

Współczesne problemy naukowe w biologii – tutoring naukowy II. Identyfikacja etapów metody naukowej w publikacjach oraz dobre praktyki przy prezentowaniu wyników

Ewa Piotrowska

Uniwersytet Gdański, Wydział Biologii, Katedra Biologii Molekularnej
E-mail: ewa.piotrowska@ug.edu.pl

Słowa kluczowe: tutoring naukowy, metoda naukowa, graficzne przedstawianie wyników, krytyczne myślenie, informacja zwrotna w zespole, autorefleksja

Wprowadzenie

Współczesne problemy naukowe w biologii - tutoring naukowy to przedmiot fakultatywny znajdujący się w programie studiów licencjackich czterech kierunków realizowanych na Wydziale Biologii UG: Biologia, Biologia medyczna, Ochrona zasobów przyrodniczych oraz Genetyka i biologia eksperymentalna. W zależności od kierunku przedmiot oferowany jest w zimowym lub letnim semestrze trzeciego roku studiów. Główne założenia i cele przedmiotu zostały przedstawione w opisie pierwszego bloku zajęć (Kowalkowska, 2021).

W letnim semestrze roku akademickiego 2020/21, przedmiot został wybrany

przez 29 studentów kierunku Biologia medyczna, w związku z czym utworzono dwie grupy ćwiczeniowe. Opisany w tej pracy drugi blok zajęć składał się z 5 spotkań po 2h. Z powodu obostrzeń sanitarnych został w całości przeprowadzony *on-line* poprzez platformę Microsoft Teams. Podzielono go na dwie części: dwa pierwsze spotkania poświęcono metodzie naukowej i odzwierciedleniu jej etapów w artykułach naukowych, a kolejne trzy sposobowi przedstawiania wyników oraz krytycznemu spojrzeniu na materiał graficzny prezentowany w mediach i w opublikowanych pracach naukowych.

Przebieg zajęć

Wprowadzenie do zajęć i kryteria oceniania

Zajęcia rozpoczęto od przedstawienia się prowadzącej i zachęcania studentów do zgłaszania się na indywidualne konsultacje. Nakreślono, że tzw. tutoriale, czyli cykliczne

spotkania dostosowane do konkretnych potrzeb i pytań naukowych studentów są częścią tutoringu akademickiego, w związku z czym poprzez udział w konsultacjach studenci mogliby pełniej skorzystać z możliwości metody tutoringu niż poprzestając tylko na uczestnictwie w oferowanych w ramach kursu ćwiczeniach warsztatowych. Niestety, w ciągu tygodni obejmujących ten blok zajęć ani jedna osoba nie wyraziła zainteresowania taką opcją. Następnie zarysowano plan zajęć, przy czym bardzo wyraźnie podkreślano, aby w ramach omawianych zagadnień studenci

czytali i analizowali literaturę, która odpowiada ich zainteresowaniom naukowym. Pod koniec omawiania organizacji zajęć przedstawiono studentom, jakie elementy tego bloku – według prowadzącej – warto poddać ewaluacji i zaproponowano kryteria ich oceny (Tab. 1). Mimo, że studenci otrzymali możliwość negocjacji i sugerowania zmian, kryteria prowadzącej zostały przyjęte i zaakceptowane bez jakiegokolwiek propozycji modyfikacji ze strony studentów.

Tab. 1. Tabela oceniania (rubric) – elementy podlegające ocenie w bloku II oraz kryteria oceniania

Oceniany element (maksymalna liczba punktów)	Liczba punktów możliwa do uzyskania po spełnieniu wskazanych kryteriów			
	3	2	1	0
Udział w dyskusji o metodzie naukowej - dyskusja na zajęciach (5 pkt)	Student samodzielnie odnajduje problem i przeprowadza teoretyczne rozważanie możliwości rozwiązania go przy zastosowaniu metody naukowej.	Student z niewielką pomocą nauczyciela odnajduje problem i przeprowadza teoretyczne rozważanie możliwości rozwiązania go przy zastosowaniu metody naukowej.	Student przy znacznej pomocy nauczyciela odnajduje problem i przeprowadza teoretyczne rozważanie możliwości rozwiązania go przy zastosowaniu metody naukowej.	Student nie jest w stanie odszukać problemu naukowego nawet przy pomocy nauczyciela oraz nie podejmuje próby przeprowadzenia teoretycznego rozważania możliwości rozwiązania problemu zaproponowanego przez nauczyciela przy zastosowaniu metody naukowej.
	-	Student prawidłowo identyfikuje i nazywa etapy metody naukowej w analizowanych na zajęciach przypadkach odkryć naukowych.	Student częściowo rozróżnia i poprawnie nazywa etapy metody naukowej w przedstawionych na zajęciach przypadkach odkryć naukowych.	Student nie rozróżnia etapów metody naukowej w przedstawionych na zajęciach przypadkach odkryć naukowych.
Streszczenie wybranej publikacji - praca własna studenta (12 pkt)	Struktura streszczenia jest prawidłowa, jego układ logicznie odpowiada etapom metody naukowej.	Struktura streszczenia nie jest w pełni prawidłowa, jego układ w niektórych miejscach nie jest logiczny i nie odpowiada w pełni etapom metody naukowej.	Streszczenie jest napisane w znacznym stopniu chaotycznie, jego układ nie odpowiada etapom metody naukowej.	Streszczenie nie ma logicznej organizacji.

