XIII Konferencja Diagnostyki Edukacyjnej
Uczenie się i egzamin w oczach uczniów.
Łomża, 5 - 7.10.2007

Maria Sobczak
Pracownia Diagnozy Edukacyjnej TESTY
Lublin

Uczmy (się) rozwiązywania zadań otwartych

Wstęp

Tytuł jest apelem do nauczycieli i uczniów. Wprawdzie ci ostatni nie uczestniczą w konferencji ani nie studiują literatury naukowej, ale obecność wielu nauczycieli zapewnia pośrednictwo w przekazaniu go swoim uczniom i innym nauczycielom. Wbrew utartym opiniom obowiązek uczenia rozwiązywania zadań otwartych spoczywać powinien nie tylko na nauczycielach matematyki. Jednak metodyka pracy w tym zakresie jest, poza dydaktyką matematyki, słabo eksponowana. Natomiast obserwacja wyników sprawdzania osiągnięć uczniów podczas egzaminów zewnętrznych a także sprawdzianów wewnątrzszkolnych prowadzi do wniosku, że problem dotyczy również innych kierunków szkolnej edukacji.

Rokrocznie wyniki egzaminów zewnętrznych wskazują na istotnie niższe wskaźniki łatwości zadań otwartych w porównaniu z zadaniami zamkniętymi. Zatem, jeśli chcemy pracować nad podwyższeniem efektów kształcenia, z pewnością doskonalenie umiejętności rozwiązywania zadań otwartych jest obszarem do zagospodarowania.

Jest to tym bardziej ważne, że zadania w maturalnych arkuszach egzaminacyjnych są głównie zadaniami otwartymi. Eliminacja zgadywania, wyboru na chybił trafił oraz wysoka wartość diagnostyczna zadań otwartych to kolejne argumenty przemawiające za podjęciem apelu.

Praca nad rozwiązywaniem zadań otwartych kształtuje wytrwałość w pokonywaniu trudności, nawyk doprowadzania rozpoczętych działań do końca, a także przyzwyczaja do planowania przedsięwzięć i przewidywania skutków własnych poczynań oraz konieczności uzasadniania kolejnych kroków.

Osiągnięcia uczniów w rozwiązywaniu zadań otwartych

Przegląd sytuacji związanych z rozwiązywaniem zadań otwartych warto rozpocząć od etapu kształcenia zintegrowanego. Do uczniów klasy III skierowano następujące polecenie:

Do kogo chciałbyś napisać list? Uzasadnij swój wybór w 2-3 zdaniach.

Rozwiązania przedstawione przez uczniów były najczęściej dwuzdaniowe. Nie dostrzegli oni, że wypowiedź powinna składać się co najmniej z trzech zdań: wskazanie osoby i uzasadnienie. Gdyby wystąpił namysł nad tym, jakie warunki powinno spełnić rozwiązanie, uzyskalibyśmy wypowiedzi odpowiedniej objętości. Zapewne większa liczba uczniów dostrzegłaby wymóg uzasadnienia wyboru, a konieczność przeprowadzenia argumentacji samoczynnie sprowokowałaby użycie zdań złożonych.

Kolejne zadanie, tym razem matematyczne.

Na leśnej polanie rosną 3 stare drzewa; dąb, który ma 260 lat, lipa młodsza o 176 lat od dębu oraz buk dwukrotnie starszy od lipy. Ile lat ma buk? O ile lat buk jest młodszy od dębu?

Lektura kilkuset rozwiązań tego zadania upoważnia do stwierdzenia, że uczniowie nie mają nawyku prowadzenia analizy zadania ani opisywania wyników uzyskiwanych w kolejnych obliczeniach. Nie ma żadnych śladów najprostszego choćby zaznaczenia zależności pomiędzy wielkościami występującymi w treści zadania. Od razu przystępują do obliczeń, często przypadkowych, zaś udzielane odpowiedzi świadczą o tym, że rozwiązujący zadanie tak naprawdę nie wiedzą, o co pytano. Nawet część rozwiązujących to zadanie poprawnie udziela odpowiedzi tylko na jedno z pytań postawionych w zadaniu.

