

Eugeniusz Piotrowski

OPERACJONALIZACJA CELÓW KSZTAŁCENIA NA LEKCJACH BIOLOGII

Charakter i poziom wiedzy jednostki zależą od wielu czynników. Jednym z najważniejszych jest nauczanie, którego efekty należy określać nie tylko według jego celów założonych a priori, ale także według rzeczywiście osiągniętych wyników. Każdy nowy etap w procesie kształcenia powinien stanowić udoskonalenie tych wyników po starannej analizie przyczyn, z powodu których wyniki w poprzednich etapach nie były zgodne z oczekiwaniami. Musimy jednak zdać sobie sprawę z tego, że jasne i precyzyjne formułowanie celów jest koniecznym warunkiem skutecznych działań dydaktycznych. O rzeczywistych efektach kształcenia możemy orzekać wtedy, kiedy porównamy wyniki uzyskane z zamierzonymi. Problematykę celów nauczania należy rozpatrywać w dwóch aspektach, na które składają się:

- opanowywanie wiadomości i umiejętności jako podstawowego składnika celów kształcenia ogólnego;
- opanowywanie wiadomości i umiejętności z punktu widzenia realizacji celów szczegółowych.

Między obydwoma aspektami występuje ścisła zależność, która niestety nie zawsze jest uświadamiana przez nauczycieli. „W pracy niektórych nauczycieli podstawowym błędem, obniżającym skuteczność kształcenia jest to, że nie zdają oni sobie w pełni sprawy z istnienia wyraźnego związku między ogólnymi celami kształcenia, których realizacja dokonywa się w długim okresie czasu, a szczegółowymi celami lekcji i jednostek metodycznych” (Palka 1977 s. 19—20). Konsekwencją tego jest formułowanie zbyt ogólnych celów przeznaczonych do realizacji na konkretnych lekcjach. Jeśli przyjmiemy, że celem kształcenia jest doprowadzenie do określonej zmiany psychicznej, czyli do zmiany w wiedzy i regulatorach postępowania uczniów, to wymaga to precyzyjnego planowania tej zmiany w kategoriach operacji psychicznych (Kruszewski 1987 s. 123 in.). Elementem celów kształcenia jest treść kształcenia. Nie sposób opisać ich poprawnie nie odwołując się do pojęcia treści. W wypadku celów szczegółowych, zwłaszcza operacyjnych, konkretną treść odnieść trzeba bezpo-

średnio do danego celu. Cele kształcenia ukierunkowują proces nauczania-uczenia się tylko wtedy, kiedy między celami ogólnymi, pośrednimi i szczegółowymi zachodzi ścisła korespondencja. Cele ogólne wyrażają to, co ma być produktem końcowym szkoły. Przykładowo, głównym celem kształcenia ogólnego jest „zapewnienie wszystkim uczniom optymalnego ze względu na ich możliwości — rozwoju intelektualnego (Kupisiewicz 1980 s. 67—77). Cele pośrednie otrzymuje się w rezultacie podziału celów ogólnych wyrażonych w kategoriach funkcji na składniki w postaci czynności. Mogą one służyć praktyce wtedy, kiedy zostaną przełożone na język konkretów. Oznacza to wyrażenie ich w kategoriach szczegółowych celów (Denek 1986 s. 39). Z kolei, im można nadać charakter operacyjny w postaci zadań, pytań, problemów i poleceń. Określają one zatem to, co uczniowie będą umieli robić po zakończeniu lekcji, a czego jak się zakłada — nie umieli oni wykonać przedtem. Z przeprowadzonych przez Zakład Dydaktyki Ogólnej Instytutu Pedagogiki UAM w Poznaniu badań pod kierunkiem prof. K. Denka wynika, że nauczyciele nie nadążają za postępem, jaki dokonuje się w dziedzinie teorii i praktyki uszczegóławiania celów kształcenia. Dysponują oni najczęściej wiedzą bierną w tym zakresie.