Tutoring Gedanensis

	Streszczenie przedstawia najistotniejsze odkrycia opisane w artykule.	Streszczenie oddaje znaczną część treści artykułu, ale nie przedstawia najistotniejszych odkryć opisanych w artykule.	Streszczenie oddaje tylko nieznaczną część treści artykułu i nie przedstawia najistotniejszych odkryć opisanych w artykule.	Streszczenie nie ma związku z treścią prezentowanego artykułu.
	Liczba słów streszczenia mieści się w zakresie 300-500 słów.	Liczba słów streszczenia przekracza zakres 300-500 słów o maksymalnie 50 słów.	Liczba słów streszczenia przekracza zakres 300-500 słów o 51-100 słów.	Liczba słów streszczenia przekracza zakres 300-500 słów o więcej niż 100 słów.
	Streszczenie zostało napisane starannym językiem, bez błędów ortograficznych, interpunkcyjnych i stylistycznych.	Streszczenie zostało napisane poprawnym językiem, ale z pojedynczymi błędami ortograficznymi, interpunkcyjnymi lub stylistycznymi.	Streszczenie zostało napisane dość poprawnym językiem, ale ma kilka błędów ortograficznych, interpunkcyjnych lub stylistycznych.	Streszczenie zostało napisane niedbałym językiem, zawiera sporo błędów ortograficznych, interpunkcyjnych lub stylistycznych.
Formy prezentacji wyników – prezentacja indywidualnie przygotowana przez studenta i przedstawiona na zajęciach (9 pkt)	Student zna pojęcia zmiennych zależnych i niezależnych i prawidłowo określa, jakimi zmiennymi są analizowane dane.	Student zna pojęcia zmiennych zależnych i niezależnych, ale nie zawsze poprawnie określa jakimi zmiennymi są analizowane dane	Student zna pojęcia zmiennych zależnych i niezależnych, ale nie potrafi samodzielnie określić, jakimi zmiennymi są analizowane dane	Student nie rozróżnia pojęcia zmiennych zależnych i niezależnych.
	Student nazywa i definiuje rodzaje skali pomiarowych oraz potrafi określić, w jakiej skali pomiarowej zostały przedstawione zmienne.	Student nazywa i definiuje rodzaje skali pomiarowych, ale nie zawsze potrafi określić, w jakiej skali pomiarowej zostały przedstawione zmienne.	Student przeważnie poprawnie nazywa i definiuje rodzaje skali pomiarowych, ale nie potrafi samodzielnie określić w jakiej skali pomiarowej zostały przedstawione zmienne.	Student nie zna rodzajów skali pomiarowych.
	Student rozróżnia podstawowe rodzaje wykresów i poprawnie dobiera rodzaj wykresu do danych, którymi dysponuje.	Student rozróżnia podstawowe rodzaje wykresów i z niewielką pomocą nauczyciela dobiera rodzaj wykresu do danych, którymi dysponuje.	Student rozróżnia podstawowe rodzaje wykresów, ale potrzebuje większej pomocy nauczyciela, by wybrać odpowiedni rodzaj wykresu do danych, którymi dysponuje.	Student nie rozróżnia podstawowych rodzajów wykresów.
Aktywność na zajęciach (3 pkt)	Student jest aktywny na zajęciach, wykazuje zainteresowanie, entuzjazm i inicjatywę; zadania realizuje z dużą starannością.	Student odzywa się od czasu do czasu z własnej inicjatywy; zadania realizuje z umiarkowaną starannością.	Student odzywa się tylko wtedy, kiedy jest poproszony o odpowiedź; zadania realizuje niechętnie.	Student nie udziela się lub przeszkadza przy realizacji zadań proponowanych na zajęciach.
Udzielenie wspierającej in-	Student udzielił wszystkim członkom	-	-	Student nie udzielił członkom grupy

formacji zwrotnej w grupce (3 pkt)	grupy wspierającej informacji zwrotnej.			wspierającej informacji zwrotnej.
Autorefleksja po prezentacji publikacji (3 pkt)	Student udzielił pisemnej odpowiedzi na pytania dotyczące autorefleksji po wykonaniu zadania.	-	-	Student nie udzielił pisemnej odpowiedzi na pytania dotyczące autorefleksji po wykonaniu zadania.

Metoda naukowa

Część merytoryczną pierwszych ćwiczeń rozpoczęto od krótkiej pogadanki o tym, co studenci już wiedzą o metodzie naukowej. Niektóre osoby znały to zagadnienie jeszcze z liceum, a dla niektórych były to zupełnie nowe treści. Kolejnym etapem było pokazanie studentom karty pracy, w której zostały opisane dwa odkrycia naukowe: poznanie przyczyny choroby beri beri i odkrycie penicyliny (Scientific Method In Action [online]). Należało określić problem badawczy, podać hipotezę, sposób, w jaki tę hipotezę testowano i stwierdzić, czy hipoteza powinna zostać przyjęta, czy odrzucona. To zadanie studenci wykonywali indywidualnie, po czym dzielili się swoimi spostrzeżeniami w otwartej dyskusji. Jej rozwinięciem było zadanie polegające na samodzielnej identyfikacji problemu naukowego i przeprowadzeniu analizy możliwości jego rozwiązania przy zastosowaniu metody naukowej. Ponieważ na kolejne zajęcia zaplanowano pracę w grupach, poproszono studentów o dobranie się w czteroosobowe zespoły. Następnie studenci otrzymali arkusz z następującymi poleceniami:

Zadanie 1

Wybierz dowolną publikację przedstawiającą oryginalne wyniki (to nie może być praca przeglądowa), którą chciałbyś/chciałybyś dokładnie przeanalizować, a następnie przedstawić koleżankom i kolegom, a także napisać jej streszczenie. Przeczytaj ją

dokładnie i zidentyfikuj w niej elementy metody naukowej:

- jaka była pierwotna obserwacja, która skłoniła autorów do podjęcia badań;
- jaki problem badawczy analizowano;
- jaka była hipoteza badawcza;
- jakimi metodami testowano hipotezę badawczą;
- jakie wyniki uzyskano;
- jakie wnioski końcowe przedstawiono.

Zadanie 2

Przygotuj ustną wypowiedź (jeśli chcesz, możesz również przygotować dowolne pomoce wizualne) na temat analizowanej pracy.

Zadanie 3

Przedstaw swoją wypowiedź w małej grupie studentów. Na tym etapie możesz korzystać ze wsparcia grupy – jeśli jeszcze coś w publikacji jest dla Ciebie niejasne, albo jeśli chcesz się upewnić, czy dobrze rozumiesz to, co jest opisane w publikacji, zainicjuj dyskusję w grupie.

Zadanie 4

Przygotuj pisemnie streszczenie (300–500 słów) analizowanej publikacji, uwzględniając kolejne elementy metody naukowej.

Pozostały czas pierwszych zajęć studenci wykorzystali na poszukiwanie publika-

cji, którą mieli poddać analizie i przygotować jej prezentację na kolejne zajęcia zgodnie z poleceniami Zadań 1 i 2.

Drugie zajęcia poświęcono omawianiu w małych zespołach artykułów wybranych przez studentów (Zadanie 3). Przed utworzeniem wirtualnych pokoi, w których miały pracować ustalone na poprzednich zajęciach grupy, studenci zostali zaproszeni do podjęcia autorefleksji dotyczącej przygotowania do zadania oraz jego przebiegu, a także udzielania wspierającej informacji zwrotnej koleżankom i kolegom po ich prezentacjach (wątki te przedstawiono dokładniej w kolejnym podrozdziale). Zapowiedziano, że prowadząca będzie pojawiać się w pokojach, żeby upewnić się, czy nie ma żadnych problemów technicznych i czy wszyscy rozumieją, jak ma przebiegać to zadanie, jednak nie będzie oceniać wypowiedzi. Szczególny nacisk położono na wyjaśnienie jak udzielać informacji zwrotnej, aby była ona wspierająca. Poproszono, by studenci starali się stworzyć jak najbardziej przyjazną atmosferę i wykorzystali czas zajęć na swobodną rozmowę o interesujących ich tematach naukowych. Zachęcano również, by w razie jakichkolwiek wątpliwości czy niejasności, jakie studenci napotkali czytając prezentowaną publikację, śmiało dzielili się nimi z grupą i dopytywali, jak jej członkowie rozumieją dane zagadnienie.

