



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

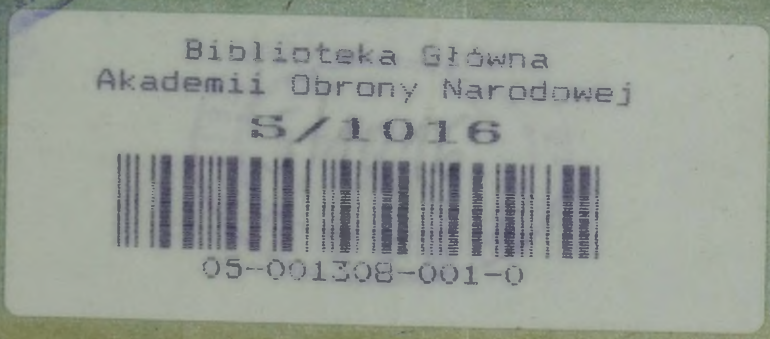
INSTYTUT DYDAKTYKI WOJSKOWEJ

ASG WP wewn. 4119/87

Egz. Nr.....1

Kazimierz ŻEGNAŁEK

ZARYS METODYKI POMIARU EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA W UCZELNI WOJSKOWEJ



WARSZAWA

1987

12780



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

INSTYTUT DYDAKTYKI WOJSKOWEJ

ASG WP wewn. 4119/87

Egz. Nr.....1

Kazimierz ŻEGNALEK

ZARYS METODYKI POMIARU EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA W UCZELNI WOJSKOWEJ



Biblioteka Główna
Akademii Obrony Narodowej

S/1016



05-001308-001-0

WARSZAWA

1987

12780

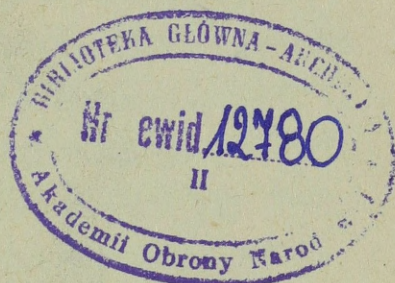
AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

INSTYTUT DYDAKTYKI WOJSKOWEJ

ASG WP wewn. 4119/87

lgz. nr **1**

Kazimierz ZEGNALEK



ZARYS METODYKI POMIARU EFEKTYWNOŚCI
KSZTAŁCENIA W UCZELNI WOJSKOWEJ

S/1016



W A R S Z A W A

1 9 8 7 R

S P I S T R E Ś C I

	Str.
WSTĘP	3
1. CEL POMIARU EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA	4
2. PODSTAWOWE ZASADY POMIARU EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA	8
3. POMIAR SPRAWNOŚCI KSZTAŁCENIA	13
4. POMIAR SKUTECZNOŚCI KSZTAŁCENIA	29
5. POMIAR EKONOMICZNEJ EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA ...	42
6. METODY POMIARU EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA	63
6.1. Metody kontroli i oceny wyników kształcenia ..	63
6.2. Metody zbierania danych o efektywności kształcenia	69
6.3. Metody dokonywania obliczeń efektywności kształcenia /metody statystyczne/.....	70
6.4. Metody interpretacji materiału badawczego	95
ZAKOŃCZENIE	97
BIBLIOGRAFIA	98

WSTĘP

Problematyka pomiaru efektywności kształcenia staje się w ostatnich latach przedmiotem zwiększonego zainteresowania wszystkich ogniw i osób odpowiedzialnych za funkcjonowanie systemu wyższego szkolnictwa wojskowego. Sytuacja społeczno-ekonomiczna naszego państwa, a także ciągle wzrastające wymogi w zakresie przygotowania kadr oficerskich, nakazują ukierunkowanie działalności uczelni wojskowych na lepszą jakość kształcenia oraz bardziej racjonalne wydatkowanie nakładów przeznaczonych na realizację celów dydaktyczno-wychowawczych. Spełnienie tych wymogów zależne jest w dużym stopniu od znajomości podstawowej teorii w zakresie istoty i pomiaru efektywności kształcenia przez organa kierownicze uczelni, a szczególnie przez kadrę dydaktyczno-naukową. Najbardziej jednak niezbędna wydaje się być wiedza z tej dziedziny wszystkim tym, którzy organizują i prowadzą badania naukowe w zakresie efektywności procesów kształcenia. Podstawowa wiedza na ten temat jest rozproszona w wielu różnych opracowaniach, co utrudnia znacznie jej studiowanie. Dlatego też zrodziła się potrzeba syntetycznego opracowania podstawowych zagadnień z tej problematyki, co znalazło odzwierciedlenie w postaci niniejszego skryptu.

