odkryjemy urządzenia i metody pozwalające zobaczyć to, co niewidoczne. Na filmach i zdjęciach obejrzymy organizmy, powiększone przy użyciu najnowszych mikroskopów 500, 2000, a nawet 10000 razy. Samodzielnie dobierzemy próbki, skonstruujemy optymalny dla siebie mikroskop, przeanalizujemy budowę własnej skóry, paznokcia, włosa.

Wystawa to świetne uzupełnienie zajęć przyrody, biologii i fizyki, a jej forma i tematyka spełniają założenia podstaw programowych.

Ekspozycji towarzyszyć będzie specjalny scenariusz zajęć w laboratorium biologicznym, a także warsztaty dla nauczycieli.

Więcej informacji: www.kopernik.org.pl
w zakładce „dla nauczycieli”.

Organizatorzy CNK



MIASTO
STOŁECZNE
WARSZAWA



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wzrznego

MINISTERSTWO
EDUKACJI
NARODOWEJ

Koncepcja, projekt
i produkcja wystawy



Partner Wspierający CNK

RWE
The energy to lead

Partner Strategiczny CNK



Patroni medialni wystawy Mikroświat



Gazeta.pl Warszawa





NUMER 5 WRZESIEŃ/PAŹDZIERNIK 2014
349 (LXV) indeks 352659 Nakład 4000 egz.
CENA 33,00 zł (w tym 5% VAT)

Zdjęcie na okładce: Piotr Borsuk

Redakcja

Piotr Borsuk (redaktor naczelny),
prazm@gazeta.pl

Wydawca

Forum Media Polska Sp. z o.o.,
60-595 Poznań,
ul. Polska 13,
REGON 631046924,
NIP 781-15-51-223,

KRS nr 0000037307 Wydział VIII
Gospodarczy KRS Poznań,
wysokość kapitału zakładowego
300 000 zł

Prezes zarządu

Magdalena Balanicka

Dyrektor wydawniczy

Radosław Lewandowski

Dział obsługi klienta

– prenumerata

tel. 61 66 55 810

lub 61 66 55 750,

fax 61 66 55 888,

biuro@forum-media.pl

Reklama

Andrzej Idziak

tel. kom. 502 237 942,

andrzej.idziak@forum-media.pl

Skład i łamanie Vega design

Druk i oprawa

„Paper & Tinta”,

Nadma, ul. Ceglana 34,

05-270 Marki

Redakcja nie zwraca nadesłanych materiałów, zastrzega sobie prawo formalnych zmian w treści artykułów i nie odpowiada za treść płatnych reklam.

Zapraszamy
do odwiedzenia
naszej strony w Internecie

www.forum-media.pl

Szanowni Czytelnicy

Piąty w tym roku numer „Biologii w Szkole” jest dla mnie szczególny z kilku względów. Zamyka on ósmy rok mojej pracy jako redaktora naczelnego – debiutowałem numerem 6/2006. W tym czasie wiele się wydarzyło. Zmieniła się zarówno szata graficzna, jak i format czasopisma. Pojawili się nowi autorzy, często bardzo młodzi, i nawiązaliśmy nieformalną współpracę z olimpiadą biologiczną. Biliśmy także, aczkolwiek niechętni, rekordy! Z tego, co wiem, „Biologia w Szkole” jest jedynym polskim (a być może również europejskim) czasopismem, którego dwa kolejne numery (1 i 2/2009) redagowane były w Antarktyce (na Wyspie Króla Jerzego)! Niestety, wszystko kiedyś się kończy... *Nic nie może przecież wiecznie trwać...* śpiewała Anna Jantar i choć nie miała na myśli redagowania „Biologii w Szkole”, to przecież prawda zawarta w cytowanej sentencji dotyczy również pracy redaktora naczelnego. Przyszedł czas na pożegnanie. Zmienił się właściciel czasopisma i zmienia się jego redaktor naczelny. Zapewne zmieni się również „Biologia w Szkole”, wierzę, że będzie lepszym, ciekawszym i przydatniejszym dla nauczycieli i uczniów czasopismem.

Serdecznie życzę nowemu redaktorowi naczelnemu, aby po latach, żegnając się z „Biologią w Szkole”, mógł powiedzieć, że uczynił ją lepszą!

Chciałbym Państwu gorąco podziękować za lata cierpliwości i wyrozumiałości, a szczególnie za to, że nie zrezygnowaliście z czytania „Biologii w Szkole”. Tylko dzięki swoim wiernym Czytelnikom przetrwała ona w erze internetu!

Serdecznie Państwu dziękuję

Piotr Borsuk

Co nowego w biologii?

- Wzajemne oddziaływania mikroorganizmów i roślin wyższych w glebie • Beata Kowalska 4
- Początek i kształtowanie się mowy ludzkiej według Étienne'a de Condillaca (cz. 3) • Katarzyna Karaskiewicz 10

Galeria „Biologii w Szkole”

- Grzybobranie 16



Z praktyki szkolnej

- Po co zabiegać o skuteczność dydaktyki biologii? • Julian Piotr Sawiński 18
- Szkoła naszych dziadków i dzieci, czyli edukacyjna rewolucja z przełomu wieków • Agnieszka Wołowicz 22



- Konstruktywna krytyka, która buduje, czyli jak motywować dziecko • Agnieszka Wołowicz 24
- Trzy lata Nocy Biologów na Uniwersytecie Warszawskim • Aleksandra Skawina 26



Kącik ekologiczny

- Biologia na zielonej szkole • Stanisław Makara 29

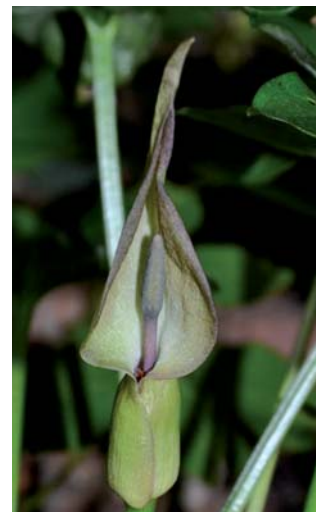


Historia dydaktyki biologii

- Historia dydaktyki nauk przyrodniczych na Uniwersytecie Warszawskim w dwusetną rocznicę jego założenia • Beata Gawrońska, Mateusz Patera 38

Kącik olimpijski

- Rozmieszczenie i inne aspekty ekologii populacji obrazków alpejskich (*Arum alpinum*) na wybranym obszarze dorzecza rzeki Wisłok • Maciej Glowacki 43



- Fauna motyli nocnych (*Lepidoptera*, *Heterocera*) dąbrowy pod Jelczem-Laskowice • Piotr Wawryk 47



Wzajemne oddziaływania mikroorganizmów i roślin wyższych w glebie

Między roślinami wyższymi a mikroorganizmami glebowymi powstały pewne relacje, które są wynikiem zamieszkiwania tego samego środowiska, czyli gleby. Zależności te wywierają ogromny wpływ na funkcjonowanie ekosystemu glebowego. W środowisku glebowym kontakty między rośliną a mikroorganizmami zachodzą przede wszystkim w ryzosferze.

Beata Kowalska

Ryzosfera

Ryzosfera to strefa obejmująca powierzchnię korzenia i przylegającą do niej glebę. Jej grubość waha się od kilku do kilkunastu milimetrów i zależy od rodzaju gleby, jej warunków fizykochemicznych, a także od gatunku i stadium rozwojowego rośliny.

Od gleby różni się wieloma właściwościami. Strefa ta charakteryzuje się aktywnym oddziaływaniem wszystkich jej komponentów oraz dużą dynamiką przebiegu procesów biofizykochemicznych. Do procesów tych zaliczamy m.in.:

- zmiany pH;
- pobieranie wody i składników mineralnych oraz substancji toksycznych;
- zmiany stężeń składników mineralnych;
- pobieranie O₂ i wydzielanie CO₂;
- zmiany potencjału oksydoredukcyjnego;
- zmiany stężeń wydzielin korzeniowych (kwasów organicznych, związków fenolowych);
- aktywność mikroorganizmów;
- aktywność enzymów korzeniowych, grzybowych i bakteryjnych.

Ryzosfera jest bogato zasiedlona przez mikroorganizmy głównie ze względu na obecność licznych wydzielin korzeniowych, które są bo-

gatym źródłem związków organicznych (węglowodanów, aminokwasów, kwasów organicznych, zasad purynowych i pirymidynowych, witamin, alkaloidów). Liczebność mikroorganizmów w ryzosferze jest od kilku do kilkudziesięciu razy większa niż w strefie pozakorzeniowej. Ponadto drobnoustroje te cechuje ogromna różnorodność. Są to głównie bakterie z rodzaju: *Azotobacter*, *Achromobacter*, *Arthrobacter*, *Pseudomonas* oraz grzyby, wśród których występują zarówno patogeny, jak i saprotrofy. Skład i ilość mikroorganizmów ryzosferowych zmieniają się pod wpływem wieku rośliny i nawożenia. Ponadto zróżnicowanie to zaznacza się także na poszczególnych częściach korzenia. Często pojedyncze bakterie zasiedlają wgłębienia w ścianie komórek korzenia, skupienia występują zaś w miejscach łączenia się komórek. Kolonizacja tkanki epidermy i tkanki korowej młodych korzeni przez drobnoustroje niepatogeniczne nie jest intensywna, lecz staje się obfita, gdy korzeń się starzeje.

W ryzosferze można wydzielić **endoryzosferę**, czyli obszar epidermy i kory zasiedlany przez drobnoustroje saprotroficzne i patogeniczne, oraz **ektoryzosferę** – obszar gleby w najbliższej okolicy korzeni, skolonizowany przez mikroorganizmy. Strefą wspólną dla tych obsza-

rów jest powierzchnia korzeni, do której ściśle przylegają mikroorganizmy, zwana **ryzoplana**.

Mikroorganizmy ryzosferowe oddziałują na roślinę w sposób pozytywny:

- mineralizują i uruchamiają składniki pokarmowe z gleby oraz z materii organicznej;
- zwiększają dostępność pierwiastków biogennych, głównie azotu i fosforu;
- zwiększają intensywność pobierania i przemieszczania składników mineralnych;
- produkują substancje wzrostowe (np. kwas indolilo-3-octowy, cytokininy);
- produkcją antybiotyki i witaminy stymulujące wzrost roślin;
- mogą chronić roślinę przed infekcją, eliminując z otoczenia patogeny.

Ale mogą mieć także wpływ negatywny:

- powodują lizę komórek korzeni za pomocą zewnątrzkomórkowych enzymów w celu zdobycia substratów pokarmowych;
- produkują etylen, który hamuje wzrost roślin;
- wydzielają szkodliwe substancje, np. mykotoksyny, siarkowodór, cyjanowodór, wywołujące deformację roślin oraz hamujące ich wzrost;
- gatunki patogeniczne wywołują choroby roślin.

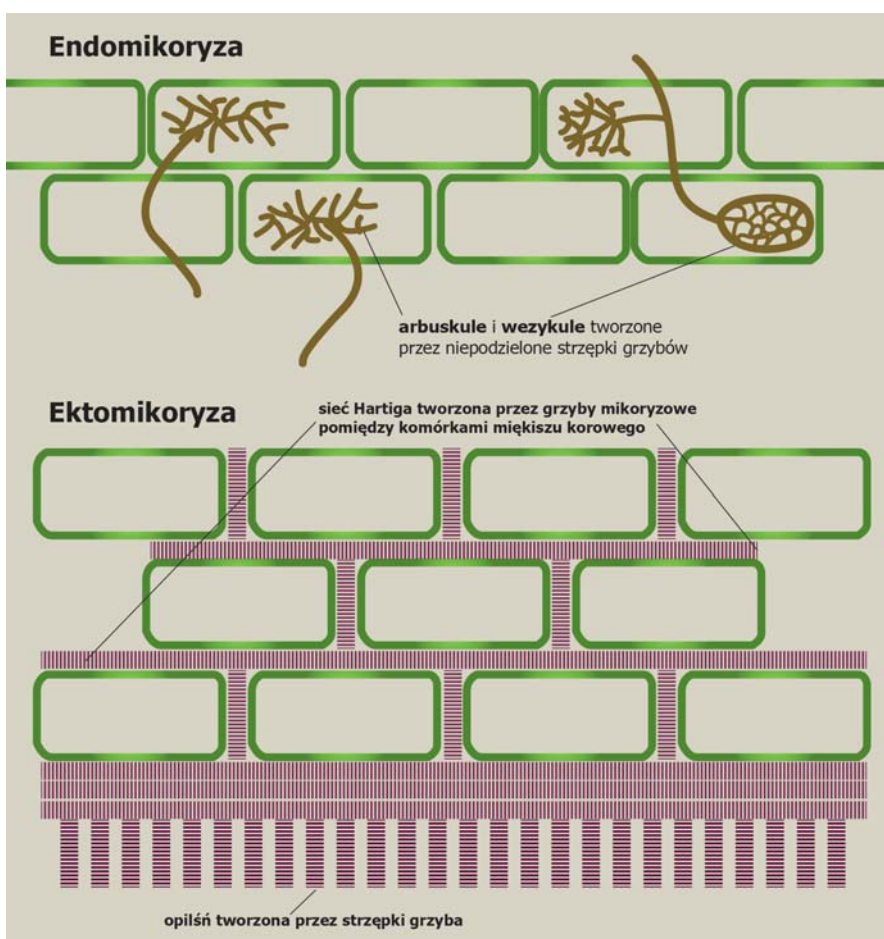
Roślina nie pozostaje obojętna w stosunku do mikroorganizmów. Ważną funkcję pełnią w tych relacjach m.in. **graniczne komórki korzenia uwalniane z czapczki – RBC** (ang. *root border cells*). Są one odpowiedzialne za wysyłanie sygnałów kontrolujących ekspresję genów w roślinie i w mikroorganizmach zasiedlających strefę korzeniową, a także wydzielają do środowiska metabolity stymulujące lub hamujące wzrost mikroorganizmów ryzosferowych. Działają zatem jak atraktanty lub repelenty dla mikroorganizmów. Ponadto RBC i związane z nimi wydzieliny, w tym śluz, mogą stanowić do 98% bogatego w C materiału roślinnego w strefie korzeniowej. Zapewniają więc one, podobnie jak inne komórki wierzchołka korzenia, ogromną różnorodność substratów wykorzystywanych jako substancje odżywcze.

Wszystkie oddziaływania zachodzące pomiędzy roślinami a mikroorganizmami można podzielić w sposób przedstawiony na rys. 1.

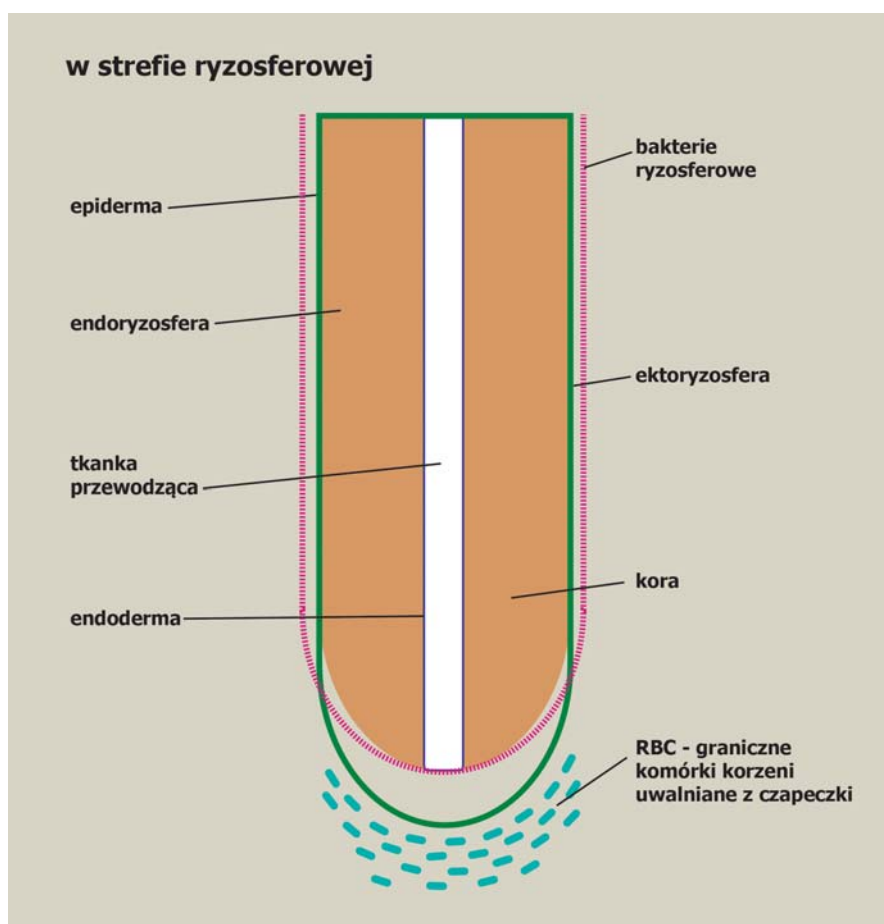
Oddziaływania bezpośrednie charakteryzują się tym, że organizmy kontaktują się ze sobą, fizycznie dotykają się. W wypadku **oddziaływań pośrednich** organizmy nie są w bezpośrednim kontakcie ze sobą, ale wpływają na siebie przez modyfikację fizykochemicznych właściwości środowiska, w którym żyją.

Bakterie ryzosferowe – PGPR (ang. *plant growth promoting rhizobacteria*)

Bakterie saprotroficzne występujące w ryzosferze nazywane są bakteriami PGPR. Mają one zdolność wywoływania indukowanej odporności systemicznej rośliny – ISR (ang. *induced systemic resistance*). Aktywacja mechanizmu obronnego ISR uruchamiana jest przez niepatogeniczne mikroorganizmy, które pobudzają syntezę peroksydaz oraz enzymów odpowiedzialnych za syntezę fitoaleksyn, białek PR oraz endochitynaz. Elicytorami, czyli substancjami inicjującymi reakcje obronne, odpowiedzialny-



Rys. 1. Endo- i ektomikoryza



mi za uruchamianie mechanizmu ISR, są lipopolisacharydy (LPS) stanowiące składnik budulcowy błon komórkowych bakterii Gram-ujemnych. Mogą to być także siderofory. Bakterie ryzosferowe indukują odporność ISR przeciwko różnorodnym czynnikom chorobowym, obejmującym grzyby, bakterie i wirusy.

Zaprawianie nasion PGPR wywołuje strukturalne zmiany w komórkach roślinnych, obejmujące: lignifikację ścian komórkowych, tworzenie papilli, akumulację związków fenolowych o charakterze obronnym, a także uruchamianie bariery kallozowej. Zmiany te utrudniają nawiązanie kontaktu patogenu z rośliną oraz umożliwiają uruchomienie w roślinie innych mechanizmów obronnych.

Wśród bakterii PGPR dużą rolę odgrywają bakterie z rodzaju *Pseudomonas*, m.in. *P. fluorescens*, *P. putida*, *P. chlororaphis*. Charakteryzują się one zdolnością biosyntezy sideroforów, litycznych egzoenzymów i substancji o charakterze antybiotyków, co zwiększa ich skuteczność w ograniczaniu rozwoju procesów chorobowych.

Symbioza roślin motylkowych z bakteriami

Biologiczna redukcja azotu cząsteczkowego do jonów amonowych przeprowadzana jest przez zróżnicowane pod względem systematycznym bakterie, określane terminem *diazotrofy*. Proces ten jest niezwykle istotnym ogniwem w cyklu obiegu azotu w przyrodzie. Tylko niewielki ułamek nieorganicznych soli azotu znajduje się w warstwie gleby dostępnej dla organizmów żywych. Równocześnie ilość azotu cząsteczkowego przekształcanego rocznie w formy dostępne dla większości organizmów żywych stanowi kilka procent ilości azotu zawartej w tych organizmach. Aktywność diazotrofów zapewnia znacznie więcej związanego N_2 ($2,4 \times 10^8$ t rocznie) niż całkowita produkcja przemysłu nawozów sztucznych ($3,6 \times 10^7$ t rocznie) i redukcja abiotyczna

Tabela 1. Przykłady bakterii symbiotycznych

Rizobium	Roślina – gospodarz
<i>Rhizobium meliloti</i>	lucerna, nostrzyk
<i>R. leguminosarum</i>	groch, wyka, koniczyna, fasola
<i>R. fredii</i>	soja
<i>R. tropici</i> , <i>R. etli</i> , <i>R. gallicum</i>	fasola
<i>Bradyrhizobium japonicum</i>	soja
<i>Azorhizobium caulinodans</i>	<i>Sesbania</i>

(8×10^7 t rocznie). Można przyjąć, że biologiczne wiązanie azotu jest obecnie głównym procesem utrzymującym równowagę między ilością N_2 a ilością NO_3^- i NH_4^+ . Dzięki biologicznej redukcji N_2 utrata azotu z gleby do atmosfery spowodowana denitryfikacją nie jest bezpowrotna, co pozwala na zachowanie w glebie zasobu nieorganicznych soli azotu dostępnych dla roślin.

Związek bakterii zdolnych do redukcji azotu cząsteczkowego z roślinami wyższymi przybiera często formę symbiozy. Wówczas mikroorganizmy będące źródłem łatwo przyswajalnych związków azotu stają się endosymbiontami roślin. Symbioza diazotrofów z roślinami zachodzi zazwyczaj w obrębie specjalnych organów roślinnych – brodawek korzeniowych lub rzadziej brodawek łodygowych.

Bakterie symbiotyczne to głównie glebowe bakterie Gram-ujemne należące do rodzajów: *Rhizobium*, *Bradyrhizobium* i *Azorhizobium*. Określane są ogólnym terminem *rizobia*. Wchodzą one w interakcje z licznymi gatunkami roślin z rodziny *Fabaceae* (motylkowate) oraz wyjątkowo z gatunkiem niemotylkowatej *Parasponia* z rodziny *Ulmaeae* (wiązowate).

Promieniowce, bakterie z rodzaju *Frankia*, są znacznie mniej wyspecjalizowanymi endosymbiontami niż rizobia. Rodzaj *Frankia* jest symbiontem wybranych gatunków z 8 rodzin roślin okrytozalążkowych: *Betulaceae*, *Casuarinaceae*, *Elaeagnaceae*, *Myricaceae*, *Rhamnaceae*, *Rosaceae*, *Datisceae* oraz *Coriariaceae*. Mimo znacznie mniejszej liczby potencjalnych gospodarzy rodzaj *Frankia* ma ogromne ekolo-

giczne znaczenie. Przyjmuje się, że ilość N_2 redukowanego z udziałem promieniowców dorównuje ilości azotu przyswajanego z udziałem rizobii.

Rizobia (mikrosymbionty) zdolne do symbiotycznego wiązania N_2 posiadają:

- kompleks enzymatyczny nitrogenazy redukującej N_2 do NH_3 ;
- komplet enzymów niezbędnych do funkcjonowania szlaku biosyntezy chitolipooligosacharydów (czynników Nod) indukujących u roślin powstawanie brodawek korzeniowych;
- odpowiednio zbudowane struktury, które są rozpoznawane przez rośliny;
- mechanizmy umożliwiające kolonizację korzeni oraz hamujące reakcje obronne rośliny.
- Roślinny partner symbiozy (makrosymbiont) posiada:
- receptory umożliwiające percepcję bakteryjnych czynników Nod;
- mechanizmy pozwalające na wytworzenie brodawek;
- zestaw białek pozwalający bakteriom na kolonizację korzeni;
- białka odpowiedzialne za zapewnienie mikroaerofilnych warunków w brodawkach, odpowiednich do redukcji azotu.

Mikoryza

Mikoryza to symbiotyczny związek między grzybami i korzeniami roślin wyższych. Ta forma współżycia jest korzystna dla obu partnerów.

Obecność grzybów zwiększa pobieranie związków nieorganicznych i wody przez system korzeniowy roślin. Grzyby miko-

Eksperymenty na wynos

– czyli Kopernik w pudełku dla szkół

Jak skutecznie zainteresować uczniów nauką? Jak wykorzystywać ich ciekawość poznawczą, zachęcić do odkrywania powiązań w świecie przyrody? W jaki sposób wykorzystać cele i treści podstawy programowej w edukacji przyrodniczej?

Prawie wszystkie informacje o otaczającym nas świecie, zjawiskach, procesach, urządzeniach i koncepcjach można dziś odnaleźć w internecie. Są one dostępne zarówno w formie tekstu, jak i obrazu. Gdy chcemy dowiedzieć się, jak coś działa lub wygląda – możemy to sprawdzić w okamgnieniu. Ta niesamowita łatwość dostępu do danych powoduje zacieranie różnic między informacją i wiedzą. Konsekwencje tego zjawiska szczególnie dotyczą młodych ludzi w wieku szkolnym, którzy dopiero wdrażają się do intelektualnej samodzielności i krytycznego myślenia.

Z myślą o uczniach – zestawy edukacyjne Kopernika

Po zastąpieniu tradycyjnej tablicy i kredy interaktywnym ekranem, a książki – zestawem multimedialnym, warto zachęcać uczniów do praktycznej weryfikacji uzyskanych informacji, do samodzielnego sprawdzenia danych znalezionych w sieci.

Centrum Nauki Kopernik od czterech lat przygotowuje zestawy edukacyjne dla szkół (pudełka) wspomagające nauczanie na różnych poziomach kształcenia. Są to autorskie pomoce dydaktyczne opracowane przez pracowników Kopernika we współpracy z naukowcami. Pudełka zawierają materiały i scenariusze niezbędne do przeprowadzania eksperymentów.

Doświadczenia dostępne w ramach danego pudełka łączy temat – w wypadku najnowszego zestawu dla uczniów i nauczycieli szkół podstawowych i gimnazjów jest nim woda.

Pudełko „Woda” zawiera sprzęt, materiały i scenariusze pozwalające w interdyscyplinarnym ujęciu poznać właściwości chemiczne, fizyczne oraz optyczne najbardziej rozpoznanego cieczy na świecie.

Warsztaty dla nauczycieli z pudełkiem „Woda”

Celem warsztatów z wykorzystaniem zestawu jest wspomaganie nauczycieli w poszukiwaniu aktywnych sposobów pracy z uczniem opartych na metodzie badawczej.

W trakcie zajęć odbywających się w siedzibie Kopernika



uczestnicy zapoznają się z zawartością zestawu oraz:

- zbadają, czym różni się woda oligocenińska od kranowej, a płyn izotoniczny od wody destylowanej
- mierzą, czy rzeczywiście wszystkie krople wody są identyczne
- zbadają, co żyje w kropli wody
- sprawdzą, czy możliwe jest dokładne umycie rąk.

Doświadczenia w pudełku „Woda” są tak dobrane, aby uświadczać, że otaczające nas zjawiska podlegają prawom wielu dziedzin nauki, a woda jest nie tylko częścią naszej codzienności, lecz także cennym zasobem, który należy chronić. Dzięki samodzielnemu wykonaniu eksperymentów uczniowie będą mogli spojrzeć na świat holistycznie i doświadczyć, że nawet w klasie można przekraczać ograniczenia przedmiotowej edukacji szkolnej.

Terminy warsztatów: 6.11, 7.11, 20.11 i 21.11.

Osoby zainteresowane udziałem w warsztatach i otrzymaniem zestawu „Woda” dla szkoły, zapraszamy do rejestracji się przez stronę internetową www.kopernik.org.pl

Formularz rejestracyjny: zakładka Dla Nauczycieli/Warsztaty dla Ciebie/Kopernik w pudełku.

Pudełko „Woda” i udział w warsztatach są bezpłatne.

Więcej informacji: edukacja@kopernik.org.pl

Zapraszamy do udziału w warsztatach!

ryzowe natomiast zaopatrywane są w związki organiczne syntetyzowane przez rośliny. W skład mikoryzy wchodzi także bakterie pomocnicze MHB (ang. *mycorrhization helper bacteria*). Ich funkcja najprawdopodobniej polega na udoskonaleniu zdolności korzenia do przyjęcia grzyba mikoryzowego i wytworzeniu mikoryzy.

Mikoryza jest zjawiskiem powszechnym i równocześnie niezbędnym do prawidłowego rozwoju roślin. Występuje u paproci oraz u 80% roślin nago- i okrytozalążkowych. Mikotroficzne są zazwyczaj rośliny charakteryzujące się małym bilansem wodnym, które nie pozbywają się partnera grzybowego nawet wtedy, gdy przebywają w środowisku wodnym.

Mikoryza endotroficzna (AMF, VA)

Najbardziej rozpowszechnionym oraz jednocześnie najstarszym typem mikoryzy, zasiedlającym 80–90% roślin żyjących na Ziemi, jest mikoryza endotroficzna (endomikoryza). Na podstawie badań paleobotanicznych szacuje się, że ten typ mikoryzy odegrał istotną rolę w zasiedlaniu lądu przez rośliny, co nastąpiło 350–450 mln lat temu. Endomikoryza występuje u dziko rosnących roślin zielnych, u roślin uprawnych, rolniczych, ogrodniczych, drzew owocowych oraz u niektórych drzew i krzewów leśnych. Szczególnym jej rodzajem jest mikoryza arbuskularna lub pęcherzykowo-arbuskularna (ang. *arbuscular mycorrhizal fungi* – AMF, ang. *vesicular-arbuscular* – VA), tworzona przez 150 gatunków grzybów należących do gromady *Glomeromycota*. W korzeniach zasiedlonych przez AMF można zaobserwować niepodzielone strzępki grzybów, wewnętrzne pęcherzyki zwane wezykulami oraz charakterystyczne dla tego typu mikoryz rozgałęzione struktury zwane arbuskulami. Arbuskule są strukturami o bardzo dużej powierzchni i stanowią miejsce wymiany składników pokarmowych między rośliną a grzy-

bem. Czas ich życia w komórkach rośliny wynosi od 4 do 15 dni. Zewnętrznie mikoryza endotroficzna nie różni się od krótkiego korzenia autotroficznego. Korzenie zachowują włósniki, nie są zgrubiałe ani pokryte strzępkami grzyba. Obecność grzyba można stwierdzić jedynie podczas obserwacji mikroskopowych.

Mikoryza ektotroficzna (EMF)

Mikoryza ta występuje na 3–5% zarówno nago-, jak i okrytozalążkowych roślin drzewiastych. Wykształciła się znacznie później niż endomikoryza. Szacuje się, że mogło to być 200 mln lat temu. Grzyby tworzące mikoryzę ektotroficzną (ektomikoryzę) wykształcają na powierzchni korzeni gęsty splot zwany mufką lub opilśnią. Strzępki grzyba wnikają międzykomórkowo z opilśni do mięksiszu korowego, a częściowo do środowiska glebowego. W mięksiszu korowym grzybnia tworzy sploty strzępek, zwane siatką Hartiga. Strzępki nie przenikają do komórek walca osiowego. Włósniki i komórki skórki zanikają, gdyż ich rolę przejmuje mufka grzybowa, która jest magazynem substancji zapasowych oraz pełni funkcję ochronną. W regionie sieci Hartiga dojrzałych ektomikoryz często nie można odróżnić ścian komórkowych roślin od ścian grzyba, tworzą one bowiem homogeniczną powierzchnię styku (matrix).

Mikoryza erikoidalna (ERM)

Mikoryza ta jest tworzona przez rośliny należące do rodziny *Ericaceae* (*Erica*, *Calluna*, *Rhododendron* i *Vaccinium*). Jest to najmłodszy typ, który szacunkowo wykształcił się 100 mln lat temu. Strzępki wrastają do korzeni, rozgałęziając się w przestrzeniach międzykomórkowych. Nigdy nie tworzą arbuskul ani wezykul. Grzybnia rozrasta się także na zewnątrz korzeni, tworząc struktury zastępujące włósniki, których brak u tej grupy roślin. Rolą grzybów jest enzymatyczny rozkład substancji organicznej, dzięki czemu udostępnia-

ne są roślinom mineralne formy związków pokarmowych: azotowe z podłoża organicznego czy fosfor uwolniony z chelatowych form żelaza i glinu.

Mikoryza storczykowa

Jedną z najważniejszych mikoryz dla roślin ozdobnych jest mikoryza storczykowa. Jest to mikoryza obligatoryjna, co oznacza, że storczyki rosną wyłącznie po zasiedleniu przez grzyby mikoryzowe, nasiona więc bez nich nie wykiełkują. Grzyb zaopatruje roślinę w związki organiczne, czerpiąc je od sąsiadujących roślin, z którymi wcześniej był w symbiozie ektotroficznej. U storczyków, w przeciwieństwie do innych roślin, cukry transportowane są w górę rośliny z korzeni zasiedlonych przez grzyby innych roślin, które znajdują się w danym środowisku.