Studenci mieli pełną dowolność w wyborze formy prezentacji; niektórzy udostępniali grupie swój ekran z tekstem omawianej publikacji z zakreślonymi fragmentami, do których się odnosili, niektórzy przygotowali prezentację ze slajdami, a niektórzy streszczali pracę słownie bez podpierania się środkami wizualnymi. Odwiedzając

pokoje prowadząca widziała, że każda grupa udzielała się w dyskusji i wspierała prelegenta niezależnie od obranej przez niego formy prezentacji. Pod koniec zajęć poproszono studentów o dokonanie autorefleksji po wykonaniu zadania.

Autorefleksja i informacja zwrotna w zespole

W tradycyjnym podejściu do nauczania największy nacisk kładziony jest na przekazywanie wiedzy, a główne zadanie uczniów polega na zapamiętaniu i odtworzeniu z pamięci przyswojonych wiadomości (Łaguna, 1996). W takim modelu edukacji oceny są stosowane jako forma systemu kar i nagród wspierających zewnętrzną motywację. Typowy student jest zatem przyzwyczajony do bycia ocenianym przez nauczyciela, a niekiedy może mieć doświadczenie oceny koleżeńskiej czy autoewaluacji swojej pracy. Tymczasem celem tutoringu jest wspieranie rozwoju i samodzielności podopiecznego, co wiąże się z przejmowaniem przez niego odpowiedzialności za własne uczenie się. Umiejętność aktywnego i samodzielnego zdobywania wiedzy to złożony proces obejmujący diagnozowanie własnych potrzeb, formowanie celów, identyfikowanie źródeł wiedzy, wybranie i wdrożenie odpowiednich strategii uczenia się i wreszcie ewaluację nie tylko osiągniętych wyników, ale także całego procesu. Aby pomóc studentom dokonać refleksji nad działaniami, jakie podejmowali przygotowując się do przedstawienia grupie wybranego artykułu, a także nad realizacją tego zadania przygotowano kilka pytań służących przeprowadzeniu autorefleksji przed i po prezentacji (Ryc. 1).

AUTOREFLEKSJA

Zadaj sobie następujące pytania:

<u>przed prezentacją</u>	<u>po prezentacji</u>
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ile czasu zajęło mi: <ul style="list-style-type: none"> - wybranie artykułu; - przeczytanie i zrozumienie artykułu; - przygotowanie mojej prezentacji? ➤ Czy przygotowując prezentację artykułu brałam/em pod uwagę konkretnych członków mojej grupy i to, co wiem o ich zainteresowaniach oraz ich znajomości tematu prezentowanej pracy? ➤ W jaki sposób przygotowywałam/em, ćwiczyłam/em prezentację? ➤ Jak się dziś czuję i czy moja kondycja może wpłynąć na prezentację? 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Czego się nauczyłaś/eś wykonując dzisiejsze zadanie? ➤ Co Twoim zdaniem poszło dobrze? ➤ Co zrobiłabyś/zrobiłbyś inaczej, gdyby była taka możliwość? ➤ Czy masz jakieś inne uwagi albo sugestie do dzisiejszego zadania?

Ryc. 1. Pytania pomocne przy przeprowadzeniu autorefleksji

W celu ułatwienia studentom znalezienia najbardziej szczerých odpowiedzi na pytania przed prezentacją, zostali oni uprzedzeni, że prowadząca nie oczekuje ich ujawniania. Studenci zostali natomiast poproszeni

o spisanie i przesłanie do prowadzącej odpowiedzi na pytania po prezentacji (Tab. 2).

Tab. 2. Przykładowe odpowiedzi studentów na pytania pomagające w dokonaniu autorefleksji po prezentacji wybranej publikacji w małym zespole

Czego się nauczyłaś/eś wykonując dzisiejsze zadanie?	Co Twoim zdaniem poszło dobrze?	Co zrobiłabyś/zrobiłbyś inaczej, gdyby była taka możliwość?	Czy masz jakieś inne uwagi albo sugestie do dzisiejszego zadania?
<p>- „W krótkim czasie prezentacja (streszczenie) tematu, który nie jest łatwy i znany wszystkim.”</p> <p>- „Nauczyłam się w jaki sposób przystosować treść swojego streszczenia do odbiorców, aby było ono bardziej zrozumiałe. Zwróciłam uwagę na to, jak ważna jest mowa niewerbalna.”</p> <p>- „Nauczyłam się wyciągać z obszernej pracy, tylko elementy, które są ciekawą słuchaczy. Przedstawiać treści w sposób uporządkowany i</p>	<p>- „Udało mi się zaciekawić odbiorców i wyjaśnić wybrane informacje z publikacji, również dziewczyny w grupie mogły mi zadać pytanie, na które byłam w stanie odpowiedzieć.”</p> <p>- „Krótkie przedstawienie problematyki publikacji, znalezienie i przedstawienie ciekawych aspektów.”</p> <p>- „Myślę, że moje krótkie przemówienie było dobrze rozplanowane pod względem czasowym i nie</p>	<p>- „Poświęciłabym trochę więcej czasu na przygotowanie prezentacji i wchodzenie w temat.”</p> <p>- „Na pewno lepiej zaplanowałabym swoją wypowiedź, ponieważ podczas tego jak mówiłam bardzo się motałam i zapomniałam do czego tak naprawdę dążę.”</p> <p>- „Prowadziłabym swoją prezentację wolniej i mniej chaotycznie.”</p> <p>- „Mówiłabym językiem mniej naukowym i bardziej kolokwialnym, żeby słuchaczom było łatwiej</p>	<p>- „Dzięki niewielkim grupom, w których pracowaliśmy udało się wysłuchać i dokładnie omówić prezentację każdej osoby.”</p> <p>- „Zadanie bardzo mi się podobało i było bardzo pozytywne.”</p> <p>- „Bardzo podobała mi się taka forma :).”</p> <p>- „Uważam, że praca w zespołach 4 osobowych jest bardzo przyjemna i efektywna, gdyż każdy może wyrazić swoją opinię.”</p>

