

**Tomasz M. Zimny**

## **OBIEKTYWIZACJA MIERZENIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

Abstrahując od treści zadań dydaktycznych oraz od wymagań programowych stawianych uczniom a zwracając uwagę na samo spełnienie tych wymagań, które może być sprawdzane przez podanie tych zadań uczniom do wykonania, zajmę się obecnie próbą klasyfikacji formalnej zadań dydaktycznych ze względu na możliwe ich rezultaty i na własności metryczne tych rezultatów.

Taka wsteczna metoda analizy przebiegająca od formy rezultatów do formalnej strony treści zadań (ich przedmiotu, celu i operacji, które trzeba wykonać, aby osiągnąć cel określony na przedmiocie działania) może w znacznym stopniu ułatwić rozpoznanie najważniejszych praktycznie zmiennych kryterialnych klasyfikacji zadań dydaktycznych pośród wielu zmiennych branych pod uwagę (por. np. Niemierko B., 1975b s. 184—194 w odniesieniu do różnego rodzaju zadań testowych). Klasyfikacja zadań dydaktycznych ze względu na formalną stronę ich treści stałaby się zatem celem następnego opracowania.

Tak samo jak cele kształcenia, jego efekty są określane w sposób przedmiotowo-treściowy dotyczący przyswojenia przedmiotowych treści (wiadomości, postaw, umiejętności i nawyków) oraz w sposób podmiotowo-funkcjonalny dotyczący rozwoju sprawności funkcji psychicznych niezależnych od przedmiotowych treści (kształcenie formalne). W obecnym artykule zajmę się jedynie efektami przyswajania przedmiotowych treści sprowadzającymi się do poprawnych rezultatów podawanych zadań osiągniętych w wyznaczonym czasie.

Cele i efekty podmiotowo-funkcjonalne odnoszą się do transferu formalnego operacji prowadzących do uzyskania tych rezultatów na wykonanie podobnych zadań, niekoniecznie opartych na tym samym materiale, ale takich, że w procesie ich wykonywania aktualizują się te same funkcje psychiczne, a więc zachodzą podobne operacje. Sprawdzanie efektów kształcenia tak w pierwszym jak i w drugim znaczeniu wymaga konstruowania odpowiednich zadań i oceny rezultatów ich wykonania.

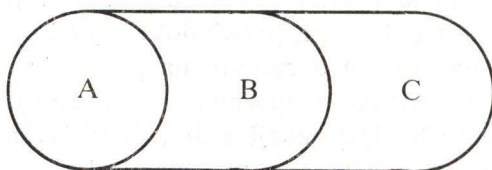
„Zadanie” znaczy tyle, co cel życzonego działania realizowanego w określonych warunkach. Zadanie zawiera zatem cel działania, warunki działania oraz stosunek intencjonalny podmiotu do osiągnięcia postawionego celu. Jeżeli podmiot realizujący cel nie jest tożsamy z podmiotem stawiającym cel, to podmiot realizujący cel chce — powinien — musi przyjąć go za własny (por.: Ach N. 1910 s. 247, Dybowski M. 1928 s. 33, Zimny Z.M. 1984, Obuchowski K. 1985 s. 250).

Warunki działania klasyfikujemy ze względu na ich relację do — podmiotu działania na:

- = wewnątrzpodmiotowe (A)
- = zewnątrzpodmiotowe ( $B \cup C$ ) (rys. 1),

— procesu działania na:

- = wewnątrzdziałaniowe ( $A \cup B$ )
- = zewnątrzdziałaniowe (C) (rys. 1) (por. Zimny Z.M. 1987 s. 11)



Rys. 1. Podział logiczny warunków działania

Legenda: A — warunki wewnątrzpodmiotowe i wewnątrzdziałaniowe  
 B — warunki zewnątrzpodmiotowe i wewnątrzdziałaniowe  
 C — warunki zewnątrzpodmiotowe i zewnątrzdziałaniowe

Fig. 1. Logical division of action conditions.

Legend: A — insubjective and inactive conditions  
 B — out-subjective and inactive conditions  
 C — out-subjective and out-active conditions.

Zadanie może być w różnym stopniu dookreślone zarówno pod względem celu jak i warunków jego realizacji.

Warunki zewnątrzpodmiotowe (klasa  $B \cup C$ ) obejmują warunki wynikające:

- z własności przedmiotów działania, zasadniczych na których określony jest cel oraz pomocniczych (warunki przedmiotowo-materiałowe) klasa B,
- z własności środków działania możliwych do wykorzystania (warunki techniczne) klasa C,



- z własności sposobów działania, metod lub technologii, prowadzących do realizacji celu (warunki metodyczno-technologiczne) klasa B,
- z własności przestrzeni, w której działanie realizacyjne ma przebiegać klasa C,
- z własności czasu możliwego do wykorzystania na to działanie jako współprzebiegające z innymi procesami klasa C.

Warunki wewnątrzpodmiotowe (klasa A) obejmują głównie zdolności, wiedzę, postawy, umiejętności i nawyki podmiotów działających.

Zadanie o ściśle określonym celu dopuszcza tym więcej poprawnych rezultatów rozwiązywania albo wykonywania, im mniej warunków zewnętrznych osiągnięcia celu zostało określonych.

Ogólności i niedookreśloność zadań.

Wśród ogółu zadań możemy ze względu na liczbę ich poprawnych rezultatów wyróżnić zadania:

- o jednym rezultacie poprawnym, w pełni określone oraz
- o wielu możliwych rezultatach poprawnych, nie w pełni określone a wśród zadań o jednym rezultacie poprawnym możemy wyróżnić zadania:
  - określone ogólnie albo
  - określone szczegółowo.