1. Przykłady operacjonalizacji celów kształcenia w zakresie biologii

Zamieszczone w programie nauczania biologii cele kształcenia i wychowania ujęte zostały w trzech działach. W wyniku realizacji programu uczeń powinien (MOiW 1985 s. 5—6):

Zdobyć wiadomości w zakresie:

- podstawowych jednostek taksonomicznych itd.
- różnorodności i zmienności form roślinnych i zwierzęcych występujących w rozmaitych środowiskach życia;
- podstawowych jednostkach taksonomicznych itd.

Opanować umiejętności w zakresie:

- samodzielności myślenia i kojarzenia faktów z różnych dziedzin biologii;
- analizy współzależności między budową a funkcjami organizmu w określonym środowisku;
- posługiwania się metodami i technikami uczenia się biologii i higieny itd.

Kształtować określone postawy i przekonania, a w szczególności:

- przekonać się o materialności świata i jego poznawalności, ewolucji i jej przyczynach;
- rozumieć stanowisko człowieka w przyrodzie;
- dostrzegać i doceniać osiągnięcia Polski w dziedzinie biologii, ochrony i kształtowania środowiska, rolnictwa, medycyny, itd.

Przedstawione fragmentarycznie cele nie są szczegółowe i zupełnie nie odpowiadają wymogom stawianym z punktu widzenia operacjonalizacji. Posiadają one charakter celów pośrednich i nie mogą być traktowane jako cele przeznaczone do realizacji na konkretnych lekcjach. W skład struktury szczegółowych celów kształcenia wchodzi działania, treści i warunki wzbogacone kryteriami. Co się tyczy działań, to są one opisami przedsięwzięć, które podejmuje się do wykonania zadań. Treści to nic innego jak przedmioty, w stosunku do których działania mają być wykonane (dane, ograniczenia, zastrzeżenia). Warunki określają okoliczności w jakich odziaływanie mają mieć miejsce. Kryteria wskazują natomiast na akceptowane poziomy wykorzystania zadań (Guilbert 1983). Jeśli chodzi o cele operacyjne to składają się na nie, jak twierdzą R. H. Davis, L. T. Alexander i S. L. Yelon (1983 s. 57—77) zachowania końcowe i warunki ich przejawiania określone w testach oraz standardy osiągnięcia zachowań końcowych. Przystąpimy teraz do ukazania kilku przykładów z zakresu nauczania biologii w klasie VII, ilustrujących cele pośrednie i odpowiadające im cele operacyjne.

Cel pośredni: Poznać układ krwionośny.

Cele operacyjne:

- a) Na planszy przedstawiającej schemat krwioobiegu uczeń potrafi wskazać mały obieg krwi, duży obieg krwi oraz obieg krwi w narządach trawiennych,
- b) uczeń potrafi wymienić z jakich elementów zbudowane są te trzy poznane obiegi,
- c) uczeń potrafi opisać krążenie krwi w ustroju człowieka z uwzględnieniem trzech poznanych obiegów,
- d) uczeń potrafi wymienić wszystkie elementy z jakich zbudowana jest krew,
- e) uczeń potrafi wymienić wszystkie grupy krwi i omówić zasadę ich przetaczania.

Cel pośredni: Zapoznać się z układem trawienia.

Cele operacyjne:

- a) uczeń potrafi wymienić i scharakteryzować z punktu widzenia pełnionych funkcji elementy z jakich zbudowany jest układ pokarmowy,
- b) uczeń potrafi wymienić sześć podstawowych enzymów przewodu pokarmowego, określić ich miejsce występowania oraz rolę jaką spełniają w procesie trawienia,
- c) uczeń potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe sposoby zapobiegania chorobom przewodu pokarmowego.

