

# PROPOZYCJA ARKUSZA OCENY EKSPERYMENTU I PROJEKTU EDUKACYJNEGO OPARTEGO NA EKSPERYMENCIE

**Małgorzata Popławska**

Centrum Kształcenia Ustawicznego w Bytomiu

malgorzata.poplawska@poczta.fm

## Wstęp

Jedną z kluczowych kompetencji zapisanych w polskiej podstawie programowej kształcenia ogólnego na wszystkich etapach edukacyjnych jest rozwijanie myślenia naukowego, ujętego jako proces syntetyczny (MEN, 2012). Autorzy definiują je jako umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa. W skład tak zdefiniowanego procesu wchodzi elementarne (aczkolwiek nie najprostsze) działania takie jak: formułowanie problemów badawczych, stawianie hipotez, planowanie działań adekwatnych do określonego problemu, wykonanie prób i obserwacji, zbieranie danych, analiza danych, interpretacja wyników, szukanie zależności, wyciąganie wniosków, tworzenie uogólnień. W szerszym kontekście wyróżnia się mapę obszarów myślenia obejmującą: naukowe myślenie (zrozumienie/teoria, hipotezy, eksperymenty, obserwacje, wnioski), kreatywne myślenie (oryginalny produkt/pomysł, oryginalne rozwiązania, kreowanie, możliwości, testowanie, udoskonalanie), krytyczne myślenie (krytyczna ocena informacji, dowody i wnioski, nowy lub udoskonalony punkt widzenia). Niezależnie od intencji na każdym z wymienionych etapów może dochodzić do błędów logicznych, które zaburzają przebieg i poprawność wykonanego eksperymentu czy projektu. Trudności, które napotykają uczniowie, stają się lustrzanym odbiciem problemów, przed którymi stają nauczyciele oceniający ich prace.

Polski system edukacji wypracował spójne i bardzo rozbudowane arkusze oceny prac (rozwiązania zadań i schematy punktowania) w zakresie nauk humanistycznych na III i IV etapie edukacyjnym (CKE, 2013), natomiast pominął ten aspekt w kontekście nauk przyrodniczych. Zmieniono również formułę egzaminów preferując zadania zamknięte. W ten sposób przestano kontrolować realne postępy uczniów w zakresie myślenia naukowego, opisanego w podstawie programowej od II etapu edukacyjnego jako szczególnie istotnego w procesie kształcenia. Nie wypracowano przez to również spójnego arkusza do oceny poprawności planowania doświadczeń i eksperymentów, co skutkuje odmiennymi modelami oceniania i pogłębia różnice w jakości kształcenia w skali kraju.

Refleksyjny nauczyciel praktyk zadaje sobie pytanie, czy istnienie takiego „wspólnego” arkusza oceny dla nauczycieli jest zasadniczo konieczne? Czy zapisy wymagań szczegółowych z podstawy programowej nie są wystarczające? Moja odpowiedź brzmi: nie są. Wynika to pośrednio z kilku kwestii, po pierwsze zespoły eksperckie tworzące podstawy programowe z biologii, chemii, fizyki i geografii bardzo rzadko konsultowały ze sobą treści programowe, co widać w ich chronologii i logice ułożenia; po drugie zapisano w wymaganiach ogólnych podstawy programowej z w/w przedmiotów konieczność kształcenia myślenia naukowego, obejmującego logikę, dedukcję oraz metodologię badań, jednak wnikliwa analiza wymagań szczegółowych zdaje się temu przeczyć. W dużej mierze treści szczegółowe, zapisane

czasownikami operacyjnymi zgodnie z metodologią Niemierki (1999), odnoszą się przede wszystkim do kategorii celów A (zapamiętanie wiadomości) i B (zrozumienie wiadomości). Łącznie obejmują one pierwszy poziom celów tzw. poziom wiadomości. Natomiast z punktu widzenia kształcenia myślenia wyższego rzędu (m.in. myślenia naukowego, krytycznego) interesować powinny nas przede wszystkim czasowniki operacyjne drugiego poziomu (umiejętności) obejmującego kategorię celów C (stosowanie wiadomości w typowych sytuacjach) i D (stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych). Czasowniki opisujące myślenie naukowe to m.in.: wykryć, ocenić, zaproponować, dowieść, przewidzieć, zanalizować.