Zadaniem określonym ogólnie jest np. zadanie: „Jaś wygrywa na loterii zawsze tę samą ilość pieniędzy. Ile złotych wygrał Jaś w „a” loteriach?” Odpowiedź: Jaś w „a” loteriach wygrał  $c$  złotych, gdzie  $c = ab$  oraz gdzie  $b$  jest ilością pieniędzy wygrywanych przez Jasia w każdej loterii.

Natomiast zadaniem określonym szczegółowo jest np. zadanie: „Jaś wygrywa na loterii zawsze 500 zł. Ile złotych wygrał Jaś w 5 loteriach? Odpowiedź: W 5 loteriach Jaś wygrał 2500 zł przy czym  $2500 \text{ zł} = 5 \cdot 500 \text{ zł}$ .

Obydwa te przypadki są zadaniami o jednym poprawnym rezultacie rozwiązywania, czyli o jednym poprawnym rozwiązaniu, choć różnią się ogólnością określenia tych samych warunków wewnątrzdziałaniowych klasy B.

Ogólność poprawnego rezultatu odpowiada więc ogólności określenia warunków klasy B, a wielość poprawnych rezultatów — określeniu nie wszystkich warunków klasy B osiągnięcia celu wskazanego w zadaniu.

Problem ogólności określenia warunków klasy B jest typowy dla zadań poznawczych, a problem niedookreśloności warunków klasy B dla zadań projektowo-wykonawczych.

### Klasyfikacja zadań stosowanych do mierzenia efektów kształcenia

Zadania, za pomocą których mierzymy efekty kształcenia sprawdzające warunki wewnątrzpodmiotowe uczniów mogą dotyczyć różnych taksonomicznie wyróżnialnych kategorii celów nauczania, a więc:

- odtworzenie zapamiętanego materiału treściowego,
- wskazania na relacje zachodzące w przyswojonym materiale,
- wykonania wskazanych operacji na znanym albo nowym materiale,
- dobrania właściwych operacji i ich wykonania na znanym albo nowym materiale.

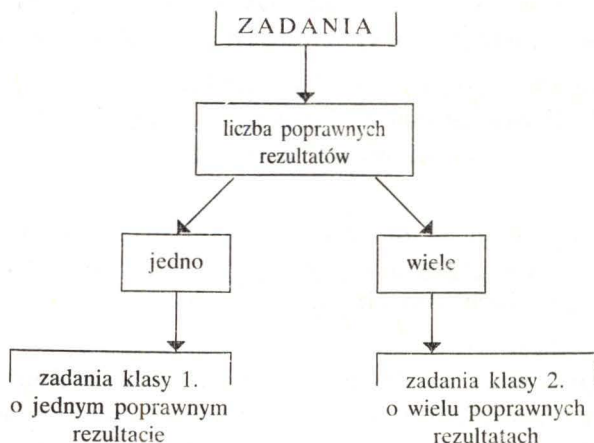
Taksonomia ta różni się nieco od taksonomii B. Niemierki (1973, 1975a s. 26, 1975b s. 195), W. Okonia (1987, s. 83) oraz K. Denka, J. Gniteckiego i I. Kuźniaka (1984, s. 59—61) na których się opiera.

Zadania te można dalej poklasyfikować: formalnie:

A. ze względu na liczbę poprawnych rezultatów jako poprawnych, tj. zgodnych z celem skutków działania czyli skutków wykonywania operacji, na:

1. zadania o jednym poprawnym rezultacie,
2. zadania o wielu poprawnych rezultatach (rys. 2).

Zadaniami klasy 1. są zadania dotyczące poznania jakiegoś pojęcia albo znaczenia nazwy jakiegoś elementu bądź nazwy relacji. Zadaniem klasy 2. są zadania dotyczące projektowania lub realizowania projektu zmiany istniejącego stanu rzeczy, a więc zadania o charakterze twórczym albo odtwórczym.



Rys. 2. Podział zadań.

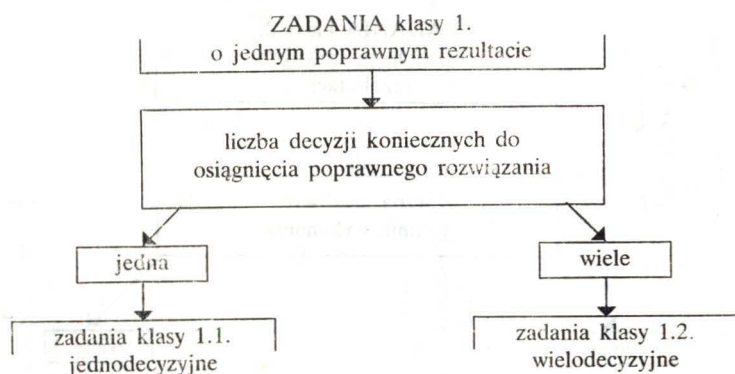
Fig. 2. Division of assignments.

Zadania klasy 1. o jednym poprawnym rezultacie rozwiązywania czyli o jednym poprawnym rozwiązaniu można podzielić dalej:

B<sub>1</sub>. ze względu na liczbę decyzji koniecznych do osiągnięcia poprawnego rozwiązania, na:

- 1.1. zadania jednodecyzyjne, czyli całościowe,
- 1.2. zadania wielodecyzyjne, czyli wieloczęściowe, a dokładniej tylo-decyzyjne iloczęściowe (rys. 3).

Zadaniami klasy 1.1. są np. pytania o nazwę pojęcia, pytania o wartość zmiennej  $x=7-3$ . Zadaniem klasy 1.2. są np. zadania matematyczne tekstowe



Rys. 3. Podział zadań klasy 1. o jednym poprawnym rezultacie.

Fig. 3. Division of 1-rst classes assignments with one correct result.

Zadania klasy 2. o wielu poprawnych rezultatach wykonania można podzielić dalej:

B<sub>2</sub>. ze względu na liczbę możliwych technik ich wykonania, na:

- 2.1. możliwe do wykonania za pomocą jednej i tylko jednej określonej techniki,
- 2.2. możliwe do wykonania za pomocą wielu różnych technik (rys. 4).