Rola grzybów mikoryzowych

Grzyby mikoryzowe pełnią następujące funkcje:

są źródłem niedostępnych dla roślin form fosforu, azotu i mikroelementów oraz umożliwiają ich pobieranie;

- chronią rośliny przed patogenami glebowymi z rodzaju *Fusarium*, *Phytophthora Verticillium*, *Rhizoctonia*, *Pythium* oraz przed szkodliwymi nicieniami glebowymi (np. *Meloidogyne incognita*, *Pratylenchus penetrans*) i larwami owadów;
- wpływają na wzrost odporności roślin na suszę;
- zwiększają odporność roślin na szkodliwe działanie nadmiernej zanieczyszczeń gleby, np. związkami aromatycznymi;
- modyfikują wzrost, morfologię i liczbę korzeni, czyniąc system korzeniowy wydajniejszym podczas pobierania wody i związków mineralnych z gleby;
- grzyby AMF wspomagają procesy glebotwórcze i przyczyniają się do kształtowania różnorodności pokrywy roślinnej, szczególnie na glebach silnie zanieczyszczonych;

- wpływają na zwiększenie powierzchni liści i wzrost aktywności fotosyntetycznej roślin;
- zwiększają aktywność fitohormonów i tempa fotosyntezy przez zwiększenie ilości dwutlenku węgla pobieranego przez korzenie;
- redukują skutki choroby replantacji gleb.

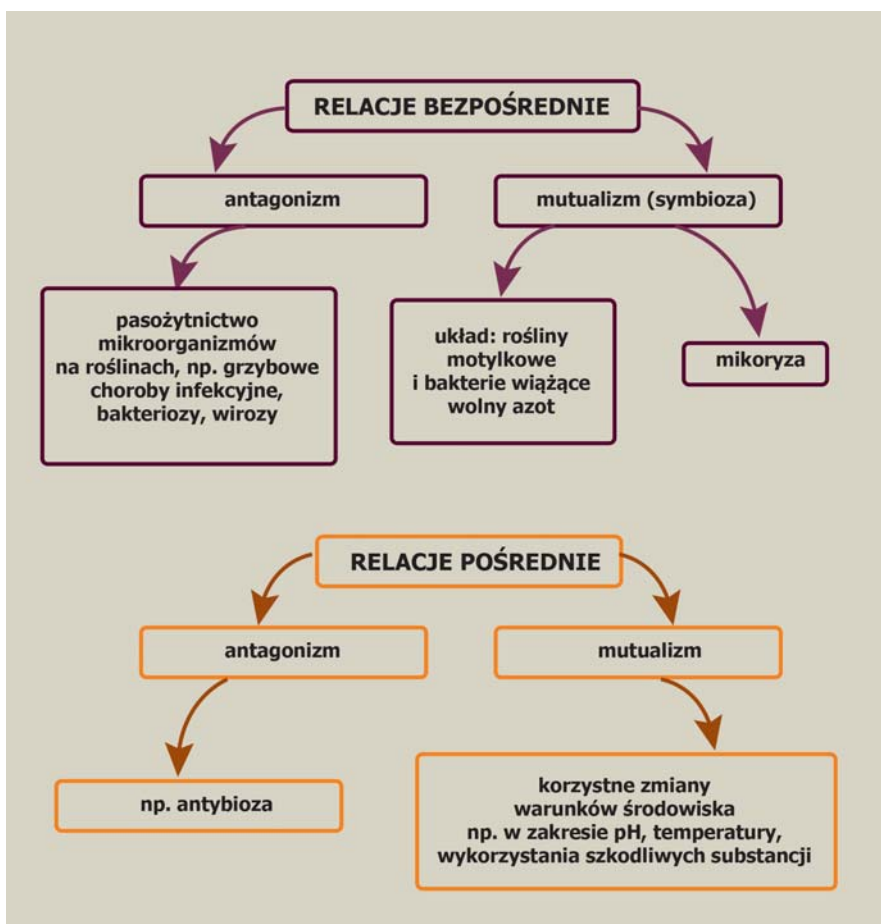
Praktyczne zastosowanie mikoryzacji w uprawie roślin

Rolnictwo jest pod wielką presją opracowywania nowych technologii, które byłyby przyjazne dla środowiska. Poszukiwane są sposoby ograniczenia zabiegów chemicznych, zarówno jeżeli chodzi o nawożenie, jak i ochronę roślin. W realizacji tego celu nie można przecenić roli mikroorganizmów, które zasiedlają korzenie. Zdolność systemu korzeniowego do współżycia z mikroorganizmami jest jedną z najważniejszych strategii przyrody, pozwalającej roślinom przetrwać stresy biotyczne i abiotyczne, które nieodłącznie towarzyszą ekosystemom. Celem wielu prac prowadzonych na świecie jest zwiększanie możliwości zastosowania biologicznego fenomenu, jakim jest mikoryza w produkcji roślinnej.

Mikoryza jest obecnie wykorzystywana w uprawie większości gatunków roślin owocowych (jabłoń, czereśnia, truskawka, porzeczka, grusza, borówka wysoka) oraz warzyw (m.in. pomidora, cebuli i sałaty), uprawianych w Polsce zarówno w warunkach polowych, jak i pod osłonami.

Jej korzystny wpływ widać w czasie występujących susz oraz migrowania nowych organizmów chorobotwórczych i szkodników, których nie można zwalczyć dostępnymi środkami ochrony roślin.

Mikoryzacja roślin uprawnych w warunkach polowych i pod osłonami może przynieść znaczące



Rys. 2. Przykłady różnych typów oddziaływań mikroorganizmów z korzeniami roślin

korzyści dla rolnictwa, związane z ograniczeniem kosztów produkcji, wzrostem uzyskiwanych plonów i poprawą jakości produkowanej żywności. Przykłady różnych typów symbiozy mikroorganizmów

z korzeniami roślin przedstawiono na rys. 2.

Dr Beata Kowalska
Pracownia Mikrobiologii
Instytut Ogrodnictwa

Piśmiennictwo:

- Badura L., *Rozważania nad rolą mikroorganizmów w glebach*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu” 2006, nr 546, s. 13–23.
- Głuszek S., Sas-Paszt L., Sumorok B., Derkowska E., *Wpływ mikoryzy na wzrost i plonowanie roślin ogrodniczych*, „Postępy Nauk Rolniczych” 2008, nr 6, s. 11–22.
- Gottlieb M., *Czynniki determinujące zdolność bakterii z rodzaju Pseudomonas do kolonizacji systemu korzeniowego roślin*, „Postępy Mikrobiologii” 2002, t. 41, z. 3, s. 277–297.
- Jaroszuk-Ściśeł J., Kurek E., *Komórki graniczne – strukturalny i funkcjonalny składnik systemu korzeniowego*, „Postępy Biologii Komórki” 2007, t. 34, nr 4, s. 623–634.
- Kwaśna H., *Mikrobiologia dla studentów uczelni rolniczych*, Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego, Poznań 2007.
- Sas-Paszt L., Głuszek S., *Rola korzeni oraz ryzosfery we wzroście i plonowaniu roślin sadowniczych*, „Postępy Nauk Rolniczych” 2007, nr 6, s. 27–39.
- Sas-Paszt L., Żurawicz E., Filipczak J., Głuszek S., *Rola ryzosfery w odżywianiu roślin truskawki*, „Postępy Nauk Rolniczych” 2008, nr 1, s. 57–68.
- Wielbo J., Skorupska A., *Ewolucja układu symbiotycznego Rhizobium – rośliny motylkowe*, „Postępy Mikrobiologii” 2003, t. 42, z. 3, s. 263–283.

Początek i kształtowanie się mowy ludzkiej według Étienne'a de Condillaca (cz. 3) (ostatnia)

Katarzyna Karaskiewicz

Badania dotyczące początków języka ludzkiego od stuleci budziły zainteresowanie wśród filozofów i teologów, z czasem także wśród przedstawicieli innych dyscyplin naukowych. Jednak ogłaszane teorie dotyczące początku języka ludzkiego niewiele miały wspólnego z rzetelnymi badaniami naukowymi. Ówczesni uczeni nie dysponowali (także dziś nie dysponują) żadnymi dowodami materialnymi. Mam na myśli przede wszystkim aparat mowy, który zbudowany jest z tkanki miękkiej (a ta się nie przechowuje).

Przez stulecia uczeni kreowali baśniowe teorie na temat pochodzenia języka ludzkiego. Powodem tego była (jest) również specyficzna struktura mózgu człowieka. Umysł ludzki nie zapamiętuje, a tym samym nie przechowuje w pamięci swojej i w pamięci pokoleń ważnych zdarzeń o charakterze ewolucyjnym, a także cywilizacyjnym.

Dopiero w XVIII wieku filozofowie i filozofujący pisarze¹, zadając te same pytania, które były formułowane wcześniej, rozpoczęli analizowanie ludzkiego języka, zarówno jego początku, jak i kształtowania, koncentrując się na spójności

z nauką, a nie zgodności z Pismem Świętym.

W oświeceniu wśród teorii, tez i hipotez dominowały koncepcje kreacjonistyczne lub mieszane, czyli kreacjonizm połączony z ewolucjonizmem. Przeciwnicy takiej hybrydy i zarazem przedstawiciele ewolucjonizmu zarzucali swoim kolegom po piórze, że faktycznie uprawiają kryptokreacjonizm. Czytelnika może zdumiewać fakt, że w wieku światła i rozumu nader często można było spotkać jeszcze teorie naukowe, których źródła znajdowały się w teologii. Jednak obok tradycyjnego pojmowania i postrzegania człowieka oraz ludzkiego języka pojawiła się grupa filozofów i przedstawicieli innych dyscyplin naukowych, którzy torowali i utorowali drogę badaniom empirycznym, a także wypracowali drogę ewolucjonizmu nie tylko kulturowego, ale też biologicznego w następnym stuleciu.

Do interesujących filozofów oświecenia należał Étienne de Condillac. Ten francuski sensualista i logik, którego filozofię określa się często mianem zoologii, przedstawił własną koncepcję początków i kształtowania się ludzkiego języka. Niejednoznaczna teza Condillaca na temat początków języka sprawiła, że filozofa można

zaliczyć do grupy tych myślicieli, którzy głosili, że twórcą języka był człowiek. Filozof nie wskazał jednoznacznie, że Bóg jest twórcą języka, natomiast dość niejednoznacznie wskazał na człowieka jako twórcę. Punktem wyjścia do zrozumienia stanowiska, jakie zajął w tej delikatnej kwestii, były słowa *twierdzić* i *stwierdzić*. Oba terminy mają odmienne definicje².

W niniejszym artykule przedstawię kolejne przemyślenia Condillaca dotyczące początków i kształtowania się ludzkiego języka. Będzie to też ostatni tekst z prezentowanego przeze mnie cyklu. Zagadnienia, które przedstawię, zamykają bowiem rozważania francuskiego filozofa na temat źródła (źródła) początków i kształtowania się ludzkiego języka. Tezy i hipotezy, które filozof rozwijał w kolejnych paragrafach części II dzieła *O pochodzeniu poznania ludzkiego*, w rozdziale *O języku i metodzie*, dotyczą już ukształtowanego (symbolicznego) języka. Odnajdziemy tam wiele interesujących i płodnych poznawczo przemyśleń na temat definiowania przedmiotów, emocji, przekładu (tłumaczenia)³, tańca, śpiewu, teatru, poezji, pisma, wyrazów, poszukiwania prawdy itd., itp., a także tego, w jaki sposób język przyczyniał się w ogóle

1 Wiek XVIII określany jest mianem epoki lub stulecia filozofów. Termin *filozof* oznaczał wolnomyśliciela.

2 Więcej o tym, w jaki sposób definiować terminy *twierdzić* i *stwierdzić* oraz jak interpretować słynną tezę Condillaca dotyczącą twórcy ludzkiego języka, można przeczytać w artykule K. Karaskiewicz, *Początek i kształtowanie się mowy ludzkiej według Étienne'a de Condillaca* (cz. 1), „Biologia w Szkole” 2014, nr 3, s. 6–7.

3 Polski filozofujący pisarz i logik Stanisław Kostka Potocki uważał, że *przekład* i *tłumaczenie* to dwa odrębne i różne znaczeniowo słowa. Oznaczają one zatem dwie różne czynności pracy nad tekstem pisany.

do rozwoju kulturowego⁴. Ludzie z zadziwiającą ignorancją i non-szalancją utożsamiają kulturę tylko ze sztuką. Jest to błędne myślenie. Uważam, że istotne (choć nieco obok omawianego zagadnienia) jest krótkie wyjaśnienie, że termin *kultura* oznacza nie tylko sztukę, ale także: naukę, język, ekonomię, prawo, obyczaje, zwyczaje, normy, religię, symbolikę, alegorie, wartości etyczne i estetyczne, historię, kulinaria itd., itp. Wszystkie dziedziny swojego życia mentalnego i manualnego człowiek kreuje dzięki językowi i w języku – jest to inaczej świat kultury.

Condillac wskazał na ważny element, który miał przyczynić się do powstania, ale też rozprzestrzeniania się języka, tym elementem była wspólnota: *Żyjąc razem, miały sposobność częstszego wykonywania tych pierwszych czynności, ponieważ dzięki wzajemnemu obcowaniu wiązły z okrzykami każdej namiętności percepcje, których naturalnymi znakami były te okrzyki. Okrzykom towarzyszyły zwykle jakieś ruchy, gesty lub też czynności wyrażane w sposób jeszcze bardziej przemawiający do zmysłów (plus sensible). Na przykład dziecko⁵, które cierpiało dlatego, że pozbawiono je przedmiotu koniecznego do zaspokajania jego potrzeb, nie ograniczało się do wydawania krzyków; czyniło ono wysiłki, aby rzecz ową otrzymać, ruszało głową, rękami, wszystkimi częściami ciała⁶. Ważną czynnością w kształtowaniu się ludzkiego języka – jak stwierdził Condillac – było naśladownictwo. Jednostki, żyjąc nawet w niewielkich grupach, wy-*

pracowały swoje własne znaki pantomimiczne i dźwięki, dzięki którym rozpoznawały otaczające przedmioty oraz te, które wydawały z siebie dźwięki, a z czasem także te, które same z siebie były nieme.

W tym miejscu chcę zwrócić jeszcze uwagę na jedną kwestię, której Condillac nie rozwijał, choć pośrednio zasugerował we wcześniej zacytowanym przeze mnie fragmencie. Chodzi o zagadnienie różnorodności języków. Pytanie, dlaczego ludzie mówią tyloma różnymi językami, było pytaniem zadawanym od wielu stuleci. Od wielu też stuleci formułowano rozmaite teorie na ten temat. Przedstawię krótko własne rozważania na temat różnorodności języków inspirowanych filozofią Condillaca, ale też filozofią Stanisława Kostki Potockiego (1755–1821)⁷. Polski filozofujący pisarz i logik był zwolennikiem filozofii Condillaca i swoje przemyślenia dotyczące początków ludzkiego języka opracował w dużym stopniu na podstawie dzieł francuskiego filozofa. W przeciwieństwie jednak do Condillaca nie sformułował dwuznacznej tezy o twórcy języka. Pan na Wilanowie opowiedział się za człowiekiem jako jedy-
nym twórcą⁸.

Potockiego przede wszystkim interesowało to, w jaki sposób język rozwijał się od krzyków do ukształtowanego słowa. Jednocześnie próbował odpowiedzieć na pytanie, skąd wzięły się różnorodne języki. Zastanawiał się, w jaki sposób ludzie porozumiewali się, skoro żyli w rozproszeniu, oraz kto i kiedy

zdecydował, że określone krzyki, a potem słowa, będą oznaczały otaczające człowieka przedmioty, ale też będą wyrażały różnorodne emocje. Zakładał, że ludzie musieli tworzyć większe lub mniejsze grupy (tu dostrzegamy podobieństwo do tezy Condillaca), aby język mógł się wykształcić. Dalej konstatował, że przecież tylko w większym skupieniu ludzkim można rozwijać społeczność. Tylko w większej grupie mogą bowiem zaistnieć różne pomysły, które w konsekwencji będą przyczyniać się do rozwoju cywilizacji. Jednocześnie Potocki nie potrafił dać ostatecznej, nawet zadowolającej odpowiedzi na pytanie, jak doszło do powstania większych czy mniejszych skupisk. Dzisiejsi badacze pośrednio wskazują, a więc i odpowiadają na pytanie Potockiego, że myśliwi powoli zaczęli przekształcać się w osiadłych hodowców i rolników, którzy nie uzależniali swojego bytu od upolowanego zwierza, ale wykorzystywali potencjał przyrody, która niesie głód lub urodzaj. Człowiek zmienił swoje obyczaje i świadomość, zmienił strukturę społeczną, nabrał przekonania o własnej sile i znaczeniu.

Co mogło dać asumpt do rozwoju języka i języków? René Huyghe napisał: *Sztuka rozpoczyna się w chwili, gdy człowiek nie tworzy w użytkowym celu, co zdarza się zwierzętom, lecz z myślą przedstawienia albo wyrażenia czegoś⁹. Jednocześnie można pokusić się o stwierdzenie, że sztuka była nie tylko środkiem ekspresji, ale także formą kontaktu*

4 Od lat wśród humanistów trwa spór o definicję i znaczenie terminów *kultura* i *cywilizacja*. Spór tym bardziej interesujący i uzasadniony, gdyż w definicji obu terminów mieszczą się te same zjawiska mentalne i manualne człowieka. Uчени podzielili się na tych, którzy uważają, że terminy *kultura* i *cywilizacja* oznaczają to samo i w gruncie rzeczy obu terminów można używać zamiennie; i na tych, którzy twierdzą, że oba terminy, choć znaczeniowo tożsame, oznaczają jednak coś odmiennego (wskazują często na subtelne różnice) i powinny być także używane oddzielnie. W XVIII wieku po raz pierwszy terminu *kultura* użyli Niemcy i jako jedyni stosowali go w piśmiennictwie. Przykładowo w tym samym czasie we Francji, Szwecji, a także w Polsce stosowano termin *cywilizacja*, dla określenia tych samych zjawisk mentalnych i manualnych człowieka, które opisywali terminem *kultura* Niemcy.

5 W terminologii filozoficznej Condillaca termin *dziecko* nie odnosi się literalnie do samego dziecka, czyli do kogoś, kogo nie możemy określić mianem dorosłego. Condillac, pisząc *dziecko*, ma na myślim ludzi, którzy mentalnie są na etapie dziecięctwa. Nie posługują się ukształtowanym (symbolicznym) językiem, są jak dzieci, które dopiero poznają świat i język.

6 É. de Condillac, *O pochodzeniu poznania ludzkiego*, tłum. K. Brończyk, Kraków 1952, s. 118–119.

7 K. Karaskiewicz, *Początek języka – początek człowieczeństwa. Ewolucyjna koncepcja kultury według Stanisława Kostki Potockiego*, Warszawa 2009, s. 71–83.

8 Tamże, s. 51; K. Karaskiewicz, „Logika dobrego smaku”, czyli *sztuka prawdziwego sądu* w „Rozprawie o krytyce” Stanisława Kostki Potockiego, Toruń 2012, s. 192–195.

9 *Sztuka świata*, pod red. P. Trzeciaka, t. 1, Warszawa 1989, s. 12.

i komunikacji między ludźmi i być może poprzedzała mowę. Chciałoby się też zadać pytanie, czy tym pierwszym nieporadnym rysunkom towarzyszyły jakieś dźwięki wydawane przez człowieka. Znamy dziecięce zabawy rysowania czegoś patykami na piasku lub kawałkiem jakiegoś kruszcu na ścianie czy asfalcie. Z reguły malowaniu towarzyszy jeszcze słowny opis, który stanowi dodatkową ilustrację. Na podstawie tezy Potockiego, która brzmiała: *Czego człowiek nie powiedział krzykiem lub słowem, to domalował gestem*, można by sformułować następującą hipotezę: *Czego człowiek nie mógł wymalować, dopowiedział wyciem lub już ledwie ukształtowanym słowem*. Czy kreśląc palcem umocznym w ochrze po ścianie linie pionowe i poziome, wydawał z siebie jakieś dźwięki, aby objaśnić swoim pobratymcom, co jego zdaniem przedstawiają kreski układające się w zarys jakiegoś przedmiotu?

Nie wyczerpuje to jednak problemu stawianego przez Potockiego. Interesowały go także początki wielu języków, ich różnorodność i to, że w tak odmienny sposób można nazwać ten sam przedmiot czy targające człowiekiem emocje.

Być może odpowiedź przyniosą badania archeologów i dokonany przez nich podział w sztuce na szkołę sztuki magdaleńskiej¹⁰ oraz szkołę sztuki perigordzkiej¹¹. To oczywiście tylko zabieg porównawczy, który ma posłużyć do zilustrowania pewnej koncepcji powstania odmiennych języków. Spróbujmy zatem wykorzystać różnorodne style rysunku, przedstawiające otaczający świat ówczesnego człowieka, i przełożyć to na rozwój odmiennych języków. Odmiennie style malowania mogą przecież od-

powiadać odmiennym stylom wypowiedzenia się. Przypomnę tylko słynną tezę filozofów, która brzmi: *Język jest obrazem myśli*. Różny styl języka malarskiego to różny język wypowiedzi. Każdy bowiem malujący mistrz mógł zwracać uwagę na inne szczegóły. Jednocześnie w subiektywny sposób wydobywał z siebie dźwięki, którymi „omawiał” malowany przedmiot bądź zwierzę. Otaczający go inni ludzie próbowali jego zachowanie naśladować. W innej części Europy czy świata ktoś także malował zwierzęta nieporadnie, na chybił trafił kreśląc palcem linie tego, co chciał utrwalić, lub jeżeli chciał pokazać swoim pobratymcom „coś” ciekawego. Wydawał przy tym także jakieś dźwięki. Nie wiemy, czy dźwięki zawsze brzmiały tak samo albo czy brzmiały podobnie. Raczej należy przypuszczać, że były odmiennie. Tembr głosu, siła emocji, jakie mogły towarzyszyć malowaniu, musiały się różnić.

Potockiego interesowała też osoba lub osoby, które przekazywały dźwięki, a potem słowa i utrwały ich naśladownictwo. Condillac ogólnie pisał, że „dzieci” (albo „dwoje ludzi”) łączyły się, przekazywały, naśladowały, cierpiały, szukały itd., itp. Nie dociekał, kim była ta jedna jedyna osoba (lub grupa ludzi), która miała lub mogła mieć ostateczny wpływ na przekształcenie krzyków w symboliczny język, na kształtowanie i wykształcenie się języka. Interesował go raczej mechanizm (metoda – logika) naśladownictwa niż źródło. Uprzedzając nieco fakty, wyjaśnię, że naśladownictwo, któremu filozof poświęcił kilka obszernych akapitów, było pewnego rodzaju ćwiczeniem myślenia w praktyce. Wprawdzie podstawą działania owych dzie-

ci był tylko instynkt. Jednak i on z czasem ulegał wyciszeniu, ponieważ jednostka zaczynała sobie przypominać i kojarzyć przyczyny oraz skutki.

Potocki zadał pytania: Jak to się stało, że jakieś dźwięki utrwały się na tyle, że stały się powszechne w użyciu? Jakiego środka użyli ludzie, by wynaleźć słowa i nazwiska? (...) *oto starali się zapewne naśladować dźwiękiem imion, przyrodzenie przedmiotów, które wskazać chcieli, jak malarz używa koloru zielonego, by wydał liścia lub murawę – odpowiedział¹²*.

Ponownie odwołam się do ustaleń współczesnych archeologów, którzy wskazują na specjalizację malarską w społecznościach pierwotnych. Oznacza to, że z czasem pojawili się „mistrzowie” rysunku, którzy nie tylko przedstawiali otaczający świat człowieka. Dokonywali tego w bardziej precyzyjny sposób niż przeciętny członek mniejszej lub większej społeczności. Ponadto każdy „mistrz” zwracał uwagę na inne elementy swojego rysunku. Zapewne też starał się je w jakiś sposób nazwać (objaśnić).

Wiadomo, że niektóre rysunki były lepiej rozwinięte pod względem artystycznym niż inne. Czy mniej rozwinięta sztuka mogła wpływać na rozwój języka, który miałyby pochodzić wówczas z prostych i mało wyszukanych dźwięków? Z kolei czy bardziej finezyjna sztuka malarska zmuszała „mistrza” do wytężenia wyobraźni i przekazania namalowanego przedmiotu różnorodnym dźwiękiem? Im większa różnorodność i precyzja w przedstawieniu przedmiotu, tym większa różnorodność krzyków; im prostszy w wyrazie obraz, tym mniej wyszukane krzyki. Czy taka odpowiedź zadowoli-

10 Sztuka z La Madeleine, zwana szkołą magdaleńską, pojawiła się około piętnastego tysiąclecia i trwała mniej więcej do dziesiątego. Pierwsze dzieła są współczesne przejawom sztuki perigordzkiej. Proste rysunki stają się wytworne i precyzyjne. Rysunek wypełniony jest barwnymi plamami, pojawia się możliwość modelunku. Szczegół rysunku jest wyjątkowo precyzyjny, a perspektywa poprawna. Postacie układają się w skomponowane grupy tematyczne.

11 Styl sztuki z Périgord, zwany szkołą perigordzką, pojawił się około trzydziestego tysiąclecia. Materiał archeologiczny składa się z otoczków i kości zdobionych rytym. Ale duchowa koncepcja tego oryginalnego pisma graficznego utrzymuje się o wiele dłużej. Szkoła cechuje się prostymi środkami wizualnymi, prymitywnymi procesami technicznymi i oryginalnym językiem plastycznym. Charakterystyczne są przedstawienia wizerunków zwierzęcych i „perspektywa” sylwetki, choć rogi czy poroża narysowane są en face.

12 K. Karaskiewicz, *Początek języka – początek człowieczeństwa...*, dz. cyt., s. 81.

łaby Potockiego albo Condillaca, według której to pierwsi „artyści” tworzyli język i narzucali go swojej społeczności, która z nabożnym wręcz uwielbieniem patrzyła na swojego „mistrza” i podziwiała jego kunszt artystyczny? „Mistrz” łączył bowiem w sobie umiejętność przedstawiania otaczającego świata i objaśniania go. Zważywszy, że „mistrzów” było tylu, ile odrębnych społeczności, to mogły się pojawić odmienne kody językowe, którymi określano te same przedmioty lub emocje. Wszakże Potocki i Condillac pisali o sile wyobraźni, która miała przyczynić się do połączenia natężenia krzyku czy słowa z wykonywanym gestem lub oglądaną rzeczą. Można byłoby dodać: także z malowaniem.

Jako że nic nie stoi w miejscu, tak też około ósmego tysiąclecia społeczności – a z nimi „mistrzowie”

– opuszczały swoje jaskinie. Dotychczasowa sztuka animalistyczna traciła na znaczeniu, już nie była jedyną formą przekazu emocji.

Oto ludzie wrażliwi na piękno, świadomie utrwalający otaczający ich świat – tak moglibyśmy dziś podsumować dzieła pierwszych wyspecjalizowanych artystów. Czyżby to oni mieli narzucać pozostałym członkom swojej społeczności dźwięki, a potem nieporadne słowa, które towarzyszyły malarstwu?

Wróćmy do rozważań Condillaca nad naśladownictwem, które należy pojmować jako metodę (logikę). Filozof wskazał na instynkt jako główny czynnik, który miał stać się zaczątkiem naśladownictwa. Stwierdził, że widząc cierpienie swojego pobratymcy, jednostka sama odczuwała niepokój, nie zdając (nie rozumiejąc) sobie jeszcze sprawy z własnych emocji (nie po-

trafiła ich nazwać), ale była zainteresowana niesieniem ulgi. Czyniła to jednak instynktownie, a nie rozumowo. Condillac powtarza kilkakrotnie – jednostka wówczas kierowała się samym instynktem: *Ani jedno nie mówiło: „Muszę się poruszać w ten sposób, ażeby tamtemu dać do poznania rzecz mnie potrzebną i ażeby spowodować jego pomoc”, ani drugie nie mówiło: „Widzę po jego ruchach, że chce tej rzeczy, więc dam mu ją do użycia” – ale oboje działali w następstwie potrzeby, która była dla nich bardziej nagląca*¹³. Ani jedno, ani drugie nie mówiło, nie znało języka symbolicznego. Wewnętrzny monolog, na który wskazywał w XVII wieku Descartes, a współcześnie choćby Noam Chomsky, jako na charakterystyczną cechę języka ludzkiego, nie był znany ludziom, których codzienność zdominowana była przez działanie instynktowne.

13 É. de Condillac, *O pochodzeniu poznania ludzkiego*, dz. cyt., s. 119.



DRUGIE ŻYCIE ELEKTROŚMIECI
OGÓLNOPOLSKI KONKURS EKOLOGICZNY



**European
Recycling
Platform**

Każdy wygrywa w Ogólnopolskim Konkursie Ekologicznym

„Drugie Życie Elektrośmieci”!

Europejska Platforma Recyklingu zaprasza szkoły z całej Polski do podjęcia zadań, które zwrócą uwagę uczniów na problem recyklingu odpadów niebezpiecznych.

Ruszyła **VI edycja Konkursu „Drugie Życie Elektrośmieci”** – na uczestników czekają ambitne, rozwijające kreatywność zadania m.in. rywalizacja w grze komputerowej „Wielka Zbiórka Elektrośmieci i Baterii”, przeprowadzenie lokalnej imprezy ekologicznej.

Uwaga! W tym roku do Konkursu oprócz szkół mogą przystąpić także: przedszkola, biblioteki, świetlice środowiskowe, domy dziecka, ośrodki kultury.

W tej edycji każdy jest zwycięzcą – każdy wygrywa nagrodę, którą sam wybiera. Wystarczy przejść przez wszystkie zadania konkursu i dać z siebie wszystko!

Za zrealizowane działania jury przyzna punkty, które na koniec konkursu zespoły konkursowe wymienią na wirtualną walutę, za którą zakupią sprzęt multimedialny w internetowym sklepie. Dodatkowo, zwycięskie szkoły wyjadą na Zieloną Szkołę, a uczestnicy z najwyższą punktacją w ramach kategorii „instytucje kultury” i „przedszkola” otrzy-

mają dodatkową nagrodę w postaci zorganizowania i sfinansowania przez Organizatora konkursu warsztatów popularnonaukowych w siedzibie uczestnika.

Konkurs „Drugie Życie Elektrośmieci” ma dwa cele – pierwszym jest podniesienie świadomości ekologicznej biorących w nim udział dzieci i młodzieży oraz całych społeczności lokalnych; drugim zadaniem Konkursu jest zaproszenie do organizowania zbiórek zużytego sprzętu i dzięki temu zmniejszenie obciążenia środowiska niebezpiecznymi odpadami.

Konkurs ma zasięg ogólnopolski, co roku dociera do 100 tys. odbiorców. Patronat merytoryczny nad konkursem obejmuje rokrocznie Ministerstwo Edukacji Naukowej, Ministerstwo Środowiska oraz Polski Komitet ds. UNESCO.

W ramach przedsięwzięcia działa strona internetowa (www.drugiezycieelektrosmieci.pl) z forum i bazą materiałów dydaktycznych na temat recyklingu sprzętów.

Udział w konkursie jest bezpłatny.
Koordynatorem Konkursu jest **Fundacja Zielony Horyzont.**

Condillac zaczyna powoli analizować metodę naśladownictwa. Twierdził bowiem, że powtarzające się okoliczności, sytuacje, zjawiska i emocje doprowadziły do tego, że ludzie przywykli do łączenia wydawanych przez siebie dźwięków z różnymi ruchami ciała. Im bardziej się oswoili ze znakami, tym większą mieli możliwość przypominania ich sobie, kiedy chcieli. Przypominanie i kojarzenie przyczyn i skutków zaczęło systematycznie wypierać instynktowne zachowanie.

Pozytywne relacje międzyludzkie są wytworem świata kultury. Jednostka bowiem nie działała (nie działa) już instynktownie, a podstawą są świadomie – co należy mocno podkreślić – wypracowywane i utrwalane wartości etyczne i estetyczne.

Pamięć zaczęła nabywać z czasem wprawy, jednostka mogła rozporządzać swoją wyobraźnią i, jak konstatawał Condillac: (...) *doszli w końcu niepostrzeżenie do tego, że pełnili z zastanowieniem to, co najpierw czynili tylko instynktem*¹⁴. Ważnym słowem, jakiego użył filozof, jest *niepostrzeżenie*. Przypomnę raz jeszcze, to właśnie ułomność ludzkiego umysłu sprawiła, że nie wiemy, kiedy człowiek zaczął mówić, w jaki sposób doszło do przekształcania krzyków i jęków w symboliczny język, w jaki sposób zaczęto nazywać przedmioty (dlaczego właśnie te, a nie inne dźwięki), kiedy zachowanie instynktowne zmieniło się w zachowanie rozumowe itd., itp.