<p>łatwy do zrozumienia dla osób, które nie interesowały się wcześniej danym zagadnieniem.”</p> <p>- „Nauczyłam się, że praca w grupie pomaga w korekcji rzeczy/ błędów, których my nie jesteśmy w stanie wyłapać. Pomaga także w zdobyciu nowych pomysłów uformowaniu ciekawszej wersji zaproponowanego przez nas rozwiązania.”</p> <p>- „Przede wszystkim efektywnego słuchania moich kolegów, dawanie pozytywnego feedbacku też nie jest łatwą sprawą, gdyż od początku edukacji jesteśmy nauczeni wytykania błędów.”</p> <p>- „Podszkoliłam szukanie publikacji i wartościowania ich do swoich potrzeb.”</p> <p>- „Do dzisiejszego zadania musiałam przygotować się wcześniej, wobec tego było to „lekcją” umiejętnego dysponowania czasem. Ponadto praca w małej grupie pozwoliła na bardziej szczegółowe refleksje, czy też sugestie dotyczące pracy pozostałych członków zespołu. Nauczyłam się przyjmując konstruktywną krytykę sama ją przedstawić wobec czyjejs pracy.”</p> <p>- „Nauczyłam się, że podzielenie się swoją pracą z innymi jest bardzo pomocne, ponieważ inny punkt widzenia może wiele wniesić do odbioru i zrozumienia jej przeze mnie. Warto jest rozmawiać o tym co jest dla nas ciekawe i ważne</p>	<p>było chaotyczne. Logicznie przedstawiłam najważniejsze punkty.”</p> <p>- „Wyszczególnienie poszczególnych partii tekstu. Stworzyłam schemat pracy.”</p> <p>- „Zapanowanie nad stresem, zasługa grupy.”</p> <p>- „Wydaje mi się, że w przejrzysty sposób przedstawiłam publikację i jej podział na poszczególne elementy metody naukowej. Starłam się udzielić ewentualnej dorady, co druga osoba mogłaby zawrzeć w streszczeniu, ale również doceniałam starania i sposób przekazania wiedzy.”</p>	<p>zrozumieć to, co bym chciała im przekazać.”</p> <p>- „Przygotowałam sobie konspekt wypowiedzi w sposób pisemny, żeby nie pominąć żadnych elementów, które chcę poruszyć.”</p> <p>- „Nie skupiałabym się tak bardzo na materiałach a bardziej na wynikach”</p> <p>- „Napisałam sobie krótkie notatki.”</p> <p>- „Myślę, że pokazanie ryścin, wykresów pozwoliłoby innym lepiej zagłębić się w temat publikacji.”</p> <p>- „Należało by tylko trochę zminimalizować stres, co wpływa na płynność prezentacji.”</p> <p>- „Przeznaczyłabym więcej czasu na zgłębienie dodatkowych informacji na temat wybranej publikacji. Może zrobiłabym mini prezentację, aby temat był bardziej zrozumiały dla słuchaczy.”</p> <p>- „Wypisałam w punktach co chcę przedstawić”</p>	<p>- „Praca w małych grupach jest jak najbardziej dobrym pomysłem – łatwiej się otworzyć i łatwiej dać feedback drugiej osobie.”</p> <p>- „Sądzę, że dzisiejsze zadanie było bardzo pomocne w nauce prezentowania przed mniejszą grupą.”</p> <p>- „Plusem było to, iż spotkaliśmy się w gronie znajomych a nie obcych osób. Dzięki temu łatwiej było przekazać informacje, nie było takiego stresu i łatwiej było udzielić krytyki, gdyż nie było obawy ze kogos to urazi.”</p> <p>- „Forma zadania była ciekawa.”</p> <p>- „Nie mam uwag, taka forma pracy w grupie bardzo mi odpowiada. :)”</p> <p>- „Zadanie było interesujące. Dodatkowym plusem było spotkanie się w grupie znajomych osób i swoboda w omawianiu swoich prac.”</p> <p>- „Nie. Myślę, że taka forma zajęć (konsultacje w małych grupach) jest jak najbardziej korzystna i edukująca.”</p>
--	---	---	---

<i>zwłaszcza, że zakres naszych zainteresowań jest bardzo podobny i bez tłumaczeń zagadnień od razu możemy przejść do bardziej zaawansowanych, konkretnych tematów.”</i>			
--	--	--	--

Tabela zawiera odpowiedzi nadesłane przez studentów z zachowaniem oryginalnej pisowni

Rewizja własnych przedsięwzięć z jednej strony umożliwia określenie tego, co już jest robione dobrze, a z drugiej strony pozwala zidentyfikować zachowania, które w przyszłości mogą zostać poprawione. Z perspektywy psychologicznej, autoewaluacja to aspekt poznawczy poczucia własnej wartości, a samowiedza jest podstawą samorozwoju człowieka (Posiadała, 2020). Poprzez trenowanie umiejętności autorefleksji, człowiek przejmuje kontrolę nad własnym procesem uczenia się, co zwiększa wiarę we własne możliwości i siły, a także aktywność i motywację do działania (Podsiadła, 2020). Idealnie harmonizuje to z założeniem tutoringu akademickiego mówiącym o tym, że każdy student posiada potencjał, który w odpowiednich warunkach może się uzewnętrznić, a umacnianie pewności siebie studentów

i uświadamianie im ich mocnych stron jest jednym z głównych zadań tutora (Baranowska, 2015). Zdaniem autorki ćwiczenie autorefleksji może dobrze służyć temu celowi.

Drugim narzędziem, jakim posłużono się w realizacji zadania podniesienia wiary w siebie i samooceny studentów była pozytywna informacja zwrotna w zespole. Przed rozpoczęciem pracy w grupach studenci otrzymali polecenie zwracania uwagi na to, co podoba im się w prezentacjach pozostałych członków zespołu i przekazanie tych spostrzeżeń każdemu prelegentowi (Ryc. 2). Prowadząca nie ingerowała w realizację tego zadania. Niemniej, ponieważ zgodnie z tabelą oceniania (Tab. 1) był to punktowany element zajęć, grupa decydowała, czy wsparcie zostało udzielone.

INFORMACJA ZWROTNA W ZESPOLE

Słuchając prezentacji każdego członka Twojej grupy spróbuj zidentyfikować, które z jego działań ułatwiają odbiór tej wypowiedzi i powodują, że jest ona atrakcyjna.

Skup się na mocnych stronach – znajdź przynajmniej trzy elementy, które Ci się podobają. Po prezentacji powiedz koledze/koleżance co pozytywnego zauważyłaś/eś w jego/jej wypowiedzi.

Jakie elementy możesz chcieć skomentować:

- poprawność identyfikacji poszczególnych etapów metody naukowej w prezentowanej publikacji;
- zrozumienie prezentowanej pracy przez osobę prezentującą;
- entuzjazm i zaangażowanie prezentera;
- sposób przedstawiania informacji;
- logika układu poszczególnych części prezentacji;
- łatwość odbioru przedstawionej prezentacji;
- sposób udzielania odpowiedzi na pytania;
- cokolwiek, co Twoim zdaniem może wzmocnić prezentera i pomóc mu w przyszłości.