Podane cele mają charakter przykładowy. Trzeba zdać sobie sprawę z tego, że w praktyce szkolnej na podstawie określonego celu pośredniego formułuje się często więcej celów operacyjnych. Ich liczbę określają

ilość i zakres celów pośrednich przewidzianych do realizacji przez program nauczania określonego przedmiotu. Chcielibyśmy zwrócić uwagę na to, że cele operacyjne nie precyzują czego należy uczyć. Ustalenia w tej kwestii należą do programu nauczania i nauczyciela. Mogą one stanowić jedynie pomoc w wyrażaniu tych ustaleń, w postaci rezultatów kształcenia. Wcześniej powiedzieliśmy, że cele operacyjne składają się z trzech składników. Obecnie spróbujmy je pokrótce omówić i zezemplifikować. Zachowanie końcowe określa te czynności ucznia, które wskazują na to, iż założony cel został osiągnięty, na przykład:

1. Z określonego zbioru enzymów, rozpoznaj te, które trawią białka.
2. Określ, w których z wyżej wymienionych odcinkach układu pokarmowego, jama ustna, gardło, przelyk, żołądek, jelito cienkie, jelito grube, jelito proste, następuje wchłanianie wody z masy pokarmowej.

Zachowanie końcowe opisywane jest zawsze przy użyciu czasowników operacyjnych, które można zaobserwować. Opisując zachowania końcowe jako składnik celu operacyjnego nauczyciel powinien starać się odpowiedzieć na następujące pytania:

1. Co zgodnie z moimi oczekiwaniami uczeń powinien umieć zrobić?
2. W jaki sposób uczeń mógłby wykazać, że się czegoś nauczył?
3. Jakie efekty zachowania ucznia uznaję za dowód, że się czegoś, co było zaplanowane, nauczył? (Davis i in. 1983 s. 60).

W odniesieniu do warunków zachowania końcowego należy zwrócić uwagę, że składnik ten dotyczy sytuacji, w której wymaga się od ucznia by zademonstrował on to zachowanie oraz opisuje warunki przejawiania zachowania końcowego wymagane przez zadania testowe. Składają się na nie pomoce z jakich uczeń może korzystać rozwiązując zadania; ograniczenia nakładane na niego — jak np. czas, w którym należy rozwiązać dane zadanie lub zespół zadań; sposób przedstawiania informacji, który może przybierać różne postacie, w zależności od rodzaju uczestników informacji zastosowanych w teście. Egzemplifikację wymienionych warunków stanowią następujące przykłady:

- korzystając z mikroskopu uczeń poprawnie rozpozna, na barwnym preparacie krwinki czerwone;
- uczeń odpowie na pytania zawarte w teście podczas sprawdzianu klasowego w ciągu 45 min.;
- mając do dyspozycji planszę przedstawiającą układ pokarmowy człowieka uczeń poprawnie zidentyfikuje i nazwie poszczególne jego elementy.

Trzecim składnikiem operacyjnego celu kształcenia są standardy osiągnięcia zachowania końcowego. Standard określa najniższy poziom realizacji, który można jeszcze uznać za wskaźnik, że uczący się osiągnął zakła-

dany cel. Stanowi on kryterium oceny skuteczności zachowania końcowego na przykład:

- uczeń potrafi wskazać miejsce trawienia, trzech wskazanych przez nauczyciela składników pokarmowych (białka, tłuszcze, węglowodany) oraz wymienić enzymy niezbędne do ich rozkładu;
- uczeń potrafi określić przeciętny czas trawienia w żołądku siedmiu wymienionych przez nauczyciela rodzajów pokarmów nie popełniając żadnego błędu;
- z sześciu wymienionych przez nauczyciela enzymów uczeń potrafi bezbłędnie scharakteryzować pięć.