Zwyczajnie niepostrzeżenie jednostka zaczęła kojarzyć i przypominać sobie rozmaite fakty, zdarzenia oraz towarzyszące temu emocje własne i cudze. Robiła to nader często, naśladując zarówno swoje zachowanie, jak też zachowanie innych członków społeczności. Konsekwencją takiego postępowania było tzw. wyciąganie wniosków prawidłowych lub błędnych.

Co wspólnego ma kojarzenie, przypominanie, wyobraźnia z kształtowaniem się ludzkiego języka? Zdaniem Condillaca kluczem! Jednostka bowiem łączyła ruchy ciała i mimikę z wydawanymi dźwiękami. Jeśli czyniła to w grupie (a czyniła), wówczas pobratymcy z uwagą śledzili każdy gest ręki i nogi (albo całego ciała), każde drgnięcie mięśni twarzy i towarzyszące temu dźwięki. Jeśli jednostka powtarzała za każdym razem w ten sam sposób gest z dźwiękiem, aby zakomunikować treść przeżyć albo pokazać coś lub wyjaśnić, to wówczas grupa zapamiętywała gesty połączone z dźwiękiem, ale też powtarzała te same gesty i towarzyszące im dźwięki, żeby zakomunikować treść przeżyć, pokazać coś lub wyjaśnić to samo zjawisko. Innymi słowy, grupa przez naśladownictwo wypracowywała sobie własny kod językowy. Od tej pory jeśli grupa posiadała wyodrębniony gest z dźwiękiem na określenie na przykład tygrysa i ktokolwiek z grupy go pokazał, to inni wiedzieli, że w pobliżu jest lub zbliża się groźny drapieżnik. Condillac tak to widział: *Na przykład to z nich, które zobaczyło miejsce, w którym zaznało kiedyś strachu, zaczęło naśladować krzyki i ruchy będące oznakami grozy, aby ostrzec drugie przez wystawianiem się na takie samo niebezpieczeństwo*¹⁵.

Zdaniem filozofa systematyczne i regularne używanie znaków i powiązanych z nimi dźwięków przyczyniło się do doskonalenia tych znaków, a naśladownictwo spowodowało, że stały się one powszechne w użyciu. Dodam, że w użyciu jednej grupy. Mechanizm naśladownictwa mógł być i zapewne był – jak sądził Condillac – taki sam dla każdej większej lub mniejszej społeczności. Przypomnę tylko, że filozof był zainteresowany mechanizmem, dzięki któremu jednostka i grupa zaczęły się porozumiewać. Mechanizm ten stał się najważniejszym

elementem, nad którym pochylał się Condillac, i za wszelką cenę chciał, wykorzystując metodę (logikę), rozwikłać zagadkę naśladownictwa. Nie na darmo tytuł rozdziału brzmi *O języku i metodzie*, co można by tłumaczyć *O języku i logice*. Słowo *logika* (*logos*) oznacza myślenie, ale przede wszystkim język. Czyli tytuł brzmiałby *O języku i języku* albo *O języku i myśleniu* – co też nie brzmi dobrze. Jednakże gdy potraktujemy tytuł zgodnie z zawartością rozdziału, to należałoby tłumaczyć *O języku (w ogóle) i metodzie myślenia w języku*. W XX wieku José Ortega y Gasset stwierdził, że logika paradoksalnie zakrywa prawdziwe myślenie i tak naprawdę nie wiemy, co to jest (czym jest) myślenie. Logika bowiem stanowi zewnętrzną obudowę, która ujęła myślenie w zasady. Drugą część tytułu, która ma sugerować, że Condillac pisze o *metodzie myślenia w języku*, można tłumaczyć zatem jako *naśladowanie myślenia w języku*. Dodam, że francuski filozof nie antycypował ustaleń współczesnej logiki.

Co wspólnego mają ze sobą dzieła: *Logika, czyli pierwsze zasady sztuki myślenia* i *O pochodzeniu poznania ludzkiego*? Pierwsze z nich powstało na zamówienie Komisji Edukacji Narodowej w 1780 roku (zamówił Ignacy Potocki), drugie wydane zostało w 1746 roku. Condillac nawet nie przeczuwał, że po ponad 30 latach będzie pisał podręcznik o myśleniu w ogóle. Podręcznik, który nigdy podręcznikiem nie został, stał się jednym z większych dzieł logiki. Pierwsza część dotyczy opisu i pochwały metody analitycznej, druga natomiast poświęcona jest technice stosowania metody. Polski logik i twórca reizmu¹⁶ Tadeusz Kotarbiński (1886–1981) wyjaśnił, na czym polegała metoda Condillaca: (...) *analiza (sposób rozbiorowy) – to wyróżnienie elementów składowych zdania (...) oraz łączenie ich potem*

14 Tamże, s. 119.

15 Tamże, s. 120.

16 Reizm – powstał jako odpowiedź na złudzenia tych, którzy przyjmują, że coś istnieje, skoro w języku występuje tego nazwa. Reista głosi, że istnieją tylko rzeczy, nie ma ani stosunków, ani własności. Wszystkie kategorie ontologiczne dają się zredukować do kategorii rzeczy. Reizm podlegał ciągłej modyfikacji.

w całość (...) i dochodzenie tą drogą do rozwiązania; synteza (sposób zbiorowy) – to nie owa faza druga analizy, lecz wadliwy sposób postępowania, kiedy się zaczyna od operowania myślowego całością bez uprzedniego przyjrzenia się jej składnikom (np. zaczyna się od przyjmowania tez ogólnych bez uprzedniego ich wylegitymowania przez szczególne obserwacje, których teza mogłaby być uogólnieniem)¹⁷. Niejednokrotnie Condillac wypowiadał się tak, jak gdyby był określał świadomość, gdy mianowicie opowiadał, jak to potrzeby rodzą działania i jak świadomość metod działania budzi się dopiero przez zastanawianie się nad czynami dokonanymi.

Wróćmy do głównego wątku – metody (czyli naśladownictwa). Poznając, zapamiętując, kojarząc, przypominając, a następnie łącząc zjawiska i przedmioty, jednostka:

1. poznawała strukturę poszczególnych elementów, z których składają się zjawiska, przedmioty itd., itp.;
2. łączyła przyczyny ze skutkami;
3. mogła dokonać syntezy.

Przypomnę tylko, że Condillac był przeciwnikiem kreowania interpretacji na podstawie ogólnych tez. Aby poznać i zapamiętać, a następnie wyciągnąć prawidłowe wnioski, należało poznać poszczególne składniki (elementy) przedmiotu i zjawiska. Bo – jak twierdził – doświadczenie pokazuje, że metoda (ćwiczenie w naśladownictwie), czyli używanie znaków i częste ich powtarzanie, sprzyjała rozwijaniu (mnożeniu) słów. Jeśli raz udało się połączyć gest z dźwiękiem, tworząc w ten sposób znak, można było postępować podobnie także w wypadku innych zjawisk czy przedmiotów.

Gdy jednostka wynalazła znaki algebraiczne (metajęzyk matematyki), nabrała już dostatecznej wprawy w kreowaniu znaków języka, tak że z pewnością nie pamiętała, jak to się zaczęło i od czego się zaczęło

(słabość umysłu ludzkiego). Była już natomiast skupiona na pomnażaniu znaków (słów) – wymyślaniu, jak pisał Condillac. Była skupiona na kreowaniu rozmaitych języków, którymi opisywała (poznawała) otaczający ją świat.

Naśladownictwo – tę szczególną metodę poznawczą – filozof określił jako „szczegół”, dzięki któremu krzyki powoli zmieniały się w symboliczne słowa (śpiewne dźwięki), jednak pozbawione już zwierzęcej proveniencji. Ów „szczegół”, którego ludzki umysł nie pamięta, i tylko metoda (logika) może przybliżyć po tysiącach lat człowieka do rozwiązania zagadki na temat początku ludzkiego języka czy języków.

Na zakończenie przytoczę słowa Étienne’a de Condillaca: *Po-*

trzeba było niewątpliwie dopiero wielu pokoleń, żeby tak powolną drogą powiększyć znacznie liczbę nowych słów. Mowa mimiczna, tak wówczas naturalna, była przeszkodą trudną do przezwyciężenia. Czyż można było poniechać jej dla innej, której korzyści nie przewidywano jeszcze, a której trudności dawały się odczuwać tak żywo!¹⁸

Być może to banalne i zbyt nieuproszczanie korzyści płynących z języka, ale czy ktoś dziś wyobraża sobie świat bez nowoczesnych technologii, bez rozwijających się nauk? To pytanie pozostawiam czytelnikowi, prosząc, aby odpowiedział po ortegowsku – w tajemnicy swego serca.

Dr Katarzyna Karaskiewicz



NADMORSKIE WARSZTATY PRZYRODNICZE

Nie tylko dla przyrodników!

NADMORSKIE WARSZTATY PRZYRODNICZE

to interdyscyplinarna edukacja terenowa połączona z wypoczynkiem. Zajęcia prowadzi profesjonalista, którzy na co dzień pracują w zawodach związanych z przyrodą. Tematy zajęć dobrano tak, by młodzież poszerzyła wiedzę i umiejętności objęte szkolnymi programami nauczania. Oferujemy 14 godzin zajęć edukacyjnych, dużo zabawy i wypoczynek na świeżym powietrzu.



Na nasze Warsztaty można uzyskać dofinansowanie!

OFERTA SPECJALNA!

w dniach
28.04-2.05.2014
5.05-9.05.2014
16.06-20.06.2014
23.06-27.06.2014
1.09-5.09.2014

CENY 20% NIŻSZE

Oferta weekendowa:
informacje na naszej
stronie internetowej.

NADMORSKIE WARSZTATY PRZYRODNICZE

Przemysław Jujka

www.warsztatyprzyrodnicze.com

nadmorskie@warsztatyprzyrodnicze.com

tel. kom. 602 25 18 63

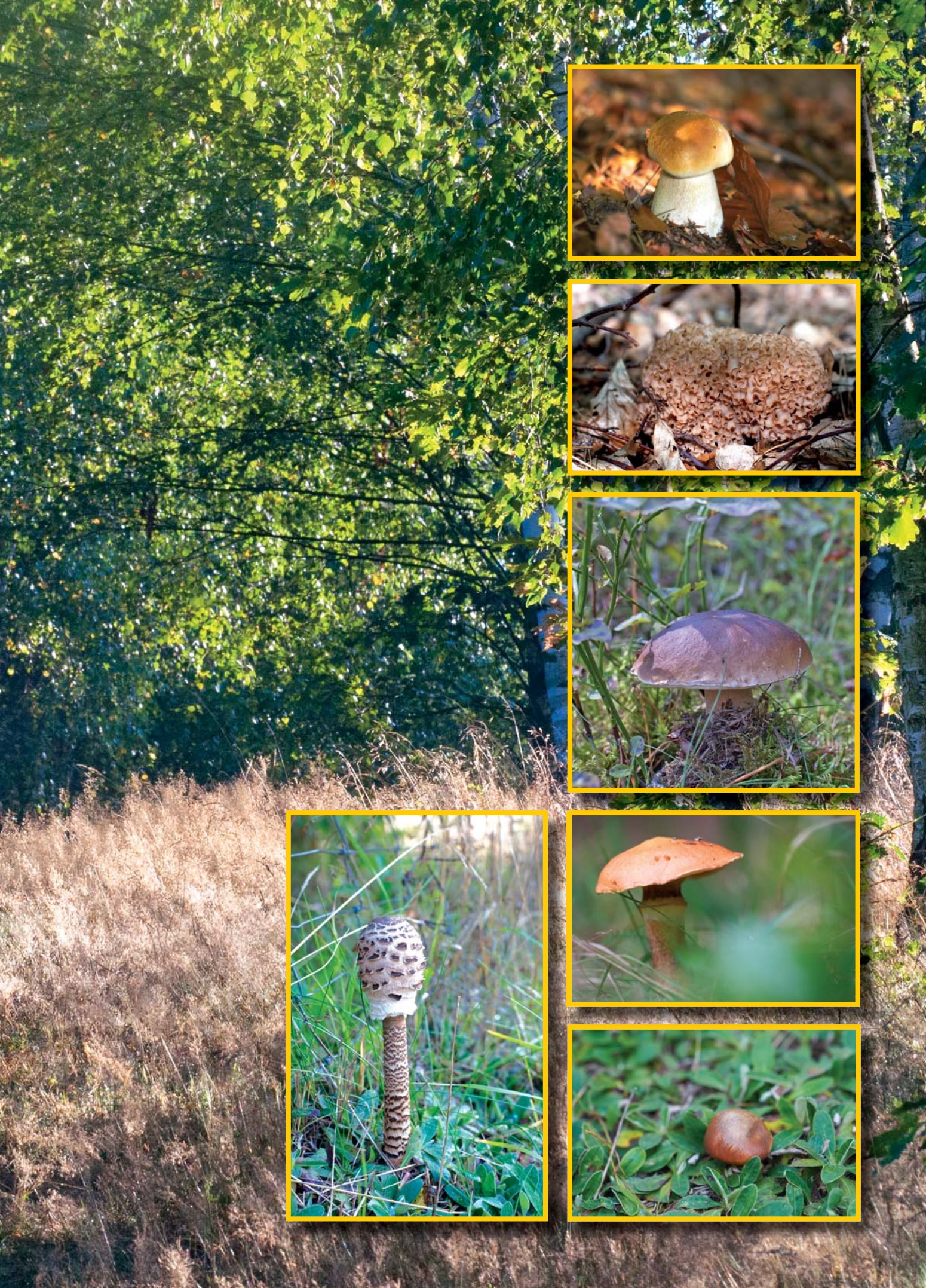


www.warsztatyprzyrodnicze.com

¹⁷ É. de Condillac, *Logika, czyli pierwsze zasady sztuki myślenia*, tłum. J. Znosko, wstęp, T. Kotarbiński, Warszawa 1952, s. XXII.

¹⁸ É. de Condillac, *O pochodzeniu poznania ludzkiego*, dz. cyt., s. 121.

Grzybobranie



Po co zabiegać o skuteczność dydaktyki biologii?

Julian Piotr Sawiński

Doskonalenie osobiste i zawodowe jest podstawowym zadaniem każdego nauczyciela – to oczywiste. Istotne w tym jest doskonalenie umiejętności organizacyjnych i motywacyjnych. Jednym z ważnych problemów biologicznej edukacji i szkoły w ogóle jest niska skuteczność. Jest ona zasadniczą sprawą w gospodarce i polityce, ale także w edukacji. Dlaczego powinna być oczkiem w głowie nauczycieli i szkoły?

Komu zależy na skuteczności edukacji?

Dobry nauczyciel biologii, przyrody czy innego przedmiotu za punkt honoru i własną ambicję uważa zrobienie wszystkiego, co w jego mocy i możliwościach, aby osiągnąć **wysoką, podziwianą** przez innych skuteczność nauczania przedmiotu. Jego ambicją jest stale analizować warunki uczenia się uczniów i te czynniki, które w dużej mierze decydują o poziomie biologicznych umiejętności i wiedzy młodych ludzi. Stara się zrozumieć własne możliwości wywierania wpływu na uczniowskie efekty uczenia się. Styl pracy nauczyciela w dużym stopniu decyduje o skuteczności szkolnego kształcenia.

Do ważnych zadań należy oczywiście dodać potrzebę doceniania **ambicji rodziców**, którzy zwykle pragną, aby ich dzieci „dobrze” się uczyły biologii czy przyrody, bo uznają ich treści nauczania za ważne dla zdrowia i życia. Nasuwa się pytanie, komu ponadto zależy na osiągnięciu wysokich wyników biologicznego kształcenia w polskich szkołach. Wydaje się, że znam odpowiedź, ale... może warto samemu pomyśleć?

Czym jest skuteczność edukacji?

Skuteczność edukacji, **obok ekonomiczności** (zasoby, koszty, zyski), jest ważnym składnikiem efektywności edukacji, a więc kształcenia, nauczania i wychowania. Napisano o tym już wiele, a w dydaktyce zwykle sprawdza się skuteczność zastosowania określonego programu, edukacyjnej innowacji, nowej strategii kształcenia lub niewykorzystywanej dotychczas metody nauczania biologii.

Dzisiaj stawia się pytania o skuteczność stosowania nowoczesnych **technologii TIK** w edukacji – w tym wypadku biologicznej, przyrodniczej i środowiskowej (ekologicznej). Czy wykorzystywanie mobilnych urządzeń w biologicznej i przyrodniczej edukacji jest teraz niezbędne? Czy faktycznie lepiej aktywizuje i motywuje ono do pracy i wysiłku oraz poprawia jej jakość i skuteczność?¹

Czy mobilna edukacja poprawi skuteczność szkoły?

Obecnie na rynku edukacyjnym w Polsce jest dużo technologicznych narzędzi i materiałów służących uczeniu się oraz edukacji, w tym biologicznej. Szybko pojawiają się coraz to nowe, które promuje się jako innowacyjne, edukacyjne i skuteczniejsze od poprzednich. Tworzą je zarówno podmioty prywatne, publiczne i organizacje pozarządowe, jak i osoby indywidualne. Działania te wyzwalają samodzielność myślenia i kreatywność działania różnych przyjaciół szkoły, ale czy poprawiają one jakość i skuteczność edukacji. Czy poprawią jakość biologicznego i przyrodniczego kształcenia?

Dostrzeganie edukacyjnych korzyści płynących z częstego wykorzy-

stywania nowoczesnych technologii TIK w biologicznej czy przyrodniczej edukacji nie powinno ograniczać się do opinii dzieci o ich walorach. Uczniowie są nimi zafascynowani i nie rozumieją tego, że kiedyś żyło się bez komputerów. Trzeba eksperymentalnie, praktycznie sprawdzić ich rzeczywisty wpływ na aktywność uczniów podczas uczenia się biologii oraz wykazać ich wyższą skuteczność kształcenia. Nie należy przy tym ograniczyć się tylko do porównania wartości szkolnych ocen uczniów czy statystycznych wielkości, ale trzeba w badaniu przyjąć szerokie rozumienie efektów uczenia się biologii.

Co ma największy wpływ na skuteczność działania?

Debat, rozmów i dyskusji oraz konferencji naukowych i innych jest teraz wiele, także na temat skuteczności kształcenia. Ich charakter i poziom oraz przydatność dla szkoły są rozmaite. Warto pamiętać, że skuteczność zależy od różnych czynników, spośród których należy wymienić trzy:

1. genetyczny potencjał uczniów (zasoby osobowe);
2. styl pracy i zaangażowanie nauczycieli w szkole;
3. samodzielność myślenia, działania i uczenia się uczniów.

Do wyjątkowych i niezwykle cennych wartości edukacyjnych należy oczywiście samodzielność ucznia. To ona jest swoistą ludzką postawą i cechą osobowości, o którą w sposób szczególny warto w szkole zabiegać. Niektórzy twierdzą, że jest ona ideałem wychowania. Bo przecież to właśnie samodzielne uczenie się, własny wysiłek i praca ucznia decydują o jakości jego efektów².

1 J.P. Sawiński, *O skuteczności w edukacji*, Edunews.pl z 15.07.2014.

2 J.P. Sawiński, *O skuteczności narzędzi TIK w edukacji*, Edunews.pl z 22.07.2014.

Czy szkoły zabiegają o skuteczność?

Dobre szkoły zabiegają o uzyskanie wysokiej skuteczności edukacji. Jednak chyba nie dotyczy to wszystkich. Polskie szkoły osiągają różną skuteczność i efektywność kształcenia. Zdaniem Anny Makowskiej³, która niedawno (2013) w ciekawym e-artykule pt. W poszukiwaniu skuteczności edukacyjnej stwierdziła, że ogromna dziś liczba różnych narzędzi edukacyjnych jest rezultatem nieograniczonej ludzkiej kreatywności. To także wynik istnienia różnorodnych narzędzi i platform służących do wspierania edukacji. To bardzo dobrze, ale czy ich stosowanie w edukacji poprawi skuteczność i jakość kształcenia? Pytanie to pozostaje otwarte.

Decyzja w tej sprawie leży w rękach nauczyciela, ale warto rozważyć zasadność stosowania dotychczasowych metod nauczania biologii, bo może cały sekret tego przedsięwzięcia tkwi w umiejętnym **zainspirowaniu i zmotywowaniu** uczniów do samodzielnego myślenia i działania. Potrzebne jest w tym zakresie świadome prowokowanie uczniowskich mózgow, co najczęściej nazywa się aktywizowaniem. Bardzo trafnie i dosłownie ujęła to Magdalena Goetz⁴ słowami:

Prowokowanie mózgu do głębokiego przetwarzania informacji to najlepszy i najskuteczniejszy sposób uczenia się. Wiedza przyswojona w ten sposób pozostaje na lata, a metody, jakimi można to osiągnąć, mogą być zaskakujące.

Dlaczego zmienia się funkcja nauczyciela biologii i przyrody?

Nauczyciel innowacyjny, samodzielny, kompetentny, czyli **bardzo dobry**, był i nadal jest niezwykle pożądanym i potrzebnym szkole, ale wartości charakteryzujące cechy i syl-

wetkę nauczyciela biologii się zmieniają. Witold Kołodziejczyk⁵, członek e-Redakcji *Edunews.pl*, ekspert w ośrodku analitycznym *Think Tank*, twórca innowacyjnej szkoły *Collegium Futurum* w *Shupsku*, autor blogu *Edukacja przyszłości*, w e-artykule pt. **Subiektywny słownik pojęć edukacji przyszłości** (2014) krótko charakteryzuje sylwetkę obecnego nauczyciela słowami: *Przestaje być osobą ograniczającą swoje metody pracy do transmisyjnego modelu przekazywania wiedzy. Jest ekspertem w zakresie wiedzy przedmiotowej, ale też w uczeniu się, motywowaniu, osiągnięciach związanych z pracą mózgu.*

Witold Kołodziejczyk dodaje ponadto, że nauczyciel powinien wchodzić w skład zespołu osobistych trenerów wspierających uczniów w ich pracy nad własnym rozwojem, odkrywaniem talentów i wykorzystaniem ich osobistej siły. Uważa, że nauczyciel:

Pełni różne funkcje od mentora, coacha, doradcy zawodowego poprzez trenera i arbitra aż do osoby udzielającej wsparcia, profesjonalnej informacji zwrotnej, pomagając w samoocenie i określeniu postępów w nauce. Często staje się dla swojego ucznia prawdziwym mistrzem.

Czy warunkiem skuteczności jest interaktywność edukacji?

Możliwość wyboru różnych internetowych materiałów, według uznania nauczycieli, daje szansę decydowania, co ma zasadnicze znaczenie w ich pozytywnym nastawieniu do pracy i innowacji. Warto jednak pamiętać, że zwykle co za dużo, to niezdrowo. Materiały te trzeba przed wykorzystaniem przejrzeć, przeanalizować, ocenić i wybrać. Ważna w nich jest nie tylko merytoryczna poprawność i intrygujące ujęcie, ale też interakcyjny charakter.

Decyzyjność jest istotną cechą ludzkiej samodzielności. Dlatego w szkole należy podnieść jej rangę w edukacji i rozwoju uczniów.

Warto w tym miejscu zapytać, jaka jest faktyczna skuteczność kształcenia, w którym często wykorzystuje się różnorodne narzędzia technologiczne i materiały internetowe. Czy pomagają one uczniom skupić uwagę i myśli na rozumieniu treści, uczeniu się i rozwiązywaniu problemów? A może mogą poważnie zaszkodzić osobom uczącym się?

Czy skuteczność wymaga indywidualności w uczeniu się?

Dobre strategie uczenia się i nauczania przyjaznego ludzkiemu mózgowi proponuje neurodydaktyka⁶. Do zwolenników jej celów, zasad, wiedzy, proponowanych strategii działania itp. może dołączyć każdy, kto pragnie nauczać i uczyć się ciekawiej, przyjemniej i skuteczniej. **Akcentuje ona indywidualizm**, potrzebę motywowania do uczenia się, integrowanie mózgu oraz potrzebny w uczeniu się i sprawny przepływ informacji między podmiotami edukacji.

Dominującym elementem w neurodydaktyce jest organizowanie kształcenia w życzliwej atmosferze, przyjaznej uczniowskiemu mózgowi. Proponuje ona także m.in. połączenie psychicznego relaksu z motoryką ciała. Rozwija to kinezylogia edukacyjna, która uczy, jak stymulować ruchami ciała funkcjonowanie mózgu. Warto przy tym pamiętać, że: **Nie wolno uczyć na siłę, nauka to nie kierat.**

Platon

Czym jest skuteczne działanie w szkole?

Działanie skuteczne (skuteczność) – według *Encyklopedii zarządzania* – to takie, które w jakimś stopniu prowadzi do skutku zamierzonego jako cel. **Miarą skuteczności jest tylko stopień zbliżenia się do celu.** Nie bierzemy tu pod uwagę kosztu. Spośród składników wyniku użytecznego bierzemy pod uwagę tylko skutki przewidywane. **Działanie jest minimalnie skuteczne wówczas, gdy**

3 A. Makowska, *W poszukiwaniu skuteczności edukacyjnej*, *Edunews.pl* z 19.11.2013.

4 M. Goetz, *Ściąga lepsza od kucia? Kilka uwag o głębokim przetwarzaniu informacji*, „Głos Nauczycielski” 2014, nr 35, s. 10.

5 W. Kołodziejczyk, *Subiektywny słownik pojęć edukacji przyszłości*, *Edunews.pl* z 18.09.2014.

6 M. Żylińska, *Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi*, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń 2013; też: *Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi*, *Edunews.pl* z 21.08.2013.

przewidywana skuteczność jest na tyle duża, iż warto podjąć działanie (cenność skutku skłania nas do działania)⁷.

Dydaktyka biologii, którą zainteresowałem się już na początku swojej nauczycielskiej kariery i której poświęciłem sporo analiz, badań, publikacji i refleksji, proponuje dziś odwrócenie ról podczas lekcji, nauczania i edukacji. Coraz śmielej mówi się o potrzebie odwrócenia lekcji – odwrócenia edukacji. Nawet doskonalenie nauczycieli można odwrócić. Warto przeczytać artykuł pt. *Czy można odwrócić doskonalenie nauczycieli?*⁸, który jest zamieszczony na stronie internetowej czasopisma „Edukacja – Internet – Dialog”.

Czym różni się skuteczność od efektywności kształcenia?

Definicje oraz sedno efektywności i skuteczności działań bardzo ładnie porównuje np. Miłosz Mróz⁹ w e-artykule pt. *Czym jest skuteczność, a czym efektywność działań?* (2014). Autor powołuje się na badanie jakości: *Jak podaje norma ISO 9000, skuteczność to stopień, w jakim planowane działania zostały wykonane, a planowane wyniki osiągnięte. Ta sama norma definiuje efektywność jako relacje między osiągniętymi wynikami a wykorzystanymi zasobami.* Do tego materiału warto zajrzeć!

Dialog prowadzony na ten temat jest oczywiście istotny, ale w konkretnych działaniach dydaktycznych nauczyciel woli osiągnąć pełne zrozumienie treści nauczania: pojęć biologicznych, procesów, zależności i zjawisk. Być może rację mają ci, którzy uważają, że to właśnie w rozumieniu tkwi **sekret powodzenia**. Ono pomaga podjąć decyzję o zaangażowaniu się w daną sprawę. Bo przecież jedynie rzeczywiste zaangażowanie się – w tym emocjonalne – w daną sprawę, jakąś zmianę czy pożądaną innowację daje szansę na wysoką aktywność intelektualną i praktyczną. Ono przede wszystkim prowadzi

do zrozumienia. Nie można jednak zapominać, że tylko mózg ucznia uczy się i rozumie. Dlatego należy poznać, jak funkcjonuje ludzki mózg.

Co może zwiększyć nasze oczekiwania?

Dobra edukacja i dobra szkoła preferują skuteczność, bo jest łatwiejsza w ustaleniu – łatwiej ustalić stopień wykonania planowanych działań oraz sprawdzić, czy przyniosły one oczekiwane rezultaty. Przed wdrożeniem działań zawsze są określane pewne oczekiwania. **Poziom ich spełnienia** to właśnie skuteczność. A czym są oczekiwania? Temat ten jest dość obszerny i domaga się odrębnego potraktowania. W odniesieniu jednak do konkretnego problemu będzie nimi poziom rozwiązania problemu, zabezpieczenia procesu przed wystąpieniem ponownie tego samego i/lub podobnego problemu.

Daleko idącym wnioskiem byłoby stwierdzenie, że w każdej sytuacji poziom spełnienia oczekiwań trafnie pokazuje stopień osiągniętej skuteczności kształcenia, bo wiele jego aspektów pojawia się dopiero po pewnym czasie. Ogólnie jednak można powiedzieć, że skuteczność kształcenia równa się **poziomowi spełnienia oczekiwań** i realizacji założonego planu działania.

Czym jest globalna strategia edukacyjna Pearsona?

Do podmiotów zabiegających o wyższą skuteczność edukacji należą m.in. autorzy strategii edukacyjnej Pearsona. To czołowe wydawnictwo edukacyjne, znane na całym świecie, zaproponowało globalną strategię edukacyjną, w której ocena skuteczności edukacyjnej (ang. *efficacy*) jest jej kluczowym elementem. Mówi się o niej coraz więcej. Przywołała ją także w swoim artykule Anna Makowska¹⁰. Szerzej o tej strategii można przeczytać na stronie internetowej Pearson Central Europe (www.pearson.pl).

Działalność firmy Pearson koncentruje się na dostarczaniu kompleksowych rozwiązań edukacyjnych. Za cel stawia sobie poprawianie jakości życia ludzi przez kształcenie wspierane jakościowymi produktami i usługami. Koncentruje się na osobach uczących się, ich potrzebach i możliwościach osiągnięcia postępu w życiu. Prowadzi badania skuteczności edukacji (*efficacy*). Warto te materiały poznać oraz zrozumieć, że faktycznie nadszedł czas na walkę z powszechną bylejakością i na zabieganie o wyższą skuteczność edukacji, w tym biologicznej i przyrodniczej.

Co z teorii skuteczności wynika dla nauczycieli?

Dobry nauczyciel (bardzo dobry) to ten, który myśli o osiągnięciu wysokiej skuteczności oraz **dużo wymaga** od uczniów i od siebie. Taki nauczyciel rozumie, że sedno szkolnej skuteczności i efektywności tkwi w dostrzeganiu zmian jakościowych, a nie w patrzeniu wyłącznie na ilościowe zmiany w edukacji. Same komputery czy inne ciekawe narzędzia TIK nie zapewnią lepszych efektów uczenia się uczniów. Potwierdzenie tego można znaleźć w wynikach wielu badań, choćby w *Raporcie o stanie edukacji* (IBE). Przede wszystkim potrzebny jest inspirujący, **motywujący nauczyciel**. Trzeba więc najpierw zadbać o to, by w szkołach pracowali najlepsi – bo przecież nie każdy nadaje się na nauczyciela.

Dopiero tacy nauczyciele będą potrafili uczynić z TIK narzędzie rzeczywistego, a nie iluzorycznego podnoszenia szkolnej skuteczności. Jeśli do tego potrafią dostrzec i odpowiednio wyzwolić uczniowski potencjał (ludzki kapitał), to sukces będzie w zasięgu ręki. Należy ponadto rozumieć i doceniać: **Potencjał neurobiologii i ważność higieny psychicznej**¹¹.

dr Julian Piotr Sawiński
Konsultant CEN w Koszalinie

7 <http://mfiles.pl/pl/index.php/Skuteczność> [dostęp: 12.10.2014].

8 J.P. Sawiński, *Czy można odwrócić doskonalenie nauczycieli?*, http://www.eid.edu.pl/blog/wpis,czy_mozna_odwrocic_doskonalenie_nauczycieli,1388.html [dostęp: 12.10.2014].

9 M. Mróz, *Czym jest skuteczność, a czym efektywność działań?*, 2014, www.szkozeniajakosciowe.pl [dostęp: 12.10.2014].

10 A. Makowska, *W poszukiwaniu skuteczności edukacyjnej*, dz. cyt.

11 J.P. Sawiński, *Potencjał neurobiologii i ważność higieny psychicznej*, „Biologia w Szkole” 2012, nr 6, s. 34–38.

Światowe technologie w polskiej szkole

Nowe MAPPTIPE w nowym środowisku, czyli ogromna szansa dla nauczycieli i uczniów na www.edukator.pl

Przypomnijmy: internetowy edytor MAPPTIPE, nowatorskie narzędzie do tworzenia i organizacji treści edukacyjnych, został uruchomiony ponad cztery lata temu.