Zadaniem klasy 2.1. jest np. zadanie: „Przedstaw za pomocą kolorowych kredek dziecko idące do szkoły!”

Zmienną kryterialną oceny rezultatu wykonania czyli oceny wykonania tego zadania jest treść tego zadania zawierająca następujące elementy:

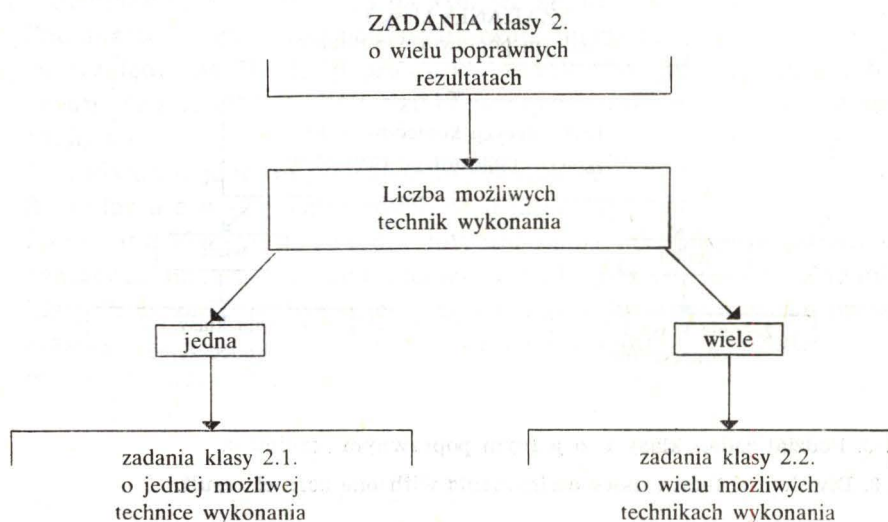
- a) dziecko
- b) rekwizyty dziecka świadczące o tym, że idzie do szkoły
- c) budynek
- d) własności budynku świadczące o tym, że jest budynkiem szkolnym



- e) ruch dziecka, świadczący o tym, że dziecko idzie dokądś  
 f) droga, po której dziecko idzie.

Rezultatem wykonania tego zadania może być:

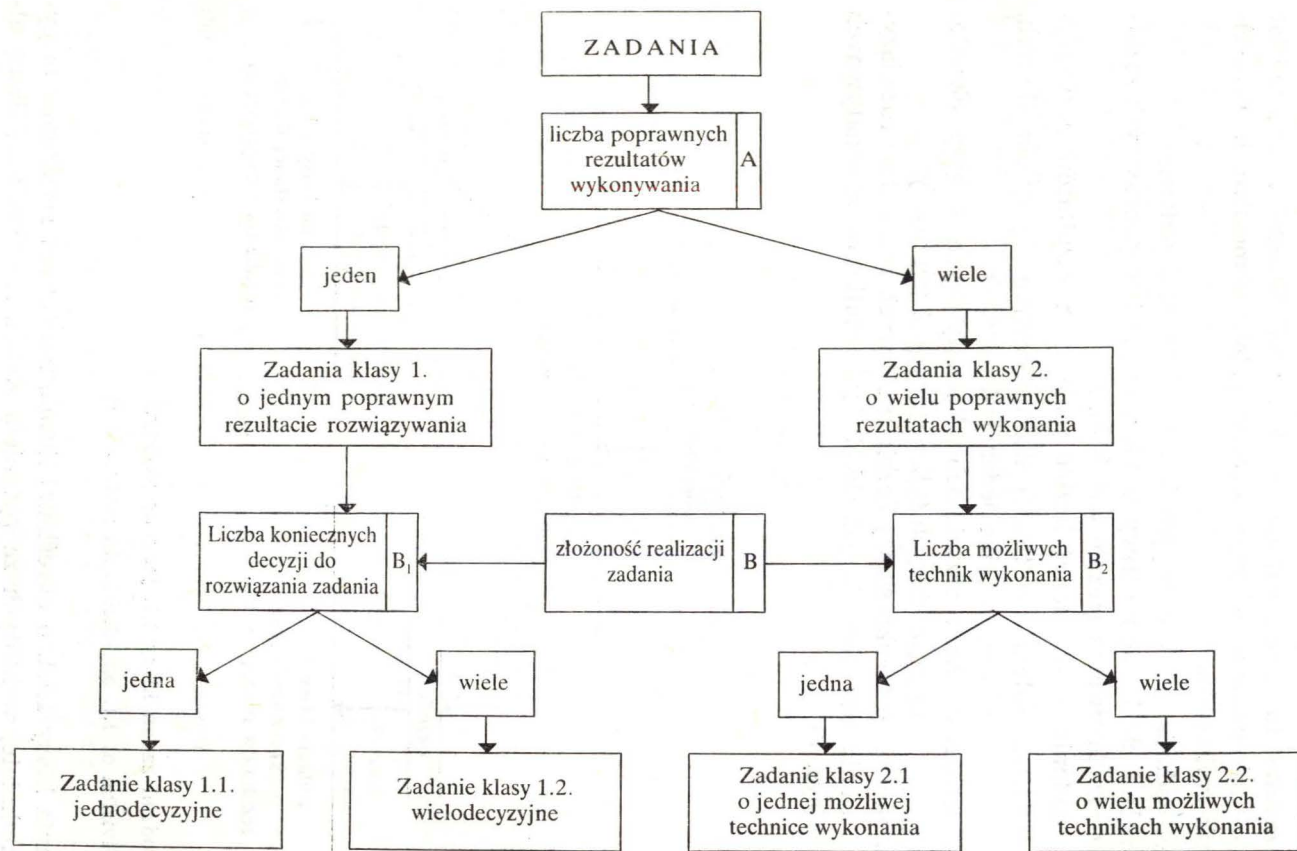
1. Dziecko idące po drodze
2. Dziecko idące z tornistrem na plecach
3. Dziecko idące z tornistrem na plecach w kierunku budynku z napisem SZKOŁA PODSTAWOWA
4. Dziecko z teczką w ręce stojące na przejściu dla pieszych przy skrzyżowaniu ulic, za którym widać budynek szkolny
5. Dziecko bawiące się piłką na podwórzu
6. Pies goniący motyla.