Jest rzeczą zrozumiałą, że sama umiejętność formułowania przez nauczyciela operacyjnych celów kształcenia nie jest czynnikiem wystarczającym do osiągnięcia zadowalających efektów dydaktycznych. Ważny jest sposób, w jaki nauczyciel będzie realizował założone cele, czyli droga prowadząca do osiągnięcia zmian w osobowości ucznia. Operacyjny cel kształcenia wymaga od nauczyciela dokładnego zaplanowania własnych czynności umożliwiających w następstwie uruchomienie określonych czynności poszukujących uczniów. Jeśli zatem w ślad za operacjonalizacją celów nie pójda odpowiednie czynności nauczyciela, trudno liczyć na pozytywne efekty jego pracy.

2. Organizacja i przebieg badań

W celu stwierdzenia wpływu operacjonalizacji celów kształcenia na efekty dydaktyczne w zakresie umiejętności dostrzegania przez uczniów problemów, wytwarzania pomysłów, ich rozwiązania oraz umiejętności weryfikacji, przeprowadzono badania eksperymentalne w dwu szkołach podstawowych na terenie Poznania. W każdej ze szkół wytypowano po jednej klasie VII. Dobór szkół i klas miał charakter celowy i uzależniony był od dwóch czynników:

- a) umiejętności nauczycieli w zakresie operacjonalizacji celów kształcenia, które oszacowano w trakcie kilkakrotnie przeprowadzonych hospitacji lekcji;
- b) od wyników badań wstępnych, które posłużyły do ustalenia dwu grup równoważnych (eksperymentalnej i kontrolnej).

Badania te przeprowadzone w czterech klasach VII, po dwie z każdej ze szkół. Po wstępnej analizie do dalszych badań zakwalifikowano dwie, uznając je za równoważne. W wyniku wcześniej przeprowadzonego rezeznania uznano, że jedna z nauczycielek stosuje w codziennej pracy na lekcjach biologii operacjonalizację celów. Po krótkim przeszkoleniu stała się ona kompetentna w zakresie wymogów stawianych przez założenia eksperymentu. Druga z nauczycielek stosowała uszczegółowianie celów nauczania na lekcjach biologii w sposób konwencjonalny. Obie nauczycielki sto-

sowały poprawnie i ze zbliżoną częstotliwością na prowadzonych przez siebie lekcjach nauczanie problemowe. W przeprowadzonym eksperymencie założono, że operacjonalizacja celów kształcenia przyczynia się do podniesienia u uczniów na lekcjach biologii, umiejętności: dostrzegania problemów, wytwarzania pomysłów ich rozwiązania oraz weryfikacji. Jako narzędzie pomiaru zastosowano specjalnie skonstruowany test, którego zadania dotyczyły trzech badanych zmiennych zależnych. Uzyskane wyniki badań zaprezentowane zostaną w trzech tabelach. Do statystycznej interpretacji uzyskanych wyników wykorzystano następujące miary: średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe oraz test „t” Studenta — Fischera.

3. Operacjonalizacja celów kształcenia a umiejętność dostrzegania przez uczniów problemów

Dostrzeżenie trudności jest pierwszym etapem rozwiązywania problemów. Może ono wystąpić w dwojakiej formie, albo podmiot sam dostrzeże problem i próbuje go w jakiś sposób rozwiązać, albo inna osoba, a w tym przypadku nauczyciel, wskazuje go i żąda jego rozwiązania (Janowska 1985 s. 74). Wielu autorów zwraca uwagę na to, że umiejętność dostrzeżenia problemów odgrywa duże znaczenie w myśleniu człowieka i jest ono bardzo często procesem trudniejszym niż samo rozwiązanie.