Skrypt ten składa się ze wstępu, sześciu rozdziałów merytorycznych i zakończenia. Istotę skryptu stanowią rozdziały trzeci, czwarty i piąty, które poświęcone są pomiarowi podstawowych składników szeroko rozumianej efektywności, a mianowicie sprawności, skuteczności i ekonomiczności kształcenia. W rozdziale pierwszym wyjaśniono jaki cel stawia się przed pomiarem efektywności kształcenia, w drugim wskazano na podstawowe zasady, których należałoby przestrzegać przy tym pomiarze, a w ostatnim /szóstym/ scharakteryzowano metody, które mogą być pomocne w tej działalności. Na końcu skryptu zamieszczono bibliografię, która może być wykorzystana dla zgłębienia opracowanych w nim zagadnień.

1. CEL POMIARU EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA

Dokonywanie pomiaru efektywności kształcenia jest potrzebą wynikającą z wielu źródeł. Zasadnicze źródło tkwi w samej istocie procesu kształcenia, który jest przedsięwzięciem świadomie zorganizowanym, a więc ściśle zaplanowanym i zmierzającym konsekwentnie do wytyczonego celu. Z tego faktu wynika konieczność ustalenia, w jakim stopniu cel ten został osiągnięty. Problem ten ma kapitalne znaczenie pedagogiczne, społeczne i ekonomiczne. Z pedagogicznego bowiem punktu widzenia bardzo ważne jest, jakie są rezultaty działalności dydaktyczno-wychowawczej, gdyż ich poznanie umożliwia dokonywanie oceny funkcjonowania systemu dydaktyczno-wychowawczego jako całości, a także poszczególnych jego elementów. Dzięki temu można przeprowadzić analizę poprawności sformułowania celów kształcenia oraz skuteczności przekazywanych treści, stosowanych metod i środków dydaktycznych, przestrzeganych w trakcie realizacji procesu dydaktyczno-wychowawczego podstawowych zasad wychowawczych i dydaktycznych itp. Pozwala to więc właściwie oceniać programy, plany studiów, pracę nauczycieli akademickich, a także dokonywać obiektywnej oceny przedmiotu kształcenia czyli słuchaczy. Tym aspektem efektywności kształcenia powinni być zainteresowani przede wszystkim nauczyciele akademicy, którzy powinni mieć właściwy obraz efektów swojej pracy oraz władze uczelni, odpowiedzialne za całokształt działalności dydaktyczno-wychowawczej.

Znajomość rezultatów kształcenia posiada także istotny aspekt społeczny, którego podłoże wynika z występowania ścisłego związku między poziomem wykształcenia kadry oficerskiej a poziomem wyszkolenia wojsk. Uczelnie wojskowe przygotowują absolwentów nie dla siebie /gdyż ma to miejsce w nikłym procencie/, ale przede wszystkim dla potrzeb jednostek wojskowych.

Dlatego też powinny być zainteresowane tym, jak pracują ich absolwenci, jak oceniane jest ich przygotowanie do pracy zawodowej, jakie występują mankamenty w zakresie tego przygotowania, na ile spełniają oczekiwania przełożonych w zakresie przygotowania absolwentów itp. Ten aspekt efektywności kształcenia powinien interesować głównie tych, którzy zatrudniają absolwentów danej uczelni.