Rys. 4. Podział zadań klasy 2. o wielu poprawnych rezultatach wykonania.

Fig. 4. Division of 2-nd class assignments with many correct accomplished results

Rezultaty dopuszczalne powinny zawierać jakiś niepusty podzbiór zbioru elementów  $a, b, c, d, e, f$ , rezultaty optymalne — taki podzbiór, który nie pozostawia cienia wątpliwości, że dziecko idzie i to właśnie do szkoły. Rezultatami niedopuszczalnymi są takie rezultaty, które zawierają elementy nie należące do zbioru  $a, b, c, d, e, f$  i równocześnie nie są optymalnymi. Tak więc rezultaty oznaczone numerami 1, 2, 3, 4, są dopuszczalne, w tym numerami 3, 4, są optymalne, a rezultaty 5, 6, są niedopuszczalne. Rezultaty dopuszczalne różnią się ponadto liczbą uwzględnionych elementów zadania. Rezultaty omawianego zadania nie muszą być oceniane jedynie ze względu na jedną zmienną kryterialną, a mogą być np. oceniane według dwóch zmiennych kryterialnych, a mianowicie nie



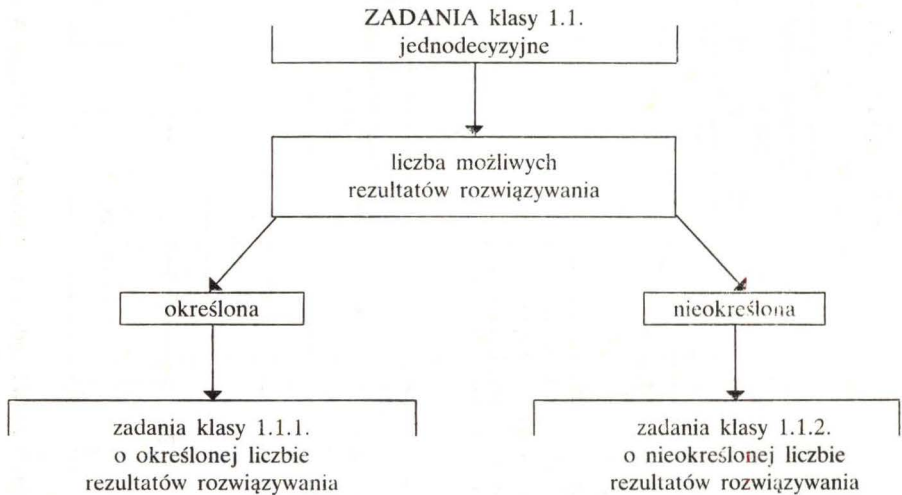
Rys. 5. Klasyfikacja zadań ze względu na zmienne kryterialne A i B.

Fif. 5. Classification of assignments according to criterial variables A and B.

tylko treści, ale także np. kompozycji barw. Jeśli w podanym zadaniu z klasy 2.1. opuścimy określenie techniki: „za pomocą kolorowych kredek”, to zadanie to będzie należało do klasy 2.2. i uczeń będzie musiał przed jego wykonaniem dokonać wyboru jednej z możliwych znanych mu technik wykonania.

Z kolei zadania jednodecyzyjne klasy 1.1. można podzielić, ze względu na liczbę możliwych poprawnych i niepoprawnych rezultatów rozwiązywania łącznie wziętych, na:

- 1.1.1. zadania o określonej liczbie możliwych rezultatów rozwiązywania
  - 1.1.1.1. o dwu rezultatach alternatywnych z góry określonych, z których tylko jeden jest poprawny
  - 1.1.1.2. o wielu rezultatach alternatywnych z góry określonych, z których tylko jeden jest poprawny
- 1.1.2. zadania o nieokreślonej liczbie możliwych rezultatów rozwiązywania bez podania jakichkolwiek rezultatów alternatywnych (rys. 6).



Rys. 6. Podział zadań klasy 1.1. jednodecyzyjnych.

Fig. 6. Division of 1.1. one-decisional assignments.

Zadania klasy 1.1.1. o określonej liczbie możliwych rezultatów to pytania zamknięte, w których za pytaniem stawia się określoną liczbę alternatyw, w tym tylko jedną poprawną. Wadą tej klasy zadań jest to, że poprawny rezultat może być wskazany przypadkowo, a prawdopodobień-



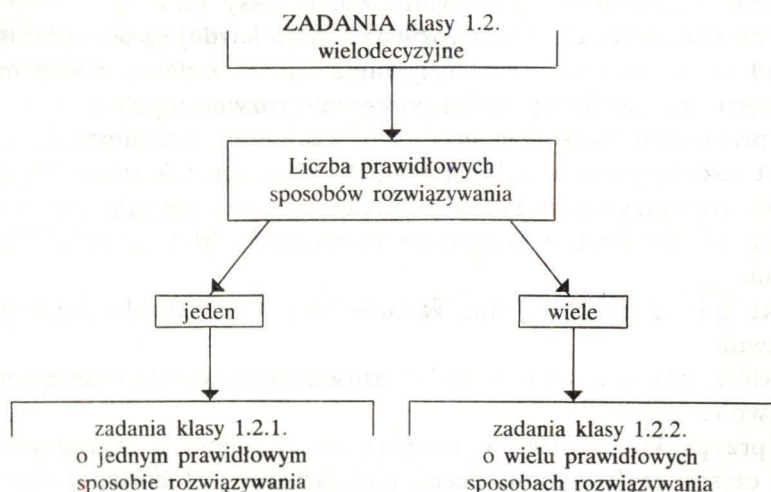
stwo przypadkowego wskazania go przez ucznia (czyli odgadnięcia) jest tym mniejsze, im więcej jest podanych alternatywnych rezultatów rozwiązywania zadania. Ponadto poszczególne alternatywne rezultaty nie muszą być równo atrakcyjne i stąd prawdopodobieństwo ich wyboru nie musi być i zwykle nie jest równe, o ile o to specjalnie nie zadbamy. Zadania klasy 1.1.2. o nieokreślonej liczbie możliwych rezultatów rozwiązywania to pytania otwarte, w których nie sugeruje się odpowiedzi. Pytania otwarte wykluczają możliwość przypadkowego odgadnięcia przez ucznia poprawnego rezultatu.