Ryc. 2. Instrukcja udzielenia pozytywnej informacji zwrotnej w zespole

Co ciekawe, w odpowiedziach na pytania pomagające w dokonaniu autorefleksji po prezentacji wybranej publikacji w małym zespole (Tab. 2) kilkoro studentów wspominało o dawaniu i przyjmowaniu (konstrukttywnej) krytyki, chociaż w instrukcji udzielania informacji zwrotnej akcent kładziony był wyłącznie na mocne strony wysłuchanych prezentacji. W związku z powyższym być może warto rozważyć rozszerzenie wspomnianej instrukcji o pytanie „Czego zabrakło mi w Twojej prezentacji?”. Niemniej zdaniem autorki powstrzymanie odruchu dawania rad i poprawiania innych, a skupienie się na dostrzeganiu ich mocnych stron może być również bardzo ciekawym i rozwijającym ćwiczeniem.

Streszczenie publikacji i ewaluacja pracy studenta

Elementem zamykającym część zajęć o metodzie naukowej było napisanie przez studentów streszczenia omawianej publikacji ze zwróceniem uwagi na poszczególne elementy metody naukowej (Zadanie 4). Wszyscy oddali prace w terminie, a w dodatku wyśmienicie poradzili sobie z tym zadaniem. Każdy student otrzymał od prowadzącej informację zwrotną, w której wskazano mocne strony przygotowanego streszczenia i ewentualne fragmenty, które można by było spróbować napisać inaczej.

Poniżej zostały przedstawione dwa przykładowe teksty streszczenia oraz komentarz prowadzącej wraz z przyznaną punktacją.

- I. Opracowywana praca: Yamayoshi i in, 2020.

STRESZCZENIE

„Do diagnozowania choroby koronawirusowej 2019 (COVID-19) stosuje się na szeroką skalę testy oparte na odwrotnej transkrypcji PCR (RT-qPCR) z użyciem wymazów z nosogardzieli, wymazów z gardła lub śliny. Nie ma jednak takich możliwości, aby ten rodzaj testów przeprowadzano w lokalnych klinikach (gdzie zgłasza się najczęściej pacjentów) mdz.in. z powodu braku odpowiedniego sprzętu. I tu pojawiają się szybkie testy antygenowe (Rapid Antigen Tests - RAT) na COVID-19 nadające się do wykonywania w gabinecie lekarskim, które bezpośrednio wykrywają obecność lub brak antygeny. Nie wymagają one użycia specjalnych i drogich maszyn. Celem pracy jest porównanie czułości dostępnych na rynku w sierpniu 2020 r. czterech szybkich testów antygenowych (RAT) oraz wykazanie, czy ten parametr ma powiązanie z innymi czynnikami. W tym celu w laboratoriach Uniwersytetu Tokijskiego przeprowadzone zostały badania. Należy zaznaczyć, iż próbki ludzkie od pacjentów z COVID-19 pobrane zostały w kilku punktach czasowych po wystąpieniu choroby zgodnie z protokołami zatwierdzonymi przez Komisję ds. Etyki Badań Instytutu Nauk Medycznych Uniwersytetu Tokijskiego. Uczestnicy podpisali również świadomą zgodę. Laboratoria, w których przeprowadzano badania spełniały niezbędne kryteria bezpieczeństwa, oraz zostały zatwierdzone przez Ministerstwo Rolnictwa, Leśnictwa i Rybołówstwa w Japonii.

Porównywano testy: Standardowy Q COVID-19 Ag, Espline SARS-CoV-2, QuickNavi - COVID19 Ag oraz ImmunoAce SARS-CoV-2. Komórki Vero wyrażające ludzką proteazę transbłonową TMPRSS2 (Vero-TMPRSS2) przechowywano w modyfikowanej pożywce Eagle'a (DMEM) zawierającej 10% płodową surowicę cielęcą (FCS), 1 mg/ml antybiotyku

G418, 100 jednostek /ml penicyliny, 100 µg/ml streptomycyny i 5 µg/ml plazmocy. Następnie były one inkubowane w temperaturze 37°C z użyciem 5% CO₂. SARS-CoV-2 został wyizolowany z próbek klinicznych zebranych odpowiednio w dwóch różnych okresach czasu i miareczkowany w wyżej wspomnianych komórkach Vero poprzez wykonanie testów łusinkowych. Od chorych pobrano wymazy odpowiednio z gardła, przedsonka nosa, jamy nosowo-gardłowej, ślinę, płwocinę, próbkę z płukania jamy gębowej oraz próbkę aspiratu z tchawicy. Wymazy moczone w ślinie, płwocinie i aspiracie z tchawicy rozcieńczano w razie potrzeby w uniwersalnym podłożu do transportu wirusów. Natomiast próbkę z płukania gardła badano bezpośrednio. Wirusowe RNA wyizolowane zostało z próbek przy użyciu zestawu wykorzystującego technologię membrany krzemionkowej QIAamp Viral RNA Mini Kit. Ponadto przeprowadzony został także jednoetapowy RT-qPCR (przy użyciu systemu LightCycler 96). Następnie wykonano i oceniano według procedur przedstawionych przez producenta uzyskane wyniki testów RAT. W celu uniknięcia pomyłki, każda próbka została poddana dwóm niezależnym eksperymentom. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli. Aby uzyskać parametr metody wizualizacji poddana lizie próbka wrzucana jest do studzienki. W przypadku wszystkich testowanych szybkich testów antygenowych (RAT) próbki testowe (o objętości 50 µl) zmieszano z buforem do lizy (A). W kolejnym kroku oznaczono część zlizowanej próbki (B). Współczynniki wejściowe obliczono przy użyciu następującego wzoru: objętość B / (50 µl + objętość A) × 100. Ostatecznie przeprowadzono izolację wirusa. Na 24-studzienkowych płytkach próbki zostały zaszczerpione do komórek Vero-TMPRSS2, które inkubowano w 37°C przez 1 godzinę. Po usunięciu inokulum (próbki mikroorgani-

zmów służącej do założenia kultury komórkowej) komórki inkubowano w modyfikowanej pożywce Eagle'a zawierającej 5% FCS, 10 mM buforu HEPES, 100 µg/ml siarczanu gentamycyny i 2,5 µg / ml amfoterycyny B przez 6 dni w 37°C. Przez 6 dni obserwowano próbki w celu odnotowania efektów cytopatycznych (CPE)."

