
Ewa LUDWIKOWSKA
Zespół Szkół Agro-Ekonomicznych
Karolewo

„CZEGO JAŚ SIĘ NIE NAUCZYŁ, TEGO JAN NIE BĘDZIE UMIAŁ”, CZYLI O OKAZJACH DO UCZENIA SIĘ

W obecnych czasach zasięg skutków społecznych egzaminu doniosłego wzrasta. Świadectwo maturalne nowej matury ma zastąpić egzamin wstępny na studia. Ma więc ono kluczowe znaczenie dla dalszego kształcenia absolwenta szkoły ponadgimnazjalnej. Przyjęcie na studia ma mieć charakter jednokryterialny (z wyjątkiem egzaminów specjalistycznych na niektóre kierunki). Należy zatem zadbać o możliwie wysoką trafność zadań egzaminacyjnych, aby decyzje podejmowane na podstawie wyników pomiaru i wnioski z nich wypływające były w odczuciu społecznym sprawiedliwe.

Nadanie tak wielkiej rangi egzaminowi maturalnemu wymaga spójności w działaniach MEN i CKE, niezwyklej odpowiedzialności od konstruktorów i recenzentów arkuszy egzaminacyjnych, od egzaminatorów, ale również od nauczycieli przedmiotu. Uczeń musi mieć okazję do nauczenia się czynności objętych programem kształcenia oraz określonych wymaganiami egzaminacyjnymi zapisanymi w informatorze maturalnym. Ale co rozumiemy przez program kształcenia? Najczęściej identyfikowany jest on z broszurą programową zawierającą cele kształcenia, materiał i wymagania programowe oraz procedury osiągania celów i charakterystykę metod ewaluacji osiągnięć uczniów. O programie można także myśleć w innym kontekście.

TRZY ASPEKTY TREŚCI KSZTAŁCENIA

Jeśli cele kształcenia, materiał i wymagania programowe rozpatrywane są łącznie, to mówimy o treści kształcenia. Tak określony system nauczanych czynności jest przetwarzany z postaci programowej na osiągnięcia uczniów (Niemierko, 1999, s. 45).

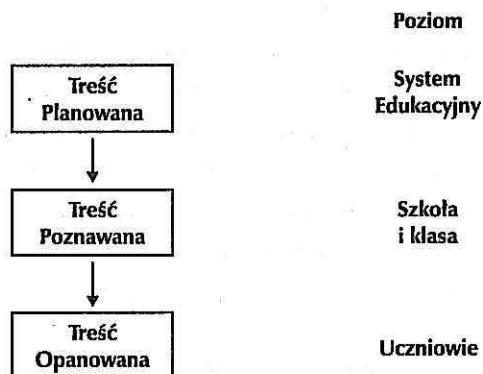
Współczesna dydaktyka czyni treść kształcenia najważniejszym obszarem badawczym. Łączy ona bowiem kwestie celów kształcenia, metod nauczania i pomiaru dydaktycznego oraz organizuje całą sytuację dydaktyczną, w której uczeń działa (Kruszewski, 1987, s. 06).

W procesie kształcenia trójwymiarowa treść kształcenia ma charakter dynamiczny. Przechodzi ona od treści planowanej, przez treść faktycznie poznawaną do treści opanowanej przez ucznia. Treść kształcenia w kolejnych fazach ulega transformacjom i niestety najczęściej ubożeje (choć zdarza się także wzbogacenie treści planowanej).

Należy ją więc rozpatrywać na trzech poziomach.

Model (rys. 1) zaprezentowany w „The IEA Study of Mathematics I” (1989, s. 5) pokazuje tę koncepcję.

Rys.1. Trzy aspekty treści kształcenia.



Na poziomie systemu edukacyjnego treść planowana rozumiana jest jako zestaw zamierzeń w nauczaniu, bazujący na oficjalnie obowiązującej podstawie programowej i wymaganiach egzaminacyjnych zapisanych w sylabusie. Można ją rozumieć również jako zestaw zagadnień zaplanowanych do kontroli tego, co dzieje się w procesie kształcenia w zakresie danego przedmiotu.

Drugi poziom obejmuje szkołę i klasę. Wybór programu kształcenia przez szkołę spośród wielu różnych programów (rozumianych jako całość dokumentacji programowej: broszura programowa, podręczniki, zbiory zadań, poradniki metodyczne dla nauczycieli i sprawdziany osiągnięć) już może różnicować poszczególne szkoły.