Zadania wielodecyzyjne można podzielić dalej:

C<sub>12</sub>. ze względu na liczbę prawidłowych sposobów rozwiązywania, na:

1.2.1. zadania o jednym prawidłowym sposobie rozwiązywania,

1.2.2. zadania o wielu prawidłowych sposobach rozwiązywania (rys. 7).



Rys. 7. Podział zadań klasy 1.2. wielodecyzyjnych.

Fig. 7. Division of 1-st, 2-nd classe's multi-decisional assignments.

Zadania klasy 1.2.1. o jednym prawidłowym sposobie rozwiązywania można podzielić ze względu na relacje między częściami na:

1.2.1.1. zadania o niezależnych (równoległych) częściach, jak np. pytania o przyporządkowanie obiektom ich własności oraz

1.2.1.2. zadania o zależnych (szeregowo powiązanych) częściach zwanych etapami, jak np. zadania algorytmiczne.

### Ocenianie rezultatów rozwiązywania zadań

Rezultaty rozwiązywania zadań klasy 1. oceniamy jako:

- niepoprawne
- częściowo poprawne
- poprawne

Rezultaty wykonywania zadań klasy 2. oceniamy jako

- niedopuszczalne
- dopuszczalne
- optymalne

### Ocenianie rezultatów rozwiązywania zadań klasy 1.1.

Ocenianie rezultatów rozwiązywania zadań polega na porównywaniu ich ze znanym rezultatem poprawnego rozwiązania.

Jeśli jest:

- taki sam, czyli poprawny, to przypisujemy mu 1 punkt,
- różny, czyli błędny, to przypisujemy mu 0 punktów.

### Ocenianie rezultatów rozwiązywania zadań klasy 1.2.1.

Ocenianiu podlega rezultat rozwiązywania każdej części zadania z osobna, stąd ocena rezultatu rozwiązywania całego zadania zależy od liczby jego części oraz od liczby części poprawnie rozwiązanych.

W przypadku zadania o częściach wzajemnie niezależnych oceniamy rezultat rozwiązywania zadania wielodecyzyjnego tak samo jak zbiór rezultatów rozwiązywania zadań jedodecyzyjnych przypisując mu 0 punktów, gdy brak poprawnego rozwiązania którejkolwiek części zadania,

- 1 punkt, gdy dokładnie jedno zadanie częściowe zostało rozwiązane poprawnie,
- k punktów, gdy dokładnie k zadań częściowych zostało rozwiązanych poprawnie.

W przypadku rezultatów rozwiązywania zadań o szeregowym połączeniu części, czyli etapów, ocena poprawności jest bardziej złożona, ponieważ poprawność rozwiązania  $i$ -tego etapu wymaga poprawności rozwiązania wszystkich poprzedzających go  $i-1$  etapów.

Możemy wyróżnić tu dwa rodzaje błędów:

- nie zmieniające treści następnego etapu,
- zmieniające treść następnego etapu.

Określmy te błędy jako pierwszego i drugiego rodzaju. Po etapie w którym uczeń popełnił błąd pierwszego rodzaju, może nastąpić etap rozwiązany poprawnie, choć całe zadanie nie zostanie rozwiązane poprawnie. Natomiast po etapie, w którym uczeń popełnił błąd drugiego rodzaju nie może nastąpić etap rozwiązany poprawnie. W szczególnych przypadkach przez popełnienie błędu drugiego rodzaju uczeń może zmienić liczbę etapów zadania: może ją zmniejszyć albo zwiększyć. Istotną różnicą w sto-

sunku do oceny poprawności zadania o równoległym połączeniu części jest określona kolejność oceniania zadań częściowych oraz możliwość popełnienia przez ucznia błędu drugiego rodzaju, który powoduje, że dalsze sprawdzanie zadania staje się bezprzedmiotowe.

Ocenienie rezultatów rozwiązywania zadań klasy 1.2.2.

W przypadku zadań o wielu prawidłowych sposobach rozwiązania, na sposoby te mogą składać się różne liczby etapów. Liczenie punktów: za każdy prawidłowo rozwiązany etap — 1 punkt, czyli tak samo, jak dla zadań o jednym prawidłowym sposobie rozwiązania, preferowałoby sposób rozwiązywania bardziej skomplikowany, składający się z większej liczby etapów. Dlatego wydaje się słuszne, by dla określonego poprawnego sposobu rozwiązywania przyjąć odpowiedni współczynnik, a mianowicie:

- dla tego ze znanych poprawnych sposobów, który składa się z najmniejszej liczby etapów — współczynnik 1, a dla
- dla pozostałych poprawnych sposobów — współczynnik tym mniejszy, im z większej liczby etapów się składa, np.