Ale cztery lata w internecie to cała epoka. Z jednej strony ogromny postęp technologiczny, z drugiej – nowe doświadczenia z konferencji organizowanych dla nauczycieli w całej Polsce. Dlatego postanowiliśmy uaktualniać i rozwinąć MAPPTIPE. Wprowadziliśmy nowe funkcjonalności, w tym także takie, których wdrożenie postulowali nauczyciele zaangażowani w projekt. MAPPTIPE zostało też ściśle zintegrowane z nowym systemem narzędzi edukacyjnych, jakim stał się w tym roku portal edukator.pl.

A jak to wygląda w praktyce? Prosto i intuicyjnie!

Załóżmy, że w nowym MAPPTIPE chcemy przygotować prezentację o Fryderyku Chopinie. Tworzymy więc prezentację, do której:

- jednym ruchem myszką możemy zaimportować wyszukane w internecie materiały, np. portret, zapisy nutowe, a nawet plik dźwiękowy czy wideo (bez konieczności kopiowania i wklejania adresów internetowych, linków itp.);
- i nie ma się co ograniczać do obrazów czy dźwięków, bo do poszczególnych slajdów prezentacji można dodawać elementy inter-



Screen MAPPTIPE w nowej odsłonie

aktywne: mapy, aplety, a nawet całe strony internetowe!

- nie ma problemu z wielkością czy rozdzielczością tworzonych slajdów – dostosują się do urządzenia, na którym będą wyświetlane;
- jeśli chcemy sprawdzić wiedzę uczniów, którą mają wynieść z prezentacji – nie ma najmniejszego problemu, by dodać do niej pytania testowe, wcześniej utworzone w portalowym edytorze testów;
- każdy utworzony w MAPPTIPE e-materiał może być jednym kliknięciem wysłany do systemu zarządzania szkoleniami, który jest obecny na edukator.pl, ale też może być użyty w każdym systemie, który rozpoznaje standard SCORM;
- koniec z rozsyłaniem materiałów mailami: prezentacje utworzone w MAPPTIPE można bez prob-

lemu udostępnić swojej klasie, grupie lub też – po moderacji – wszystkim zainteresowanym!

O technologii i możliwościach nowego narzędzia można jeszcze powiedzieć bardzo wiele, ale najlepiej po prostu wypróbować. Bo naprawdę warto stworzyć tam własną lekcję, którą można udostępnić i uczniom, i innym nauczycielom; o której można dyskutować on line i którą można bez problemu zmieniać; którą można wyświetlić niemal wszędzie i niemal na wszystkim; która pozwala sprawdzić wiedzę uczniów i zachęcić ich do tworzenia własnych prezentacji. To naprawdę NOWE, bardzo użyteczne narzędzie na światowym poziomie. Teraz czas, by polscy nauczyciele i uczniowie zrobili z tego jak najlepszy użytek – by lepiej nauczać i łatwiej się uczyć.

Artykuł promocyjny



Honorowy Patronat Ministra Edukacji Narodowej



Projekt dofinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Szkoła naszych dziadków i dzieci,

czyli edukacyjna rewolucja z przełomu wieków

Szkoła naszych rodziców i dziadków, a nawet ta znana z własnego dzieciństwa, niedługo odejdzie do lamusa, a czarną tablicę i kredę wkrótce będzie można obejrzeć tylko w muzeum. Raport Instytutu Europejskiego z 2011 roku przedstawiający stan polskiej szkoły wyznacza kierunki rozwoju, wśród których jedno z najważniejszych miejsc zajmuje „alfabetyzm medialny”, czyli nauka korzystania z cyfrowych mediów, kształcenie umiejętności praktycznych oraz indywidualizacja nauczania. Eksperci zauważają, że uczeń XXI wieku powinien pracować zespołowo, być kreatywny i innowacyjny. Jak w osiągnięciu tych celów pomaga technologia?

Agnieszka Wołowicz

Szkoła i edukacja 2.0

Obowiązkowym elementem każdej sali lekcyjnej jest tablica i ławki. W latach 50. były to równe rzędy pulpitów skierowanych w stronę kredowej tablicy, przy której nauczycielka z dziennikiem i drewnianym wskaźnikiem w dłoni tłumaczyła temat lekcji. Choć obecnie jest to niemal niemożliwe, jeszcze pół wieku temu w szkołach rzadkością był projektor, który dziś wydaje się podstawowym wyposażeniem każdej sali lekcyjnej. Postęp technologiczny nie ominął żadnej dziedziny życia. W niemal niezauważalny sposób podnosi on komfort wykonywania codziennych obowiązków i oszczędza czas. O zaletach komputerów, smartfonów czy internetu nie trzeba nikogo przekonywać. A jak technika wpłynęła na edukację? Nowe technologie wykorzystywane w szkołach poprawiają jakość lekcji i pozwalają zaoszczędzić czas podczas realizacji żmudnych zadań administracyjno-organizacyjnych.

Klasyczne papierowe dzienniki, choć wciąż używane w wielu szkołach, są stopniowo wypierane przez ich elektroniczne odpowiedniki. Pozwalają one szybko sprawdzić obecność, wpisać oceny, a następnie automatycznie wyliczają średnią ocen i przesyłają informacje bezpośrednio do rodziców. Bieżące

monitorowanie postępów w nauce pozwala rodzicom i nauczycielom w porę zauważyć ewentualne trudności ucznia i dopasować program tak, aby sprawnie nadrobić wszelkie zaległości. – *Nieocenioną pomocą w komunikacji na linii szkoła – rodzic oraz szkoła – uczeń są aplikacje na tablety i smartfony, takie jak e-Dziennik, dzięki którym rodzice i uczniowie mogą na bieżąco sprawdzać m.in. wyniki klasówek, plan lekcji, ogłoszenia, prace domowe. W porę dowiedzą się również o zastępstwach, a powiadomienia o ważnych informacjach wyświetlą się na ekranie telefonu* – podkreśla Jan Kleczkowski z firmy Microsoft.

Obecnie aplikacje mobilne służą także do nauki. Na telefonie lub tablecie można już odbyć interaktywne wycieczki po najstojniejszych muzeach, obejrzeć materiały wideo opracowane przez ekspertów oraz rozwiązać zadania z matematycznymi równaniami i quizy historyczne. Dla uczniów dostępnych jest tysiące angażujących rozwiązań mobilnych, które wymagają kreatywnego przetworzenia przyswojonego materiału i sprawiają, że nauka staje się przyjemnością.

Smartfon w szkole? Dlaczego nie!

Placówki edukacyjne coraz częściej wdrażają najnowocześniejsze rozwiązania. W sukurs przychodzą firmy wytwarzające oprogramowanie komputerowe ze specjali-

stycznymi pakietami edukacyjnymi. Klasyczne podręczniki rzadko są wydawane tylko w papierowej wersji. Dodatkowe pomoce, takie jak płyty CD i DVD z uzupełniającymi ćwiczeniami oraz rozszerzonym materiałem, powoli stają się standardem, a nawet ustępują już miejsca swoim wersjom w „chmurze”. Coraz odważniej do szkół wkraczają także najnowsze rozwiązania mobilne i urządzenia takie jak tablety. Nauczyciele mogą przygotowywać ciekawe zajęcia urozmaicone materiałami audiowizualnymi, prezentującymi przerabiany materiał z różnych perspektyw i zachęcającymi do indywidualnego przyjrzenia się danemu problemowi. Symulacja Wielkiego Wybuchu, filmy i wykresy wyjaśniające skomplikowane prawa fizyki i chemii, a także obrazy i dzieła muzyczne największych światowych mistrzów stają się dostępne na wyciągnięcie ręki. Programy edukacyjne proponują jeszcze bardziej zaawansowane rozwiązania – wielowątkowe scenariusze lekcji na wybrany temat. – *Poza dziennikiem elektronicznym, umożliwiającym bieżący dostęp do informacji związanych z procesem edukacji, rozwiązaniem, które zdobywa coraz większą popularność, jest również e-Tablica. Interaktywny moduł umożliwia automatyczny zapis treści, które nauczyciel zapisuje na tablicy podczas lekcji, i udostępnianie ich w czasie rzeczywistym wybranym uczniom. W ten*



sposób w lekcji mogą uczestniczyć dzieci, które z przyczyn zdrowotnych musiały ją opuścić. Notatki z tablicy są też uzupełnieniem notatek samych uczniów i mogą posłużyć do powtórek materiału przed sprawdzianami lub egzaminami – zaznacza **Marcin Kempka z firmy Librus**. Dzięki zastosowaniu nowych technologii nauczyciel może zróżnicować pracę w klasie i dobrać metody nauczania do potrzeb i indywidualnych preferencji uczniów. Takie rozwiązanie powoduje wzrost efektywności procesu nauczania i przekłada się na lepsze wyniki.

Nowe technologie, nowe kompetencje

Wraz z rozwojem technologii, coraz powszechniejszym dostępem do wiedzy i internetu zmienia się także system nauki. Jeszcze 50 lat temu lekcje opierały się na wykładach pełnych suchych faktów z każdej dziedziny wiedzy.

Uczniowie musieli „wkuwać” na pamięć matematyczne wzory, twierdzenia z fizyki i daty historyczne. Jak wygląda plan zajęć w XXI wieku? Pozornie podobnie, jednak celem współczesnych programów nauczania jest zapewnienie, oprócz podstawowej edukacji, dostępu do tysięcy ciekawostek, rozwój umiejętności interpersonalnych, przygotowanie do funkcjonowania w społeczeństwie obywatelskim, a także nauka logicznego myślenia. Uczniowie uczą się odnajdywania związków przyczynowo-skutkowych, sprawnego wyszukiwania i przetwarzania niezbędnych informacji. – *Zmienia się również relacja na płaszczyźnie nauczyciel – uczeń. W nowoczesnych szkołach odchodzi się od klasycznych schematów znanych z przeszłości, rezygnuje się także z promowania rywalizacji. Obecnie, zwłaszcza w nauczaniu elementarnym i gimnazjalnym, stawia się na pracę w grupie i projekty zakładające koope-*

rację, co wpływa na rozwój kompetencji miękkich, takich jak kreatywne rozwiązywanie problemów, organizacja czasu czy umiejętność współpracy. Nauczyciel coraz częściej pełni funkcję mentora, który wspiera indywidualne potrzeby rozwojowe ucznia – podkreśla **dr Paweł Rasmus, psycholog w Publicznym Gimnazjum nr 43**.

System edukacji ciągle się zmienia, nadążając za technologiczną i komunikacyjną rewolucją. Nowoczesne metody nauczania wpływają na rozwój kompetencji wymaganych na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy. Technologiczne „ułatwienia” znacząco redukują także czas potrzebny nauczycielom na wypełnianie wszelkich obowiązków administracyjno-organizacyjnych. Jednocześnie, jak pokazują wyniki Badania Opinii o Edukacji przeprowadzonego przez Instytut Badań Społecznych Pollster w 2013 roku, wzrasta świadomość potrzeby wdrażania nowoczesnych rozwiązań rozwijających kompetencje cyfrowe u młodych ludzi. Według zestawienia przygotowanego w 2012 roku przez portal EverydayFamily.com 90% uczniów uważa na przykład, że tablety pomagają im uczyć się efektywniej, a 77% rodziców zauważa rozwój kreatywności u dzieci korzystających z rozwiązań mobilnych dla edukacji.

Więcej informacji:

Agnieszka Wołowiec
e-mail: agnieszka.wolowiec@zarowkamarketing.pl
tel. 601 918 503

Pasjonatów fotografii przyrodniczej

zapraszamy do współpracy



Najlepsze zdjęcia opublikujemy w naszym czasopiśmie jako „Zdjęcia numeru”.

Prosimy je przysyłać w formacie JPG (300 dpi, min. 1800x1200)
na adres: aprazm@gazeta.pl

Konstruktywna krytyka, która buduje, czyli jak motywować dziecko

Już Ignacy Krasicki powiedział: Prawdziwa cnota krytyk się nie boi. Z kolei niemal każdy uczeń usłyszał w życiu: Czy ty zawsze musisz dostawać tróje? lub: Nigdy nie odrabiasz lekcji! Nic dziwnego, jeżeli efektem było zniechęcenie lub brak motywacji. Tymczasem umiejętność wyrażania konstruktywnej krytyki jest jedną z najcenniejszych cech, która pozwala na wskazywanie dziecku właściwego kierunku i pobudzanie go do rozwoju. Czy jednak w dobie szybkiej komunikacji i braku czasu nie łatwiej jest omówić sprawę na gorąco? Nasi eksperci podpowiadają, dlaczego nie należy tego robić.

Agnieszka Wołowicz

Jak wynika z raportu *Diagnoza społeczna 2013. Warunki i jakość życia Polaków*, 79% Polaków w wieku powyżej 16 lat posiada komputer w domu, a 76% ma dostęp do internetu. Co trzecie gospodarstwo domowe posiada więcej niż jeden komputer, a już niemal w co dziesiątym domu można znaleźć również tablet. Z kolei 87% osób powyżej 16. roku życia korzysta z telefonów komórkowych. Raport wskazuje, że nowe technologie obecne są zdecydowanie częściej w rodzinach wychowujących dzieci. – *Rodzice zaczynają rozumieć, że także współczesna szkoła powinna czerpać z rozwiązań, jakich dostarczają nowe technologie, i bardzo często „naciskają” szkołę na ich wdrażanie. Propozycje, takie jak dziennik elektroniczny lub aplikacje mobilne, służące do kontaktu z nauczycielami i szkołą, mają za zadanie usprawnić komunikację na linii szkoła – rodzic i zaczynają wpisywać się w krajobraz współczesnej placówki oświatowej* – podkreśla **Marcin Kempka z firmy Librus**. Jednak czy rodzice potrafią prawidłowo wykorzystywać możliwości, jakie daje coraz szybszy obieg informacji?

Krytyka w erze postępu

Krytyka jest reakcją na złą wiadomość, a jej celem na przykład spowodowanie zmiany sytuacji lub motywacja do naprawienia błędów. Często jednak rodzice



Fot. 1. Przykładowa szkolna aplikacja mobilna dla rodzica, działająca pod systemem Windows 8.1

zwracają uwagę w nieodpowiedni sposób, co stresuje dziecko oraz demotywuje je i obniża poczucie własnej wartości. Tymczasem odpowiednie przygotowanie się do rozmowy może nie tylko sprawić, że krytyka będzie konstruktywna – odniesie zamierzony skutek, ale także przyczyni się do poprawy relacji między rodzicem a dzieckiem. Aby nie była ona destruktywna, należy dokładnie przemyśleć swoje argumenty, a do rozmowy podejść bez negatywnych emocji. – *Rodzice powinni być świadomi tego, że sposób, w jaki rozmawiają z dzieckiem, ma ogromne znaczenie. Przede wszystkim należy wystrzegać się uogólnień i oceniania. Pomoże natomiast wspólna analiza*

faktów oraz pozwolenie dziecku na samodzielne wyciągnięcie wniosków i naprawienie błędu. Tylko krytyka wyrażona w ten sposób pozwala na efektywne wpływanie na zachowanie dziecka – mówi **dr Paweł Rasmus, psycholog w Publicznym Gimnazjum nr 43 w Łodzi im. Karła Dedeciusa**.

Jest to szczególnie ważne, odkąd technologia stała się niemal integralnym elementem naszego życia, obecnym w nim od rana do wieczora. Dzień rozpoczyna alarm dochodzący z budzika w telefonie, swój plan dnia można zobaczyć w specjalnej aplikacji, system GPS wskazuje najkrótszą drogę na spotkanie, zakupy można zrobić przez internet, a ulubiony serial obejrzeć

na... tablecie. – Na rynku obecne są już także aplikacje mobilne dla rodziców, dzięki którym przez powiadomienia „push” mogą oni w czasie rzeczywistym, na telefonie lub tablecie, otrzymywać odnotowane przez nauczycieli oceny, jakie otrzymują ich dzieci. Technologia „push” pozwala na natychmiastowe wysyłanie komunikatów w momencie dodania do systemu szkolnego e-Dziennika nowych danych. Korzystanie z aplikacji jest również dużo wygodniejsze, a szybkość i łatwość dostępu do informacji znacznie większa niż w przypadku korzystania z tradycyjnego komputera i przeglądarki internetowej. Nowe technologie coraz śmielej wkraczają do sektora edukacji. Ten trend będzie się dynamicznie rozwijał – dodaje **Jan Kleczkowski z firmy Microsoft**.

Krytyka, która nie zniechęci

Ważne jest również umiejętne wykorzystanie przez rodziców nowych technologii jako narzędzia, a nie substytutu rozmowy z dzieckiem. W czasach, kiedy o postępach ucznia dowiadujemy się często drogą elektroniczną, dużego znaczenia nabierają właściwe relacje i umiejętność jasnej komunikacji wzajemnych potrzeb, w tym także właściwego krytykowania. Główną różnicą między krytyką destruktywną a konstruktywną jest intencja, jaką kieruje się osoba zwracająca uwagę. Jednak często pod wpływem silnych emocji niewłaściwy dobór słów lub gestów może przynieść skutek odwrotny do

Krytykuj mądrze w 5 krokach



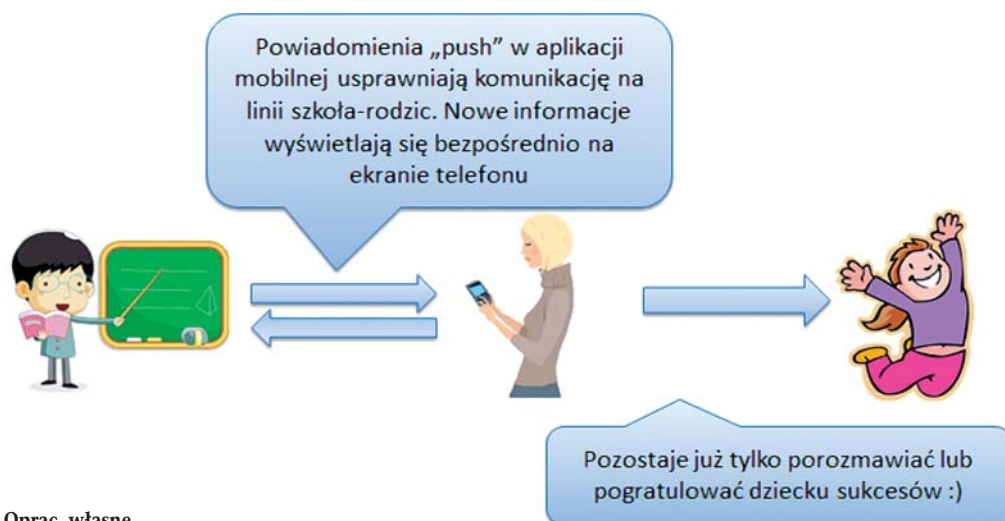
Oprac. własne

zamierzonego. Jest to szczególnie ważne, ponieważ negatywna opinia może spowodować u dziecka brak motywacji, zniechęcenie, poczucie niesprawiedliwości, a nawet agresję. Tymczasem krytyka może być twórcza i motywująca, przy zachowaniu kilku warunków. Na ten moment warto odłożyć wszystkie zadania i obowiązki oraz w pełni skupić się na dziecku. Rozmowa powinna być przede wszystkim rzeczowa i dotycząca jedynie zaistniałego problemu. Bardzo ważne jest również to, aby krytykować jedynie zachowanie, a nie osobę. Spokojna analiza faktów oraz szczerze wyra-

żenie własnych uczuć przez rodzica to podstawa. Jednocześnie dziecko powinno mieć możliwość przedstawienia swojego zdania, a także samodzielnego wyciągnięcia wniosków i naprawienia błędów. Wsparcie i zachęta do przezwyciężenia trudnej sytuacji są kluczowe, natomiast rodzic nie powinien wyręczać swojej pociechy. Wypracowanie rozwiązania w mało komfortowej sytuacji będzie dla dziecka lekcją na przyszłość, a zarazem nauką, że należy ponosić odpowiedzialność za swoje zachowanie.

Umiejętność wyrażania twórczej krytyki jest dla rodziców niezwykle wartościowa. Warto jednak pamiętać również o pochwałach za zaangażowanie czy trud, które dziecko wkłada w przygotowanie się do klasówki lub odrabianie pracy domowej. Będzie to kolejny krok wskazujący na to, że rodzic interesuje się postępami dziecka w nauce, i prowadzący do zachowania zdrowej, wartościowej relacji.

Agnieszka Wołowicz



Oprac. własne

Trzy lata Nocy Biologów na Uniwersytecie Warszawskim

Noc Biologów to ogólnopolskie wydarzenie popularyzujące nauki biologiczne wśród osób, które biologami nie są. Od trzech lat odbywa się co roku, zawsze w piątek, w pierwszej połowie stycznia, gdy noc jest wciąż długa i zaczyna się wcześniej.

Aleksandra Skawina

Pomysł przedstawienia nauk biologicznych w postaci nocnych spotkań ze specjalistami narodził się w czasie konferencji dziekanów wydziałów przyrodniczych w Polsce jesienią 2011 roku i już w styczniu 2012 roku Noc Biologów odbyła się po raz pierwszy jednocześnie na 16 różnych uniwersytetach i w ośrodkach naukowych w kraju (w 2014 roku Nocy było już 26!). Koordynatorem ogólnopolskim Nocy Biologów został prof. dr hab. Przemysław Wojtaszek z Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu, ten ośrodek także zaproponował logo wydarzenia (rys. 1).

W czasie Ogólnopolskiej Nocy Biologów można wysłuchać wykładów, wziąć udział w pokazach, grach, laboratoriach i warsztatach oraz porozmawiać ze specjalistami na różne tematy. Wszystkie zajęcia odbywające się w trakcie Nocy są bezpłatne, ale na niektóre z nich obowiązują zapisy przez internet – najczęściej są to zajęcia laboratoryjne w salach, które mogą pomieścić określoną liczbę osób. Pomysł już w pierwszym roku cieszył się dużym zainteresowaniem gości w różnym wieku, a kolejne edycje tego wydarzenia potwierdziły tylko potrzebę przygotowania następnych Nocy.

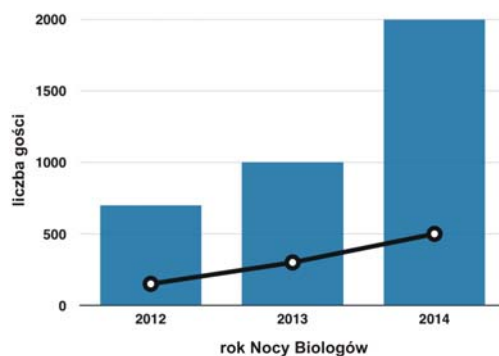
Wydział Biologii Uniwersytetu Warszawskiego organizuje Noc Biologów od pierwszej jej edycji w 2012 r. Zawsze proponuje krótkie wykłady (otwarte), laboratoria przeznaczone dla uczniów liceów i warsztaty (stoiska) dostępne dla wszystkich chętnych gości.



Rys. 1. Logo Ogólnopolskiej Nocy Biologów

W kolejnych latach zainteresowanie słuchaczy Nocą Biologów na Uniwersytecie Warszawskim rosło: od ok. 700 gości (w tym ok. 150 uczniów liceów) w roku 2012, przez ok. 1000 gości (w tym ok. 300 licealistów) w roku 2013, do aż ok. 2000 gości (w tym ok. 500 uczniów liceów) w roku 2014 (rys. 2).

Nasi goście pochodzili głównie z Warszawy i jej okolic, ale na Noc Biologów na UW przyjechali także słuchacze z Siedlec czy Ostrowca Świętokrzyskiego. Wszystkie zajęcia są przygotowywane zawsze na takim poziomie, by bez problemu mogli je zrozumieć licealiści i starsi



Rys. 2. Liczba gości odwiedzających Noc Biologów na Wydziale Biologii UW w kolejnych jej edycjach (słupki – całkowita liczba gości, linia – liczba licealistów)

uczniowie gimnazjum, ale wśród atrakcji Nocy nie brakuje także zajęć dla młodszych uczestników, a i osoby trochę (i dużo) starsze nie będą się nudzić.

Główna część Nocy Biologów corocznie rozpoczyna się o zmroku (około godziny 16) i trwa niemal do północy. Ale co roku część zajęć Nocy Biologów odbywa się także w ciągu dnia – zajęcia w Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Warszawskiego wymagają światła słonecznego.

Z każdym rokiem w trakcie Nocy Biologów na Wydziale Biologii UW przygotowywanych jest więcej wykładów otwartych dla wszystkich chętnych, prowadzonych przez pracowników Wydziału oraz doktorantów, a także gości z innych instytucji: w 2012 roku wykładów było 16, w 2013 – 21 i aż 28 w roku 2014. Wykłady są krótkie, trwają ok. 30 minut, i odbywają się równoległe w trzech salach. Każdy uczestnik musi wybrać temat, który interesuje go najbardziej – w ten sposób jest pewny, że zdobędzie odpowiedź na nurtujące go pytania. Oczywiście zawsze pozostaje pewien niedosyt i żal, że w sali obok w tym samym czasie odbywa się wykład na inny, również fascynujący temat, ale niektóre zagadnienia, uzupełnione o najnowsze wyniki badań, pojawiają się w kolejnym roku, można więc zostać stałym gościem Nocy Biologów i zdobywać wiedzę w trakcie następnych edycji tego wydarzenia. Zagadnienia poruszane co roku w różnych odślo-



Rys. 3. Jeden z wykładów w trakcie Nocy Biologów 2014

nach dotyczą hodowli i zastosowania komórek macierzystych, badań nad rozrodem i zapłodnieniem *in vitro*, tajemnic cząsteczki DNA czy rozwoju technik mikroskopowania. Po wykładzie zawsze można porozmawiać z wykładowcą i zadać dodatkowe pytania. Tematy wykładów są bardzo różnorodne w każdej edycji Nocy: od wspomnianych już badań komórek macierzystych i rozrodu ssaków, przez wykopaliska paleontologiczne w kraju i na świecie, problem biologii (i biochemii) roślin wraz z ich wykorzystaniem do biofarmingu oraz jako element architektury w przyszłości, po problem skażenia światłem i jego fizjologicznych efektów dla zęgarów biologicznych nie tylko zwierząt, ale i ludzi. Słuchacze Nocy mogli dowiedzieć się dotąd także o funkcjonowaniu enzymów, o biologii pijawek i mitach z nimi związanych, o tajemnicach nietoperzy (rys. 3), o kanibalach wśród zwierząt, o działaniu narkotyków, o tym, dlaczego roślin nie można otruć cyjankiem, a także o pasożytach obecnych na naszym stole. Zostały poruszone problemy etyczne ochrony przyrody i badań naukowych z wykorzystaniem zwierząt. Zawsze wśród proponowanych tematów jest również wykład wyjaśniający, za co i dlaczego przyznano Nagrodę Nobla kilka miesięcy przed Nocą Biologów.

Podczas Nocy Biologów uczniowie liceów mogą wziąć udział w zajęciach laboratoryjnych. Prowadzone są one na poziomie zrozumiałym dla uczniów liceów i wymagają licealnej wiedzy biologicznej. Na zajęcia te obowiązują

zapisy przez internet – wynika to z pojemności sal laboratoryjnych i liczby stanowisk pracy. Laboratoria z każdego tematu odbywają się w ciągu Nocy co najmniej dwukrotnie, niekiedy aż czterokrotnie, więc mimo silnej konkurencji o miejsca są realne szanse na dostanie się do wymarzonej grupy. Jeśli okaże się na stronie internetowej, że wszystkie miejsca są już zajęte, nie należy tracić nadziei – w czasie samego wydarzenia weryfikowana jest obecność wszystkich zgłoszonych osób i w przypadku zwolnienia się miejsca fakt ten jest ogłaszany przez konferansjera Nocy, można więc zająć wolne miejsce. Zajęcia odbywające się w Ogrodzie Botanicznym UW zaplanowane są na przedpołudnie i wczesne godziny popołudniowe – tak, by skorzystać ze szklarni oświetlonych promieniami słońca. Laboratoria odbywające się w głównym budynku Wydziału Biologii rozpoczynają się po zmroku i trwają do późnych godzin wieczornych.

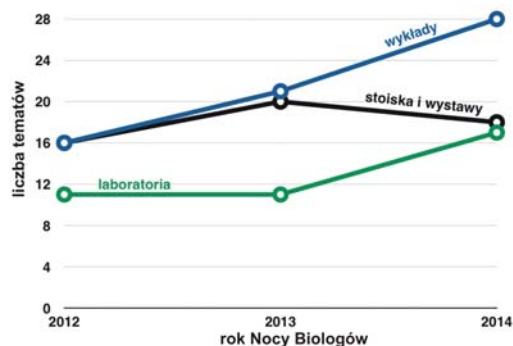
Wiele tematów laboratoriów cieszy się ogromnym zainteresowaniem i odbywa się co roku (np. „Na własne oczy – komórki macierzyste”, „Mikrobiologia od kuchni”, „Pokaż kotku, co masz w środku – sekcja owadów”, „Zobacz, co jesz – talerz pod mikroskopem”, „Dlaczego rośliny są zielone, czyli chromatografia w pigułce”, „Rozwój nicienia modelowego *Caenorhabditis elegans*”, „Zobacz i dotknij DNA”). Każdego roku pojawiają się także nowe propozycje zajęć laboratoryjnych: w 2012 roku w trakcie Nocy Biologów zaproponowano 11 tematów zajęć, w roku 2013 również

11 tematów, ale niektóre z proponowanych wcześniej laboratoriów zostały zastąpione innymi tematami, a w roku 2014 przeprowadzono aż 17 różnych zajęć laboratoryjnych (rys. 4).

W czasie Nocy Biologów każdy może odwiedzić interaktywne stoiska rozmieszczone w holu głównym i głównych korytarzach Wydziału Biologii UW. Stanowiska te przygotowują studenci, doktoranci i młodzi pracownicy Wydziału Biologii UW; część stanowisk przygotowawana jest zawsze przez gości z innych instytucji. Stoiska te pozwalają namacalnie poznać i bezpośrednio przedyskutować problemy biologii. Goście Nocy w każdym wieku mogą np. zobaczyć hodowle świecących bakterii, poznać budowę własnego mózgu, posłuchać głosów wydawanych przez ryby, zobaczyć (dotknąć!) prawdziwe kości najstarszych dinozaurów oraz czaszki zwierząt dziś żyjących (rys. 5).

Ponadto można samodzielnie przeprowadzić krótkie eksperymenty, dowiedzieć się i zobaczyć, jakie pasożyty atakują nas i nasze zwierzęta lub jakie zwierzęta żyją w jeziorach i rzekach w kraju (i nie są to tylko ryby), a także dać się sfotografować pułapce fotograficznej używanej do monitorowania aktywności dzikich zwierząt (rys. 6).

Zawsze podczas Nocy Biologów organizowane są gry i konkursy. Najmłodszy uczestnicy mogą własnoręcznie zbudować z różnych materiałów model poprawnego biologicznie owada, a słodkie draże, galaretki, bakalie i owoce zamienić



Rys. 4. Liczba tematów zajęć w trakcie Nocy Biologów na Wydziale Biologii UW



Rys. 5. Interaktywne stoisko dotyczące biologii dzikich drapieżników

w realistyczny model komórki eukariotycznej, który następnie może być ze smakiem zjedzony. Jest też możliwość pomalowania buzi w biologiczne motywy, począwszy od dinozaurów i innych dużych kręgowców, przez zwierzęta bezkręgowce, rośliny, a na organellach komórkowych kończąc. Liczba interaktywnych stoisk dochodzi do 20 (rys. 4), wśród nich są także wystawy plakatów (np. przedstawiona w 2014 roku wystawa „110 lat chromatografii Michaiła S. Cwieta”), a w czasie pierwszej edycji Nocy Biologów na Wydziale Biologii swoje prace prezentowały panie Alicja Krejner i Agnieszka Kuc, które zostały wyróżnione podczas Olimpiady Biologicznej w 2011 roku.

Noc Biologów na Wydziale Biologii UW chętnie gości wykładowców oraz prowadzących laboratoria i interaktywne stoiska z innymi Wydział Biologii instytucji, które zajmują się problemami współczesnej nam, szeroko rozumianej biologii. Liczba gościnnych wystąpień rośnie od pierwszej edycji Nocy. W 2012 roku współpracownikiem był Instytut Biologii Doświadczalnej

PAN oraz Instytut Paleobiologii PAN, a w roku 2013 do współpracowników Nocy Biologów dołączyły Wydział Fizyki UW i Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt PAN. W 2014 roku współpracownikami Nocy Biologów na Wydziale Biologii UW było aż 10 instytucji: Wydział Chemii UW, Wydział Geologii UW, Centrum Badań Biologiczno-Chemicznych UW, Instytut Biologii Doświadczalnej PAN, Muzeum Ewolucji Instytutu Paleobiologii PAN, Muzeum Geologiczne Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego, Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Centrum Nauki Kopernik oraz Stowarzyszenie dla Natury „Wilk”. W 2014 roku Noc Biologów na Wydziale Biologii została także objęta honorowym patronatem Prezydenta Miasta Stołecznego Warszawy, a w promocji wydarzenia brały udział m.in. Radio Kampus i MZA UrbanINFO.tv.