W Sprawozdaniu CKE ze sprawdzianu dla uczniów klasy VI z roku 2007[1] przytoczono jedno z zadań:

Klasa VI miała 5 lekcji, po 45 minut każda. Ile czasu upłynęło od rozpoczęcia pierwszej lekcji do końca piątej, jeśli jedna przerwa była 15-minutowa, a pozostałe 10-minutowe? Obliczony czas wyraź w godzinach.

Okazuje się, że prawidłowy sposób rozwiązania ustaliła mniej niż połowa uczniów. Przedstawione rozwiązania błędne wskazują wyraźnie na problem z ustaleniem liczby przerw. Analiza zadania ograniczona do prostego, szkicowego rysunku pozwoliłaby zapobiec wielu błędom i tym samym przyczynić się do wzrostu poziomu osiągnięć. Autorzy Sprawozdania piszą m.in.: „*Bardzo mały procent uczniów analizuje zadanie,*

[1] Osiągnięcia uczniów kończących szkołę podstawową w roku 2007, CKE, Warszawa 2007.

zapisując dane wielkości. Może to mieć wpływ na zbyt pochopne podejmowanie decyzji związanych z zapisem działań dotyczących sytuacji przedstawionej w zadaniu."

Jednym z zadań otwartych w części humanistycznej egzaminu gimnazjalnego w roku 2007[2] było:

Zredaguj zaproszenie na otwarcie wystawy „Ogrody w malarstwie XIX wieku".

Tekst zaproszenia powinien zawierać następujące informacje: kto zaprasza, kogo zaprasza, w jakim celu, dokąd i na kiedy. Ponadto obowiązuje zwięzłość zapisu i dostosowanie wypowiedzi do sytuacji komunikacyjnej.

Sprawozdanie CKE informuje, że pełne rozwiązania przedstawiło zaledwie 25% gimnazjalistów. Łatwość całego zadania wyniosła 0,74 ale już dla kryterium „redaguje tekst na zadany temat, przestrzegając wymogów typowych dla zaproszenia" zaledwie 0,51. Prawie połowa zdających straciła punkt z powodu pomijania tych niezbędnych w zaproszeniu informacji. Zaabsorbowanie redakcyjną stroną wypowiedzi sprawia, że uwadze piszącego umykają różne szczegóły. Zapewne nawyk zwięzłego wypisania elementów, które powinny się znaleźć w danej wypowiedzi (a więc swoistego planu wypowiedzi) zmniejszyłby ilość usterek.

Jeszcze bardziej potrzebny jest plan w przypadku redagowania dłuższych wypowiedzi, np. rozprawki. Zapewne mniej byłoby wówczas wypowiedzi, w których zamiast wymaganych np. co najmniej dwóch przykładów ilustrujących argumentację wybranych z odpowiednich źródeł, piszący przytacza przykłady nie spełniające warunków zadania, albo tylko jeden przykład, albo podaje przykłady nie uzasadniając ich doboru, albo wreszcie zapomina o podsumowaniu, albo o wymogu zbudowania wypowiedzi trójdzielnej: wstęp, rozwinięcie, zakończenie.

Egzamin maturalny z matematyki, poziom rozszerzony[3].

Znajdź wzór funkcji kwadratowej y=f(x), której wykresem jest parabola o wierzchołku (1,-9) przechodząca przez punkt o współrzędnych (1,-8). Otrzymaną funkcję przedstaw w postaci kanonicznej. Oblicz jej miejsca zerowe i naszkicuj wykres.

Zadanie – typowe, występujące od lat w zestawach maturalnych, wieloetapowe zadanie otwarte – okazało się trudne dla zdających. Wielu

[2] Osiągnięcia uczniów kończących gimnazjum w roku 2007, CKE, Warszawa 2007.
[3] Osiągnięcia maturzystów w roku 2007, CKE, Warszawa 2007.

z nich nie potrafiło przeprowadzić analizy zadania, ustalić sposobu i kolejnych etapów rozwiązania.

Egzamin maturalny z biologii, poziom rozszerzony.