Znane są trzy sposoby poprawnego rozwiązywania zadania:

sposób A o  $k$  etapach,

sposób B o  $l$  etapach,

sposób C o  $m$  etapach

przy czym  $l, m > k$

- w przypadku gdy wszystkie trzy sposoby uważamy za równie dobre, przyjmujemy:

- 1 za każdy punkt dla sposobu A

- $\frac{k}{l} < 1$  za każdy punkt dla sposobu B

- $\frac{k}{m} < 1$  za każdy punkt dla sposobu C

- w przypadku gdy preferujemy sposób o najmniejszej liczbie etapów, przyjmujemy:

- 1 za każdy punkt dla sposobu A

- $\frac{k^2}{l^2} < \frac{k}{l}$  za każdy punkt dla sposobu B

- $\frac{k^2}{m^2} < \frac{k}{m}$  za każdy punkt dla sposobu C



## Ocenianie rezultatów wykonania zadań klasy 2

Zupełnie inny i znacznie trudniejszy wydaje się problem oceniania rezultatów wykonania zadań klasy 2. o wielu możliwych wynikach poprawnych. Dla klasy zadań 1. otrzymaliśmy pomiar obiektywny wyrażony w punktach. Teraz wydaje się, że nie mamy sposobu uwolnienia się od oceniania subiektywnego wobec tego, że sprowadza się ono do oceniania podobieństwa, a nie identyczności. Można jednak i należy dążyć do minimalizacji tego subiektywizmu przez określenie zmiennych kryterialnych oceny i wyróżnionych wartości tych zmiennych lub przez zwiększenie liczby osób oceniających (arbitrów). Arbitrami mogą być tak nauczyciele jak i uczniowie, ale po to, by móc oceniać muszą wcześniej poznać własności charakterystyczne poprawnego wyniku. Wtedy sama ocena jako odpowiednio uzasadniona jest dla ucznia kształcąca. Natomiast brak przekonywującego uzasadnienia oceny dezinformuje ucznia i demobilizuje go.

### Mierzenie efektów kształcenia w warunkach szkolnych

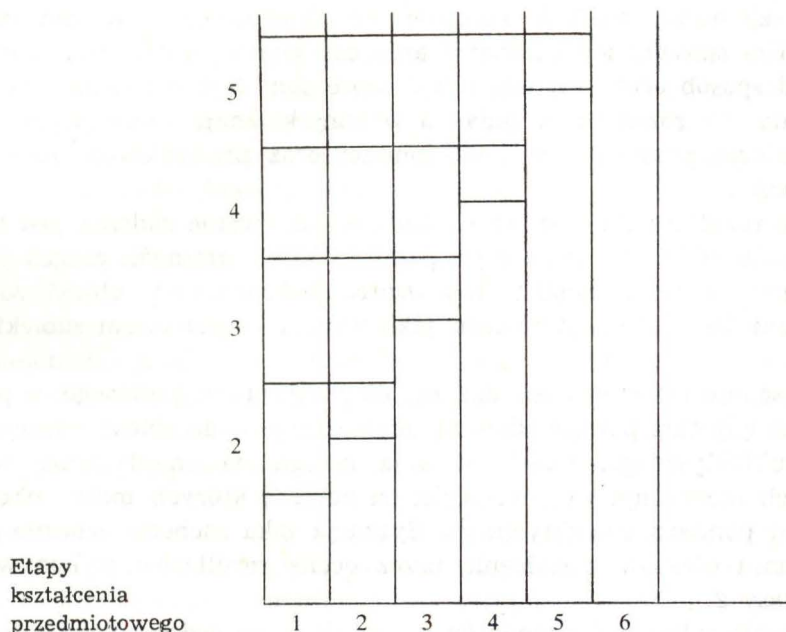
Celem kształcenia jest przyswojenie wiadomości i umiejętności w określonym zakresie treściowym. Do mierzenia efektów kształcenia w branych pod uwagę zakresach można skonstruować odpowiednie zbioru zadań. Miarą uzyskanego efektu kształcenia jest suma ocen rezultatów rozwiązywania lub wykonywania wszystkich zadań należących do odpowiedniego ich zbioru. Sposoby oceny rezultatów rozwiązywania lub wykonywania poszczególnych zadań zostały już omówione.

W warunkach szkolnych sprawdzanie przyswojenia wiadomości i umiejętności przez uczniów powinno odbywać się systematycznie i to naprzemian etapowo i całościowo do momentu osiągnięcia pożądanego efektów (rys. 8), a więc z lekcji na lekcję z tematu na temat z grup i działów tematycznych na także grupy i działy.

Przykładowo biorąc dla jednego poziomu scalania efektów kształcenia kolejne tak etapowe, jak całościowe sprawdzanie może i powinno być powtarzane aż do uzyskania pożądanego efektu. Liczba koniecznych sprawdzianów może zależeć od złożoności (trudności) materiału oraz od czasokresu przyswajania go przez uczniów, od liczby etapów objętych sprawdzianem całościowym, a także od efektów osiągniętych w ostatnim poprzedzającym sprawdzianem całościowym.

Wiadomości i umiejętności ucznia zmieniają się w czasie wobec równoczesnego zachodzenia co najmniej trzech procesów, a mianowicie:

1. procesu przyswajania nowych wiadomości i umiejętności (por. Włodarski Z., 1985)
2. procesu zapominania wcześniej przyswojonych wiadomości i umiejętności (por. Szewczuk W. 1957)
3. procesu organizowania wiadomości po każdym ich wzbogaceniu (por. Kruszewski K. 1986).



Rys. 8. Kolejne naprzemian etapowe i całościowe sprawdzanie efektów kształcenia.  
 Fig. 8. Successive alternately stageable and comprehensive verification of education effects.