Metoda naukowa, polegająca na stawianiu i weryfikacji hipotez na drodze eksperymentu, jest wspólna naukom przyrodniczym, aczkolwiek doświadczenia w biologii, chemii i fizyce różnią się, a ich przygotowanie wymaga odpowiedniego poziomu wiadomości z każdego z tych przedmiotów.

## Czasowniki operacyjne

Analizę udziału poszczególnych czasowników operacyjnych zapisanych w wymaganiach szczegółowych z podstawy programowej III etapu edukacyjnego dla biologii, geografii, fizyki, chemii (MEN, 2012) przedstawiono poniżej w formie tabelarycznej (tabela 1). Przeanalizowano jakościowo i ilościowo treść podstaw programowych, zliczono występowanie poszczególnych czasowników i ustalono dla nich frekwencję, przyjmując zapis w skali od 1 do 10 dla najczęściej występujących i powtarzających się czasowników w PP (podstawie programowej) z danego przedmiotu (1 oznacza najwyższą frekwencję, czasowniki występujące sporadycznie pominięto).

Tabela 1. Porównanie czasowników operacyjnych w treściach przedmiotów przyrodniczych w III etapie edukacyjnym

Frekwencja	Czasowniki operacyjne			
	Biologia	Geografia	Fizyka	Chemia
1	Przedstawia	Wykazuje	Opisuje	Opisuje
2	Wymienia	Przedstawia	Posługuje się	Posługuje się
3	Podaje	Opisuje	Wyjaśnia	Wyjaśnia
4	Opisuje	Podaje	Wyznacza	Wyznacza
5	Wyjaśnia	Wyjaśnia	Stosuje	Stosuje
6	Wykazuje	Charakteryzuje	Podaje	Podaje
7	Wskazuje	Wskazuje	Analizuje	Analizuje
8	Porównuje	Posługuje się	Rysuje	Rysuje
9	Rozróżnia	Określa	Odczytuje	Odczytuje
10	Rozpoznaje	Odczytuje	Przelicza	Przelicza

Z powyższej analizy treści podstawy programowej z przedmiotów przyrodniczych na III etapie edukacyjnym wynika, że:

- podstawa programowa z przedmiotów przyrodniczych zapisana jest głównie za pomocą czasowników operacyjnych kategorii A i B (zapamiętanie wiadomości, wiedza i zrozumienie wiadomości, czyli działania odtwórcze),
- czasowniki operacyjne odnoszące się do planowania i wykonywania eksperymentu, obserwacji i wnioskowania pojawiają się sporadycznie lub wcale,
- wymagania ogólne podstawy programowej i wymagania szczegółowe są nieadekwatne względem siebie.

### Propozycja arkusza oceny myślenia naukowego w przedmiotach przyrodniczych

W sytuacji rozdźwięku pomiędzy zapisami podstawy programowej, a potrzebami rynku i zmieniającą się rzeczywistością, nauczyciele przedmiotów przyrodniczych potrzebują wsparcia w zakresie rozwijania kompetencji w ramach myślenia naukowego. Mając powyższe na uwadze, podjęto próbę adaptacji arkuszy oceny prac humanistycznych uwzględniających myślenie naukowe i stworzenie przykładowych narzędzi do oceny prac przyrodniczych. Propozycje arkusza oceny i skali ocen przedstawiono w tabelach 2 i 3.