Rysunki przedstawiają drogę promieni UV padających na skórę niechronioną żadnym kremem (rys. A) oraz padających na skórę pokrytą kremem z filtrem UV (rys. B). Na podstawie analizy rysunków wyjaśnij, dlaczego stosowanie kremów z filtrem UV obniża ryzyko wystąpienia choroby nowotworowej skóry.

Zdający, których odpowiedzi okazały się niezadowalające, podawali tylko fakty odczytane z rysunków, bez ich analizy i interpretacji uwzględniającej charakter przyczynowo-skutkowy zjawiska. Tymczasem wyjaśnienie wymagało odwołania się do podstawowej wiedzy o naturze chorób nowotworowych i wykorzystania jej w analizie rysunków.

Etapy rozwiązywania zadań otwartych

Rozwiązywanie zadania otwartego jest procesem kilkuetapowym. Amerykański matematyk G. Polya[4] wskazuje następujące etapy:

1. analiza zadania;
2. skonstruowanie planu postępowania;
3. realizacja planu;
4. krytyczna analiza rozwiązania.

Ucząc rozwiązywania tego typu zadań, należy nie tylko mieć świadomość istnienia tych etapów, ale także pamiętać o konieczności ich wyodrębniania.

Zrozumienie zadania, odczytanie problemu i warunków, jakie powinno spełniać rozwiązanie, ustalenie związku pomiędzy obiektami występującymi w treści zadania składają się na analizę zadania. Często bywa tu pomocna, wręcz niezbędna, graficzna lub symboliczna prezentacja treści zadania. Pozwala ona lepiej uchwycić zależności pomiędzy obiektami, które występują w opisie sytuacji problemowej, rozważyć różne przypadki, przywołać odpowiednie wiadomości oraz odczytać warunki, w jakich mamy działać. Umożliwia także porównanie różnych sposobów rozwiązania zadania i wybór najbardziej skutecznego (ekonomicznego).

Poprawnie przeprowadzona analiza ułatwia konstrukcję planu rozwiązania, który stanowi nie tylko wykaz kolejnych czynności, ale także

[4] G. Polya, *Jak to rozwiązać?*, PWN, Warszawa 1993.

informację o wyborze sposobu ich realizacji. Plan powinien też uwzględniać warunki, jakie winno spełniać rozwiązanie, np. konieczność podania w uzasadnieniu określonej liczby argumentów albo wyrażenie wyniku w określonych jednostkach. Przy rozwiązywaniu zwłaszcza zadań złożonych, wieloetapowych, warto taki plan zapisać.

Konstrukcja rozwiązania (obliczenia, redagowanie tekstu itp.) jest realizacją planu; odbywa się więc zgodnie z wcześniejszym namysłem. Zdający z większą pewnością wykonuje i na ogół doprowadza do końca swoje działania. Mniej będzie takich sytuacji, że uczeń rozpocznie rozwiązywanie, ale zaraz po wykonaniu pierwszego kroku nie ma pomysłu, jak je kontynuować. Mniej też będzie rozwiązań przypadkowych, nie na temat, bez sensu. Zdający może skupić się na poprawności działań, doborze terminologii, poprawności redakcyjnej czy obliczeniowej.

Rzut okiem wstecz. Sprawdzenie, czy rozwiązanie spełnia warunki zadania, czy zawiera wszystkie wymagane elementy, czy uwzględniono wszystkie przypadki szczegółowe, czy uzyskane rozwiązanie nie jest sprzeczne z praktyką życia codziennego albo charakterem obiektu wynikowego – to kolejny konieczny etap pracy. Pozwala on także wyeliminować usterki w rozwiązaniu, poprawić jego czytelność, a nawet czasem zauważyć, że zadanie można rozwiązać innym, prostszym sposobem.

W metodyce rozwiązywania zadań otwartych proponuje się jeszcze tzw. przedłużanie zadań. Polega ono na wskazaniu bardziej ogólnego zadania, którego rozwiązaniem byłoby uogólnienie albo pewna modyfikacja uzyskanego poprzednio.