Stąd nauczyciel sprawdzając przyswojone wiadomości i umiejętności przez uczniów powinien zwrócić uwagę analitycznie na treści, które:

- zostały nowo przyswojone
- zostały zapomniane
- zostały powiązane nowo odkrytymi relacjami,

i wykorzystać te spostrzeżenia do odpowiednich uzupełnień i zwiększenia efektów kształcenia w następnych sprawdzianach. Oceny rozwiązań czy wyników zadań tak w zakresie poszczególnych tematów lekcyjnych jak i stanowiących etapy grup tematycznych pozwalają nauczycielowi na wynikającą z nich ocenę systematyczności efektywnej pracy ucznia, a uczniowi na uzupełnienie luk i korygowanie błędów, natomiast oceny całościowe pozwalają tak nauczycielowi jak i uczniowi na wynikającą z nich ocenę logicznej spójności posiadanej wiedzy i stopnia zorganizowania nabytych umiejętności, a ponadto uczniowi na odkrycie nie zauważonych wcześniej relacji.



W tym celu dla każdego przedmiotu nauczyciel i uczeń powinien dysponować zbiorami zadań, które oprócz przykładowych rozwiązań zawierają analizę sposobu ich rozwiązywania czy wykonywania oraz wynikający stąd sposób oceny. Wtedy uczeń może sam ocenić własne rezultaty wykonania czy rozwiązania zadań a w konsekwencji ocenić poprawność i kompletność przyswojonych wiadomości oraz prawidłowość nabytych umiejętności.

Ocena rezultatu rozwiązywania bądź wykonywania zadania jest traktowana jako efekt mierzenia czyli pomiar. Ocena własności czegoś dokonana przy użyciu przymiaru jako wzorca jest pomiarem obiektywnym, a dokonana bez użycia przymiaru jako wzorca — pomiarem subiektywnym.

W poznaniu rzeczywistości dążymy do pomiaru obiektywnego, w przypadku zaś gdy taki pomiar zdaje się niemożliwy — do obiektywizacji pomiaru subiektywnego. Obiektywizacja polega na znajdowaniu wielu zmiennych mierzalnych obiektywnie, za pomocą których można określić przedmiot pomiaru subiektywnego. Sytuacja taka zachodzi właśnie przy sprawdzaniu efektów kształcenia przez ocenę rezultatów wykonywania zadań klasy 2.

Mierzenie własności elementów ze względu na jedną właściwość polega na poznaniu relacji między tymi własnościami poprzez ich porównywanie, a następnie przyporządkowywaniu tym własnościom efektów mierzenia czyli pomiarów oraz ich nazw i tym samym przeniesieniu poznanych relacji między własnościami na relacje między nazwami pomiarów tych własności. Na nazwy pomiarów własności przyjmujemy zwykle liczby całkowite, a wtedy relacje poznane między własnościami elementów nie muszą wyczerpywać wszystkich relacji między liczbami, tzn. że między liczbami mogą istnieć relacje, które między własnościami elementów nie zostały poznane. Na przykład, jeśli pomiar ze skali porządkowej własności elementów oznaczmy nazwami 1, 2, 3, 4, 5 ..... to między tymi pomiarami zachodzą relacje różności i porządku liniowego, natomiast między liczbami będącymi nazwami pomiarów zachodzą relacje różności, porządku liniowego, różnic, ilorazów. Takie relacje K. Walenta (1971, s. 61) nazywa w odniesieniu do mierzonej rzeczywistości relacjami pozornymi. Relacje pozorne stwarzają możliwość dokonywania na liczbach operacji takich, których nie można dokonać na pomiarach własności elementów, a więc operacji nieuprawnionych, nieinterpretowalnych. Przykładem może być dodawanie i obliczanie średniej arytmetycznej pomiarów wiadomości i umiejętności ucznia pochodzących z klasyfikacyjno-porządkowej skali ocen szkolnych.

Mierzenie wiadomości i umiejętności ucznia może zachodzić na skali klasyfikacyjno-porządkowej, porządkowej, testowej. W zakresie zadań kla-



sy 1. o jednym poprawnym rozwiązaniu może zachodzić na wszystkich trzech wymienionych skalach i ponadto może być subiektywne albo obiektywne. Natomiast w zakresie zadań klasy 2. o wielu poprawnych wynikach mierzenia może zachodzić na skali klasyfikacyjno-porządkowej albo porządkowej i jest subiektywne. W przypadku zadań klasy 1. należy zatem dążyć do mierzenia obiektywnego i to na skali testowej, natomiast w przypadku zadań klasy 2. należy dążyć do jak największej obiektywizacji mierzenia, czyli do sytuacji w której pomiar w jak najmniejszym stopniu zależy od arbitra.

Sposób oceny poprawności zadań klasy 1. umożliwia sformułowanie reguły decyzyjnej następująco: ten z uczniów ma większe wiadomości i umiejętności, który uzyskał większą liczbę punktów z tego samego zestawu zadań. Znając regułę decyzyjną liniowo porządkującą parę własności elementów, można ją zastosować nie tylko do mierzenia wiadomości i umiejętności uczniów, ale także do badania trafności ocen arbitrów.

Znając etapowe, okresowe lub całościowe końcowe oceny wiadomości i umiejętności uczniów wystawione przez nauczycieli (arbitrów), mierzymy obiektywnie wiadomości i umiejętności tych samych uczniów i badamy różnice między pomiarami obiektywnymi a ocenami subiektywnymi poszczególnych branych pod uwagę nauczycieli arbitrów. Tego rodzaju badania można wykorzystać w charakterze materiału szkoleniowego dla nauczycieli w celu podwyższenia trafności ich ocen. Podobne badania można przeprowadzić także wtedy, gdy nie znamy reguły decyzyjnej, z tą jednak różnicą, że nie badamy wówczas trafności ocen poszczególnych arbitrów, lecz zgodność ocen wielu arbitrów. Takie analizy wykorzystuje się np.: w sporcie dla podwyższenia zgodności arbitrów, poprzez ujednoczenie sposobu oceny arbitrów lub poprzez eliminację tych arbitrów, którzy są najmniej zgodni z pozostałymi.

Obiektywizacja oceny wiadomości i umiejętności uczniów, powinna zwiększyć efektywność kształcenia wskutek:

- wyeliminowania zniechęcenia uczniów przez oceny odczuwane jako niesprawiedliwe,
- zwiększenie motywacji uczniów do uczenia się dzięki możliwości samooceny.