Pomiar efektywności kształcenia posiada również bardzo przekonujące uzasadnienie ekonomiczne. Konieczność unowocześniania bazy dydaktycznej, wprowadzenie do procesu kształcenia najnowszych środków technicznych oraz metod nauczania powoduje znaczne podrożenie kosztów kształcenia. Nie bez znaczenia ma wzrost kosztów kształcenia, pozostaje również stałe podnoszenie się kosztów utrzymania słuchaczy /podchorążych/ oraz całej infrastruktury dydaktycznej /budynków dydaktycznych, biblioteki, internatów, stołów itp./ Wszystko to powoduje, że wykształcenie absolwenta staje się coraz bardziej kosztowne. Dlatego też bardzo ważne jest, aby ponoszone przez resort obrony narodowej wydatki na kształcenie kadr oficerskich nie były marnotrawione, aby zainwestowane w wykształcenie absolwenta pieniądze procentowały w lepszym przygotowaniu ich do pracy zawodowej. Każdy wzrost kosztów kształcenia powinien być racjonalnie uzasadniony, a uczelnia powinna ponosić odpowiedzialność za wszelkie nieprawidłowości w tym zakresie. Władze uczelni powinny posiadać także rozeznanie w poziomie kosztów kształcenia /o ile jest to możliwe/ w podobnych uczelniach krajowych lub zagranicznych, co pozwoliłoby im na dokonywanie odpowiednich porównań i wyciąganie z nich wniosków do doskonalenia własnej działalności. W dzisiejszych czasach nie można doskonalic procesu kształcenia w oderwaniu od ponoszonych na tę działalność nakładów. Wzrost nakładów powinien przynosić procentowo proporcjonalny wzrost efektów kształcenia.

Zasadniczym celem pomiaru efektywności kształcenia w uczelni wojskowej jest więc przede wszystkim ustalenie stopnia realizacji celów dydaktyczno-wychowawczych. Istotne jest przy tym zwłaszcza określenie zakresu i trwałości osiągniętych celów.

Pomiar efektywności kształcenia umożliwia udzielenie odpowiedzi na pytanie, jakie zmiany w osobowości słuchacza /podchorążego/ nastąpiły pod wpływem całokształtu oddziaływań dydaktyczno-wychowawczych w uczelni, na ile jego osobowość zbliżona jest do opracowanego w uczelni modelu osobowości lub charakterystyki zawodowej absolwenta. Właściwie przeprowadzony pomiar efektywności pozwala więc dowiedzieć się nie tylko o poziomie opanowanej przez słuchacza /podchorążego/ wiedzy, stopniu jej zrozumienia i umiejętnościach wykorzystania w praktyce, a także, jak rozwinęły się ich zainteresowania, uzdolnienia, umiejętności samodzielnego i logicznego myślenia, oraz ukształtowały się postawy /zawodowe, ideowo-polityczne, światopoglądowe i inne/, przekonania i poglądy. W wyniku tak przeprowadzonego pomiaru można otrzymać względnie obiektywny obraz osobowości słuchacza /podchorążego/ lub absolwenta, a pośrednio również obraz całego procesu kształcenia w uczelni.

Pomiar efektywności kształcenia z uczelni spełnia przynajmniej dwie funkcje, mianowicie:

- informacyjną /poznawczą/,
- korekcyjną.

W wyniku pierwszej z nich czyli funkcji informacyjnej /poznawczej/ otrzymujemy wiedzę o przebiegu procesu kształcenia w uczelni i jego rezultatach. Dowiadujemy się jaki jest stan w tym zakresie, jakie są osiągnięcia i niedomagania, a także jakie są przyczyny powodzeń i niepowodzeń dydaktycznych oraz wychowawczych.

Istota pomiaru efektywności kształcenia nie może jednak kończyć się na stwierdzeniu "jak jest" czyli określeniu stanu faktycznego, w zakresie kształcenia na odpowiednim jego etapie. Dlatego też pomiar ten powinien spełniać również funkcję korekcyjną. Przejawia się ona w tym, że w wyniku tej działalności powinno się nie tylko ustalić "jak jest", ale również wskazać możliwości usunięcia wszelkich niedomagań w zakresie kształcenia i tym samym poprawienia wskaźników efektywności kształcenia.