Zasady nauczania przydatne w uczeniu rozwiązywania zadań otwartych

Ucząc rozwiązywania zadań otwartych, warto przestrzegać pewnych reguł, znanych i wypróbowanych w dydaktyce. Jedną z nich jest zasada stopniowania trudności i złożoności zadań oraz konieczność dostosowania problemów do wieku i doświadczeń uczniów. Dobór zadań dostosowanych do możliwości uczniów zapewni im możliwość pokonania trudności i uzyskania sukcesu, który będzie zwiększał motywację do uczenia się.

Kolejną zasadą jest umożliwienie uczniom własnych poszukiwań rozwiązania, a nie wymuszanie korzystania z określonego schematu.

Oznacza to swobodny wybór ucznia co do sposobu rozwiązania, np. rozwiązanie rysunkowe zamiast symbolicznego[5].

Uczenie się rozwiązywania zadań otwartych nie polega na rozwiązaniu jak największej liczby zadań, ale każdorazowo powinno doprowadzić do pełnego zrozumienia przez uczniów treści zadania i konstrukcji poszczególnych etapów rozwiązania. Nie liczy się tylko ilość zadań, ale głównie możliwość tzw. zatrzymania się nad zadaniem, analiza wykonanych czynności, sprawdzenie poprawności wyników, użytej terminologii albo poprawności redakcyjnej, dyskusja na temat: na jakie jeszcze inne pytania niż postawione w zadaniu moglibyśmy odpowiedzieć.

Należy zdawać sobie sprawę z tego, że ograniczenie się w nauczaniu do zadań typowych dla określonego poziomu edukacji może stać się barierą utrudniającą opanowanie umiejętności rozwiązywania zadań. Uczniowie będą się starali przypomnieć sobie, jak postępowali poprzednio w takim wypadku. Niewielka zmiana sytuacji zadaniowej, inaczej postawione pytanie, konieczność zastosowania wiadomości w sposób odbiegający od wyuczonego, powodują bezradność uczniów (rezygnację z prób rozwiązania) albo działania wybrane na chybił trafił spośród dotychczas poznanych.

Kolejną zasadą jest oddziaływanie na różne zmysły; wśród naszych uczniów są bowiem „wzrokowcy", „słuchowcy" itd. Zwłaszcza na etapie analizy zadania uczniowie powinni w różnych formach, odpowiednich dla własnego sposobu uczenia się, eksponować jego treść, odczytywać problem, wyodrębniać występujące obiekty i zależności między nimi.

Uczenie się rozwiązywania zadań otwartych wymaga także stosowania od nauczycieli i egzaminatorów różnego rodzaju motywacji. Jednym z podejść powinna być zmiana w schemacie punktowania rozwiązań. Często rozwiązanie, a raczej jego fragment, ewidentnie świadczy o tym, że zdający nie rozumiał, co robił, że przypadkowo wykonał trafne jakieś działanie i zupełnie nie wiedział, co dalej. Otrzymywał jednak jeden albo nawet dwa punkty, gdyż tak przewidywał schemat punktowania. Dlatego też analiza zadania i wynikający z niej plan działań powinny być punktowane. Jest to bowiem najbardziej twórcza część rozwiązania. Potwierdza ona, że uczeń zrozumiał zadanie i wytworzył pomysł na jego rozwiązanie. Dalsza część to tylko realizacja tego planu, a więc na ogół działania rutynowe.

[5] M. Dąbrowski, *Pozwólmy dzieciom myśleć*, CKE, Warszawa 2007.

Rozwiązywanie zadań otwartych a rozwiązywanie zadań zamkniętych

Dlaczego rozwiązywanie zadań otwartych jest trudniejsze niż zamkniętych?

Stosowana najczęściej strategia rozwiązywania zadań WW drogą eliminacji błędnych odpowiedzi nie wymaga konstruowania i zapisu pełnego rozwiązania. Egzaminowany sprawdza, czy jest wysoce prawdopodobne, że dana odpowiedź spełnia warunki zadania i czy wyraża efekt rozwiązywania. Nie werbalizuje swojego rozwiązania. Nie stresuje go brak pomysłu na rozwiązanie ani trudność z zapisaniem rozwiązania. W najgorszym razie może wskazać jakąś odpowiedź.