Psychologowie zajmujący się problematyką kształtowania umiejętności dostrzegania problemów wyróżniają trzy podstawowe czynniki, które utrudniają, bądź też w ogóle uniemożliwiają ich dostrzeżenie. Pierwszym z nich jest zasada stałości (Asher 1963). W myśl tej zasady człowiek żyjąc w otoczeniu, które charakteryzuje się określoną regularnością, dostrzega obiekty fizyczne, zjawiska i osoby jako pewne całości, które posiadają dość trwałą i stałą strukturę. Stałość ta powoduje, że jednostka może osiągnąć pożądane cele stosując wyuczzone reakcje, które mają charakter nawyków. Utrudnia to zatem dostrzeżenie problemów w różnych sytuacjach życiowych. Drugim czynnikiem utrudniającym samodzielne odkrywanie problemów jest brak nastawienia badawczego podmiotu, który polega na gotowości do poszukiwania problemów. Brak ten u uczniów wynika najczęściej z tego, że otrzymują oni gotowe, ukierunkowane na osiągnięcie określonego celu problemy (Kozielecki 1969 s. 29). Trzecim wreszcie czynnikiem uniemożliwiającym w znacznej mierze dostrzeżenie problemów jest brak lub niski poziom zdolności intelektualnych (Guilford 1959 s. 469—479). Odkrycie problemu jest z dydaktycznego punktu widzenia o tyle ważne, że rodzić może motyw jego rozwiązania.

Zgromadzony materiał badawczy w odniesieniu do pierwszej zmiennej prezentuje tabela 1.

Z tabeli 1 wynika, że uczniowie z klasy VII_E uzyskali przeciętnie o 9,47 pkt. wyższą średnią arytmetyczną niż uczniowie klasy VII_K. Jest to róż-

Klasa	N	X	S	$X_1 - X_2$	t	α	61	
VII _E	31	38,17	8,64					—
VII _K	32	28,70	6,56	9,47	4,889	0,01	df	tak

Tabela 1 Wyniki badań z biologii w zakresie wpływu operacjonalizacji celów kształcenia na umiejętność dostrzegania przez uczniów problemów.

Table 1. Results of biology research in the range of educational aims operationalization influence on the skill of noticing problems by pupils.

Gdzie:

N — liczba uczniów w określonej klasie

X — średnia arytmetyczna punktów

(X_1 — w klasie E, X_2 — w klasie K)

$X_1 - X_2$ — różnica między średnimi arytmetycznymi punktów uzyskanych przez klasy E i K

S — odchylenie standardowe

t — wartości statystyki testu „t”

α — poziom istotności statystycznej

d_f — stopnie swobody

N — number of pupils in a certain class

X — mean of points

(X_1 — in E class, X_2 — in K class)

$X_1 - X_2$ — results of subtraction between means of points scored by E and K class

S — standard deviation

t — value of statistic of „t” test

α — level of statistic essence

d_f — steps of freedom

nica istotna statystycznie na poziomie $\alpha=0,01$ przy $df=61$. Ponadto klasa VII_E charakteryzuje się mniejszym rozsiewem wyników, o czym świadczy niższa wartość odchylenia standardowego. Z wyników zamieszczonych w tabeli 1 wynika wyraźnie, że operacjonalizacja celów kształcenia zastosowana na lekcjach biologii podnosi umiejętności uczniów w zakresie dostrzegania problemów. Bliższa obserwacja uczniów z badanych klas pozwala stwierdzić, że uczniowie z klasy VII_K dostrzegali więcej problemów, a dostrzegane przez nich problemy były bardziej istotne dla stworzonych przez nauczycielkę sytuacji problemowych.

4. Operacjonalizacja celów kształcenia a umiejętność wytwarzania pomysłów rozwiązania problemów

Większość psychologów uważa, że wytwarzanie pomysłów rozwiązania ma charakter heurystyczny. Stanowisko swoje uzasadniają tym, że