Nadchodząca, już czwarta Ogólnopolska Noc Biologów odbędzie się 9 stycznia 2015 roku. Tradycyjnie część zajęć laboratoryjnych zostanie przeprowadzo-

na w Ogrodzie Botanicznym UW w godzinach przedpołudniowych, ale 30-minutowe wykłady, zajęcia laboratoryjne dla licealistów oraz stoiska i wystawy odbywające się w budynku głównym Wydziału Biologii UW rozpoczną się wraz ze zmierzchem. Będzie można posłuchać wykładów dotyczących np. wymarłego ptaka dodo, biologii prionów, czyli białkowych cząsteczek zakaźnych, oraz kwestii ewolucji ssaków na Grenlandii, przygotowanych przez pracowników Wydziału Biologii UW i gości z innych instytucji. Pracownicy Wydziału Biologii, doktoranci i studenci oraz zaproszeni goście planują powtórzenie zajęć laboratoryjnych z ubiegłych lat, cieszących się największym zainteresowaniem; przygotowywane są także nowe tematy (np. warsztaty dotyczące podstaw filogenetyki molekularnej). Wśród wystaw Nocy będzie można tradycyjnie już posłuchać głosu ryb oraz dotknąć roślin hodowanych *in vitro*. Informacje o planie nadchodzącej Nocy Biologów, zapisach na zajęcia laboratoryjne i konkursach, ale także „Nocne ciekawostki” i aktualności są dostępne na stronie głównej Nocy Biologów: <http://www.nocbiologow.home.pl> oraz na stronie Wydziału Biologii UW na Facebooku (w zakładce Wydarzenia: Noc Biologów na Uniwersytecie Warszawskim). Zapraszamy!



Rys. 6. Zdjęcie z pułapek fotograficznych używanych do monitorowania aktywności dzikich zwierząt

dr Aleksandra Skawina
Wydział Biologii UW

Biologia na zielonej szkole

STANISŁAW MAKARA

Zajęcia terenowe nad wodą

Stawy, sadzawki, oczka wodne lub rowy melioracyjne wypełniające naturalne lub sztuczne zagłębienia są zwykle zarośnięte bujną roślinnością i zamieszkuje je wiele gatunków zwierząt. Środowiska te są atrakcyjnymi bazami do prowadzenia zajęć terenowych z zakresu edukacji środowiskowej. Najczęściej to stawy są miejscami wycieczek szkolnych, których celem jest poznanie środowisk słodkowodnych. Stawy najbardziej nadają się do badań organizmów wodnych, których florę i faunę cechuje ogromna różnorodność gatunków. Obserwator przyrody środowisk wodnych musi posiadać pewną wiedzę na ich temat. Najwłaściwszymi źródłami wiedzy są publikacje, które mają charakter przewodników. Poniżej przedstawiam kilka z nich.

Dreyer W., Staw – rośliny i zwierzęta, Oficyna Wydawnicza Multico, Warszawa 1995.

To kieszonkowy przewodnik po stawie. Prezentuje ważniejsze rośliny i zwierzęta na wybranych fotografiach, podaje informacje o ich życiu. Ponadto przedstawia typowy przekrój stawu oraz rady dla zainteresowanych badaniem stawów.

Kto raz spróbował obserwować życie w stawie, ten zwykle nie chce z tego zajęcia zrezygnować. Wielu biologów zaczynało podpatrywanie przyrody od stawu, gdyż trudno znaleźć środowisko bardziej zadziwiające różnorodnością sposobów przystosowania się roślin i zwierząt. (...) Dlatego obserwacja życia w stawie to najlepsza lekcja biologii dla początkujących.

Poradnikami, które wydane były dawniej (są zapewne w biblio-

tekach szkolnych) i które warto polecić uczniom, są:

• **Polakowska M., Rośliny wodne**, WSiP, Warszawa 1992.

Książka, o formacie kieszonkowego przewodnika, zawiera wiadomości o:

- środowisku, w jakim żyją rośliny wodne, i jego wpływie na organizmy oraz sposobie przystosowania do istniejących warunków;
- wpływie roślin na środowisko;
- różnych typach zbiorników wodnych i najczęściej występujących zbiorowiskach roślinnych i bagiennych.

W drugiej części opracowania autorka przedstawia barwne rysunki z opisami 44 gatunków roślin wód słodkich, czyli śródlądowych.

• **Tyrakowski W., Poradnik młodego przyrodnika, cz. 1**, WSiP, Warszawa 1984.

Turystyka przyrodnicza to termin szerszy niż zajęcia terenowe.

Kończąc tę książeczkę, powtórzę: nie jest to podręcznik, ma być podręczną pomocą w rozpoznawaniu tych gatunków, które rozpoznać można łatwo, których znajomość uprzytomni Wam każdy pobyt w lesie, w polu, nad wodą, w górach, czy po prostu „po drodze” Wiercie, to wielka radość i przyjemność spotkania na szlaku „zielonych znajomych”. Warto wiadomości te pogłębić ogólnie czy w wybranym odcinku. Życzę Wam tego z całego serca.

• **Tyrakowski W., Poradnik młodego przyrodnika, cz. 2**, WSiP, Warszawa 1986.

Obszerniejszymi opracowaniami o charakterze naukowym, które warto polecić uczniom począwszy od gimnazjum, są:

• **Stańczykowska A., Zwierzęta bezkręgowce naszych wód**, WSiP, Warszawa 1979.

• **Engelhardt W., Flora i fauna wód śródlądowych. Przewodnik**, Oficyna Wydawnicza Multico, Warszawa 1998.

• **Kłosowscy S. i G., Rośliny wodne i bagiennie**, Oficyna Wydawnicza Multico, Warszawa 2001.

Do najobszerniejszych naukowych przewodników, które ujmują całość flory i fauny, należą między innymi:

• **Garms H., Przewodnik. Rośliny i zwierzęta Europy**, Wydawnictwo Edukacyjne RES POLONA, Łódź 1995.

• **Encyklopedia przyrody. Fauna i flora Europy**, pod red. M. Chinery, Muza SA, Warszawa 2004.

Oficyna Wydawnicza Multico wydała najwięcej publikacji o charakterze przewodników. Łatwo je można znaleźć w internecie. Jedną z nich jest dwutomowe wydawnictwo z serii „Spotkania z Przyrodą”:

• **Szwedler I., Nawara Z., Rośliny**, Oficyna Wydawnicza Multico, Warszawa 2006.

• **Stichmann W., Kretzschmar E., Zwierzęta**, Oficyna Wydawnicza Multico, Warszawa 2006.

W ostatnich latach ukazało się mnóstwo publikacji prezentujących różnorodność organizmów zarówno w ujęciu systematycznym, jak i środowiskowym. Wysoki poziom edytorski, wspinające fotografie przyciągają wzrok i pobudzają wyobraźnię.

Każdy przyrodnik znajdzie dziś w księgarni przewodniki do rozpoznawania gatunków. Ja pragnę zwrócić uwagę na jedną pozycję, której nie znajdziemy w księgarni, wydaną przed wojną. Urzekła mnie swoim językiem. Myślę, że warto uchronić ją od zapomnienia. Książka została wydana w roku 1907.

Jadwiga Chrzęszczewska i Wanda Haberkantówna
Opowiadania przyrodnicze, cz. 1, Staw,

Nakł. Gebethnera i Wolffa,
Warszawa 1907, 142 s.

Poniżej ilustracje z tej książki.

Książka jest małego formatu, zmieści się w kieszeni, ale można znaleźć w niej wiele ciekawych rzeczy na temat zwierząt i roślin żyjących w stawach. Niestety dostępna jest tylko w czytelnich niektórych bibliotek. Zbiór opowiadań zaczyna *Historia łątki*. Autorki wprowadzają w nastrój budzącego się do życia stawu. *Naokoło cisza przedświutu. Zaszumiło coś w trzcinach nadbrzeżnych, załopotaly jakieś skrzydła (...). To dzikie kaczkę wracają z nocnego żeru na sąsiednich łąkach i zapadają w znajome sobie kryjówki. (...) Skrzeczący głos trzciniaaka wyróżnia się pomiędzy innych głosów. A jest ich tak wiele. Stali mieszkańcy gąszczów nadbrzeżnych i ci przygodni na noc zlatujący się goście z pól i łąk (...) wszyscy śpiewają. Nastrój poranka – świetnie ujęty przez autorki – zapewne udzieli się tym, którzy pragną obserwować życie stawu. Poranek jest najlepszą porą na rozpoczęcie obserwacji. Zbudził się staw, zbudziły się łąki i pola, i lasy, i wioski. Zawrzało życie, zawrzała praca... **zawrzała walka**. Oto opis jednego z łowców, który mieni się na długim liściu tataraku w blasku słońca. Jest nim szklarka zwana świtezianką. Mocno, sześcioma nóżkami trzyma się łątkę liścia, modre, jak chabry, skrzydełka nastawiła do góry, duże oczy gdzieś w przestrzeń utkwiała. Co tam wypatruje? Przecież nic nie widać. Przeciwnie, widać. łątkę dojrzała małą muszkę i, niby błyskawica rzuciła się za nią w powietrze. Cztery przezroczyste, jak kryształ, skrzydełka niosą ją szybko. łątki żywią się owadami, a że są bardzo żarłoczne, więc muszą polować bezustannie. Skąd łątki wzięły się nad stawem? Odpowiedź na to pytanie znajdujemy dalej.*

Rozwój i rozmnażanie

Łątki składają jaja, z których wylęgają się sześcionogie larwy, które wiodą rozbójniczy żywot w wodzie. Ich dolna warga jest długa i zakończona szczypcami. Wargę tę może larwa według woli ściągać i zakładać sobie na łebek lub wysuwać daleko. Przepływa koło larwy jakieś stworzenie, ani widzi niebezpieczeństwa,

wtem zmienacka wyskakuje – straszne obcegi chwytają biedną ofiarę i niosą do pyszczka.

Lecz i larwy łątek mają przed kim uciekać. Ryby połykają je tuzinami, a kaczkę uważają je za przysmak największy. Toteż z całego mnóstwa wyklutych larw zaledwie jakaś piąta czy szósta część zostaje przy życiu.

Po roku bycia larwą ta przeistacza się w owada, który prostuje skrzydełka i po 2–3 godzinach i mieniąc się barwami tęczy, ulatuje w powietrze.

Autorki wprowadzają ciekawy podział owadów ze względu na sposób poruszania się. Ma to znaczenie dla obserwatora, dostaje on bowiem wskazówkę, gdzie może liczyć na spotkanie z pewnymi gatunkami owadów lub ich grupą.

Tancerze i łyżwiarze

Owady wodne. Spośród różnych grup owadów wodnych autorki wyróżniają przedstawicieli dwóch rzędów: pluskwiaków równoskrzydłych i chrząszczy.

– Może byśmy nad staw poszli – rzekł starszy brat do młodszego. Żebyś widział, jak tam tańczą, jak ślizgają się. Czy może być bardziej poetyckie zaproszenie na wycieczkę nad staw? Dalej znajdujemy opis obserwacji.

– Widzisz te migocące punkciki na wodzie? Warto przyjrzeć się im uważnie. – Położył się chłopiec jak długi na brzegu, szyję wyciągnął, oczu od wody nie odrywa. (...) A tam, po gładkiej powierzchni stawu, dziesiątki maleńkich stworzeń kręci się w prawo i w lewo, skacze, zabawne wyprawia płasy. To krętaczki... Niełatwa sprawa pochwyć którego, bo krętaczki mają podwójne oczy, jedno nad różkami na wierzchu głowy, drugie pod nóżkami. Wiedzą więc doskonale, co się dookoła nich dzieje. Niezwykłe mają oczy, niezwykłe nogi. Jest ich trzy pary. Przednia para bardzo długa, to niby ręce owada, bo niemi chwytają zdobycz. Pozostałe dwie pary, podobne do płetw, służą jako wiosła. Kto ciekawy, to mu powiem, dlaczego krętaczki tak tańczą po wodzie. Otóż najpierw dlatego, żeby schwytać co do jedzenia, a potem, żeby samemu nie być schwytanym przez ptaka, rybę czy inne stworzenie. Oto sedno ekologii,



Nartniki.

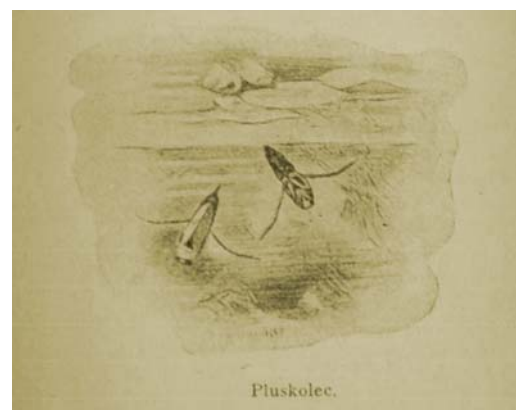


Plywak żółtostrzegi i jego larwa.



Kaluźnice.

U góry kokon z jajami, na lewo larwa.



Pluskolec.

wstęp do rozważań na temat sieci zależności pokarmów w stawie. Krętaczki umieją się również dobrze bronić, bo gdy jednego chciano wziąć do ręki, to owad wypuścił z siebie kropelkę cuchnącego płynu.

Krętaki możemy spotkać najczęściej w rowach wypełnionych wodą.

Po tancerzach przyszła kolej na łyżwiarzy. Ślizgali się oni po wodzie, lecz nie na łyżwach, tylko na swoich

długich, cienkich nogach. Jest ich wiele gatunków, a każdy z osobna ma nazwę. Te oto ślizgające się na powierzchni stawu owady to nartniki.

Innym ciekawym gatunkiem z rzędu pluskwiaków, który trudniej zaobserwować niż nartniki, jest topielnica. Siedzi przy brzegach obrosniętych tatarakiem i czyha na ofiarę. Podobna jest do w półzgniętej gałązki, którą wyciągnął z wody chłopiec. Na końcu odwłoka widać jakby długą nitkę. To rurka oddechowa. Wystawi topielnica rurkę nad wodę, zaczerpnie powietrza i znowu myk między szuwary, by czatować na zdobycz. Na jaką? Na maleńkie rybki, owady wodne, ślimaki. Topielnica ma z przodu głowy niby smoczek, którym przyczepia się do ofiary i wysysa ją, dopóki głodu nie nasyci. A człowieka, jeżeli weźmie ją do ręki, również ukłuć potrafi. Innym gatunkiem pluskwiaka, o którym starszy brat opowiadał młodszemu, jest płoszczyca.

Płoszczyca to małe, ale zjadliwe. Przednimi nogami, podobnymi do kleszczy, umie zręcznie chwycić i trzymać swą ofiarę, że wyrwać się z tych szponów sposobu nie ma. Dostrzec ją trudno, bo z koloru i kształtu podobna nieco do uszłego liścia.

(...) Ale ze wszystkich pluskwiaków najgorszy jest pluskolec. Pływa on nadzwyczaj śmiesznie. Położy się na grzbiecie, nogi podniesie do góry i tak cały prawie ukryty w wodzie, podsuwa się pod swoją ofiarę. A jak podpłynie, uczepli się zaraz przednimi nogami i dalej ssać biedne stworzenie. Wszystkie pluskwiaki mają smoczki do wysysania zdobyczy, tymczasem żuki wodne smoczków nie posiadają, tylko mocne szczęki, zdatne do miążdżenia pokarmu.

Ciekawe opisy drapieżnych owadów mogą zachęcać do ich poznawania. Warto przy tym dodać, że to, co autorki nazywają smoczkiem, jest narządem gębowym kłująco-ssącym.

Chrząszcze należą do rzędu owadów, które często można spotkać w środowiskach wodnych. Są wśród nich osobniki małe, mające kilka milimetrów długości, ale są i duże. Jednemu z nich autorki poświęcają opowiadanie.

Niedaleko brzegu, tam, gdzie rosną rośliny wodne o szerokich liściach, uwija się największy z żuków wodnych – kałużnica. Wielkie zielonoczarne skrzydła, niby pancerzem, okrywają jej ciało. Nóg ma sześć, lecz tylko czterema kosmatymi bije o wodę. Pływie. Kałużnica przyczepia się odwłokiem do pływającego liścia wierzby, snuje cieniutką, połyskliwą przędzę, z której splata kolebkę dla swoich dzieci. Składa w niej mnóstwo jaj i zamyka ją starannie, czemś podobnym do cementu. Liść pływa, buja się, promienie słońca go ogrzewają. I po dwóch tygodniach z jaj wylęgają się larwy kałużnicy. Są one drapieżne i cały dzień uganiają się za zdobyczą, a co nazjadają się larw innych owadów, kijanek, płotek, ślimaków, tego nikt zliczyć nie potrafi. Wreszcie wychodzi larwa ze stawu, zakopuje się w ziemi zasypiająca cały miesiąc staje się poczwarką. Skoro przebudzi się, jest już dorosłą kałużnicą. Zmieniła się jej postać, zmieniły obyczaje. Już teraz ani nie spojrzy na mięso i się tylko roślinami żywi, a najlepiej lubi te, które gnić zaczynają. Wieczorem wylatuje na krótką przechadzkę w powietrzu. Nie sposób, będąc nad wodą, nie spotkać komarów. To jedne z nielicznych owadów, które same „lgną” do ludzi. Jak żyją komary? – tak brzmi tytuł kolejnego rozdziału poświęconego owadom. Komary nie należą do lubianych owadów. Potrafią uprzykrzyć życie, zwłaszcza gdy mają korzystne warunki do rozmnażania i rozwoju. Opowiadanie o komarach pozwala zobaczyć je w nieco innym świetle. Z tekstu dowiadujemy się również, że to samice żywią się krwią, samce zaś spijają słodkie soki roślinne. Może przynajmniej oni zyskają nieco naszej sympatii i zrozumienia.

Zabawa. Wielka zabawa. Ale nie na ziemi, tylko w powietrzu, nad stawem. I nie tylko w nocy, tylko w dzień, w słońcu. Tańczą muchy i komary. Bzz! Bzzzz!!... słychać dokoła. Każdy tancerz jest dla siebie muzykantem. Żadnej innej orkiestry nie trzeba.

Coś tam pływa blisko brzegu między płataniną różnego wodnego zieliska. Muszelki, nie muszelki... Coś niby

łódeczka na jednego żeglarza. Jakiś owad ze zwiniętymi skrzydełkami wysuwa się z łódeczki... wysuwa... przeży się, prostuje... ciągnie w górę. To komar. A owa łódka, w której teraz sobie pływa po stawie, jest po prostu jego mieszkaniem. Przebywał w niej jako poczwarka. Teraz skończyły się czasy dzieciństwa. Komar dorósł, ma już skrzydełek... popływa sobie więc troszkę po stawie, a potem uleci do towarzyszy.

Każda samiczka naskładała do wody setki jajeczek, które zlepione tworzyły podłużną tafelkę, mniejszą od ziarna pszenicy. Ale mimo to różne wodne stworzenia dostrzegają owe tafelki i zjadają na wyścigi.

Część z nich zostaje, po 2–3 dniach wylęgają się z nich larwy, które polują na zwierzątka mniejsze od siebie. Larwy pływają głową w dół, ogon podnoszą do góry, wystawiając ponad wodę rurki oddechowe. Po jakich 10 dniach zamieniają się w poczwarkę. Poczwarki nie przyjmują pokarmu, ale potrzebują tlenu, który pobierają rurkami oddechowymi, wysuwając je nad powierzchnię wody. Poczwarki padają ofiarą ryb. Po ośmiu dniach wydobywają się dojrzałe komary i ulatują w powietrze. Samce żywią się słodkim sokiem z kwiatów i owoców, a samicom najlepiej smakuje krew. Skórę nakłuwają aparatem, który jak brzytwa nacina skórę, wpuszcza kropelkę gryzącego płynu. Powierzchnia stawu równa, gładka. W słońcu lśni jak srebrna. Staw wydaje się taki cichy, spokojny. Niestety to pozór tylko. Pod tą powierzchnią aż strach, co się dzieje!... Tysiąc, krocie tysięcy stworzeń, dużych i małych to goni, to ucieka, to walczy ze sobą... Okropność!

Autorkom udało się ukazać życie stawu jako wspólnoty organizmów powiązanych wzajemnymi zależnościami. Najbardziej zauważalnym dla obserwatora przejawem zależności między nimi jest walka, która jest konsekwencją wzajemnych powiązań organizmów w sieci zależności pokarmowych. Choć nie używają pojęć z zakresu ekologii, gdyż nauka pojawiła się dopiero w XIX wieku, to w prosty sposób ukazują istotę ekologii. Może to był wzór do nauczania biologii w szkole połączony

z kształtowaniem postaw wrażliwości na przyrodę. Właściwie przygotowane zajęcia terenowe pozwolą na połączenie poznawania przyrody z przeżywaniem przygody. W odróżnieniu od klasy teren stwarza większe możliwości zarówno poznawania przyrody, jak i obcowania z nią. Mam nadzieję, że przytoczone przeze mnie fragmenty tej książki zainspirują nauczycieli organizujących wycieczki do wzbogacenia ich o cele wykraczające poza ramy nakreślone przez hasła programu nauczania.

Poznajemy bezkręgowce w wodzie stojącej

W ramach przygotowania do zajęć terenowych uczniowie powinni zdobyć wiedzę na temat badanego środowiska i żyjących w nim bezkręgowców.

Większość organizmów wodnych stanowią bezkręgowce. Ich poznanie jest ograniczone z dwóch powodów. Pierwszym z nich jest wielkość organizmów. Poznawanie ich przez uczniów w ramach zajęć szkolnych należy ograniczyć do makrofauny. Drugi powód ograniczający zakres badań uczniowskich to różnorodność biotopów w stawie. Niektóre z nich są trudno dostępne dla obserwatorów, którzy nie mają profesjonalnego sprzętu do penetrowania i badania organizmów mieszkających z dala od brzegu i głęboko w wodzie. Dlatego oprócz zrębów systematyki uczniowie powinni poznać biotopy w stawie.

Bentos – ogół organizmów zwierzęcych i roślinnych zamieszkujących dno zbiorników wodnych, przytwierdzonych do niego lub osiadłych na nim, albo zamieszkujących osady denne (ślimaki, małże).

Peryfiton – organizmy osiadłe (roślinne i zwierzęce) przyczepione do łodyg i liści roślin, korzeni itp. (gąbki słodkowodne, stułbie).

Plankton – zespół drobnych organizmów roślinnych i zwierzęcych, unoszących się w wodzie i w większym (np. fitoplankton) lub mniejszym (np. zooplankton) stopniu zależnych od prądów. Charakterystyczną cechą zwierząt planktonowych jest ich przezroczystość (oczliki, rozwiłtiki).

Nekton – organizmy zwierzęce zdolne do swobodnego pływania w przybrzeżnej i otwartej strefie wód (ryby, płazy).

Neuston – drobne organizmy żyjące na błonie powierzchniowej wód stojących lub pod nią (pierzotniki, nartniki).

Różnorodność flory i fauny stawów stanowi dla nauczyciela optymalny zestaw środków dydaktycznych, które pozwolą mu na prowadzenie zajęć terenowych na podstawie jednej z najbardziej naturalnych metod poznawania przyrody, czyli obserwacji naturalnych okazów. Lekcje na zielonej szkole powinny być elementem programu zajęć terenowych, który uwzględni podstawę programową z biologii. Tak więc poznanie

bezkęgowców powinno obejmować następujące grupy: parzydełkowce, płazińce, nicienie, pierścienice, stawonogi (skorupiaki, owady i pajęczaki), mięczaki. Niektórzy autorzy podręczników ujmują również gąbki jako grupę o prostej budowie ciała. Pierwszym etapem ich poznawania jest klasyfikowanie wybranych i dostępnych okazów do typów i gromad. Ćwiczenie tej umiejętności ułatwia klucz dydaktyczny. Tym, którzy pragną poznać gatunki, polecam zestaw kluczy do oznaczania bezkręgowców.

Najliczniej wśród bezkręgowców reprezentowane są owady, a wśród nich przedstawiciele dwóch rzędów: chrząszczy i pluskwiaków różnoskrzydłych, którym poświęcono klucze do oznaczania gatunków. Warto na przykład uświadomić sobie, że wiele lądowych owadów ma larwy żyjące w wodzie. W jednej tylko rodzinie ochotkowatych, należącej do rzędu muchówek, wykryto w Polsce ponad 450 gatunków, a wszystkie one mają larwy żyjące w wodzie. W wodzie żyją też larwy ważek, jętek, widelnic, chruścików, licznych chrząszczy, a nawet niektórych motyli. W wodach żyje również około 50 gatunków ślimaków, 29 gatunków pijawek i kilka gatunków skorupiaków. W grupie bezkręgowców o tzw. prostej budowie ciała należy wymienić stułbę jako przedstawiciela parzydełkowców i wypławki jako najbardziej znane płazińce wodne.

Scenariusz zajęć: Poznajemy bezkręgowce

Bezkęgowce są liczną grupą organizmów. Ich poznanie ograniczamy do gatunków, które możemy spotkać w środowisku wybranym jako teren zajęć.

Opracowanie scenariusza konkretnych zajęć należy do obowiązków nauczyciela, który może wykorzystać następującą publikację: Makara S., *Propozycja realizacji działu „Różnorodność organizmów”, „Biologia w Szkole” 2001, nr 4.*

Autor artykułu prezentuje scenariusz zajęć terenowych, wzbogacając go o przykłady gier dydaktycznych oraz kluczy do oznaczania typów i gromad bezkręgowców. Szczególną uwagę poświęcił w nim poznawaniu owadów wodnych. W artykule są klucze do oznaczania:

- rzędów owadów wodnych;
- wodnych pluskwiaków różnoskrzydłych;
- chrząszczy wodnych.

Klucze pozwalają na oznaczenie kilkunastu gatunków pospolitych bezkręgowców.

Najbardziej aktualną pozycją poświęconą zajęciom terenowym jest publikacja: Czubaj R., Janiec K., Łabęcka B., *Biologia w gimnazjum. Zajęcia terenowe*, WSiP, Warszawa 2010. W tej uniwersalnej publikacji nauczyciele znajdą wskazówki metodyczne do karty pracy nr 9 *Bezkęgowce w stojącej wodzie* oraz szkic scenariusza zajęć. Karta pracy

odzwierciedla w najbardziej esencjonalnej formie efekty działań uczniów, pozwalając ocenić ich pracę.

Gry dydaktyczne jako elementy serwisu dydaktycznego programu zajęć terenowych

Krzyżówki są popularną formą

sprawdzania wiadomości i umiejętności uczniów. Prezentuję krzyżówki, które opracowałem samodzielnie na podstawie odpowiedniego zasobu pojęć z biologii oraz zasad sztuki szaradziarskiej.

Pierwsza krzyżówka opracowa-

na przeze mnie jest formą przeglądu bezkręgowców. To modyfikacja tradycyjnej krzyżówki, którą przystosowałem do roli środka dydaktycznego służącego sprawdzeniu wiadomości i umiejętności w praktycznym działaniu.

Krzyżówka nr 1. Przegląd bezkręgowców

Znaczenie wyrazów podano w formie opisowej. Przeczytaj uważnie tekst dotyczący bezkręgowców. Odgadnij brakujące pojęcia, wpisz je w formie rzeczowników w liczbie pojedynczej (wyjątkowo w mnogiej) w miejscu oznaczonym strzałką (→ poziomo i ↓ pionowo).

Krzyżówka nr 1. Przegląd bezkręgowców

								1				2		
		3						4			5			6
7					8							9		
					10									
11														
			12					13				14		15
16														
			17											
18	19										20			
								21	22					
23						24								
									25			26		
27							28							
							29							

		t	e	l	e	i	k	z	s							
				k			o		n			a		k		
		a		y			f	n	m		i	k	r	i	w	
		o	k	z	c	e	w		n		f		i			
			z			j		d	h		u	e	i	z	p	
			c		k	i	n	o	k		k		d		c	
		z	e	t	i	w		a	c	i	l	y	t	o	m	
			d		n			m		u	z				n	
			a	k	t	i	l	e	i	w	z	o	r		i	
			z		i			l		c	a	f	a		r	
			a	c	i	h	e	c	s	r	e	i	d		a	
			k		k		z	e		r			c	i	w	
			z		t		f	a	i	w	k	u		s	k	
			a	s	o		a	m		r	l	o	t	a		
			w		r	a	m	a	k				k			
				w				s								

Krzyżówka nr 1. Przegląd bezkręgowców – rozwiązanie

Zadanie. Przeczytaj uważnie tekst dotyczący bezkręgowców. Odgadnij brakujące pojęcia, wpisz je w formie rzeczowników, w liczbie pojedyncze (wyjątkowo w mnogiej) w miejscu oznaczonym strzałką (→ poziomo i ↓ pionowo).

Bezkręgowce w odróżnieniu od kręgowców nie mają →29 wewnętrznego, którego elementem jest ↓3 stanowiąca obiekt badań osteologów. Pierwotniaki zaliczane niegdyś do bezkręgowców o najprostszej budowie ciała aktualnie zostały włączone przez systematyków do królestwa protistów, którego reprezentantem jest mieniąca się jak zielony klejnot euglena, poruszająca się za pomocą →11. Oglądane pod mikroskopem ↓2 przypominają pierwotniaki, jednak różnią je od nich aparatem wrotnym, który służy do poruszania się. Wiele gatunków bezkręgowców zamieszkuje środowiska wodne, w tym ciepłe i czyste morza, budując →16 koralowe, z których zbudowane są wyspy zwane →7.

Zwierzęta te należą do typu, którego nazwa pochodzi od ↓12 służących do porażania ofiar. →10 to koralowiec, który żyje w symbiozie z rakiem pustelnikiem. Robaki płaskie, czyli płazińce, reprezentuje w naszych wodach wypławek, który należy do gromady o nazwie →27. Wśród płazińców są też gatunki pasożytnicze, jak np. →18 wątrobowa. Nicienie zwane dawniej obleńcami trudno spotkać w wodzie, a jednym z nich jest ↓14 zwany gordiussem. Podobny jest on do włosa końskiego i osiąga długość do 80 cm. Wiele gatunków pasożytów przechodzi ↓26 rozwojowy, zmieniając żywicieli. Pijawka ze względu na przynależność do typu określana jest jako →12, podobnie jak ↓8, który wykorzystywany jest jako pokarm dla rybek hodowanych w ↓7. Żywi

się on resztkami organizmów zawartymi w →28, przyczyniając się w ten sposób do oczyszczania wód. Bezpostaciowe szczątki organizmów rozkładane przez mikroorganizmy, stanowiące pokarm wielu gatunków bezkręgowców, nazywamy próchnicą lub ↓24. Pokarmem dla ryb są również drobne skorupiaki, takie jak →17 i ↓19, które łatwo można spotkać w wodach śródlądowych. Stawonogi mają ciało złożone z trzech odcinków, a jednym z nich jest ↓22. Husarz władca to największa ↓6 w środkowej Europie urzekająca urodą, podobnie jak inne gatunki należące do tego rzędu. Gatunki należące do innych rzędów owadów również urzekają urodą, jak np. motyl →20 żeglarek czy →9 kręcąca się często koło nosa badacza fauny. Pospolitym rodzajem owadów żyjących na łąkach w okolicach wód jest →21 polny, który spokrewniony jest z szarańczę i świerszczem. Jętki są rzędem owadów, których larwy żyją w wodzie, a w postaci imago żyją tylko jeden →23. Większość gatunków owadów wykazuje dymorfizm płciowy, szczególnie imponująco wygląda ↓1 rogacza rohatyńca. Gromadą stawonogów żyjących wyłącznie na lądzie są ↓20, których przedstawicielem jest drewniak prowadzący ukryty tryb życia. Mięczaki skupiają bezkręgowce należące do trzech gromad. ↓5 są mięczakami pozbawionymi głowy, ↓13 zaś to nazwa rodzaju reprezentująca drugą gromadę mięczaków. Niektóre z nich mają muszlę zamykaną przez →25, dzięki temu chronią się przed niekorzystnymi warunkami środowiska. Przywierka i przytulik mają muszlę, której kształt przypomina ↓15 frygijską. Głownogi żyją wyłącznie w środowiskach wodnych. Jednym z nich jest →4 wykorzystywany jako pokarm ludzi.

																w		a
	k		t													o	ł	g ₂₇
	a	c	i	n	g	a	z ₂₆			a	k	w						ł
	s		n			l			a		i					ł		ł
	o		o			u			k	ł	y	t	w ₂₄			g	o	r ₂₃
	a		e	m	a ₂₁	t			n				o		o			ł
				a ₂₀	c	i	n	r	a	m	a	a	a ₁₉			k ₁₈		s
	k				y	a			l		d					o ₁₇	k	o ₁₆
	i	g	o	ł	z	o	r ₁₅		e	z					r		e	
	n				c	a	z	c	n	a	r	a	a	z	z	s ₁₄		
	l	e	i	m	z	r	t ₁₃		r		i		m				e	
	a		k		s			k	o	ł	w	d	o ₁₂			z		
	w	a	ł	p	o	ł	r	e	d ₁₁		g		k ₁₀	a	r	a	r ₉	
	r		n		ł			r			z						o	g
	d	e	z	r	p	o		i	k	t	o	r	w					

Krzyżówka nr 2. Bezkręgowce – rozwiązanie

Krzyżówka nr 2. Bezkręgowce

					1			2					3		
			4							5	6				7
	8														
	9		10				11								
			12												
									13						
	14														
									15						
16		17													
		18		19								20			
											21			22	
23				24											
25								26							

Znaczenie wyrazów:

Poziomo:

- 4) Grupa zwierząt poruszających się w wodzie za pomocą dwóch wieńców rzęsek, obserwowane pod mikroskopem przypominają pierwotniaki.
- 5) Osłona wykształcona przez larwy owadów w czasie przekształcania się w poczwarkę.
- 9) Skorupiak z wachlarzem i szczypcami.
- 11) Małż wytwarzający cenny surowiec do produkcji biżuterii.
- 12) Odcinek ciała stawonogów.
- 13) Owad – zapylacz koniczyny.
- 14) Żarłoczny owad znany z Biblii.
- 15) Rozrosty tkanek, z których pączkują organizmy potomne, spotykane u gąbek i parzydełkowców; stolony.
- 16) naupliusowe – występuje u skorupiaków.
- 18) Olbrzymi jadalny głowonóg morski z ramionami.
- 21) Pierwotniak o zmiennym kształcie ciała; niektóre gatunki wywołują choroby.
- 23) Trytona – jego masywna muszla była używana przez starożytnych Rzymian jako trąbka sygnałowa.
- 24) Straszak wśród pluskwiaków; żyje na wilgotnych łąkach, brzegach zbiorników wodnych.
- 25) Część ciała tasiemca z przysawkami.
- 26) Pospolity gatunek ważek różnoskrzydłych; lata nad wodami, a także na brzegach lasów, gdzie poluje na owady.