Komentarz nauczyciela i uzyskane punkty:

„Dobrze Pani zaczęła swoje streszczenie, pokazując kontekst i cel przeprowadzonych badań. Później Pani dość szczegółowo (nawet za bardzo jak na streszczenie) przedstawiła metody, ale zabrakło wyników i wniosków. Szkoda. Przedstawiony tekst bardziej przypomina tłumaczenie niż streszczenie. Kilka moich uwagi do tekstu:

- "mdz.in." powinno być "m.in."
- "Komórki Vero wyrażające ludzką proteazę transbłonową TMPRSS2 (Vero-TMPRSS2)"; komórki nie wyrażają białek, możliwa wersja: "Komórki Vero, w których zachodzi ekspresja ludzkiej proteazy transbłonowej"
- "Komórki (...) przechowywano w modyfikowanej pożywce Eagle'a (DMEM) zawierającej 10% płodową surowicę cielęcą (FCS), 1 mg/ml antybiotyku G418, 100 jednostek/ml penicyliny, 100 µg/ml streptomycyny i 5 µg/ml plazmocyty. Następnie były one inkubowane w temperaturze 37°C z użyciem 5% CO₂" to co Pani tu opisuje to są warunki hodowli (a nie przechowywania) komórek, czyli komórki hodowano w pożywce DMEM suplementowanej cielęcą surowicą płodową i roztworem antybiotyków w 37°C w atmosferze 5% CO₂.
- "Wymazy moczone w ślinie" nie w ślinie tylko w uniwersalnym podłożu do transportowania wirusów; być może chodziło tu Pani o to, że próbki śliny były w razie potrzeby rozcieńczane

- "Wirusowe RNA wyizolowane zostało" RNA to kwas, więc został wyizolowany
- "Aby uzyskać parametr metody wizualizacji poddana lizie próbka wrzucana jest do studzienki." w tym zdaniu nie za bardzo wiadomo o co chodzi
- "Na 24-studzienkowych płytkach" powszechniejsze jest określenie "płytki 24-dołkowe"

Pani punktacja za to zadanie: 9/12."

II. Opracowywana praca: Adamek i in, 2011.

STRESZCZENIE

„Z roku na rok ludzie zużywają coraz większą ilość leków, a przede wszystkim tych przeciwbólowych i przeciwzapalnych (NLPZ), co wiąże się z wrastającym zanieczyszczeniem środowiska. Niektóre leki są niepodatne na procesy biodegradacji i nie są całkowicie usuwane podczas biologicznego oczyszczania ścieków, co jest głównym zagrożeniem dla ekosystemu wodnego. Niesteroidowe leki przeciwzapalne należą do stabilnych oraz do trudnych do degradacji farmaceutyków. W związku z tym Ewa Adamek oraz pozostali współautorzy dokonali porównania efektywności fotokatalitycznej degradacji NLPZ w roztworach modelowych oraz w próbkach rzeczywistych, do których dodawano badane związki.

Do skutecznej metody usuwania toksycznych zanieczyszczeń zlokalizowanych w wodach powierzchniowych i w ściekach należy proces fotokatalitycznego utleniania (fotodegradacji). Może on przebiegać przy pomocy promieniowania UV, światła słonecznego lub półprzewodników (fotokatalizatorów). Badacze wyznaczyli najlepsze rozwiązania fotokatalitycznej degradacji ibuprofenu i kwasu mefenamowego w roztworach modelowych oraz szanse wykorzystania tego procesu do degradacji NLPZ dostarczanych do ścieków

rzeczywistych. Do badań zastosowali sól sodową ibuprofenu (IBU) oraz kwas mefenamowy (MEF), jako przedstawiciele niesteroidowych leków przeciwzapalnych, tworząc z wodą destylowaną roztwory. Do doświadczenia wykorzystano ścieki z otwartego kolektora odprowadzającego ścieki komunalne w Sosnowcu. Mieszaniny medykamentów lub ścieki z aplikowanymi lekami podano naświetlaniu UV-A (natężenie $8,76 \cdot 10^{-9}$ E·s· 1-cm^{-2} , maksimum emisji przy 366 nm) w obecności katalizatora TiO_2 P25. Po wykonaniu odpowiednich etapów doświadczenia i określonym czasie – stężenie farmaceutyków definiowano za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC).

Ustalono, że zarówno MEF, jak i IBU ulegają fotokatalitycznej degradacji w ściekach rzeczywistych, przy czym degradacja ibuprofenu była wydajniejsza niż MEF. Dodatkowo wykazano również, że fotokatalityczne utlenianie tych dwóch leków jest skuteczne, przy czym czas naświetlania potrzebny do degradacji tych związków był dłuższy niż u roztworów modelowych. Ostateczne wnioski tego badania zgadzały się z docelową hipotezą, czyli oba związki są trwałe w środowisku wodnym, są odporne na promieniowanie UV-A oraz w obecności fotokatalizatora (TiO_2 P25) ulegają fotokatalitycznemu utlenieniu. Stwierdzono również, że efektywność degradacji leków zależy od pH, dlatego dla tego procesu sprzyjały optymalne pH $\sim 3,0$ dla IBU oraz przy pH $\sim 8,5$ dla MEF."

Komentarz nauczyciela i uzyskane punkty:

„Widzę, że dobrze Pani zrozumiała problem badawczy, przebieg eksperymentu i konkluzje przedstawione przez autorów prezentowanej pracy. W tekście jest kilka dość oryginalnych sformułowań, np. w zdaniu: „Do badań zastosowali sól (...) tworząc z wodą destylowaną roztwory.” (brzmi to tak, jakby naukowcy wraz z wodą – która nie jest naukowcem, ale z naukowcami współpracuje – utworzyli roztwory) lub we fragmencie: "czas

naświetlania potrzebny do degradacji tych związków był dłuższy niż u roztworów modelowych" ożywiła Pani roztwory (jakiś mierzony parametr mógłby być dłuższy u organizmów, ale w roztworach :)). Pani punktacja za to zadanie: 12/12."

Przeczytanie wszystkich streszczeń, zapoznanie się ze streszczanymi w nich pracami i udzielenie każdemu studentowi informacji zwrotnej zajęło prowadzącej kilka wieczorów, co zostało wynagrodzone satysfakcją z poziomu wykonania zadania przez studentów. W ocenie autorki dowolność wyboru tematu publikacji oraz wcześniejsze przedyskutowanie jej w gronie rówieśniczym znacząco wpłynęły na staranność jej opracowania.