Klasa jest centralnym elementem w procesie kształcenia, gdyż to właśnie tutaj uczniowie wprowadzani są w tajniki przedmiotu, to tutaj ich własna koncepcja przedmiotu jest kształtowana, ich pomysły są weryfikowane a uzdolnienia rozwijane.

Nauczyciel zna swoją klasę, więc dostosowuje do niej treść planowaną. Dobiera on odpowiednie metody nauczania oraz środki dydaktyczne i realizuje własną koncepcję nauczania przedmiotu. Jest on odpowiedzialny za przekazywanie uczniom wiedzy i to za jego pośrednictwem treść planowana zostaje transponowana w treść

poznawaną. Widać zatem, że na poziomie klasy planowana treść kształcenia może zostać uszczuplona albo też rozrosnąć się.

Trzeci aspekt treści uwzględnia to, co uczeń przyswoi sobie w procesie kształcenia. Treścią opanowaną jest zarówno stopień wiedzy nabytej przez ucznia w zakresie przedmiotu, wykształcone postawy, jak i sposoby ich wykorzystywania w praktyce życia codziennego.

TRAFNOŚĆ ZADAŃ EGZAMINACYJNYCH W KONTEKŚCIE OKAZJI DO UCZENIA SIĘ

Trafność teoretyczna opiera się na połączeniu wielu dowodów, które odnoszą się do znaczenia lub interpretacji wyników. Obejmuje więc ona wszystkie formy dowodów trafności, w tym zarówno stosowność i reprezentatywność treści zadań oraz porównanie z kryteriami, gdyż one przyczyniają się do interpretacji wyników.

Treść planowana uznawana jest jako kryterium trafności zadań egzaminacyjnych. Zrozumiałe, że jest to konieczne, ale czy również wystarczające? Z uwagi na dynamiczny charakter treści kształcenia wydaje się, że nie.

Ważne są bowiem pytania: Jaki zakres treści planowanej w poszczególnych działach przedmiotu został przez nauczyciela zrealizowany? Jakich zagadnień nauczyciel nie poruszał, bo w jego odczuciu są mało istotne? Jakich zagadnień nie poruszył z braku czasu? Innymi słowy: Czego uczeń miał okazję nauczyć się podczas lekcji w klasie?

Biorąc pod uwagę te pytania, treść poznawana jawi się jako równoległe kryterium trafności zadań egzaminacyjnych obok treści planowanej.

Pomiar osiągnięć i postaw uczniów nie odnosi się zatem do pytania: Czego z zaplanowanej treści nauczyli się uczniowie? ale: Czego z zaplanowanej treści i nauczanej przez nauczyciela nauczyli się uczniowie? Zamierzenia ogłoszone w programie kształcenia nie mogą stanowić wyłącznie jednoznacznej charakterystyki ucznia po zakończeniu etapu edukacyjnego i być jedynym punktem odniesienia interpretacji wyników.

Badanie trafności egzaminu powinno skierować się również na badanie treści poznawanej, na rejestrowanie i dokumentowanie zmiennych kontekstowych, które dotyczą warunków, w jakich przebiegało uczenie się oraz wkładu pracy uczniów i nauczycieli (Niemierko, 2001, s. 21).

Takie badanie kryje się pod pojęciem okazji do uczenia się, w skrócie – OTL (opportunity to learn). Dokumentacja zebrana w wyniku badań OTL stanowiłaby jeden z wielu potrzebnych dowodów trafności egzaminu doniosłego.

Badanie wpływu OTL na osiągnięcia uczniów wyjaśniłoby związek między tematyką lub formą zadań egzaminacyjnych a osiągnięciami egzaminowanych. Mogłoby także pomóc w interpretacji wyników osiągnięć. Jeśli przyjąć, że zależność między OTL a osiągnięciami jest liniowa, każde odchylenie od prostej wskazywałoby odstępstwa od zaplanowanych doświadczeń uczniów. Dokładne zdefiniowanie „okazji do uczenia się” raczej nie jest możliwe do określenia dla pojedynczego ucznia, ale jest możliwe dla grupy, jaką jest oddział szkolny. Badanie OTL można przeprowadzić kierując dwa pytania do nauczycieli badanych uczniów:

1. Czy w tym roku szkolnym powtarzałeś zagadnienia potrzebne do odpowiedzi na pytanie egzaminacyjne? **TAK NIE**

2. Jeśli w tym roku tego nie zrobiłeś, spowodowane to było tym, że:

- a) zagadnienia te były omawiane w tym roku szkolnym,
- b) wcale nie znajdują się w programie nauczania przedmiotu w mojej szkole,
- c) z innego powodu.