Pionowo:

- 1) Drapieźnik morski z jednej z gromad szkarłupni.
- 2) Wypławek jako przedstawiciel gromady.
- 3) Na głowie owadów.
- 6) Owad wodny, drapieźnik z długą rurką oddechową przebijającą powierzchnię wody.
- 7) Owad występujący na jodle, sośnie i świerku, szkodnik drewna; nazwa kojarzy się z pewnym zawodem.
- 8) Pantofelek jako przedstawiciel typu pierwotniaków.
- 10) Brzęczący, bywa kłujący, spotykany nie tylko nad wodą.
- 11) Ślimak zamieszkujący wszystkie morza świata, którego piękna muszla była używana jako ozdoba strojów ludowych, przedmiotów obrzędowych, a nawet kapeluszy górali.
- 13) Pająk jadowity, jego ukąszenie jest bolesne i może być śmiertelne; spotykany na Podolu.
- 16) Jadalny małż, hodowany.
- 17) Gatunek wioślarki, polifem, ognik mający olbrzymie oko.
- 19) Owad przypominający szerszenia.
- 20) Wymarły mięczak, należy do ważnych skamieniałości przewodnich.
- 22) Owad z rodziny biegaczowatych, typowy mieszkaniec lasów lub sprzątański.

Krzyżówka nr 3. Bezkręgowce

								1									
										2			3				
			4		5									6			
7											8					9	
10																	
														11			
			12							13							
14													15				
16										17							18
19										20							

Znaczenie wyrazów:

Poziomo:

- 2) Rząd owadów latających nad wodą.
- 5) Jednostka taksonomiczna skupiająca rodziny.
- 8) Organizmy czynnie pływające.
- 10) Rodzaj pierścienicy żyjącej w koloniach w zamulonych wodach.
- 11) Organella ruchu plemników, gąbek i pierwotniaków.
- 12) Rząd głowonogów, do którego należą największe mięczaki.
- 14) Owad o długości 3–4 cm; żyje w strefie przybrzeżnej wód płynących, na zdobycz czatuje nieruchomo.
- 15) Gromada płazińców, do której należy wypławek.
- 16) Wymarły mięczak zaliczany do ważnych skamieniałości przewodnich, na których podstawie można określić wiek i pochodzenie danych skał.
- 17) Do ich wyginięcia w Polsce przyczynił się rabunkowy połów dla pozyskania masy perłowej i pereł.
- 19) Muszla mięczaków.
- 20) Rozwielitka jako przedstawicielka rzędu stawonogów.

- 3) Groźny pajęczak, niebezpieczny również dla badaczy przyrody.
- 4) Typ bezkręgowców, do których należą pijawki.
- 5) Skorupiak stanowiący pokarm ryb, w tym akwariowych.
- 6) Łączy części odnóży u owadów.
- 7) Jadalny skorupiak morski.
- 9) Słodkowodny rodzaj wodnych nicieni.
- 13) Grupa bezkręgowców, której przedstawicielem jest gordius.
- 15) Malutki, ale bardzo głośny owad, należy do najgłośniejszych owadów świata.
- 18) Znany przedstawiciel grupy dziesięcionogów.

									κ										
									a					e			e		
		p							a			e				e			
		a	κ	r	a	l	ś	o	!	w ²⁰		a	h	c	u	o	κ ¹⁶		
		r					ś		u			κ		!					
		a	κ ¹⁸	d	ó	r	o	!	r	e	d ¹⁷		t	!	u	o	m	a ¹⁶	
								!	!			!		e				κ	
		!	κ	r	!	!	w ¹⁵		a	c	!	u	!	e	!	d	o	t ¹⁴	
									z	!				e		c		e	
							u		e	c	!	u ¹³	r	o	!	m	ś	o ¹²	w
		a	κ	t	!	!	w ¹¹		z			e		w		r		e	
							a		s		κ	!	u	z	c	e	r	u	t ¹⁰
							u ⁶	o	t	κ	e	u ⁸		g		o	!	κ ⁷	
								s ⁹	!	!	d	!	!	z	r ⁵	!	d ⁴		
									!	κ ³	z	a	w ²						
											!	!							

Krzyżówka nr 3. Bezkręgowce – rozwiązanie

- Pionowo:
- 1) Trująca wydzielina wytwarzana przez niektóre zwierzęta.
 - 2) Postać larwalna tasiemców.

Inne rodzaje zajęć nad stawem:

- a) Wycieczka nad staw może zostać wzbogacona o wywiad z wędkarzami, którzy akurat łowią ryby.
- b) W ramach akcji „Ożywić pola” organizowanej we współpracy ze Związkiem Łowieckim w Trzcianie młodzież sadziła drzewka, które wzbogacały
- c) Zajęcia rekreacyjne to promocja zdrowego stylu życia w kontakcie z przyrodą.
- d) Pobyt na obszarze objętym ochroną to okazja do propagowania ekologii i ochrony środowiska.
- e) Spotkania przy ognisku są

również ważnym elementem wycieczek. To okazja do propagowania kulturalnego i zdrowego odżywiania oraz okazja do zabaw i gier. Można także zaprosić ciekawych ludzi, którzy przy ognisku zajmą uczniów ciekawymi gawędami.



Fot. 1. Staw – środowisko stworzone przez ludzi dla ryb i przyjemności z ich łowienia



Fot. 2. Wycieczki nad staw to okazja do obserwacji przyrodniczych



Fot. 3. Oczka wodne towarzyszące stawom są środowiskiem życia wielu gatunków organizmów



Fot. 4. Daniel pokazuje ślad na pniu drzewa, który pozostawiły żyjące tu bobry



Fot. 5. Uczniowie w ramach konkursu „Ożywić pola” wzbogacają różnorodność przyrody o posadzone drzewa i krzewy



Fot. 6. Zajęcia praktyczne – forma zajęć terenowych o szczególnym znaczeniu



Fot. 7. Ognisko – młodzi obserwatorzy przyrody w roli konsumentów. Najprzyjemniejsza forma zajęć

Historia dydaktyki nauk przyrodniczych na Uniwersytecie Warszawskim w dwusetną rocznicę jego założenia

Uniwersytet Warszawski obchodzi niebawem dwusetną rocznicę istnienia oraz działalności naukowo-dydaktycznej. Przyjęta w 1816 roku przez Uniwersytet misja do dziś wyznacza kierunki oraz sposób działania uczelni. Na przestrzeni lat jednak pewnym zmianom ulegały niektóre aspekty działalności zarówno naukowej, jak i dydaktycznej, począwszy od sposobu ujmowania nauki i badania zjawisk, a skończywszy na sposobach przekazywania wiedzy kolejnym pokoleniom. Czerpiąc z podstaw dydaktyki zapoczątkowanych przez twórców starożytnych, sposób pojmowania procesu dydaktycznego stopniowo się zmieniał. W myśl projektu do Senatu Królewskiego Uniwersytetu Warszawskiego zadaniem Uniwersytetu jest utrzymywanie właściwie wysokiego poziomu nauki, jej krzewienie. Szczególnie ważne wydaje się nadanie działalności uczelnianej nowego wymiaru – stosowanie teorii nauki i jej upowszechnianie w taki sposób, aby była ona użyteczna społeczeństwu¹.

Beata Gawrońska, Mateusz Patera

Z początku Uniwersytet Warszawski łączył w swojej strukturze Szkołę Prawa i Nauk Administracyjnych oraz Szkołę Lekarską, stopniowo tworząc również inne wydziały, tak aby w 1818 roku przyjąć kształt uczelni składającej się z wydziałów: Prawa i Nauk Administracyjnych, Nauk Lekarskich, Teologicznego, Filozoficznego oraz Nauk i Sztuk Pięknych. Przedmioty biologiczne wykładane były w ramach działalności dydaktycznej Wydziału Umiejętności Filozoficznych i należały do nich: botanika, zoologia, geologia i antropologia. Do ważnych wydarzeń związanych z naukami przyrodniczymi w dziejach Uniwersytetu Warszawskiego należało otwarcie Warszawskiego Ogrodu Botanicznego zlokalizowanego wówczas na terenie Łazienek oraz założenie pierwszej w Polsce (i jednej z pierwszych na świecie)

cie) Katedry Zoologii Królewskiego Uniwersytetu Warszawskiego.

Początków Wydziału Biologii obecnie funkcjonującego Uniwersytetu Warszawskiego należy upatrywać w czasach, kiedy ze względu na walki powstania listopadowego uczelnia oficjalnie funkcjonować nie mogła. Po zamknięciu Uniwersytetu w 1831 roku działalność badawcza koncentrowała się w Gabinetcie, wcielonym później do Szkoły Głównej Warszawskiej. To właśnie w tej jednostce pracowali naukowo wybitni polscy biolodzy, do których należał m.in. prof. Benedykt Dybowski.

Dwusetna rocznica istnienia Uniwersytetu Warszawskiego, znanego w historii pod różnymi nazwami, jednak prezentującego niezmiennie te same wartości, jest okazją do poznania i zgłębienia historii dydaktyki, która stanowi wraz z nauką integralną całość działalności uczelni.

Historia dydaktyki w zarysie

Pochodzenia wyrazu *dydaktyka* należy upatrywać w języku greckim, w którym znajdują się: rzeczownik *didaskaleion* (szkoła, klasa), czasownik *didasko* (nauczać, pouczać, uczyć się) i przymiotnik *didaktikos* (wyuczony, wykształcony). Słowo *dydaktyka* w czasach nowożytnych po raz pierwszy zostało użyte w 1613 roku. Wtedy to, w ówczesnych Niemczech, zostało wydane *Krótkie sprawozdanie z dydaktyki, czyli sztuka nauczania Wolfganga Ratkego* autorstwa Joachima Junga i Krzysztofa Helwiga. Jak wskazuje tytuł, twórcy tej pozycji definiowali dydaktykę jako sztukę nauczania. Niemalże w taki sam sposób określał rozważane pojęcie Jan Amos Komeński. W opublikowanym w 1657 roku dziele *Wielka dydaktyka przedstawiająca uniwersalną sztukę nauczania wszystkich* stwierdził, że dydaktyka dotyczy nie tylko nauczania, lecz także wychowania – podobnie

¹ „Uniwersytet Warszawski” 2014, nr 1, s. 26.

jak wcześniej wspomniany Ratke. Komeński uznał, że wychowanie jest koniecznym elementem *urabiania obyczajów w kierunku wszechstronnej moralności*².

Termin *dydaktyka* w zakresie, w jakim przedstawiali go Komeński i Ratke, przetrwał przez prawie 200 lat, aż do momentu zaprezentowania przez Jana Fryderyka Herbarta teorii nauczania wychowującego. Ten niemiecki pedagog i filozof opracował teoretyczne podstawy dydaktyki. Uznał, że elementarnym zadaniem tej dziedziny jest analiza procesu opanowywania przez uczniów materiału, który przekazywany jest im podczas lekcji, oraz czynności wykonywanych przez nauczyciela³.

Wraz z przełomem XIX i XX wieku w Europie pojawiło się wielu sympatyków nowego wychowania i jego odmian. Po drugiej stronie Atlantyki natomiast, w Stanach Zjednoczonych, rozpoczęła się moda na progresywizm. Obu tym nurtom nie odpowiadała formuła dydaktyki, którą wypracowali herbartyści – uczniowie Herbarta będący kontynuatorami jego idei. Nowo powstałe grupy chciały bardziej zaangażować uczniów w edukację. Nie tylko odrzucały założenie nadreńskiego filozofa (przekazywanie uczniom gotowej wiedzy), lecz także apelowały o rozwijanie różnorodnych operacji myślowych i nauczanie umiejętności praktycznych przez samodzielną aktywność poznawczą. Powyższe działania zmieniły znaczenie słowa *dydaktyka* o 180 stopni – głównym jej zadaniem stała się analiza czynności wykonywanych przez uczniów, a samą dziedzinę określano mianem teorii uczenia się.

W dzisiejszych czasach przytoczonych teorii nie przeciwstawia się, co więcej – uznaje się, że teoria uczenia się i teoria nauczania wychowującego tworzą niepodzielną całość. Wraz z nadejściem

drugiej połowy XX wieku dydaktykę przedstawia się jako naukę, której przedmiotem jest kształcenie: nauczanie, wychowanie i uczenie się. Tak definiowane pojęcie spełnia funkcję praktyczną i teoretyczną. Praktyczną w znaczeniu nauki o wychowaniu, a teoretyczną – jako dziedzina diagnostyczna i progностyczna. Obie funkcje mają kształtować osobowość ucznia *zgodnie z akceptowanym społecznie ideałem*⁴.

Myśląc o historii dydaktyki, nie sposób zapomnieć o czasach starożytnych. To w tamtym okresie zostało zasiane ziarno nauki wychowawczej. Sokrates, Platon i Arystoteles żyjący w dawnej Grecji byli pierwszymi wychowawcami. Sokrates – twórca dialogu jako metody nauczania i uczenia się, Platon stworzył zarys instytucjonalizowanego kształcenia, z kolei Arystotelesa można śmiało nazwać ojcem dydaktyki. Ten ostatni, w IV wieku p.n.e. prowadził szkołę w Liceum Ateńskim, w której to rozwijał etykę współczucia i przyjaźni między ludźmi. Jego twierdzenie, że człowiek nie może istnieć poza społeczeństwem oraz wymienione powyżej wartości etyczne zostały uzupełnione o retorykę i inne myśli o wychowaniu przez Rzymian: Senekę i Kwintyliana, co było podstawą wychowania aż do XVII wieku⁵.

W tym krótkim zarysie historii dydaktyki warto także wspomnieć o pozostałych pedagogach, których przemyślenia, działania i publikacje doprowadziły do takiego kształtu tej nauki, jaki mamy dziś, tj.: Maria Montessori – teoretyk i praktyk nowego wychowania; Jan Henryk Pestalozzi – twórca nauczania początkowego; John Dewey – popularyzator nurtu progresywizmu i prekursor strategii projektów; Jan Władysław Dawid – wdrażał w Polsce naukę opartą

na rozumieniu i działaniach praktycznych; Bogdan Nawroczyński – autor zasad nauczania; John Locke – angielski pedagog i filozof, autor *Myśl o wychowaniu*; Jan Jakub Rousseau – uznany za „odkrywcę dziecka”; Immanuel Kant – niemiecki filozof, encyklopedysta.

Bezwzględnie najistotniejszym punktem w historii polskiej dydaktyki jest 17 października 1773 roku. Tego dnia przyjęto uchwałę powołującą do życia Komisję Edukacji Narodowej – pierwszą w Europie władzę oświatową, której zadania były zbliżone do współczesnych ministerstw oświaty. Największą rolę w tworzeniu, a później realizacji zadań Komisji odegrał Hugo Kołłątaj. Oprócz niego ekspertami KEN byli m.in.: pisarze – Franciszek Bieliński i Julian Ursyn Niemcewicz oraz uczeni – Feliks Oraczewski, Andrzej Gawroński, Dawid Pilchowski, Hieronim Stroynowski oraz Grzegorz Piramowicz.

Do najważniejszych osiągnięć KEN można zaliczyć opracowanie trzystopniowego modelu edukacji. Pierwszym stopniem były szkoły parafialne, drugim – szkoły powiatowe, a trzecim – uniwersytety. Reforma edukacji przyniosła także owoc w postaci Towarzystwa do Ksiąg Elementarnych, które tworzyło podręczniki szkolne, a co za tym idzie – opracowywało polską terminologię nauk przyrodniczych będącą nawet obecnie elementarnym słownictwem stosowanym w chemii, fizyce i matematyce. To dzięki reformie przeprowadzonej przez KEN od 1780 roku język polski stał się przedmiotem nauczania⁶.

Rozwój nauk przyrodniczych

Zanim nauki biologiczne osiągnęły dzisiejszy kształt, charakteryzujący się ogromną postępowością i stosowaniem zaawansowanych technologii, naukowcy posługiwali

2 J.A. Komeński, *Wielka dydaktyka*, oprac. B. Suchodolski, tłum. K. Remerowa, Zakład Narodowy im. Ossolińskich – Wydawnictwo PAN, Wrocław 1956, s. 76–77.

3 C. Kupisiewicz, *Dydaktyka. Podręcznik akademicki*, Impuls, Kraków 2012, s. 26–27.

4 Tamże, s. 28.

5 Tamże, s. 21–23.

6 W. Wisłocki, *Nauka języka polskiego w szkołach polskich przed Kopczyńskim*, Fundusz Naukowy, Lwów 1868, s. 4–6.

li się przede wszystkim obserwacją jako metodą badania otaczającego ich świata. Obserwacja stała się podłożem, gruntem dla wielu doświadczeń i eksperymentów, dlatego też można ją uznać za korzeń nauk przyrodniczych. Człowiek od momentu pojawienia się na Ziemi obserwował otaczającą go naturę, a jeszcze w czasach przed Chrystusem próbowano teoretyzować to, co spostrzegano. W VI wieku p.n.e. pojawiło się kilka poglądów na temat przyrody – badacze z Wysp Jońskich szukali odpowiedzi na pytania dotyczące powstania Wszechświata i zmian w nim zachodzących w obserwacjach, odrzucając przy tym mitologię; filozofowie z Elei swoje poznanie świata opierali tylko na rozumie; a Pitagoras i jego uczniowie odkryli, że zjawiska zachodzące w przyrodzie można opisywać liczbami.

Najwybitniejszym przyrodnikiem starożytności był już wspomniany Arystoteles. Pochodzący ze Stagiry uczeń Platona dochodził do wniosków z obserwacji rozumowo, jednak nie korzystał z matematycznego opisywania zjawisk. Arystoteles pierwszy sklasyfikował nauki i przedstawił zasady logiki formalnej, stworzył pierwszą systematykę roślin i zwierząt, prowadził badania nad organizmem człowieka, a jego geocentryczna wizja Wszechświata (w II wieku n.e. doprecyzowana przez Ptolemeusza) przetrwała aż do XV wieku.

Kolejnym godnym uwagi momentem w rozwoju nauk przyrodniczych był podbój Wschodu przez Aleksandra Wielkiego. Poznając osiągnięcia naukowe myśli wschodniej, Grecy dokonywali kolejnych odkryć naukowych i tak powstawały nowe wynalazki. Założony przez Greków w 285 roku p.n.e. Muzejon w Aleksandrii stał się najważniejszym ośrodkiem naukowym tamtych czasów.

Owoce działalności naukowej z zakresu nauk przyrodniczych w starożytnym Rzymie to m.in.: *De agri cultura* (O rolnictwie) Marka Porcjusza Katona, *De re rusti-*

ca Lucjusza Juniusza Columella, *Historia naturalis* (*Historia naturalna*) Pliniusza Starszego. Również Klaudiusz Ptolemeusz – astronom i Klaudiusz Galen – lekarz mieli istotny wpływ na naukę.

Po upadku cesarstwa rzymskiego nadszedł kryzys rozwoju nauki w Europie. W tym czasie postęp badawczy nastąpił w kręgach kultury arabskiej. Pierwszym władcą europejskim, który chciał zdynamizować postęp edukacyjny, był Karol Wielki – twórca szkoły pałacowej w Akwizgranie. W jego ślady poszedł Kościół rzymskokatolicki, zakładając szkoły klasztorne. Jednak wszystkie ówczesne reformy pomijały nauki przyrodnicze, a poziom pozostałych nauk był bardzo niski. Dopiero w XIII wieku, za sprawą franciszkanina Rogera Bacona, nastąpił progres w zakresie przedmiotów ścisłych. Bacon stał się prekursorem teorii oparcia nauk przyrodniczych na doświadczeniach, dał początek przyrodoznawstwu empirycznemu, co więcej – przewidywał, jak będzie wyglądał rozwój naukowo-techniczny ludzkości.

Postęp intelektualny w Europie nastąpił w XV i XVI wieku. Wystarczy wspomnieć o wielkich odkryciach geograficznych, wynalazieniu druku, początkach jatrochemii, teorii heliocentrycznej. W 1543 roku opublikowana została *De hominis corporis fabrica*, w której Andreas Vesalius prawidłowo opisał anatomię człowieka. Z kolei Miguel Servet zaprezentował działanie płucnego obiegu krwi. Wiedzę zoologiczną w 1551 roku udokumentował Konrad Gesner, a 32 lata później Andrea Cesalpino dał początek systematyce morfologicznej roślin. Na przełomie XVI i XVII wieku Ulisses Aldrovandi zaczął badać owady, Jan Kepler odkrył ruch eliptyczny planet, Galileusz spojrział przez skonstruowany przez siebie teleskop, Francis Bacon opracował program nowej nauki opartej na empiryzmie, a Kartezjusz postulował uporządkowane myślenie: od ogółu do szczegółu.

Wiek XVII to nie tylko przełomowe odkrycia Isaaca Newtona, lecz także opisanie krążenia krwi i fizjologicznych funkcji serca przez Williama Harveya w 1628 roku, rozpoczęcie obserwacji małych organizmów żywych za pomocą mikroskopu przez Roberta Hooke'a i Antonie van Leeuwenhoek. Przez 7 lat, od 1675 do 1682 roku, Marcello Malpighi i Nehemiah Grew badali z doskonałym skutkiem fizjologię roślin. W 1693 roku John Ray zaprezentował nauce pojęcie gatunku. Kolejny wiek w naukach przyrodniczych stał pod znakiem Karola Linneusza. Szwedzki biolog wprowadził nowoczesną systematykę. W 1727 roku rozpoczęto badania nad fotosyntezą, a 50 lat później Antoine Lavoisier rozwił zagadkę oddychania komórkowego⁷.

Prapoczątkiem historii dydaktyki nauk przyrodniczych w Polsce jest rok 1740 i założenie przez Stanisława Konarskiego Collegium Nobilium, w którym to na zajęciach z filozofii była wykładana *Nauka o człowieku i zarys biologii*. Z kolei przedmiot szkolny o nazwie *historia naturalna* został wprowadzony do szkół średnich przez Komisję Edukacji Narodowej. Działania Towarzystwa do Ksiąg Elementarnych, organu KEN, doprowadziły do stworzenia elementarza, dydaktyki początkowego nauczania przyrody, podręczników botaniki, zoologii i nauki o człowieku. Towarzystwo chciało, aby w procesie nauczania wykorzystywano okazy, metodę rozpoznawania roślin, obserwację biologiczną w terenie. Wielką postacią, jednym z najwybitniejszych polskich przyrodników XVIII wieku, twórcą pierwszych podręczników: *Botanika dla szkół narodowych* i *Zoologia, czyli zwierzętopismo* był ksiądz Jan Krzysztof Kluk. Inne publikacje Kluka to m.in.: *Roślin potrzebnych, pożytecznych, wygodnych, osobliwie krajowych, albo które w kraju użyteczne być mogą, utrzymanie, rozmnożenie i zażycie*, gdzie

7 T. Bieńkowski, J. Dobrzycki, *Kierunki rozwoju nauki*, PWN, Warszawa 1989.

w trzech tomach zawarł informacje na temat drzew, ziół, zbóż i roślin gospodarczych; *Zwierząt domowych i dzikich, osobliwie krajowych, historii naturalnej początku i gospodarstwo. Potrzebnych i pożytecznych domowych chowanie, rozmnożenie, chorób leczenie, dzikich łowienie, oswojenie, zażycie, szkodliwych zaś wygubienie*. W innym ze swoich dzieł pt. *Rzeczy kopalnych osobliwie zdalniejszych szukanie, poznanie i zażycie* Kluk poruszał tematy związane z górnictwem, petrografią i mineralogią.

Rozwój dydaktyki nauk przyrodniczych dzieli się na kilka okresów. W pierwszym z nich – okresie opisu – skupiano się na opisywaniu doświadczeń pedagogicznych, w drugim – okresie generalizacji – najważniejsza była analiza praktyk i doświadczeń pedagogicznych. Trzeci okres rozwojowy dydaktyki nazywany jest okresem syntezy, w którym wyciągano wnioski z badań procesu nauczania biologii.

Szczególną uwagę należy zwrócić na okres generalizacji (XIX i XX wiek), w którym to powstało wiele ważnych publikacji dotyczących podstaw wiedzy metodycznej. Również w tym okresie, za sprawą Junga i Schmeila, zaczęto podkreślać związek organizmu ze środowiskiem. Drugą konsekwencją działalności dwojga wspomnianych wyżej pedagogów było zwracanie uwagi na różnorodność środowisk naturalnych. To także dzięki nim biologiczne treści rzeczowe grupowane były według zbiorowisk. W Polsce nauczanie ze względu na zbiorowisko propagowali: Bohdan Dyakowski i Józef Trzebiński⁸.

Królewski Uniwersytet Warszawski

Okres generalizacji w dydaktyce nauk przyrodniczych to także czas, kiedy rozbiory spowodowały odcięcie się centrum Polski od Krakowa – ówczesnej akademickiej stolicy naszego kraju. Taka sytuacja geopolityczna była bodźcem do stworzenia prężnego ośrodka szkolnictwa

wyższego również w Warszawie. Trudno jednoznacznie wytypować głównych ideowców powstania uniwersytetu w Warszawie. Przyjmuje się, że ojcami założycielami są: Stanisław Kostka Potocki i Stanisław Staszic. Dobrym gruntem do rozpoczęcia wielowydziałowej działalności akademickiej było założone w 1800 roku Towarzystwo Przyjaciół Nauk oraz Szkoła Prawa (założona w 1808 roku) i Szkoła Lekarska (założona w 1809 roku). Pragnienie warszawskich intelektualistów epoki oświecenia zostało spełnione. Królewski Uniwersytet Warszawski został ufundowany w 1816 roku przez cara Rosji i króla Polski Aleksandra I. Uniwersytet składał się z pięć wydziałów: Prawa i Administracji, Lekarskiego, Filozoficznego, Teologicznego, Nauk i Sztuk Pięknych. Uniwersytet został zlikwidowany w 1831 roku, a oficjalnym powodem zamknięcia było uczestnictwo studentów Królewskiego Uniwersytetu Warszawskiego w powstaniu listopadowym⁹.

W 1857 roku została otworzona Akademia Medyko-Chirurgiczna (Wydział Lekarski i Farmaceutyczny), a pięć lat później dodano do niej wydziały: Prawa i Administracji, Filologiczno-Historyczny i Matematyczno-Fizyczny. Pięciowydziałowa instytucja nosiła nazwę Szkoły Głównej. Jej historia kończy się w kilka lat po upadku powstania styczniowego, ale spośród studentów pobierających w niej naukę wielu należało do grona późniejszej polskiej inteligencji.

Utworzony w 1870 roku, w miejsce Szkoły Głównej, Cesarski Uniwersytet Warszawski stał się narzędziem rosyjskiej propagandy. Kadrę tworzyli napływowi profesorowie rosyjscy, a studenci Polscy stanowili 60–70%. Jednak w 1905 roku zaczęto walczyć o polskość na Uniwersytecie i zbojkotowano uczelnię – studenci zaczęli wyjeź-

dzać do innych ośrodków akademickich, a udział polskich studentów w Warszawie spadł poniżej 10%.

W czasie I wojny światowej władze okupacyjne zezwoliły na działalność uniwersytecką w Warszawie. Wówczas Uniwersytet był jedną z pierwszych działających legalnie instytucji. Wiosną 1917 roku doszło do strajku przeciwko władzom niemieckim, po czym zawieszono działalność uniwersytecką. Po odzyskaniu niepodległości Uniwersytet Warszawski stał się największą uczelnią w Polsce – studiowało tu około 10 tysięcy studentów, a wykładało prawie 250 profesorów. Czas okupacji związanej z II wojną światową to okres zamykania polskich uczelni. Uniwersytet pełnił w tym czasie funkcję koszar niemieckiej żandarmerii.

Uniwersytet Warszawski ponownie rozpoczął swoją działalność w grudniu 1945 roku. W latach 50. miejsce to tętniło życiem, mimo że władze uczelni były wybierane odgórnie. Obecnie w skład Uniwersytetu Warszawskiego wchodzi 20 wydziałów, na których kształcą się ponad 50 tysięcy studentów. Na wysoką rangę uczelni pracuje 7 tysięcy pracowników. Kompleks uniwersyteckich budynków składa się z 120 budynków¹⁰.

Dydaktyka nauk przyrodniczych na Uniwersytecie Warszawskim

Od początku działalności Uniwersytetu Warszawskiego dużą rolę odgrywała dydaktyka nauk przyrodniczych. Wspomniany ogród botaniczny, którego zarządcą był Jakub F. Hoffmann, to pierwszy przejaw takiej działalności. Na Królewskim Uniwersytecie Warszawskim, na Wydziale Filozoficznym, wykładano m.in.: geologię, zoologię, botanikę i antropologię. W 1817 roku otwarto Warszawski Ogród Botaniczny na terenie Łazienek Królewskich, którym kierował prekursor anatomii i morfologii roślin – Michał Szubert.

8 W. Stawiński, *Dydaktyka biologii i ochrony środowiska*, PWN, Warszawa 2006.

9 J. Miziołek, *Uniwersytet Warszawski. Dzieje i tradycja*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2005.

10 Historia UW, http://www.uw.edu.pl/o_uw/historia/ [dostęp: 9.12.2013].

Niespełna dwa lata później, w 1819 roku, powstała pierwsza w Polsce i jedna z pierwszych na świecie Katedra Zoologii Królewskiego Uniwersytetu Warszawskiego. Kierownikiem i założycielem Katedry był systematyk Feliks Paweł Jarocki. Zamknięcie Uniwersytetu w 1831 roku nie spowodowało zakończenia popularyzacji nauk przyrodniczych. Stworzono Gabinet rozpowszechniający zdobywaną przez badaczy wiedzę, który później został włączony do Szkoły Głównej. Największymi naukowcami tamtego okresu byli: Benedykt Dybowski – pierwszy profesor zoologii w Szkole Głównej, popularyzator teorii Darwina; August Wrześniowski – inicjator polskiej protozoologii; Edward Strasburger – jeden z odkrywców chromosomów, twórca cytologii i anatomii porównawczej roślin; Władysław Taczanowski – ornitolog, Antonii Wałecki – systematyk, Fryderyk Hoyer – ojciec polskiej histologii.