Trudno nie zgodzić się z opinią psychologa K. Konarzewskiego[6] , że „ ... testy wyboru różnią się od innych narzędzi sprawdzania wiedzy głównie tym, że nie wymagają od ucznia samodzielnego koordynowania umysłowych i motorycznych procedur wykonawczych. Gdy uczeń pisze wypracowanie, musi nie tylko przypomnieć sobie fakty i wymyślić argumenty, lecz także uporządkować je wzdłuż jakiejś osi kompozycyjnej, czyli nadać wypracowaniu strukturę. (...) Test jest więc łatwiejszy w tym sensie, że wymaga tylko procedur wykonawczych, a nie kierowniczych."

Zarówno od strony dydaktycznej, jak i ze względów psychologicznych, rozwiązywanie zadań otwartych jest znacznie trudniejsze niż rozwiązywanie zadań zamkniętych, choć obie te czynności wymagają opanowania wielu identycznych sprawności, np. przypominania sobie stosownych wiadomości, rozumienia czytanego tekstu, sprawności rachunkowej, prowadzenia różnego rodzaju rozumowań.

Podsumowanie

Pozytywną stroną polskiego systemu egzaminów zewnętrznych jest stosowanie w arkuszach egzaminacyjnych zarówno zadań zamkniętych jak i otwartych. Wymusza to wielostronne przygotowanie do egzaminów – nie ogranicza nauczania do ćwiczeń w rozwiązywaniu zadań WW – zaś analiza uzyskanych rozwiązań zadań otwartych przynosi cenne informacje o stosowanych przez zdających sposobach rozwiązywania zadań.

Uzyskanie pozytywnych efektów w uczeniu rozwiązywania zadań otwartych wymaga, obok zachowania wspomnianych wyżej zasad, także

---

[6] K. Konarzewski, *Miejsce testów wyboru w kulturze oświatowej*, [w:] pod.red. B. Niemierko, J. Mulawa, *Diagnoza edukacyjna. Zadania wyboru wielokrotnego*, IBK Wałbrzych 2000.

stosowania odpowiednich form pracy na lekcjach. Wykorzystać należy zarówno pracę z całą klasą, jak i pracę w zespołach uczniowskich. Obie te formy będą przydatne do prowadzenia dyskusji podczas analizy zadań i planowania rozwiązań, a także na etapie krytycznej ich analizy.

Nie należy jednak zapominać o tym, że na lekcjach uczniowie powinni mieć także okazję indywidualnie, ale pod kierunkiem nauczyciela, rozwiązywać zadania otwarte. Jest naiwnością zakładanie, że tę funkcję spełni tzw. praca domowa. Tylko ci uczniowie, którzy polubili wyzwania stawiane przez zadania otwarte i ci, którzy posiadają motywację do nauki oraz wysokie aspiracje edukacyjne, będą samodzielnie pracować. Pozostali zniechęcą się już przy pierwszych niepowodzeniach, bo na ogół nie będą mogli liczyć na żadną pomoc. Pozostanie im albo odpisanie rozwiązania od kolegów, albo pozostawienie nieodrobionej pracy domowej. Rodzi to poczucie bezradności i skłania do wybierania innych, na ogół nie akceptowanych ze względów wychowawczych, sposobów ominięcia trudności.

Streszczenie

Skala trudności dla uczniów – wyrażająca się niską wartością wskaźnika łatwości, a nie obiektywną złożonością albo nietypowością – zadań otwartych stosowanych w ocenianiu wewnątrzszkolnym i w egzaminach zewnętrznych skłoniła autorkę do wystosowania swego rodzaju apelu do nauczycieli i uczniów. Głównym przesłaniem są wskazówki metodyczne pozwalające skutecznie realizować uczenie i uczenie się rozwiązywania zadań otwartych, która to umiejętność stanowi podstawę wykształcenia. Ponadto sam proces doskonalenia tej umiejętności sprzyja także kształtowaniu postaw akceptowanych społecznie.