Nauczyciel udziela odpowiedzi na te pytania w stosunku do każdego pytania egzaminacyjnego.

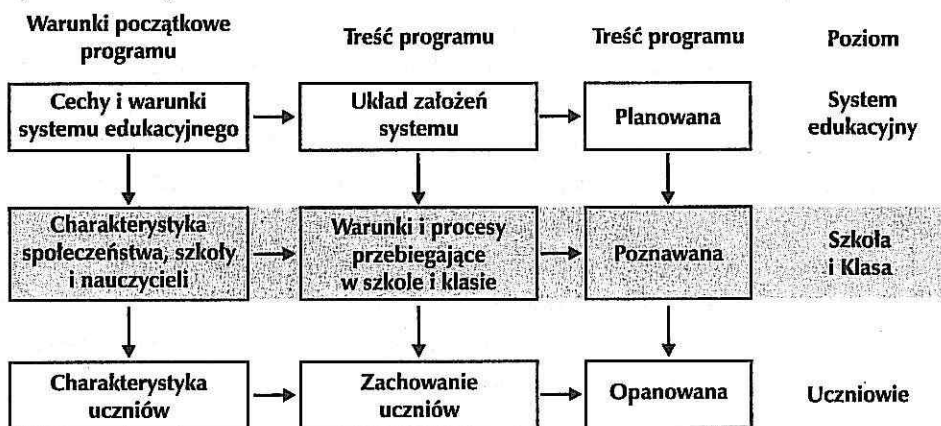
Badania takie zostały już przeprowadzone przez IEA, ale Polska w nich nie uczestniczyła. Wyniki tych badań pokazują dużą zależność między OTL a osiągnięciami zaprezentowanymi przez uczniów podczas egzaminu (opisane zostały w „The IEA Study of Mathematics” (1989)). Planowanie treści zwykle przerastało jej realizację. Osiągnięcia uczniów były niższe od deklarowanej treści poznawanej.

Poziom wykonania zadania jest nie tylko wskaźnikiem wiedzy ucznia, lecz dużą rolę odgrywa tutaj także osobowość ucznia i kontekst oceniania. Dlatego trafność powinna obejmować obok naukowych także etyczne podstawy interpretacji wyników. Jeśli niektórzy egzaminowani nie mieli okazji do nauczenia się zagadnień poruszanych w tematach egzaminacyjnych, prawdopodobnie będą mieli niskie wyniki. Wysokie wyniki mogą odzwierciedlać, co piszący wie i potrafi zrobić, ale niskie mogą być rezultatem nieposiadania okazji do nauczenia się badanego materiału, albo nienauczenia się mimo otrzymania okazji. Z etycznego punktu widzenia dyplomowanie świadectwem w takiej sytuacji jest w dwójnasób niesprawiedliwe. Z jednej strony uczniowie nie mieli równych szans na uzyskanie podobnych wyników, z drugiej – świadectwo otrzymuje ktoś, kto nie osiągnął stopnia umiejętności określonego dyplomem.

Do badania treści kształcenia należy włączyć kontekst programu oraz warunki

początkowe programu, które wywierają wpływ zarówno na kontekstowy, jak i treściowy aspekt programu. W ten sposób uzyskuje się rozszerzony model badania treści kształcenia (rys. 2) zaprezentowany w „The IEA Study of Mathematics I” (1989, s. 8). Najważniejsze dla interpretacji wyników wydaje się badanie na poziomie szkoły i klasy.

Rys.2. Rozszerzony model badania treści kształcenia



Nowe typy zadań egzaminacyjnych z matematyki w kontekście OTL

Egzamin maturalny ujawnia poziom opanowania określonych czynności, ale nie ujawnia rzeczywistych powodów takiego stanu rzeczy. Egzamin doniosły nie może zaskakiwać ucznia i to nie tylko formą organizacyjną, ale również treścią objętą badaniem oraz typem zadań egzaminacyjnych.

Uczeń podejmie się rozwiązywania zadania egzaminacyjnego, jeśli będzie czuł, że jest kompetentny. Takie poczucie nie wystąpi u ucznia w sytuacji, gdy nie spotkał się on z określonym typem zadania egzaminacyjnego, gdy nie miał okazji nauczyć się sposobu jego rozwiązywania.