Koniec XIX wieku to okres pojawiania się pierwszych podręczników metodyki nauczania biologii. Wydane w 1890 roku *Zasady metodyki ogólnej nauk przyrodniczych* Maksymiliana Heliperna wprowadzały obserwację i eksperyment do nauczania biologii, a sam autor sprzeciwiał się werbalizmowi. Przyrodnicy i pedagodzy zaczęli publikować programy nauczania, w których zalecano samodzielne obserwacje uczniów, doświadczenia, wycieczki biologiczne. Autorami pierwszego programu dydaktyki nauk przyrodniczych byli: Waclaw Jezierski i Teodora Męczkowska.

Żyjący w XIX wieku Bronisław Ferdynand Trentowski, twórca dzieła *Chowanna, czyli system pedagogiki narodowej jako umiejętności wychowania, nauki i oświaty, słowem wykształcenia naszej młodzieży* przekonywał, że przyrodę najlepiej poznawać podczas wycieczek, zalecał także stosowanie pomocy dydaktycznych. W jego opinii uczenie się

historii naturalnej, czyli przedmiotu, którego elementem była przyroda, jest tak samo ważne jak nauka liczenia, pisanie i czytanie.

Dydaktyka XX wieku wiąże się z kierunkiem fenologicznym. Treści nauczania były dopasowywane do pory roku, która w danym czasie występuje. Ten system jest nadal stosowany w Polsce, szczególnie w edukacji wczesnoszkolnej. Oprócz fenologii do Polski dotarła też teoria szkoły pracy, a następnie idea planu daltońskiego. Te dwa pomysły stały się punktem zwrotnym w nauczaniu biologii metodami laboratoryjnymi. Pedagodzy i dydaktycy biologii twierdzili, że istotne w nauczaniu jest prowadzenie ogrodów szkolnych, gdzie uczniowie mogą uprawiać rośliny i hodować zwierzęta.

W latach 1918–1939 na Uniwersytecie Warszawskim, na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym, powstawały nowe jednostki dydaktyczne: w 1918 roku – pierwsza w Europie Katedra Fizjologii Zwierząt zarządzana przez Kazimierza Białaszewicza, w 1919 roku – Katedra Botaniki Ogólnej, której kierownikiem był Zygmunt Wóycicki, Katedra Fizjologii Roślin pod opieką Kazimierza Bassalika, Katedra Systematyki i Geografii Roślin kierowana przez Bolesława Hryniewickiego¹¹.

Od 1926 roku na Uniwersytecie Warszawskim zaczęto uczyć metod nauczania. Na początku zajęcia dotyczące dydaktyki biologii prowadził Kazimierz Czerwiński, a potem Tadeusz Klimowicz. Wielką rolę w popularyzacji nauk przyrodniczych w Polsce odegrała Wanda Karpowicz.

Po II wojnie światowej jako jeden z pierwszych zaczął się odbudowywać Zakład Botaniki Ogólnej, którym kierował Józef Szuleta. W 1951 roku z Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego zaczęły się wyodrębniać wydziały: Matematyki, Fizyki, Chemii oraz Biologii i Nauk

o Ziemi. Dalsze losy poszczególnych jednostek zmieniały się nieustannie, a struktury wydziałów przystosowują się do ogólnego rozwoju nauki.

Fakty wczoraj i dziś

Historia Uniwersytetu Warszawskiego jest niezwykle burzliwa. Represje, wojny, okupacja odcisnęły piętno na działalności uczelni. Niejednokrotnie Uniwersytet stawał w opozycji do zła, które penetrowało Polskę. Po wielu ciężkich chwilach warszawska uczelnia wciąż łączy dziesiątki tysięcy studentów, pracowników naukowych i administracyjnych, których kolejne pokolenia przybywają do Warszawy i wybierają uniwersytecką ścieżkę rozwoju. Obecnie Uniwersytet Warszawski jako jedyna polska uczelnia znajduje się na liście rankingowej najlepszych uczelni na świecie¹². Absolwent Uniwersytetu Warszawskiego to osoba mająca wszechstronną, gruntowną wiedzę z różnych dziedzin, umiejętność interpretacji otaczających zjawisk, a także zdolność selekcjonowania zdobytych informacji. Kształtowanie takiej sylwetki absolwenta nie byłoby możliwe bez ogromnego wkładu pracy wysoko wykwalifikowanej kadry nauczającej. Historia dydaktyki nauk przyrodniczych na Uniwersytecie Warszawskim to setki wybitnych badaczy, którzy razem z uczelnią przeżywali trudne czasy. Wielcy pedagodzy, znakomici wykładowcy i wspaniali ludzie tworzyli, tworzą i będą tworzyć Uniwersytet Warszawski, a owoce ich dydaktycznej pracy będą doceniane przez wszystkich dążących do indywidualnego rozwoju.

mgr Beata Gawrońska

Uniwersytet Warszawski,

Wydział Biologii,

Pracownia Dydaktyki Biologii,

ul. Ilji Miecznikowa 1,

02-096 Warszawa

Mateusz Patera

Uniwersytet Warszawski,

Wydział Biologii,

11 Historia Wydziału Biologii UW, <http://www.biol.uw.edu.pl/pl/wydzial> [dostęp: 9.12.2013].

12 World University Ranking 2013–2014, <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2013-14/world-ranking/range/351-400> [dostęp: 29.04.2014].

Wzorem lat poprzednich zamieszczamy prace zgłoszone na XLIII Olimpiadę Biologiczną, które naszym zdaniem wyróżniają się, pod względem merytorycznym i/lub oryginalnością przeprowadzonych badań. Prace prezentujemy w formie niezmienionej, wprowadzając jedynie drobne modyfikacje konieczne z uwagi na wymagania techniczne naszego czasopisma.

Rozmieszczenie i inne aspekty ekologii populacji obrazków alpejskich (*Arum alpinum*) na wybranym obszarze dorzecza rzeki Wisłok

Maciej Głowacki

Szkoła: Zespół Szkół Ogólnokształcących w Krośnie, klasa IID

Opiekun: Agnieszka Barczyk-Penar

Streszczenie

Beskid Niski obfituje we florystyczne osobliwości. Jedną z nich są liczne stanowiska obrazków alpejskich (*Arum alpinum*) w dolinie rzeki Wisłok w okolicach Rudawki Rymanowskiej. W czasie obserwacji zanotowano m.in. lokalizację, liczebność roślin i rodzaj siedliska dotyczące znalezionych stanowisk.

Rozmieszczenie obrazków w przybliżeniu ma charakter losowo-skupiskowy, a wyznaczają go głównie cieki wodne i drogi polne. Większość osobników zostało znalezionych w łągach, a także w miejscach będących pod wpływem czynników związanych z bytowaniem człowieka. Turystyka i chów bydła mają znaczący wpływ na występowanie tych rzadkich roślin.

Głównym zagrożeniem populacji obrazków alpejskich jest niszczenie ich siedlisk, szczególnie poprzez zmiany stosunków wodnych obszaru i niewłaściwe gospodarowanie leśne.

Wstęp

Rzadkie rośliny są niezwykle ważne dla różnorodności biologicznej, a tym samym dla trwałości ekosystemów. By je chronić, niezbędna jest szeroka wiedza o ich siedliskach i interakcjach z innymi taksonami.

Południowo-wschodni kraniec Polski porośnięty jest w dużej



Rys. 1. kwiatostan obrazków alpejskich

mierze lasami o charakterze naturalnym [6]. To pociąga za sobą m.in. bogactwo cennej flory, fauny i piękno krajobrazu. Poszukiwane przez botaników i ekologów rzadkie gatunki roślin często są dla miejscowej ludności znanym, ale niedocenianym elementem flory pobliskiego wąwozu, lasu, czy łąki. Dlatego istotne są badania osób mających styczność na co dzień z unikatową przyrodą.

Na obrazki alpejskie (*Arum alpinum*), wpisane na Czerwoną listę roślin i grzybów Polski (R-rzadki) [7], natrafiono w 2011r. nad rzeką Wisłok w Rudawce Rymanowskiej. W zbiorach Zespołu Podkarpackich Parków Krajobrazowych w Krośnie i Nadleśnictwa Rymanów nie ma żadnych konkretnych wzmianek o występowaniu tego gatunku w danym miejscu. Bezpośrednie obserwacje, które wpłynęły na podjęcie tematu, to również obecność obrazków w nietypowych miejscach, np.: na dzikich wysypiskach śmieci, przydrożach.

Materiał i metody

Badania były prowadzone na wybranym obszarze doliny rzeki Wisłok na terenie gminy Rymanów w powiecie krośnieńskim (załącznik 1). Polegały one na szukaniu w terenie dzikich stanowisk obrazków alpejskich (*Arum alpinum* Schott & Kotschy). Wędrówki zostały zaplanowane tak, aby zbadany obszar miał charakter ciągły. Przeszukiwany pas jest wschodnim krańcem Beskidu Niskiego o naturalnym przyrodniczo charakterze [6]. W pobliżu rzeki znajduje się tylko mało ruchliwa droga asfaltowa i stadnina koni. Na okolicznych polanach stoi kilka domków letniskowych. W pobliskich małych miejscowościach turystycznych: Puławy Górne



Rys. 2. Owocujący osobnik obrazków alpejskich z czerwonymi jagodami

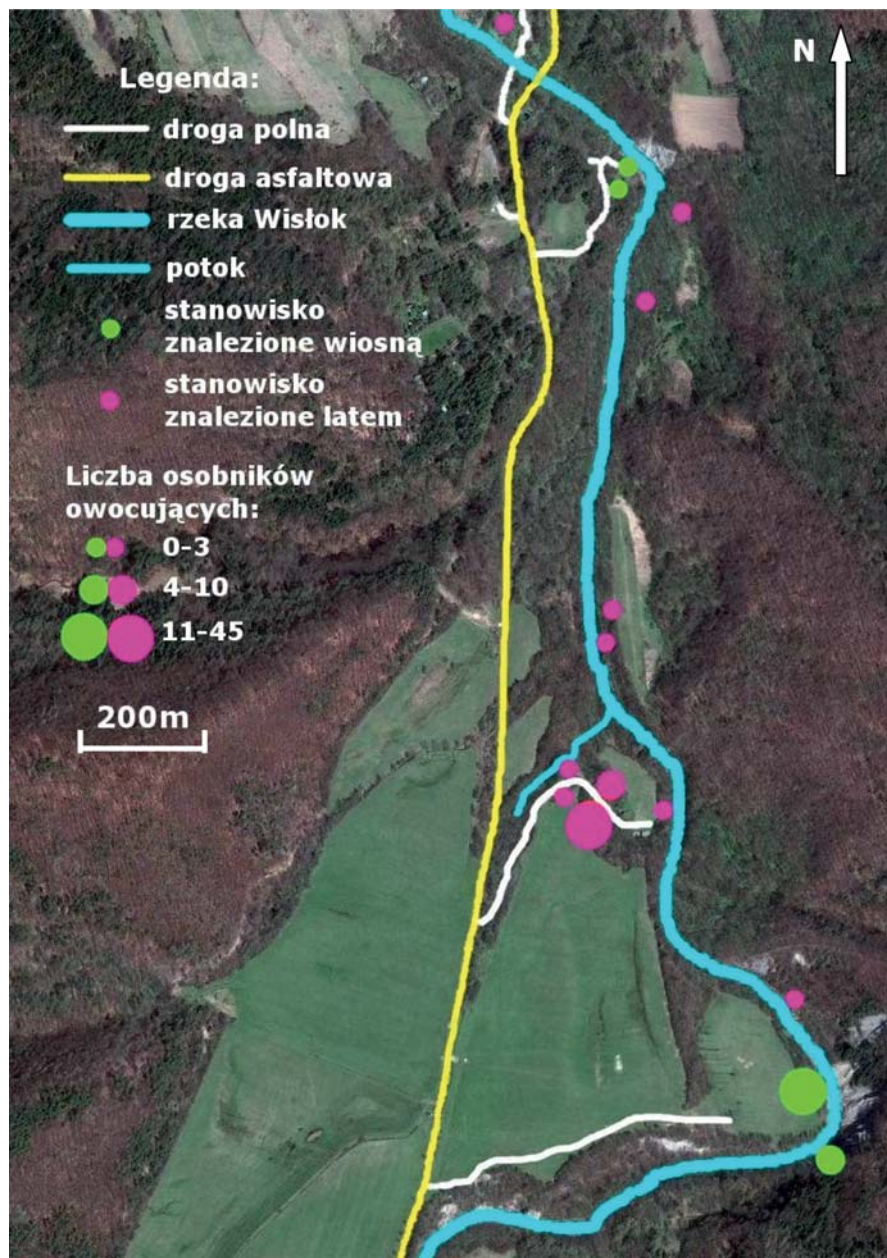
i Rudawka Rymanowska nie ma żadnych zakładów przemysłowych.

Odbyto 21 pieszych wędrówek w trzech okresach związanych z różnymi fazami rozwoju omawianych roślin [4,15]:

1. Kwiecień 2012 – rozpoznawanie roślin po strzałkowatych liściach;
2. Maj 2012 – identyfikacja roślin podczas kwitnienia po biało-zielonych pochwach;
3. Sierpień 2012–wrzesień 2012 – rozpoznawanie osobników z czerwonymi jagodami (najlepiej widoczne [8]).

Każde znalezione stanowisko i jego przedstawiciele dokumentowano fotograficznie (wykonano 156 zdjęć) i nanoszono dane położenie na mapę satelitarną [14]. Roślinność i drzewostan tych miejsc były rozpoznawane (wykorzystano [13]), by ustalić właściwe dla występowania obrazków alpejskich zbiorowisko roślinne (na podstawie [3]).

Określano rozmieszczenie i liczebność badanych roślin rozróżniając kwitnące i owocujące osobniki od pozostałych. Dokonywano pomiaru temperatury wyrostka kolby kwiatostanu (za pomocą cienkiego termometru pokojowego). Zwracano uwagę na rodzaj siedli-



Rys. 3. Rozmieszczenie wszystkich znalezionych stanowisk obrazków alpejskich na badanym terenie (okolice Rudawki Rymanowskiej)

ska, zapylaczy, sąsiadujące rośliny i zniszczenia.

W trzecim okresie (sierpień-wrzesień) znana była lokalizacja wszystkich stanowisk, dlatego część wyników jest oparta na badaniu tylko osobników owocujących (Rys. 2). Pozostałe tracą pędę naziemne pod koniec maja [10].

Wyniki

1. Rozmieszczenie osobników i liczebność.

Na badanym obszarze znaleziono 15 stanowisk obrazków alpejskich, co dało łącznie 75 osobników owocujących.

W obrębie stanowiska obrazki alpejskie rosną pojedynczo. Tylko mniejsze osobniki (mające 1–3 liści) czasami można spotkać w grupach (po 2–5 okazów). W skali całego zbadanego obszaru rozmieszczenie jest zbliżone do losowo-skupiskowego (na podstawie [1]). Determinują go jednak cieki wodne (rzeka Wisłok, potoki) oraz drogi polne, wzdłuż których badane rośliny występują (Rys. 3).

2. Osobniki owocujące

Na podstawie inwentaryzacji 3 stanowisk odwiedzanych kilkakrotnie, stwierdzono, że na jednego

osobnika owocującego przypadło średnio 6 pozostałych osobników (Rys. 4).

3. Preferowane siedliska

Naturalne siedliska, w których obrazki alpejskie występują najczęściej to niskie lasy nadbrzeżne po łagodniejszej stronie brzegu – łągi podgórskie, wiązowo-jesionowe (*Ulmion minoris*) z dużym udziałem wiciokrzewu pospolitego, kruszyny pospolitej i leszczyny pospolitej. Często na ich skrajach rosną ciepłolubne zarośla z klasy *Rhamno-Prunetea*: głóg jednoszyjkowy, śliwa tarnina, klon polny. Siedliska wykazują też zacienienie runa oraz małe lub zerowe nachylenie terenu.

Badanym roślinom sprzyja również podobne miejsca, na które dodatkowy wpływ miały czynniki antropogeniczne (Rys. 5). Największą liczbę stanowisk znaleziono na dzikich wysypiskach śmieci, przy drogach polnych i w otoczeniu domków letniskowych. Małe lasy o powierzchni do 2 arów w pobliżu kąpielisk wykazują natomiast największą ilość osobników przypadającą na jeden taki las (zagęszczenie w granicach 1–2 osobnik/m²).

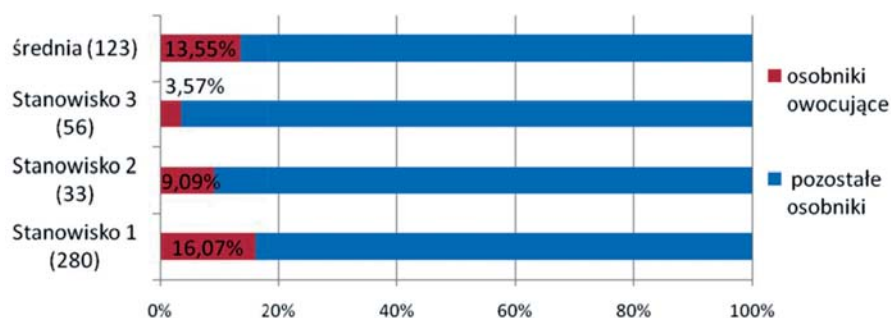
4. Zniszczenia

Podczas badao napotkano ponad 20 osobników z poobgryzanymi, czasem jeszcze zielonymi owocami oraz ok. 10 całkowicie zdeptanych obrazków z niedojrzalymi jagodami.

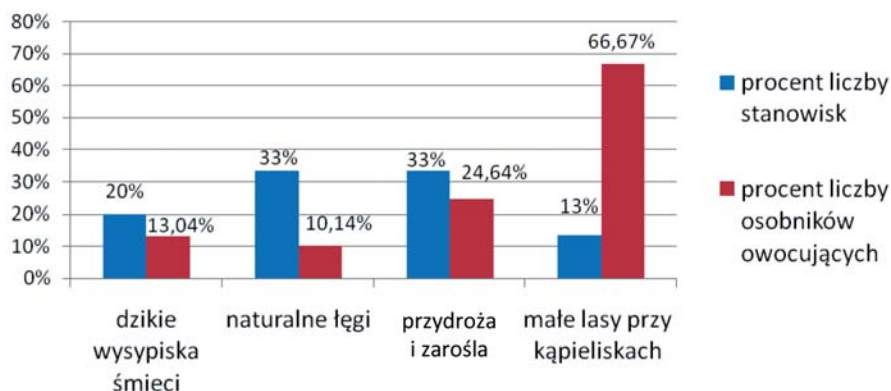
5. Inne obserwacje

Zaobserwowano również charakterystyczne rozmieszczenie obrazków względem łąnów czosnku niedźwiedziego (*Alium ursinum*). Rosną one tam, gdzie łąn się przerywa lub mocno przerzedza, mimo korzystnych dla obu gatunków warunków siedliskowych.

Na ściankach i wewnątrz pocheb liściowych obrazków alpejskich zidentyfikowano stawonogi z rodzaju zaleszczotek (*Chelififer*) i z rodziny Dmiankowate (*Psychodidae*). Zbadane podczas kwitnienia ele-



Rys. 4. Procentowy udział owocujących osobników w całkowitej liczbie znalezionych roślin dla 3 stanowisk obrazków alpejskich (w nawiasach podano liczbę wszystkich znalezionych osobników na stanowisku) – uproszczona struktura wiekowa (patrz: dyskusja)



Rys. 5. Procentowy udział różnych siedlisk w ogólnej liczbie znalezionych stanowisk i owocujących osobników obrazków alpejskich (kąpieliska oznaczają naturalne fragmenty rzeki często odwiedzane przez turystów i wykorzystywane do rekreacji, pozbawione infrastruktury)

menty kwiatostanów silnie się nagrzewają (40–50°C).

Dyskusja

W skali Polski gatunek *Arum alpinum* można spotkać w niższych partiach Karpat i Sudetów [4]. Szczególnie południowo wschodni kraniec Polski jest bogaty w stanowiska tych roślin (Beskid Niski, Pogórze Przemyskie, Strzyżowskie) [7].

W miejscu prowadzonych badao obowiązują 3 formy ochrony: Obszar chronionego krajobrazu Beskidu Niskiego, Obszar siedliskowy Natura 2000 Rymanów i obszar specjalnej ochrony ptaków Beskid Niski. Należy ono do Transgranicznych Obszarów Chronionych. Jest to także część korytarza ekologicznego wzdłuż dolin rzecznych [6]. Szukając omawianych roślin znaleziono 13 innych gatunków objętych ochroną ścisłą. Dlatego planowanie utworzenia tu rezerwatu „Dolina Wisłoka” [2] jest jak najbardziej uzasadnione. Przełom rzeki Wisłok w Rudawce Rymanowskiej ma

też walory krajobrazowe i naukowe [2].

Zaobserwowane rozmieszczenie w obrębie jednego znaleziska, jak i liczba kilkudziesięciu do kilkuset osobników rosnących na stanowisku są typowe dla obrazków alpejskich [4]. Kępy młodych roślin są wynikiem rozmnażania wegetatywnego poprzez kłącza obrazkowatych [4].

Osobniki owocujące są z reguły starsze od niekwitnących [10], dlatego wykres Rys. 4 oddaje uproszczoną strukturę wiekową stanowisk.

Zgodnie z literaturą badany gatunek występuje w wilgotnych lasach z eutroficzną glebą [7]. Wymienia się głównie specyficzne grądy oraz rzadziej buczyny i łągi [4, 7].

Na wybranym terenie znaleziono w dwóch pierwszych typach lasu jedynie pojedyncze osobniki owocujące. Najliczniejsze skupiska znajdują się w łągach. Wynikająca z tego bliskość rzeki oraz umiejscowienie po wewnętrznej stronie zakola (łagodniejszy brzeg) zapewniają stałą wilgotność żyznej gleby.

W pobliskich miejscach narażonych na podmokanie i wysychanie obrazki alpejskie nie rosną.

Rośliny z rodzaju obrazki (*Arum*) są zapylane głównie przez owady będące saprofagami i koprofagami [5, 9]. Na dzikich wysypiskach śmieci i w miejscach przebywania (nawet okresowego) człowieka nie brakuje martwej materii organicznej atrakcyjnej dla owadów. Ponadto można natknąć się tam na dużą liczbę odchodów ludzkich (turystyka) i zwierzęcych ze względu na stadninę koni i coroczną wystawę bydła w Rudawce Rymanowskiej. Często kąpieliska pokrywają się z wodopojami zwierząt.

Również poza omawianym terenem obrazki alpejskie spotkane zostały w sąsiedztwie niewielkich środowisk antropogenicznych: nad rzeką Jasiołką i Oslawą.

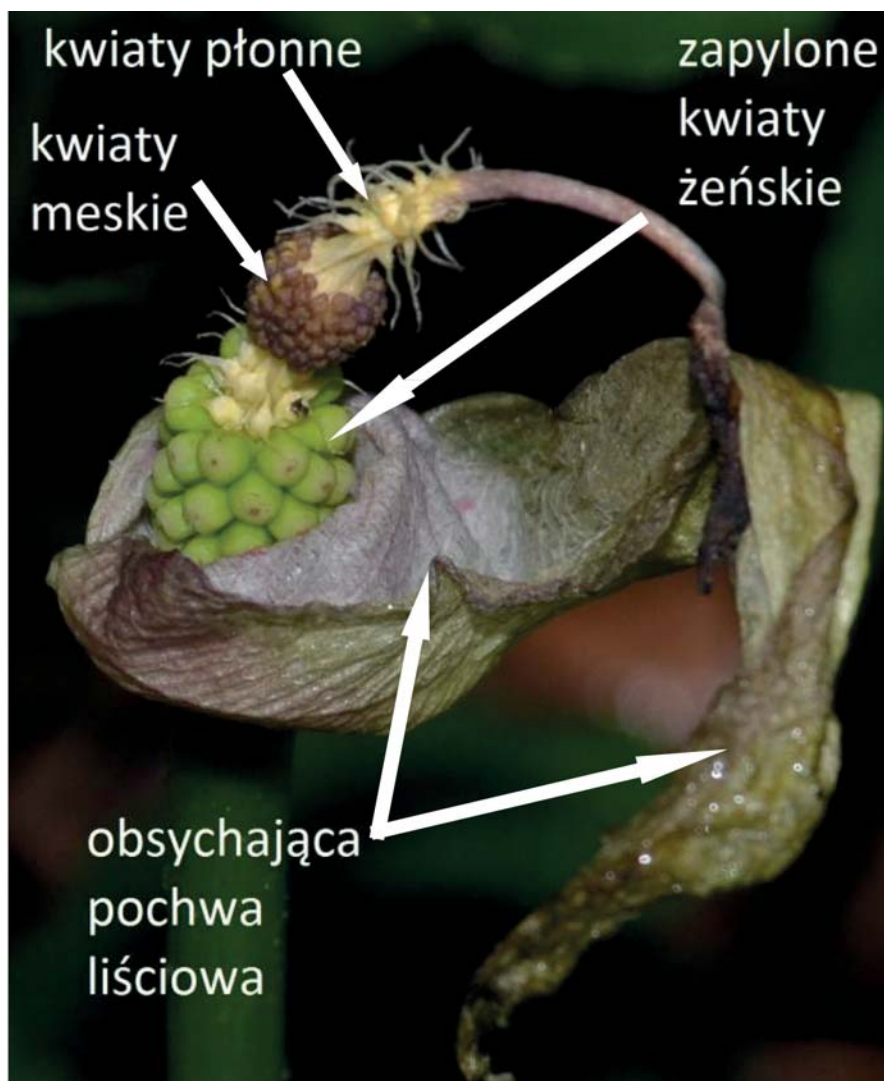
Mimo zawierania w sobie trującej aroiny [9], jagody są zjadane przez niektóre ptaki i ssaki. Nasiona po przejściu przez układ trawienny zwierząt mają zwiększoną zdolność do kiełkowania [12]. Dlatego można znaleźć wiele poobgryzanych okazów. Zdeptane okazy są wynikiem pieszej aktywności turystów.

Związek pomiędzy populacjami czosnku niedźwiedziego i obrazków alpejskich wskazuje na zależności alleopatyczne.

Wzrost temperatury pewnych części kwiatostanów jest wieloetapowy i służy zwiększeniu lotności substancji zapachowych oraz otwieraniu kwiatostanu. Elementy wewnątrz (Rys. 6) nagrzewają się do temperatury 15–25°C powyżej temperatury otoczenia [9]. Zwabione owady są więzione w pochwie. Próbuując się wydostać, zapylają kwiat [5].

Dawniej wykorzystywano bulwy obrazków alpejskich w lecznictwie i innych praktykach ludowych. Dziś największe zagrożenia nieśie zanik odpowiednich siedlisk w wyniku działalności gospodarczej w lasach oraz zmiany stosunków wodnych [4].

Obserwacje pokazują także, że środowiska o zredukowanym, ale niezerowym wpływie człowieka



Rys. 6. Zdjęcie części kwiatostanu [5]. Podczas wabienia owadów silnie się nagrzewają

mogą korzystnie wpływać na rozwój obrazków alpejskich, nawet mimo zniszczenia. Jest to najlepszy przykład na potwierdzenie faktu, że ochrona przyrody nie prze-

kreśla racjonalnego użytkowania cennych przyrodniczo terenów i wymaga wielokierunkowego podejścia do realizacji w naturalnych, złożonych ekosystemach.

Piśmiennictwo:

- Łabno G. (2007) Słownik Encyklopedyczny Ekologia, EUROPA, Wrocław.
- Krukar W. (2007) Beskid Niski: przewodnik, Rewasz, Piastów.
- Matuszkiewicz W. (2008) Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski, PWN, Warszawa.
- Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. (2006) Rośliny chronione, Multico, Warszawa.
- Szweykowska A., Szweykowski J. (2006) Botanika Systematyka, tom 2, PWN, Warszawa.
- Zielioski K. (2010) Leksykon podkarpackiej przyrody, PRO CARPATHIA, Rzeszów.
- http://www.atlas-roslin.pl/gatunki/Arum_orientale_ssp._orientale.htm (12 września 2012)
- <http://www.opencaching.pl/viewcache.php?cacheid=7749> (12 września 2012)
- <http://pl.wikipedia.org/wiki/Obrazki> (12 września 2012)
- <http://rosliny.abc24.pl/?kat=36760&pro=219661> (14 września 2012)
- http://pl.wikipedia.org/wiki/Rezerwat_przyrody_Golesz (14 września 2012)
- <http://www.fugleognatur.dk/artsbeskrivelse.asp?ArtsID=2070> (14 września 2012)
- <http://www.atlas-roslin.pl> (14 września 2012)
- <http://www.maps.google.pl> (14 września 2012)

Fauna motyli nocnych (*Lepidoptera*, *Heterocera*) dąbrowy pod Jelczem-Laskowice

Piotr Wawryk

Szkoła: Liceum Ogólnokształcące Nr Xiv Im. Polonii Belgijskiej

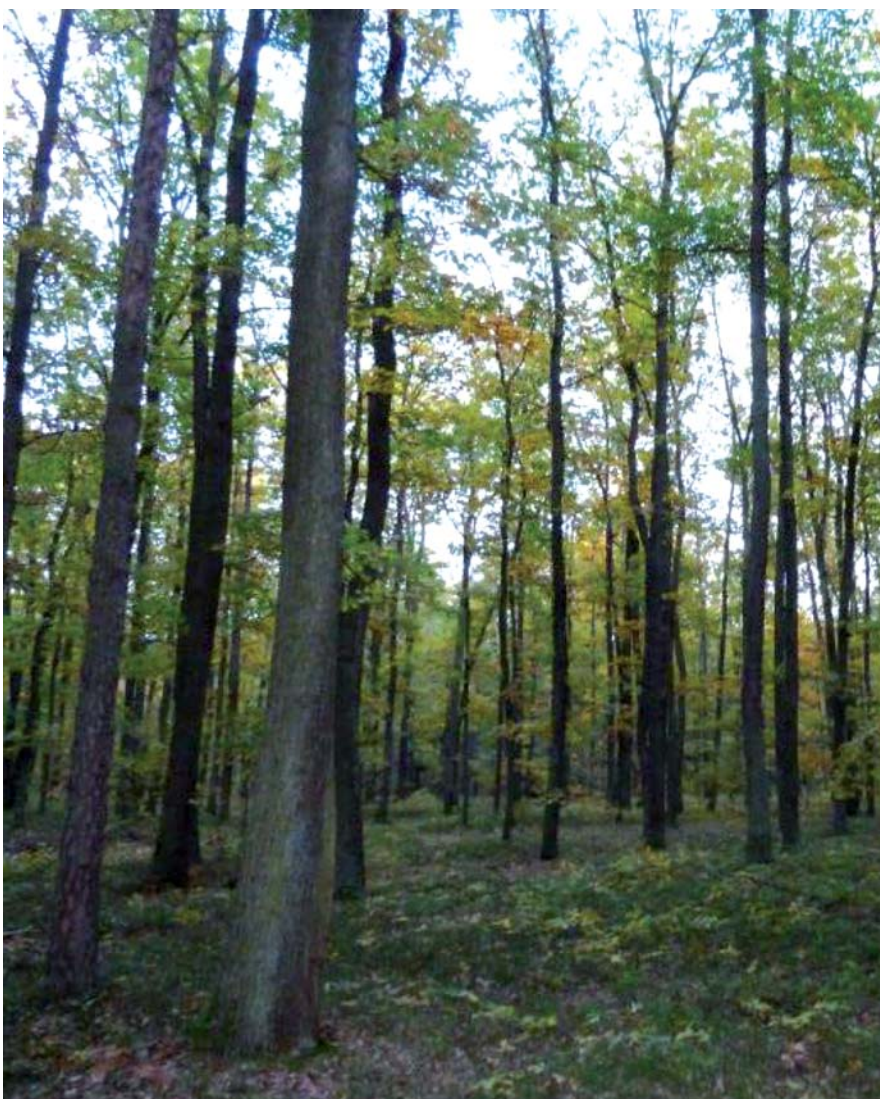
Opiekun: Marian Piszczek

Streszczenie

W pracy badano skład gatunkowy motyli nocnych acydofilnej dąbrowy w okolicach Jelcza-Laskowic. Wykazano obecność 263 gatunków z badanej grupy, wyniki zostały przedstawione w formie wykazu gatunków i diagramów procentowych. Wytypowano gatunki charakterystyczne dla siedliska, biorąc pod uwagę bionomię obserwowanych motyli. W wyniku analizy składu gatunkowego oceniono stan zachowania dąbrowy.