Zbiory zadań o których była mowa wcześniej pozwalają na precyzyjne określenie wymagań stawianych uczniowi oraz na konstrukcję testów wiadomości. Testy wiadomości mają tu nieco inne znaczenie niż testy psychologiczne, a mianowicie poznanie zadań z testów psychologicznych zobowiązuje je ich własności diagnostycznych, natomiast poznanie zadań z testów wiadomości prowadzi do przyswojenia przez uczniów poprawnych rozwiązań tych zadań, a zatem zwiększają wiadomości i umiejętności uczniów przy zachowaniu przynajmniej częściowo ich własności diagnostycz-

nej. Wyjątek stanowią tu pytania zamknięte, których rezultat można zapamiętać mechanicznie nie zwiększając swoich wiadomości, stąd postulat, aby w testach wiadomości unikać pytań zamkniętych zwłaszcza o małej liczbie alternatywnych odpowiedzi. Ponadto przy stosowaniu testów wiadomości można prowadzić analizę trudności poszczególnych zadań testowych. Zadanie testowe uznamy za tym trudniejsze im mniejsza część badanej zbiorowości uczniów podała poprawny wynik zadania. Z analizy trudności zadań można wnioskować o tym, które partie materiału stwarzają uczniom największe kłopoty i zwrócić na nie większą uwagę.

Osobnym problemem jest porównywalność ocen wiadomości i umiejętności uczniów. Stosowanie ocen ze skali klasyfikacyjno-porządkowej oraz reguły, że ocena całościowa wynika tylko z ocen cząstkowych powoduje, że oceny całościowe nie mogą służyć zasadnie do porównywania wiadomości i umiejętności uczniów nawet tej samej klasy szkolnej. Natomiast stosowanie ocen ze skali porządkowej prowadzi jedynie do nieporównywalności wiadomości i umiejętności uczniów z różnych klas szkolnych. Wreszcie stosowanie ocen ze skali testowej prowadzi do pełnej porównywalności wiadomości i umiejętności uczniów z różnych klas szkolnych tego samego programowego etapu kształcenia, a nawet z różnych etapów, ale oczywiście w zakresie tego samego testu wiadomości.

#### LITERATURA

- Ach N., 1910, Ueber den Willensakt und das Temperament, Leipzig.
- Denek K., Gnitecki J., Kuźniak I., 1984, Kontrola i ocena wyników kształcenia w szkole wyższej, Warszawa.
- Dybowski M., 1928, O typach woli, Prace Psychologiczne red. J. Joteyko nr 6, Warszawa.
- Kruszewski K., 1986, Teorie wiadomości ze stanowiska dydaktyki, w: Edukacja nr 3.
- Niemierko B., 1973, Taksonomia celów kształcenia, „Nowa Szkoła” nr 7/8.
- Niemierko B., 1975a, ABC testów szkolnych, Warszawa, WSiP.
- Niemierko B., 1975b, Testy osiągnięć szkolnych. Podstawowe pojęcia i techniki obliczeniowe, Warszawa, WSiP.
- Obuchowski K., 1985, Adaptacja twórcza, Warszawa.
- Okoń W., 1987, Wprowadzenie do dydaktyki ogólnej, Warszawa.
- Szewczuk W., 1957, Psychologia zapamiętywania, Warszawa.
- Walenta K., 1971, Podstawowe pojęcia teorii pomiaru, w red. Koziński J., Problemy psychologii matematycznej, Warszawa.
- Włodarski Z., 1985, Odbiór treści w procesie uczenia się, Warszawa.
- Zimny Z.M., 1984, Odpowiedzialność obiektywna, subiektywna i społeczna, Przegląd Psychologiczny nr 4.
- Zimny Z.M., 1987, Kształcenie szkolne. Wyznaczniki przebiegu i efektywności, Częstochowa WSP.



TOMASZ M. ZIMNY

## OBJECTIVISATION OF THE MEASUREMENT OF TEACHING AND LEARNING EFFECTS

### SUMMARY

The object of this paper is: (1) to classify the didactic tasks in respect to the formal properties of their results, (2) to define the possibilities of measuring the results of realizing (solving or performing) those tasks within the distinguished result classes in order to infer from the got measurements upon the level of school instruction effects.

The didactic tasks were classified:

- firstly, in regard to the number of their right results (see fig. 8. criterion variable A) upon the tasks which have
  - = only one right result (may be general or concrete), i.e. upon cognitive tasks concerning the state or the change of state of matter (see fig. 8. class 1.),
  - = many right results, i.e. upon projective and performance tasks (the projective ones contain effects, plan and organization of performance) (see fig. 8. task class 2),
- secondly, in regard to the complexity of task realization process (see fig. 8. criterion variable B) especially
  - = as to the cognitive tasks
    - in regard to the number of decisions indispensable for problem solving (see fig. 8. criterion variable B<sub>1</sub>) upon such tasks in which the number of decisions indispensable to get the end result amounts
      - one decision (task class 1.1)
      - many decisions, i.e. more than one (task class 1.2)
    - = as to the projective or performance tasks
      - in regard to the number of possible (alternative) performance techniques (see fig. 8. criterion variable B<sub>2</sub>) upon such tasks in which
        - only one performance technique is possible (task class 2.1)
        - many performance techniques are possible (task class 2.2).

The results of cognitive tasks allow to apply in their evaluation some objectivized point-scores and the results of projective and performance tasks — to apply only subjective appraisals that may be objectivized by defining some supplementary criterial variables that afford a more and more detailed distinguishment.

The measurement of teaching and learning effects is considered in school conditions as specific ones. A special stress therein is laid on the organization of handing the tasks to the pupils and on the pupils' participation in the evaluation of the results of their own realization and those of their colleagues.