Opis standardów wymagań egzaminacyjnych nowej matury z matematyki wprowadził nowe typy zadań egzaminacyjnych. Są nimi zadania typu „udowodnij”, zadania z zastosowań praktycznych matematyki oraz zadania wykorzystujące wnioskowanie przez analogię. Jak ważne są okazje do uczenia się pokażą na przykładzie nowego typu zadania egzaminacyjnego, jakim jest zadanie wymagające przeprowadzenia analogicznego rozumowania według podanego schematu (standard 2b). Nazwijmy je krócej zadaniem na analogię.

W obiektach analogicznych zgadzają się pewne relacje między ich odpowiednimi częściami. I tę właściwość wykorzystują zadania na analogię.

Ten typ zadania ma specyficzną budowę. Uczniowi zaprezentowany jest proces rozwiązywania pewnego zadania. Uczeń widzi zapis kolejnych kroków rozwiązania wraz z komentarzem do nich. Na podstawie analizy procesu rozwiązywania zadania służącego za wzorzec, uczeń ma rozwiązać zadanie mające inne dane początkowe. Jednak zadanie na analogię nie pokazuje krok po kroku rozwiązania zadania, ale zawiera pewne progi – ukryte fragmenty rozwiązania. To właśnie je uczeń, rozumując przez analogię, musi odkryć i wnioskując zastosować do swego rozwiązania. Wydaje się, że mając taki wzorzec, rozwiązanie zadania nie powinno stanowić problemu dla ucznia. Niestety, nic bardziej mylnego. Spójrzmy na przykłady.

Strzałkami zaznaczyłam progi podczas rozwiązywania zadania – odpowiadają one podstawowym trudnościom w rozwiązaniu (uczeń oczywiście otrzymuje tekst zadania bez tych wskazań). Pod tekstem zadania zamieściłam opis najczęściej popełnianych błędów przez uczniów klas, w których nie rozwiązywano zadań na analogię lub rozwiązano ich niewiele. W klasach, w których uczniowie mieli okazję do uczenia się rozwiązywania tego typu zadań, najczęściej otrzymywali maksymalną liczbę punktów za to zadanie.

Przykład 1.

Wyrażenie $\sqrt{21 + 8\sqrt{5}}$ można sprowadzić do prostszej postaci

w następujący sposób :

$$\sqrt{21 + 8\sqrt{5}} = \sqrt{21 + 2 \cdot 4\sqrt{5}} = \sqrt{4^2 + 2 \cdot 4\sqrt{5} + (\sqrt{5^2})} = \sqrt{(4 + \sqrt{5})^2} = 4 + \sqrt{5}$$

Przeprowadź analogiczne rozumowanie dla $\sqrt{32 + 10\sqrt{7}}$

Uczeń nie dostrzegł, że liczbę $10\sqrt{7}$ należy rozłożyć na iloczyn liczb 2, 5 i $\sqrt{7}$

a w związku z tym, że liczbę 32 należy rozłożyć na sumę kwadratów liczb 5 i $\sqrt{7}$

Przykład 2:

Pokażemy, że liczby $\sqrt{7+4\sqrt{3}}$ i $2+\sqrt{3}$ są równe, czyli że $\frac{\sqrt{7+4\sqrt{3}}}{2+\sqrt{3}}=1$

Najpierw rozszerzymy ułamek, żeby usunąć niewymierność z mianownika:

$$\frac{\sqrt{7+4\sqrt{3}}}{2+\sqrt{3}} \times \frac{2-\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{(7+4\sqrt{3})(2-\sqrt{3})^2}}{4-3} = \sqrt{(7+4\sqrt{3})(7-4\sqrt{3})} = \sqrt{49-48} = 1$$

Pokaż podobnie, że: $\sqrt{3+2\sqrt{2}} = 1 + \sqrt{2}$

Uczeń nie dostrzegł, że w mianowniku od liczby większej odejmowana jest liczba

mniejsza, zatem w liczbie $1 + \sqrt{2}$ należało przestawić składniki na $\sqrt{2} + 1$

(otrzymał więc w mianowniku liczbę -1 zamiast 1) i nie zrozumiał, skąd zamiast

liczby $(2 - \sqrt{3})^2$ wzięła się liczba $7 - 4\sqrt{3}$ lub błędnie obliczył wartość $(2 - \sqrt{3})^2$.