Metody prezentacji wyników badań naukowych

W czasie kolejnych dwóch spotkań rozmawiano o sposobach przedstawiania wyników badań, a także o tym, aby uważnie i krytycznie odczytywać wykresy i tabele przedstawiane w mediach oraz publikacjach naukowych. Zaczęto od przypomnienia jakie są rodzaje zmiennych i w jakich skalach mogą być wyrażone dane. Omówiono również różne rodzaje wykresów. Dodatkowo, przedstawiono studentom fragmenty trzech webinarów przeprowadzonych przez dr Kristin Saniani z Uniwersytetu Stanforda: „Data Overload: Making Sense of Statistics in the News” (Saniani, 2020a), „Effective Data Visualization in the Era of COVID-19” (Saniani, 2020b) i „How to Be a Statistical Detective” (Saniani, 2020c). Studenci otrzymali elektroniczne wersje artykułów naukowych prezentowanych na tych webinarach i w grupach analizowali wybrany artykuł odnosząc się do tego, co zostało przedstawione w webinarium. Studenci wyrażali swoje zadowolenie, że mo-

gli zobaczyć, jak wykładowca jednego z wiodących na świecie uniwersytetów dokonuje krytycznej analizy opublikowanych wyników, a jednocześnie bardzo dziwili się, że nawet tak prestiżowe czasopismo jak Nature Medicine może czasami przyjąć do druku publikację z rażącymi błędami w analizie. Zadanie kończące temat wizualizacji danych polegało na przygotowaniu przez studentów prezentacji, które przedstawiali całej grupie na ostatnich zajęciach tego bloku. Prezentacje te mogły zawierać: ciekawe i poprawnie przygotowane wykresy z publikacji, które zainteresowały prelegenta, wykresy, które zdaniem studenta można by przeorganizować lub w ogóle użyć innego typu wykresu dla pokazania uzyskanych danych (w tym przypadku studenci przygotowywali również

proponowaną przez siebie ulepszoną wersję wykresu) oraz autorskie ryciny obrazujące wyniki własnych eksperymentów studenta. Omawiając prezentowany materiał graficzny studenci wykazywali się znajomością rodzajów zmiennych i skali pomiarowych, a także zasad dobrych praktyk graficznego przedstawiania wyników.

Opinie studentów po zajęciach

Na ostatnich zajęciach kończących przedmiot studenci zostali poproszeni o wyrażenie opinii o zajęciach w ankiecie ewaluacyjnej przygotowanej przy użyciu narzędzia Microsoft Forms (Ryc. 3).

Opinia po ćwiczeniach Współczesne problemy naukowe w biologii - tutoring naukowy

Opinia - ankieta jest anonimowa.

Po co wypełniać ankietę?

Ćwiczenia są naszym pomysłem i zależy nam, aby były ciekawe dla studentów. Chcielibyśmy, by studenci dowiadywali się ciekawych informacji i uczyli nowych umiejętności, których nie ma na innych przedmiotach. Jest to przedmiot do wyboru i chcielibyśmy, by w przyszłości studenci wybierali go spośród innych przedmiotów do wyboru.

Chcemy zapytać Was o opinie. Liczymy na wskazanie pozytywów w przedmiocie oraz obszarów do ulepszenia. Zróbcie to z myślą o Waszych koleżankach i kolegach z młodszych roczników. Przedmiot chcemy opisać w Tutoring Gedanensis, prosimy o wyrażenie opinii, które będziemy mogli opublikować.

Wypełnienie zajmie maksymalnie 10 minut.

* Wymagane

1. Blok I: tutoring naukowy (formy edukacji), edukacja spersonalizowana, esej naukowy, współczesne problemy naukowe w botanice, komunikacja w zespole, zarządzanie czasem). Prowadząca: dr hab. Agnieszka Kowalkowska, prof. UG.

Co możesz wskazać jako przydatne/pomocne dla Ciebie w tym bloku? *

Wprowadź odpowiedź

2. Blok I: tutoring naukowy (formy edukacji), edukacja spersonalizowana, esej naukowy, współczesne problemy naukowe w botanice, komunikacja w zespole, zarządzanie czasem). Prowadząca: dr hab. Agnieszka Kowalkowska, prof. UG.

Co możesz wskazać do ulepszenia w tym bloku? Co byś zmienił/a? *

Wprowadź odpowiedź

3. Blok II: metoda naukowa, analiza artykułów naukowych, analiza i sposoby przedstawiania wyników, streszczenie artykułu. Prowadząca: dr Ewa Piotrowska

Co możesz wskazać jako przydatne/pomocne dla Ciebie w tym bloku? *

Wprowadź odpowiedź

4. Blok II: metoda naukowa, analiza artykułów naukowych, analiza i sposoby przedstawiania wyników, streszczenie artykułu. Prowadząca: dr Ewa Piotrowska

Co możesz wskazać do ulepszenia w tym bloku? Co byś zmienił/a? *

Wprowadź odpowiedź

5. Blok II: metoda naukowa, analiza artykułów naukowych, analiza i sposoby przedstawiania wyników, streszczenie artykułu. Prowadząca: dr Ewa Piotrowska

Jak oceniasz swoje zaangażowanie w wykonanie zadań zaproponowanych na zajęciach? Co zwiększało, a co zmniejszało Twoją motywację do samodzielnego studiowania? Co mogłaby zrobić prowadząca, aby bardziej zachęcić Cię do samodzielnego studiowania? *

Wprowadź odpowiedź

6. Blok III (case study: kłątwa kaszubska; debata: szczepienia COVID; odkrywanie swoich mocnych i słabych stron; "gatunek, sex i bakterie" - projektowanie doświadczeń i peer feedback; Prowadząca: dr Adrianna Kilikowska

Co możesz wskazać jako przydatne/pomocne dla Ciebie w tym bloku? *

Wprowadź odpowiedź

7. Blok III: Prowadząca: dr Adrianna Kilikowska

Co możesz wskazać do ulepszenia w tym bloku? Co byś zmienił/a? *

Wprowadź odpowiedź

8. Jak oceniasz swoje zaangażowanie w wykonanie zadań zaproponowanych na zajęciach? Co zwiększało, a co zmniejszało Twoją motywację do samodzielnego studiowania? Co mogłaby zrobić prowadząca, aby bardziej zachęcić Cię do samodzielnego studiowania? *

Wprowadź odpowiedź

Prześlij

Ryc. 3. Arkusz ankiety ewaluacyjnej przeprowadzonej na koniec zajęć

Ankieta miała dwa podstawowe cele: (i) poznanie jak przedmiot został odebrany przez studentów i jakie jego elementy w ich opinii mogłyby zostać ulepszone, (ii) zmobilizowanie studentów do dokonania rewizji procesu kształcenia, jaki dokonał się w trakcie realizacji przedmiotu. Studenci mieli wypełnić ankietę po zajęciach, co niestety obniżyło liczbę uzyskanych odpowiedzi – tylko 8 z 29 (27%) osób uzupełniło ankietę.