Wstęp

Dąbrowy są siedliskami zasiedlanymi przez wiele gatunków owadów, z których znaczną część stanowią motyle [6]. Celem badań było zinventaryzowanie jednego z lasów dębowych w okolicach Jelcza-Laskowic pod kątem obecności motyli nocnych (*Heterocera*). Grupa ta liczy w Polsce 1085 przedstawicieli, z których najliczniejszymi rodzinami są sówkowate (*Noctuidae*) oraz miernikowcowate (*Geometridae*) [4]. Po motylach mniejszych (*Microlepidoptera*) stanowią najliczniejszą nadrodzinę motyli, znacznie bogatszą w gatunki od motyli dziennych (*Rhopalocera*). W zdecydowanej większości wykazują aktywność nocną, jednak zdarzają się od tej reguły wyjątki (np. przeziernikowate, kraśnikowate, niektóre zawisakowate) [1][9]. Obserwacje motyli nocnych prowadzi się na ogół przy źródle światła sztucznego, które umieszcza się w pożądanym siedlisku oczekując przylotu [7]. Inventaryzowane siedlisko



Fot. 1. Fragment inwentaryzowanej dąbrowy

jest typową acydofilną dąbrową z niewielkimi domieszkami innych gatunków drzew [11]. Prócz dębu (*Quercus* sp.), na badanym obszarze pojedynczo rosną także lipy (*Tilia* sp.), topole osiki (*Populus tremula*), świerki (*Abies* sp.) oraz graby (*Carpinus* sp.). Warstwa runa zdominowana jest przez borówkę czarną (*Vaccinium myrtillus*) oraz szereg

gatunków traw. Na terenie lasu w wielu miejscach można spotkać powalone próchniejące pnie drzew, na których rozwijają się różne gatunki grzybów i owadów związanych z próchnowiskami, między innymi kruszczyca złotawka (*Cetonia aurata*) czy rohatoryniec nosorożec (*Oryctes nasicornis*). Niewątpliwym walorem badanej

dąbrowy jest obecność żerowisk kozioroga dębosza (*Cerambyx cerdo*), chrząszcza objętego ochroną gatunkową na terenie Unii Europejskiej.

Materiały i metody

Inwentaryzacji poddane zostały rodziny należące jednocześnie do motyli nocnych (*Heterocera*) oraz motyli większych (*Macrolepidoptera*). Z zakresu badań wyłączono kraśniki i przezierniki, które wykazują aktywność dzienną [1, 9]. Do przywabiania motyli używano lampy żarowo-rtęciowej 160 W rozwieszanej nad białym ekranem, zgodnie z ogólnie przyjętą metodyką [7]. Jako dodatkową metodę obserwacji sówkowatych (*Noctuidae*) zastosowano przynętę, będącą mieszanką powideł śliwkowych, cukru i piwa. Tak przygotowanym smarem oblepiono korę drzew. W czasie pojedynczego odłowu kilkakrotnie sprawdzano obecność sówek na przynęcie, oświetlając posmarowane drzewa latarką. Obserwowane motyle odławiano i przeżyciowo oznaczano w terenie. Gatunki, których identyfikacja wymaga uśmiercenia okazu oraz wypreparowania chitynowych elementów organów rozrodczych, zostały odnotowane na poziomie rodzaju (*Amphipyra* sp.) [8] i wypuszczane na wolność. W terenie sporządzano protokół obserwacji, w którym zawarto wykaz gatunkowy oraz orientacyjną liczebność motyli. Po zakończeniu odłowu świetlnego, wszystkie owady były pozostawiane w naturalnym środowisku. Badania prowadzono od marca do września 2013 roku w regularnych, dwu lub trzytygodniowych odstępach. Zebrane w ten sposób dane zostały następnie skomasowane i załączone do wyników obserwacji. Dla przejrzystości plakatu, nazwy motyli przedstawione zostały jedynie w języku łacińskim, a w wykazie gatunków nazwy rodzajowe skrócono.

Wyniki

Na badanym obszarze odnotowano 263 gatunków motyli noc-



Fot. 2. Ekran przygotowany do łowienia motyli w nocy

nych, co stanowi 24% fauny motyli nocnych Polski [4]. Poniżej znajduje się kompletny wykaz odnotowanych motyli, zgodny z aktualną pozycją taksonomiczną [10].

Cossidae: *C. cossus* (P), *Z. pyrina* (P).

Drepanidae: *D. curvatula* (P), *D. falcataria* (D), *D. lacertinaria* (D), *H. pyritoides* (P), *S. harpagula* (P), *T. or* (P), *T. batis* (P), *W. binaria* (P).

Erebidae: *A. phegea* (P), *A. L-nigrum* (P), *A. rubricollis* (P), *C. dominula* (P), *C. pudibunda* (P),

C. fraxini (P), *C. fulminea* (P), *C. promissa* (P), *C. sponsa* (P), *C. rubricosa* (P), *C. salicalis* (P), *C. cribaria* (D), *C. mesomella* (P), *D. ancilla* (D), *E. complana* (L), *E. depressa* (D), *E. sororcula* (L),

E. chrysorrhoea (L), *E. similis* (L), *H. grisealis* (D), *H. tarsicrinalis* (D), *H. crassalis* (L), *H. proboscidalis* (P), *H. rostralis* (P), *L. flexula* (D), *L. quadra* (D), *L. pastinum* (P), *L. monacha* (D), *M. miniata* (D), *M. lunaris* (P), *P. tristalis* (L), *P. muscerda* (D), *P. fuliginosa* (P), *P. tentacularia* (P), *R. sericealis* (L), *S. lubricipeda* (P), *S. lutea* (P), *T. senex* (P), *T. emortualis* (P).

Geometridae: *A. sylvata* (D), *A. punctulata* (P), *A. leucophaearia* (L), *A. marginaria* (L), *A. repandata* (D), *A. prunaria* (P), *A. hispidaria*

(P), *A. selenaria* (L), *B. betularia* (P), *B. piniaria* (D), *C. exanthemata* (P), *C. pusaria* (P), *C. margaritaria* (D), *C. bilineata* (P), *C. advenaria* (P), *C. ambiguata* (P), *C. v-ata* (D), *C. cinctaria* (P), *C. siterata* (P), *C. pectinataria* (P), *C. bajularia* (P), *C. albipunctata* (P), *C. anullaria* (P), *C. lineata* (P), *C. porata* (P), *C. punctaria* (D), *C. quercimontaria* (P), *D. truncata* (P), *E. silaceata* (P), *E. crepuscularia* (P), *E. erosaria* (D), *E. quercinaria* (P), *E. alternata* (P), *E. abbreviata* (D), *E. assimilata* (D), *E. dodoneata* (D), *E. intricata* (P), *E. millaefoliata* (P), *E. plumbeolata* (P), *E. subfuscata* (P), *E. succenturiata* (P), *E. tantillaria* (P), *G. papilionaria* (P), *H. aestivaria* (P), *H. flammeolaria* (P), *H. undulata* (P), *H. impluviata* (P), *H. fasciaria* (P), *H. punctalis* (D), *H. roboraria* (P), *I. aversata* (D), *I. muricata* (P), *I. straminata* (P), *I. derivata* (P), *J. putata* (P), *L. adustata* (P), *L. marginata* (P), *L. bimaculata* (P), *L. temerata* (P), *L. hirtaria* (D), *M. alternata* (P), *M. brunneata* (D), *M. liturata* (D), *M. notata* (P), *O. bidentata* (P), *P. consonaria* (D), *P. similaria* (P), *P. debiliata* (L), *P. rectangulata* (D), *P. firmata* (P), *P. rhomboidaria* (D), *P. alchemillata* (D), *P. chlorosata* (P), *P. pilosaria* (P), *P. vetulata* (P), *P. dolabraria* (P), *P. rubiginata* (P), *S. floslactata* (P), *S. immutata* (P), *S. nigropunctata* (P), *S. cararia* (P), *T. variata* (P), *T. commae* (P), *X. designata* (P), *X. ferrugata* (D), *X. fluctuata* (P), *X. quadrifasiata* (P), *X. spadicearia* (D).

Hepialidae: *P. fusconebulosus* (P).

Lasiocampidae: *D. pini* (D), *L. quercus* (P), *M. neustria* (P), *P. tremulifolia* (P).

Limacodidae: *A. limacodes* (D), *H. asella* (P).

Noctuidae: *A. trabealis* (P), *A. alni* (P), *A. auricoma* (P), *A. leporina* (P), *A. megacephala* (P),

A. rumicis (P), *A. strigosa* (P), *A. polyodon* (P), *A. helvola* (D), *A. laevis* (P), *A. lota* (P), *A. lychnidis* (P), *A. exclamationis* (P), *A. segetum* (P), *A. oxyacanthae* (P), *Amphipyra* sp. (P), *A. prasina* (P), *A. anceps* (P), *A. crenata* (P), *A. lithoxylea* (P), *A. monoglypha* (P), *A. remissa* (P),

A. gamma (P), A. pulchra (P), A. putris (P), C. juvenina (P), C. ferruginea (P), C. trigrammica (P), C. coryli (D), C. rubiginea (P), C. vaccini (D), C. pyralina (P), C. trapezina (P),

C. ligustri (D), D. bankiana (P), D. deceptor (P), D. pygarga (D), D. uncula (P), D. chrysis (P), D. brunnea (D), D. aprilina (P), D. convergens (P), D. oo (P), D. caeruleocephala (P), D. scabriuscula (P), E. conspicillaris (D), E. venustula (P), E. paleacea (P), E. virgo (P), E. sigma (D), E. lucipara (P), E. transversa (P), H. plebeja (P), H. blanda (P), H. octogenaria (P), L. contigua (P), L. suasa (P), L. thalassina (P), L. W-latinum (P), L. obsoleta (P), M. confusa (P),

M. rubi (P), M. persicariae (P), M. satura (P), M. alpium (P), M. albipuncta (P), M. conigera (P), M. ferrago (P), M. impura (P), M. pallens (P), M. pudorina (P), M. turca (P), N. fimbriata (D), N. pronuba (D), O. plecta (D), O. latruncula (D), O. strigilis (D), O. cerasi (L), P. flammea (D), P. coenobita (P), P. biren (P), P. ypsilon (P), P. bombycina (P), P. nebulosa (P), P. pygara (D), P. candidula (D), P. prasinana (P), S. albovenosa (P), T. atriplicis (P), X. c-nigrum (D), X. triangulum (P), P. munda (L), S. taenialis (P), O. incerta (L)

Nolidae: *B. bicolorana* (P), *B. prasinana* (P), *M. albula* (P), *M. strigula* (L), *N. confusalis* (P), *N. cucullatella* (P), *N. revayana* (P).

Notodontidae: *C. erminea* (P), *C. anastomosis* (P), *C. curtula* (P), *C. pigra* (P), *D. dodonea* (D),

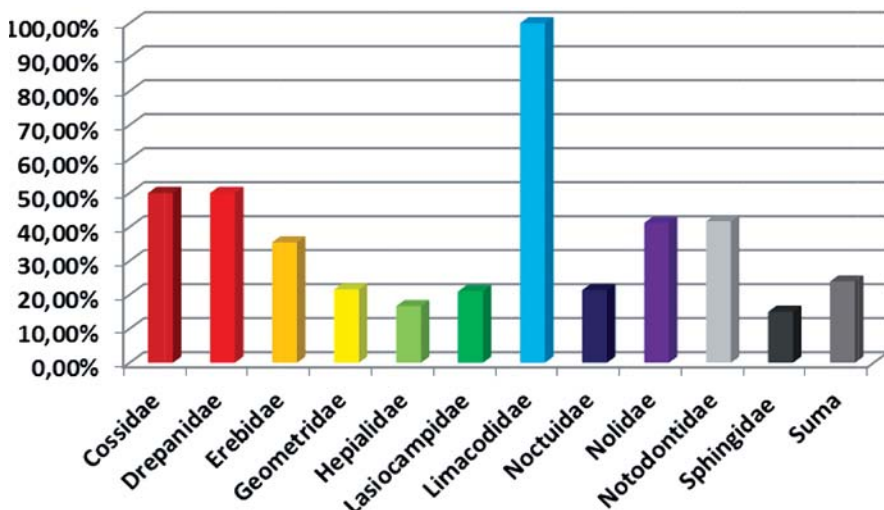
D. velitaris (P), *F. furcula* (P), *H. milhauseri* (D), *L. bicoloria* (P), *N. dromedarius* (P), *P. anceps* (P), *P. bucephala*, *P. palpina* (P), *P. capucina* (D), *S. fagi* (P).

Sphingidae: *D. elpenor* (P), *M. tiliae* (P), *S. pinastri* (D).

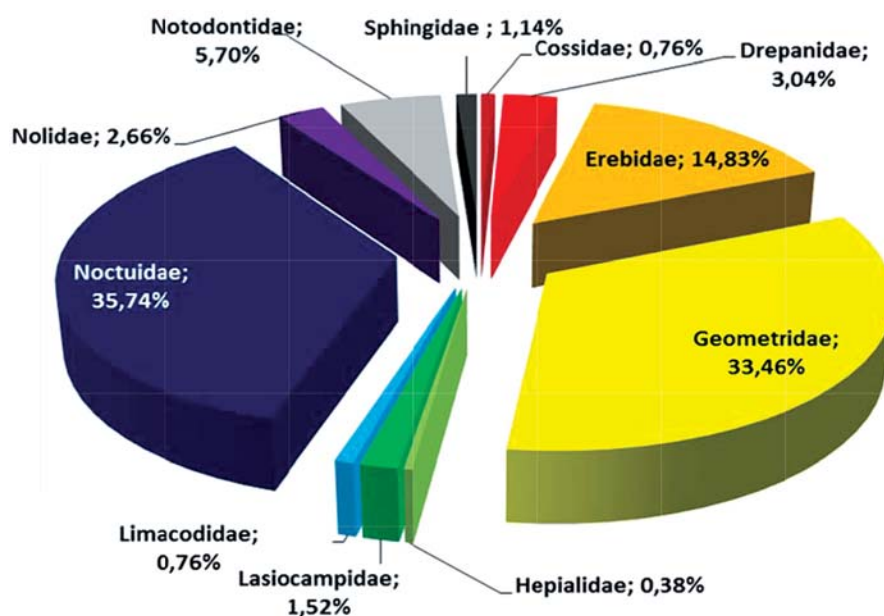
Oznaczenia:

L – liczny, jednorazowe obserwacje na ogół powyżej 20 osobników na noc;

D – dość liczny, jednorazowe obserwacje na ogół między 5 a 20 osobnikami na noc;



Wyk. 1. Procent reprezentantów polskich poszczególnych rodzin na badanym obszarze



Wyk. 2. Procentowy udział przedstawicieli poszczególnych rodzin w faunie stanowiska

P – pojedynczy, jednorazowe obserwacje na ogół 5 i mniej osobników na noc.

Dyskusja

Na badanym terenie odnotowano szereg przedstawicieli motyli nocnych typowych dla cennych przyrodniczo acydofilnych dąbrów. Są to gatunki, których larwy rozwijają się na liściach dębu [1, 3, 8–10]. Należą tu takie motyle jak *Catocala promissa*, *Catocala sponsa*, *Euproctis chrysorrhoea*, *Euproctis similis*, *Minucia lunaris*, *Agriopsis leucophaearia*, *Apocheima hispidaria*, *Comibaena bajularia*, *Cyclophora quercimontaria*, *Ennomos quercinaria*,

Eupithecia dodoneata, *Hypomecis roboraria*, *Lasiocampa quercus*, *Heterogenea asella*, *Apoda limacodes*, *Agrochola laevis*, *Allophyes oxyacanthae*, *Dichonia aprillina*, *Dichonia convergens*, *Dicycla oo*, *Bena bicolorana*, *Meganola strigula*, *Drymonia velitaris* oraz *Harpyia milhauseri*. Z powyższej grupy na szczególną uwagę zasługuje *Dicycla oo*, która w Polsce notowana była jedynie na Dolnym Śląsku [4]. Oprócz tego do rzadszych motyli należą *Dichonia convergens* (rozsiedlona w Polsce południowo-zachodniej) oraz *Agrochola laevis* (występująca na zachodzie kraju) [8]. Za gatunki typowe dla wartościowych dąbrów

uznawane są dwie z zaobserwowanych garbatek: *Drymonia velitaris* oraz *Harpyia milhauseri* [3]. Prócz grupy gatunków związanych z dębem, na uwagę zasługuje grupa gatunków kojarzonych z krzewinkami i ziołoroślami borowymi, czyli motyle rozwijające się na borówce i roślinach zielnych runa leśnego, takich jak jastrzębiec (*Hieracium* sp.) czy wrzos (*Calluna* sp.) [3, 8–10]. Są to *Amata phegea*, *Dysauxes ancilla*, *Jodis putata*, *Eugraphe sigma*, *Cepphis advenaria*, *Charissa ambiguata* i *Pasiphila debiliata*. Z powyższej grupy ciekawymi i lokalnie spotykanymi gatunkami są oba przedstawiciele obłaczków: *Amata phegea* i znacznie rzadszy *Dysauxes ancilla*. Ponadto na wyszczególnienie zasługuje *Charissa ambiguata*, borowy miernikowiec spotykany na niewielu stanowiskach w kraju [2, 4, 10]. Interesującą obserwacją był liczny pojaw *Ascotis selenaria*, miernikowca spotykanego na południu i zachodzie kraju. Gatunek ten rozwija się przede wszystkim na bylicy (*Artemisia* sp.) oraz żarnowcu miotlastym (*Cytisus scoparius*) [5], toteż jego obecność w badanym lesie w dużej liczbie jest dość nietypowym zjawiskiem.

Na stanowisku odnotowano najwyższy odsetek gatunków należących do sówek (35,74% ogółu zaobserwowanych gatunków) i miernikowców (33,46% ogółu zaobserwowanych gatunków). Jest to sytuacja typowa, ponieważ są to dwie najliczniej reprezentowane rodziny motyli nocnych w Polsce [4]. Stosunkowo wysoki procent stanowią tu także *Erebidae* (14,83% ogółu gatunków). Warto w tym miejscu wspomnieć, że *Erebidae* są rodziną powstałą z połączenia brudnicowatych (*Lymantriidae*), niedźwiedziówkowatych (*Arctiidae*) i części sówkowatych (*Noctuidae*) [10], których wielu przedstawicieli rozwija się na drzewach liściastych, w tym na dębie [3, 8].

Na badanym terenie zaobserwowano wszystkich polskich przedstawicieli rodziny pomrowicowatych (*Limacodidae*).

Stosunkowo wysoki odsetek polskich reprezentantów fauny odnotowuje się przy wycinkowatych (*Drepanidae*) – 50%, trociniarkowatych (*Cossidae*) – 50%, garbatkowatych (*Notodontidae*) – 41,67% oraz rezeliowatych (*Nolidae*) – 41,18%. Wynika to z faktu, że larwy motyli z powyższych rodzin przeważnie żerują na liściach drzew [2, 3, [9]. U zdecydowanej większości z nich dąb wymieniany jest jako jedna z roślin żywicielskich. Przodujące w bioróżnorodności stanowiska sówkowate i miernikowcowate osiągnęły odpowiednio 21,41% i 21,57% polskich reprezentantów. Związane jest to z szerokim spektrum biotopów i roślin żywicielskich preferowanych przez licznych przedstawicieli tych rodzin.

Na terenie inwentaryzowanej dąbrowy odnotowano kilka rzadko spotykanych na terenie kraju gatunków motyli nocnych. Ponadto rodziny motyli związane w przeważającej części z drzewostanem liściastym stanowią na badanym terenie wysoki odsetek fauny krajowej. Świadczy to o wysokim walorze przyrodniczym stanowiska i dobrym stanie zachowania pierwotnej struktury dąbrowy acydofilnej. Za gatunki wskaźnikowe zasługujące na szczególną uwagę należy uznać *Dicycla oo*, *Drymonia velitaris*, *Dysauxes ancilla* oraz *Charissa ambiguata*, ponieważ występują w kraju rzad-



Fot. 3. Liczne *Perigraha munda* i *Orthosia incerta* zbawione do przynęty

ko i lokalnie [4]. Podczas połowów stwierdzono po raz pierwszy na Dolnym Śląsku obecność *Schranksia taenialis* z rodziny sówkowatych (*Noctuidae*). W trakcie badań odnotowano masowy pojaw kuprówki rudnicy (*Euproctis chrysorrhoea*) – jednorazowo przy ekranie obserwowano kilkadziesiąt osobników tego gatunku. Prócz niej, liczny motylem okazała się zwójka zieloneczka (*Tortrix viridana*), należąca do motyli mniejszych (*Microlepidoptera*).

Jako znane szkodniki leśne, gatunki te mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla drzewostanu dębowego [3, 9].

Piśmiennictwo:

- Buszko J. (1997) Atlas motyli Polski Część II Prządki, zawisaki, niedźwiedziówki, Grupa IMAGE, Warszawa.
- Buszko J. (2000) Atlas motyli Polski Część III Falice, wycinki, miernikowce, Grupa IMAGE, Warszawa.
- Buszko J. (2012) Masłowski J., Motyle nocne Polski Macrolepidoptera, Wydawnictwo Koliber, Nowy Sącz.
- Buszko J. Nowacki J. (2000) „The Lepidoptera of Poland. A distributional checklist”, Polish Entomological Monographs.
- Malkiewicz A. (2012) The Geometrid Moths of Poland, Vol. 1, Ennominae (Lepidoptera: Geometridae), Polish Taxonomical Society, Wrocław.
- Matuszkiewicz J. M. (2007) Zespoły leśne Polski, PWN.
- Niesiołowski W. (1955) Praktyczne Wskazówki dla Zbieraczy Motyli, PWN, Warszawa.
- Nowacki J. (1998) „The Noctunids (Lepidoptera, Noctuidae) of Central Europe”, Coronet Books, Bratislava.
- Reichholf-Rheim H. (1996) Motyle – Leksykon przyrodniczy, Geo-Center, Warszawa.
- Bestimmungshilfe für die in Europa nachgewiesenen Schmetterlingsarten [w:] <http://www.lepiforum.de>
- Fauna Europaea Project [w:] <http://www.faunaeur.org>

Nauczyciel ma za zadanie uczyć innych. Aby było to możliwe, sam również musi nieustannie się dokształcać. Nie można efektywnie uczyć się bez dobrej koncentracji, bo chcąc coś zapamiętać, najpierw należy skutecznie i na pewien czas skupić na tym uwagę. Co możemy zrobić, aby usprawnić ten proces?



Główka pracuje

PRACOWNIA ROZWOJU ZAWODOWEGO

Jak dbać o lepszą uwagę

Psycholodzy zaliczają uwagę do podstawowych funkcji poznawczych (obok percepcji, pamięci, funkcji wykonawczych, myślenia i funkcji językowych). Uwaga jest konieczna do przebiegu wszystkich pozostałych procesów

naszego umysłu. Jej podstawowe zadania to: selektywność, czujność, podtrzymywanie, przeszukiwanie i podzielenie. **Selektywność** to zdolność kierowania uwagi na to, co chcemy lub potrzebujemy zauważyć, zapamiętać. Pozwala ona

wybrać, na czym się skoncentrujemy, a co pominiemy. Dzięki niej jesteśmy w stanie „wyłączyć się” i wykonywać większość codziennych zadań mimo mało sprzyjających warunków, np. sprawdzać wiadomości w hałasie, czytać książkę przy włączonym telewizorze.

Kolorowe słowa – sprawdź, jak działa twoja selektywność uwagi

Przeczytaj na głos słowa zapisane wielkimi literami. Jeśli jest napisane małymi, nazwij kolor czcionki. Wykoloruj to zadanie jak najszybciej. Ćwiczając drugi raz, możesz zmienić zasadę – czytać słowa, które jest zapisane małymi literami, i nazywać kolory przy wielkich literach.

niebieski	ZIELONY	NIEBIESKO	golubiany, jasnoniebieski
czarny	PIEŁEGRYMA	zółty	ROZOWY
pomarańczowy	czarny	zeleny	niebieski
ZÓŁTY	czarny	czarny	niebieski
niebieski	niebieski	POMARAŃCZAWY	niebieski
CZARNY	niebieski	niebieski	CZARNY

Podzielność uwagi to kontrola czynności wykonywanych w tym samym czasie. Pozwala ona skupić się jednocześnie na przynajmniej dwóch różnych rzeczach lub zajęciach.

Ciepłota w młodości długotrwałego oczekiwania na pojawienie się określonego zdarzenia dla nas z jakiegoś powodu nieistotnej. Często łatwiej nam będzie wytrwać w sytuacji, które z czymś nam się kojarzą, niż dla nas znaczących lub istotnych na nie zwyczajnie, np. płacz dziecka, nasz śmiech, który w ciszy słyszy my lub która sama może spodziewa się dziecka. Często nie słuchamy ważnych informacji przekazywanych na zebraniach, naszym ucho wychłostało przedkolejność o naszej kolejności wstąpienia.

Podtrzymanie uwagi oznacza zdolność długotrwałego skupienia na tym samym. Porządku ona otrzymuje konkretną wartość, aby zakwalifikować wykonywane zadanie. Zwykle ta zdolność wyłącza uwagę na najbardziej przydatną i będącą w zgodzie z sobą i naszych uczuć. **Przeszukiwanie** polega na aktywnym i świadczym poszukiwaniu jakiejś informacji. Siedzimy po tej funkcji wtedy, kiedy np. w pracy domowej dziecka chcemy znaleźć błędy albo przegłądnąć książkę, aby znaleźć konkretną informację.

Wyłączenie to zdolność, która pozwala nam wyłączać się z otoczenia, np. w pracy domowej dziecka chcemy znaleźć błędy albo przegłądnąć książkę, aby znaleźć konkretną informację.

Podtrzymywanie uwagi Zabawa z minutnikiem

Ustaw minutnik kuchyenny lub w telefonie komórkowym na dwie minuty. Wybierz dowolny przedmiot, który znajduje się koło ciebie, i skup na nim uwagę. Za każdym razem, gdy pomyślisz o czymś innym, zauważ to i wróć do wybranej rzeczy. Po pewnym czasie możesz stopniowo wydłużać czas ćwiczenia do 5-7 minut.

Stabilizowanie ręki Wyciągnij przed siebie jedną rękę i skup swój wzrok na palcu wskazującym. Spróbuj zminimalizować ruch i drgania ręki i palca do minimum. Później to samo zrób z drugą ręką. Nie myśl w tym czasie o niczym innym. Postaw sobie za cel maksymalnie ustabilizowanie ręki. Jeśli uda ci się osiągnąć całkowitą stabilność, baw się w przeplatanie okresu utrzymania w ten sposób ręki. Zadbaj, aby w trakcie tego ćwiczenia czuć się komfortowo.

Słowo w słowo Czytaj książkę, stronę w Internecie, próbuj po przeczytaniu każdego zdania zapisać je tak dokładnie, jak tylko pamiętasz. Podczas spisywania bądź uczący i korzystaj tylko ze swojej pamięci, nie patrz na tekst, który czytasz.

Czytanie kontrolowane

Przeczytaj na głos słowa zapisane wielkimi literami. Jeśli jest napisane małymi, nazwij kolor czcionki. Wykoloruj to zadanie jak najszybciej. Ćwiczając drugi raz, możesz zmienić zasadę – czytać słowa, które jest zapisane małymi literami, i nazywać kolory przy wielkich literach.

Czytanie kontrolowane

Przeczytaj na głos słowa zapisane wielkimi literami. Jeśli jest napisane małymi, nazwij kolor czcionki. Wykoloruj to zadanie jak najszybciej. Ćwiczając drugi raz, możesz zmienić zasadę – czytać słowa, które jest zapisane małymi literami, i nazywać kolory przy wielkich literach.

Dzięki zjawiskom **neuroplastyczności** (zdolności układu nerwowego do tworzenia nowych połączeń) i **neurogenety** (powstawanie nowych komórek nerwowych również u dorosłych osób) mamy szansę poprawiać funkcjonowanie naszej uwagi przez całe życie. Poniżej przedstawiono kilka ogólnych zasad oraz przykłady zadań, które można wykorzystywać do ćwiczenia podtrzymania, przeszukiwania i podzielności uwagi. Większość z tych aktywności można wykonać wielokrotnie.

Grant to systematyczność

Nasz mózg można porównać do mięśnia – aby sprawnie działał, trzeba dostarczać mu regularnej aktywności. Ćwiczenia będą przynosiły pożądane efekty, kiedy będą wykonywane regularnie. Pamiętajmy, że skoro dla rozwoju mięśni jednorazowe wyjście na siłownię to stanowczo za mało, to okazjonalny wysiłek dla naszej głowy również nie wystarczy.

Abym wspomnieć swoją motywację do gimnastyki umysłu, można wygotować specjalną porcję na ćwiczenia, np. zawsze po „Teleexpressie”, przed kąpią, przed ulubionym serialem. Jeśli może nam nie starczy zapалу na dłuższą, warto znaleźć sobie towarzysza – dziecko, koleżankę, partnera.

Z ćwiczeniami nie można przesadzać. Dobrze wykonywać je nie za długo, tzn. przez około 15 minut dziennie, 4-5 razy w tygodniu. Dzięki temu pierwsze pozytywne efekty powinniśmy zauważyć już po upływie miesiąca.

Dlaczego Głos Pedagogiczny jest najpopularniejszym magazynem wśród nauczycieli i pedagogów?

- Pozwala skomplementować dokumentację na potrzeby dyrektora, KO i nie tylko
- Dobiera właściwe metody pracy w zależności od sytuacji, osobowości i problemów ucznia
- Zawiera materiały do diagnozy i pracy z uczniem z SPE, m.in. poprzez scenariusze i narzędzia do oceny
- Radzi, jak wyjść z sytuacji kryzysowych pomiędzy uczniem a rodzicem, serwując przykłady i wskazując błędy

NAJWIĘKSZA BRANŻOWA KSIĘGARNIA!

- Ponad 100 publikacji specjalistycznych!
- Czasopisma w modelu subskrypcyjnym – praktyczna wiedza zawsze w zasięgu ręki
- Szybkie zamówienie – **bez konieczności rejestracji w sklepie**
- Promocje i oferty specjalne – dostępne tylko dla gości księgarni!!

Wiedza to narzędzie potrzebne każdemu specjalście!

Pomagamy naszym Klientom w rozwiązywaniu doraźnych problemów oraz dostarczamy rozwiązania, stanowiące wsparcie w ich bieżącej działalności!

The screenshot displays the FORUM website interface. At the top, there's a navigation bar with 'FORUM' logo, 'CZASOPISMA', 'KSIĘGARNIA', 'E-BOOKI', and 'SZKOLENIA'. A main banner reads 'WIEDZA TO NARZĘDZIE POTRZEBNE KAŻDEMU SPECJALIŚCIE' with a subtext 'Pomagamy naszym klientom w rozwiązywaniu doraźnych problemów oraz dostarczamy rozwiązania stanowiące wsparcie w ich bieżącej działalności.' Below this are navigation links for 'O WYDAWNICTWIE', 'PRACA', and 'KONTAKT'. A shopping cart icon shows '0.00 PLN NETTO'. A search bar is present with the text 'Szukana fraza'. The main content area is divided into four columns: 'EDUKACJA', 'BUDOWNICTWO', 'BHP', and 'MEDYCyna'. Each column has a brief description and a representative image. Below this is a 'CZASOPISMA' section with logos for 'Pedagogiczny', 'Doradca Praktyczna Szkoła', 'Dyrektora Przedszkola', 'Fizjoterapia Rehabilitacja', and 'Pracownika Przedszkola'. A 'POLECANE W KSIĘGARNI E-FORUM' section features four book covers: 'Doradca Nauczyciela Przedszkola', 'Praktyczna Fizjoterapia i Rehabilitacja', 'Doradca kierownika OPS', and 'Bezpieczeństwo i higiena pracy na CD'. Each book has a price tag. At the bottom, there's a 'KONFERENCJE MEDYCYNICZNE' section with links to 'www.atlasfizjoterapii.pl' and 'www.pedagogia.pl'.

EDUKACJA

Praktyczne porady, narzędzia i wzory dokumentów dla szkół i przedszkoli. Publikacje i portale z komentarzem do aktualnych zmian prawnych.

BUDOWNICTWO

Prawo, porady ekspertów i aktualna dokumentacja dla inwestorów, projektantów, kierowników budowy i zarządców nieruchomości.

BHP

Prowadzenie dokumentacji i zarządzanie bezpieczeństwem pracowników. Tu znajdziesz zestawy narzędzi niezbędnych każdemu specjalście ds BHP i ppoż.

MEDYCyna

Szkolenia, konferencje i poradniki dla podmiotów służby zdrowia. Baza aktualnej wiedzy dla każdego lekarza, farmaceuty, fizjoterapeuty oraz kierownika placówki medycznej.