Nauczyciel powinien stwarzać uczniom rozmaite okazje do uczenia się treści objętych programem i wymaganiami egzaminacyjnymi w cyklu całego kształcenia. Powinien wprowadzać uczniów w strategię i metody rozwiązywania zadań nie wartościując treści kształcenia. Każde zadanie utrwala teorię, pogłębia jej rozumienie i uczy jej stosowania, każde daje okazję do kształcenia pewnych sprawności. Nieważna jest jednak ilość zadań jednego typu, lecz ich różnorodność. Wdrażanie uczniów do rozwiązywania nowych typów zadań egzaminacyjnych jest koniecznym warunkiem trafności zadań egzaminacyjnych. Przypadkowo zebrane fakty, okazjonalne rozwiązywanie zadań nowego typu nie odniosą skutku pożądanego podczas egzaminu. Pozytywny efekt osiągnąć można jedynie przez systematycznie uporządkowane przykłady.

Wróćmy do zadań na analogię. Trzeba wdrażać je etapami. Uczeń powinien zdobyć możliwie duże doświadczenie w samodzielnej pracy z takimi zdaniami. Wprowadzając do praktyki szkolnej zadania na analogię, pierwszym krokiem są tu zadania-ćwiczenia utrwalające poznaną teorię w postaci przykładowych zadań. Zadanie: „Oblicz ... jak w przykładzie nr...”, gdzie uczeń ma podaną metodę rozwiązania zadania krok po kroku i śledzi rozumowanie po cichu. Drugim etapem jest głośne rozwiązywanie zadania z charakteryzowaniem analogii między rozwiązaniami podczas procesu rozwiązywania zadania. Trzeci etap to rozwiązywanie klasycznych zadań na analogię, podczas rozwiązywania których uczeń analizuje i komentuje rozwiązywanie, pokonując progi w rozwiązaniu i na koniec dokonuje refleksji nad

przebytą drogą. Czwarty etap to ciche, samodzielne rozwiązywanie zadań na analogię, po których dokonuje autooceny własnej pracy. Piątym etapem jest samodzielne budowanie przez ucznia zadań na analogię. Ten etap ujawnia jak bogate doświadczenie we wnioskowaniu przez analogię posiada uczeń.

Nauczyciel powinien obserwować uczniów i nie skupiać uwagi wyłącznie na dziedzinie poznawczej. Powinien nagradzać uczniów lub chociażby zauważać osiągnięcia, na które składać się mogą: wkład pracy, indywidualność, intuicja, wyobraźnia, zapał czy poprawa wyników. Tych czynników nie da się zmierzyć zwykłą miarą postępu, lecz są one istotne dla kształtowania osobowości ucznia, a pozytywne nastawienie ucznia do uczenia się podnosi trafność rozwiązywanych przez niego zadań.

Przysłowia mądrością narodów

W przysłowiach jest wiele cennych, choć subtelnych uwag, dobrze charakteryzujących postępowanie podczas rozwiązywania zadań. Często wysilamy się, aby wydobyć z pamięci coś użytecznego, ale gdy pojawia się myśl, która może pomóc, nie doceniamy jej znaczenia. Winny jest tutaj brak doświadczenia. Człowiek, który zetknął się z różnymi problemami i strategiami rozwiązań niekoniecznie ma więcej pomysłów niż człowiek niedoświadczony, ale z pewnością potrafi je lepiej ocenić, wyszukać analogie i wykorzystać. Parafrazując przysłowie powiemy: „Mądry nauczyciel stwarza uczniom więcej okazji do uczenia się, niż ci są w stanie znaleźć sami”.

Literatura

1. Informator sylabus Matura z matematyki 2002.
2. Kruszewski K., 1982, *Sztuka nauczania cz. I*, Warszawa.
3. Messick S., Validity, 1989, [w:] R.L.Linn (red.) Educational Measurement 3rd edition, Washington.
4. Niemierko B., 1997, *Między oceną szkolną a dydaktyką. Bliżej dydaktyki*, Warszawa.
5. Niemierko B., 1999, *Pomiar wyników kształcenia*, Warszawa.
6. Niemierko B., 2001, *Chłodne oblicze egzaminu zewnętrznego*, [w:] Teoria i praktyka oceniania zewnętrznego, Kraków.
7. Polya G., 1993, *Jak to rozwiązać*, Warszawa.
8. Standards for educational and psychological testing, Washington, 1999.
9. The IEA Study of Mathematics I: Analysis of Mathematics Curricula, 1989.