Wśród odpowiedzi na pytanie: „Co możesz wskazać jako przydatne/pomocne dla Ciebie w bloku II?” znajdowały się między innymi takie stwierdzenia:

- „Analiza tabel, artykułów bardzo mi pomogła, nie miałam nigdy wcześniej takiej analizy i wyjaśnienia a w pracy licencjackiej jest to bardzo przydatne (uwagam, że taki przedmiot fakultatywny jest dobrym pomysłem na 3 roku). Tworzenie streszczeń artykułów, komunikacja z Panią Doktor na dużym poziomie, a przede wszystkim bardzo przyjemne i dające dużo do myślenia.”
- „Streszczenie artykułu rozjaśniło zasady jego pisania.”
- „Pomocne były zajęcia o graficznym przedstawianiu danych tj. wykresy słupkowe, gdzie umieszcza się zmienne zależne i niezależne, o błędach popełnianych przy tworzeniu wykresów (oraz innych graficznych przedstawieniach wyników). W dzisiejszych czasach często media przedstawiają właśnie umyślnie lub nieumyślnie źle skonstruowane wizualizacje danych, co wprowadza odbiorców w błąd. Streszczenia artykułów również były pomocne – ich przygotowanie sprawdzało, ile tak naprawdę się wynosi z przykładowego artykułu, czy rozumie się jego sens itp.”

Z kolei na pytanie podsumowujące zaangażowanie i motywację studentów do pracy w ciągu całego kursu: „*Jak oceniasz swoje zaangażowanie w wykonanie zadań zaproponowanych na zajęciach? Co zwiększało, a co zmniejszyło Twoją motywację do samodzielnego studiowania? Co mogłyby zrobić prowadzące, aby bardziej zachęcić Cię do samodzielnego studiowania?*” uzyskano takie odpowiedzi:

- „Moje zaangażowanie rosło z każdymi kolejnymi zajęciami. Tak jak wspominałam wyżej, jestem osobą dosyć nieśmiałą i wiąże się to u mnie dużym stresem (każda wypowiedź na tle innych). Muszę przyznać, że starałam się podchodzić do każdego ćwiczenia z dużym zaangażowaniem i szacunkiem do zajęć i prowadzącego.”
- „Uważam, że byłam mocno zaangażowana mimo pandemii, która utrudniała kontakt. Nastawienie prowadzących wprowadziło świetną atmosferę (duży plus).”
- „W samodzielnym studiowaniu pomagała bardzo interesująca tematyka. Nie robiło się tego z przymusu tylko chęci ciągłego zgłębiania konkretnej treści.”

Podsumowanie

Chociaż tutoring jest metodą zindywidualizowanego nauczania, próbę przeniesienia jego elementów na zajęcia prowadzone w grupach ćwiczeniowych w ramach przedmiotu *Współczesne problemy naukowe w biologii - tutoring naukowy* można uznać za bardzo udaną. Danie studentom możliwości dowolnego wyboru analizowanych treści, a także zachęcanie do dokonania autorefleksji przed i po wykonaniu zadania pomogło uświadomić im ich rolę i odpowie-

działność w procesie nauczania, a ostatecznie zwiększyło satysfakcję i radość z dokonywanego się rozwoju. Autorka również przeprowadziła ewaluację własnej pracy i wdrożonych pomysłów dydaktycznych. Wynikiem tych przemyśleń jest zamiar bardziej klarownego przedstawiania studentom celu kształtowania samorozwoju, a także jeszcze intensywniejszego zachęcania studentów do indywidualnych konsultacji. Wydaje się, że realizacja tych zamiarów może być łatwiejsza przy stacjonarnej formie prowadzenia zajęć, na co autorka czeka z olbrzymim zaciekawieniem.

Literatura:

- Adamek, E., Jakubczyk, J., Baran, W., Makowski, A., Lipska, I., 2011. Fotodegradacja wybranych leków przeciwzapalnych w środowisku wodnym. *Proceedings of ECOpole*, 5(1):149-153.
- Baranowska, A.S., 2015. Tutoring akademicki jako forma wsparcia studentów zagranicznych w adaptacji do nowych warunków życia i nauki w Polsce. *Journal of Modern Science*, 25(2):195–218.
- Kowalkowska, A., 2021. Współczesne problemy naukowe w biologii - tutoring naukowy. I. Sztuka pisania eseju naukowego w pracy grupowej. *Tutoring Gedanensis*, 6(3), 4-14.
- Łaguna, M., 1996. Szkoła tradycyjna, a aktywne uczestnictwo. *Edukacja i dialog*, 4 [online], http://edukacjaialog.pl/archiwum/1996,94/kwiecien,118/szkola_tradycyjna_a_aktywne_uczestnictwo,476.html (dostęp: 16.08.2021)
- Posiadała, K., 2020. Kształtowanie umiejętności autoewaluacji u uczących się języka obcego w wieku 55+. *Neofilolog*, 54(1): 71-85.
- Sainani, K., 2020a. Data Overload: Making Sense of Statistics in the News [online], <https://www.youtube.com/watch?v=qb2tIWgNL60> (dostęp: 30.04.2021)
- Sainani, K., 2020b. Effective Data Visualization in the Era of COVID-19 [online], <https://www.youtube.com/watch?v=S2ajzPts9ag> (dostęp: 23.04.2021)
- Sainani, K., 2020c. How to Be a Statistical Detective [online], https://www.youtube.com/watch?v=JG_gCIGFaQI (dostęp: 30.04.2021)
- Scientific Method In Action [online], https://www.biologycorner.com/worksheets/scientific_method_action.html (dostęp: 10.02.2021)
- Yamayoshi, S., Sakai-Tagawa, Y., Koga, M., Akasaka, O., Nakachi, I., Koh, H., Maeda, K., Adachi, E., Saito, M., Nagai, H., Ikeuchi, K., Ogura, T., Baba, R., Fujita, K., Fukui, T., Ito, F., Hattori, S.-I., Yamamoto, K., Nakamoto, T., Furusawa, Y., Yasuhara, A., Ujie, M., Yamada, S., Ito, M., Mitsuya, H., Omagari, N., Yotsuyanagi, H., Iwatsuki-Horimoto, K., Imai, M., Kawaoka, Y., 2020. Comparison of Rapid Antigen Tests for COVID-19. *Viruses*, 12(12):1420.

Notka o Autorce: Doktor nauk biologicznych. Absolwentka dwutygodniowego szkolenia dla wykładowców w zakresie modeli tutoringingu realizowanego w University College London w ramach projektu „Mistrzowie Dydaktyki”. Tutorka w projekcie „Mistrzowie Dydaktyki – wdrożenie modelu tutoringingu do praktyki uczelnianej” oraz w programie The Avenue. Entuzjastka koncepcji porozumienia bez przemocy (NVC, Nonviolent communication) promującej model komunikacji ze wzajemnym poszanowaniem uczuć i potrzeb.