proces ten jest regulowany i organizowany przez reguły typu heurystycznego. Ich cechą charakterystyczną jest zawodność, to znaczy, że nie gwarantują one tego, iż za ich pomocą, problem zostanie rozwiązany. Są to więc metody, z którymi wiąże się większe lub mniejsze ryzyko niepowodzenia (Kozielecki 1968 s. 37). Posiadają one jednak tę zaletę, że stwarzają duże możliwości dla własnej inwencji ucznia. Zasadniczą cechą procesu wytwarzania podobnie jak wszystkich procesów myślowych, które zachodzą w sytuacjach problemowych jest jego ukierunkowany przebieg, zmierzający do wysunięcia określonego pomysłu lub grupy pomysłów. „Proces wytwarzania jest zawsze ukierunkowany na osiągnięcie określonego celu i składa się z pewnej sekwencji kroków — faz myślowych. Kolejność tych kroków nie jest przypadkowa, osiągnięcie ostatecznego wyniku jest możliwe dzięki ich uporządkowaniu (Kozielecki 1968 s. 71). Efekty uzyskane w zakresie drugiej zmiennej zależnej prezentuje tabela 2.

Klasa	N	X	S	$X_1 - X_2$	t	α	df	decyzja
VII _E	31	19,93	2,18	4,61	5,335	0,01	61	tak
VII _K	32	15,32	4,34					

Tabela 2. Wyniki badań z biologii w zakresie wpływu operacjonalizacji celów kształcenia na umiejętność wytwarzania przez uczniów pomysłów rozwiązania problemów.

Źródło: wyniki badań własnych.

Table 2. Results of research in the range of influence of operationalizing educational aims on skill of creating by pupils ideas of solving problems.

Base: Results of own resarch.

Z tabeli 2 wynika, że uczniowie z klasy VII_E w odniesieniu do interesującej nas zmiennej uzyskali o 4,61 pkt. wyższą średnią niż uczniowie z klasy VII_K. Jest to różnica istotna statystycznie na poziomie $\alpha=0,1$ przy $df=61$. Klasa VII_E odznacza się również znacznie niższym rozszewem wyników. Analiza jakościowa uzyskanych efektów pozwala na stwierdzenie, że uczniowie z klasy VII_E, tam gdzie stosowano systematycznie operacjonalizację celów kształcenia, wytwarzali nie tylko więcej pomysłów rozwiązania problemów, lecz ich pomysły były bardziej realne i możliwe do empirycznego zweryfikowania.

5. Operacjonalizacja celów kształcenia a umiejętność weryfikacji pomysłów rozwiązania

Weryfikacja dokonuje się w systemie myślowym jednostki, który w psychologii określany jest mianem ewaluatora. Proces ten często określa się jako proces oceniania, podejmowania decyzji a także jako fazę krytycznego myślenia lub fazę kontroli (Kozielecki 1968 s. 88 i in.). Cechą charakterystyczną tego procesu jest to, że uczniowie prawie zawsze wykonują szereg czynności zewnętrznych, takich na przykład, jak: wykonywanie doświadczeń, eksperymentów, obserwacji itp. Można więc powiedzieć, że aktywnie uczestniczą w tym procesie. Weryfikacja jest więc procesem zróżnicowanym i zależy bezpośrednio od rozwiązywanego przez ucznia problemu. Zebrany w tym względzie materiał badawczy prezentuje tabela 3.

Klasa	N	\bar{X}	S	$X_1 - X_2$	t	α	df	decyzja
VII _K	31	32,18	5,62	7,84	5,165	0,01	61	tak
VII _E	32	24,34	6,39					

Zródło: wyniki badań własnych.

Tabela 3. Wyniki badań z biologii w zakresie wpływu operacjonalizacji celów kształcenia na umiejętność weryfikacji pomysłów rozwiązania problemów.

Table 3. Results of biology research in range of operationalizing educational aims influence on the skills of verification ideas of solving problems.

Source: Results of own research.