Tabela 2. Propozycja arkusza do oceny projektu opartego na eksperymencie na podstawie kryteriów oceny rozprawki

Kryteria	Punktacja
<b>I. Temat</b>	
1. Zgodność pracy z postawionym tematem/zagadnieniem	<b>0 – 1p.</b>
2. Sformułowanie problemu (ogólnego)	<b>0 – 1p.</b>
3. Użycie co najmniej dwóch/trzech trafnych pytań badawczych odnoszących się do problemu ogólnego	<b>0 – 3p.</b>
4. Rozwinięcie pierwszego pytania (przykład i argument)	<b>0 – 1p.</b>
5. Rozwinięcie drugiego pytania (przykład i argument)	<b>0 – 1p.</b>
6. Rozwinięcie trzeciego pytania (przykład i argument)	<b>0 – 1p.</b>
7. Postawienie hipotezy/hipotez (trafność i poprawność hipotezy)	<b>0 – 2 p.</b>
8. Zaplanowanie działań – obserwacji i doświadczeń, ustalenie zmiennych, ustalenie prób kontrolnych, badawczych,	<b>0 – 5p.</b>
9. Prezentacja danych (tabele, diagramy, rysunki, schematy, autorskie rozwiązania)	<b>0 – 2 p.</b>
10. Podsumowanie rozważań (wnioski, uogólnienia, refleksje, nie wystarczy potwierdzenie lub wykluczenie hipotezy)	<b>0 – 3 p.</b>
11. Poprawność pracy pod względem merytorycznym (w ujęciu całościowym), zastosowanie przypisów, bibliografii, odnośników	<b>0 – 2p.</b>

<b>II. Kompozycja</b>		
12. Trójdzielność pracy z zachowaniem właściwych proporcji (wstęp, opis działań, analiza wyników i wnioski)	<b>0 – 1p.</b>	
13. Spójność tekstu	<b>0 – 1p.</b>	
14. Logiczność (nie występują nieuzasadnione powtórzenia, zachowano sekwencję dedukcyjną, ocena, czy uczeń wie, co z czego wynika)	<b>0 – 1p.</b>	
<b>III. JĘZYK I STYL</b>		
15. Poprawność językowa/fachowa terminologia	<b>0 – 3p.</b> 0 – 3 bł. = 3p. 4 bł. = 2p. 5 – 6 bł. = 1p. 7 bł. = 0p.	
16. Funkcjonalność stylu (styl odpowiedni do formy wypowiedzi, np. zapis w trzeciej osobie l. poj.)	0 – 1p.	
<b>IV. ZAPIS</b>		
17. Poprawność ortograficzna i interpunkcyjna	<b>0 – 2p.</b> 0bł. = 2p. 1bł. = 1p. 2bł. = 0p.	<b>Dla uczniów z dysleksją</b> <b>0 – 2p.</b> 0 – 3bł. = 2p. 4bł. = 1p. 5bł. = 0p.

Zaproponowana skala procentowa jest zgodna z systemem oceniania obecnym m.in. na egzaminach zewnętrznych.

Tabela 3. Procentowa skala ocen wg przedmiotowych zasad oceniania

<b>Wynik [%]</b>	<b>Ocena</b>
100	celujący*
99 – 90	bardzo dobry
89 – 75	dobry
74 – 50	dostateczny
49 – 30	dopuszczający
poniżej 30	niedostateczny

\*maksymalna liczba punktów z możliwych do uzyskania. Ponieważ nie określono w arkuszu na sztywno ile pytań badawczych zapiszą uczniowie, zaproponowano schemat punktowania 0-1 oraz oceniania w skali procentowej. Nauczyciel może określić poziom szczegółowości, np. jedno ogólne pytanie badawcze oraz dwa pytania szczegółowe. W ten sposób łatwiej będzie uczniom określić zmienne, a nauczycielowi je ocenić w punkcie I.8.

## **Bibliografia**

- CKE (2013) Informator o egzaminie maturalnym z języka polskiego od roku szkolnego 2014/2015, Warszawa. Pozyskane z: <http://cke.edu.pl/files/file/Matura-2015/Informatory-2015/Jezyk-polski.pdf> [dostęp: 14.12.2015]
- MEN (2012) Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół wraz z załącznikami (Dz.U. 2012 poz. 977).
- Niemierko, B. (1999) Pomiar wyników kształcenia. Warszawa: WSiP.