Wyniki znajdujące się w tabeli 3 wskazują na to, że różnica między średnimi punktów zdobytych przez klasę VII_E i VII_K wynosi 7,84 na korzyść klasy VII_E i jest istotna statystycznie na poziomie $\alpha=0,01$, przy $df=61$. Klasa VII_E legitymuje się również mniejszym rozszewem wyników. Analiza jakościowa uzyskanych wyników pozwala stwierdzić, że uczniowie z klasy VII_E bardziej skutecznie rozwiązywali postawione przed nimi problemy. Czynności myślenia składają się z dwu fundamentalnych procesów, a mianowicie: wytwarzania pomysłów rozwiązania i ich weryfikacji. A zatem, by uczeń mógł skutecznie rozwiązywać problemy, musi on osiągnąć pożądany wynik w obu wymienionych procesach myślowych. Nauczanie, w którym zwraca się uwagę na logiczną strukturę planowanych do realizacji operacji umysłowych uczniów, sprzyja kształtowaniu tych procesów. Należy sądzić, iż precyzyjne formułowanie celów ułatwia

uczniom przyswajanie sposobów wykonywania określonych operacji. Uzyskane w tych badaniach wyniki są zgodne z wynikami, które autor uzyskał we wcześniejszych badaniach dotyczących wpływu operacjonalizacji celów kształcenia na operatywność wiedzy uczniów (Piotrowski 1987 s. 29—39). Pomimo tego, że założona hipoteza została potwierdzona w odniesieniu do trzech badanych zmiennych na poziomie istotności statystycznej $\alpha=0,01$, to trzeba stwierdzić, że przeprowadzone badania ze względu na to, że badana próba nie ma charakteru reprezentatywnego nie mogą stanowić podstawy do wyciągnięcia bardziej ogólnych wniosków. Można je traktować jedynie jako mały krok naprzód nad badaniem związku jaki zachodzi między operacjonalizacją celów lekcyjnych a efektami dydaktycznymi pracy nauczyciela i uczniów.

LITERATURA

- Asher J., 1963, Towards a neofield theory of problem solving, *J. Gen. Psych.*, nr 1
- Davis R.H., Aleksander L.T., Yelon S.L., 1983, *Konstruowanie systemu szkolenia*, Warszawa
- Denek K., 1986, *Doskonalenie celów kształcenia lekcji*, Koszalin
- Guilbert J.J., 1983, *Zarys dydaktyki medycznej*, Warszawa
- Guilford J.P., 1959, *Three Faces of intellect*, *American Psychologist*
- Janowska H., 1985, *Rozwój czynności poznawczych u dzieci*, Warszawa
- Kozielecki J., 1968, *Zagadnienia psychologii myślenia*, Warszawa
- Kozielecki J., 1969, *Rozwiązywanie problemów*, Warszawa
- Kruszewski K., 1987, *Zmiana i wiadomość. Perspektywa dydaktyki ogólnej*, Warszawa
- Kupisiewicz Cz., 1980, *Podstawy dydaktyki ogólnej*, Warszawa
- MOiW, 1985, *Program szkoły podstawowej. Biologia z higieną. Klasy IV—VIII*, Warszawa
- Palka S., 1977, *Warunki efektywności nauczania w szkole średniej*, Warszawa
- Piotrowski E., 1987, *Operacjonalizacja celów lekcji a operatywność wiedzy uczniów*. W: Thomas J., red., *Doskonalenie lekcji w drodze operacjonalizacji jej celów*, Koszalin

EUGENIUSZ PIOTROWSKI

EDUCATIONAL AIMS' OPERATIONALIZATION DURING BIOLOGY LESSONS

SUMMARY

The writer characterizes the current state of teachers' skills in the domain of educational aims' operationalization, assuming that an educational aim is to bring about a pupil's definite mental change i.e. a change of his knowledge, attitudes, skills and habits. Examples of chosen educational aims' operationalization are presented on the basis of biology lessons. Experimental research was conducted in four forms VII in two primary schools. The aim of the research was verification of the hypothesis about the influence of the educational aims' operationalization (independent variable) on the skills of: a) the pupils' perception of problems; b) their creation of idea for the solution of problems; and c) verification of the ideas for solution of the problems (a, b, c — dependent variables). Results of the research dismissed the null hypothesis on the significance level $\alpha < 0.01$.