W rezultacie przeprowadzonego pomiaru może okazać się, że należy dokonać korekty w pracy nauczyciela akademickiego, bądź słuchaczy /podchorążych/, w programach kształcenia bądź w samej organizacji procesu dydaktycznego itp. Przedmiotem korekty może być również system rekrutacji i doboru kandydatów na studia oraz na nauczycieli akademickich. Korekta może dotyczyć zatem niektórych elementów systemu kształcenia, a niekiedy nawet i większości z nich. W każdym przypadku chodzi o dokonanie takich zmian, które wpłyną na poprawę wyników kształcenia.

Pomiar efektywności kształcenia, oprócz wymienionych dwóch funkcji, może również spełniać funkcję prognostyczną. Dostarcza bowiem wiele materiałów, które umożliwiają dokonywanie krótko- i długoterminowych prognoz w zakresie kształcenia wojskowego, w odniesieniu do poszczególnych uczelni lub całego systemu wyższego szkolnictwa wojskowego. Funkcja ta ma największe znaczenie dla instytucji kierujących i zarządzających szkolnictwem wojskowym.

Dokonywanie pomiaru efektywności kształcenia nie jest więc celem samym w sobie, lecz służy określonym ludziom lub instytucjom. Dostarczając danych o procesie kształcenia umożliwia im podejmowanie odpowiednich czynności zmierzających do doskonalenia działalności dydaktyczno-wychowawczej w uczelni oraz funkcjonowania systemu szkolnictwa wojskowego.

2. PODSTAWOWE ZASADY POMIARU EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA

Pomiar efektywności kształcenia nie jest działalnością przypadkową, lecz celową, a więc odpowiednio przygotowaną. Oznacza to, że podjęte w ramach tego przedsięwzięcia czynności zmierzają do określonego celu lub nawet wielu celów, których realizacja wymaga odpowiedniego zorganizowania podjętych działań oraz przestrzegania związanych z tym wymagań.

Skuteczność działań związanych z pomiarem efektywności kształcenia zależy w dużym stopniu od przestrzegania pewnych wskazań, które nie będąc bezwzględными nakazami postępowania stwarzają jednak dobre warunki do osiągnięcia założonych celów. Wskazania te czy też jak kto woli, normy lub reguły postępowania będziemy określać zasadami pomiaru efektywności kształcenia.

Zasad tych może być wiele. Trudno byłoby nawet jednoznacznie ustalić, jaka powinna być optymalna ich ilość. Wychodząc jednak z podstaw racjonalnego działania oraz analiz procesu pomiaru efektywności kształcenia można sformułować kilka podstawowych zasad, które naszym zdaniem powinny być przestrzegane podczas jego przebiegu. Są one następujące:

- 1/ zasada ustawiczności
- 2/ zasada systemowości
- 3/ zasada jawności
- 4/ zasada kompetentności
- 5/ zasada obiektywności.

Zasada ustawiczności nakazuje prowadzenie pomiaru efektywności kształcenia w sposób ciągły oraz systematyczny czyli uporządkowany. Działalność ta nie powinna mieć zatem charakteru kampanijnego, lecz być odpowiednio rozłożona w czasie i przebiegać zgodnie z przyjętym planem. Poszczególne formy pomiaru powinny być ze sobą skorelowane,

tworząc zwarty i przejrzysty układ. Tak więc obowiązujący w uczelni system kontroli i oceny wiedzy oraz umiejętności słuchaczy /podchorążych/ powinien być ściśle powiązany z semestralnymi i rocznymi analizami wyników kształcenia. Analizy te powinny być prowadzone w stosunku do wszystkich lat studiów i przez cały okres funkcjonowania uczelni. Nie można bowiem prowadzić takich analiz tylko w odniesieniu do niektórych roczników, gdyż na studia przychodzą co roku inni słuchacze /podchorążowie/, a ponadto ciągle dokonywane są jakieś zmiany w poszczególnych elementach systemu dydaktyczno-wychowawczego, które nie pozostają przecież bez wpływu na rezultaty kształcenia. Tylko systematycznie prowadzony pomiar efektywności kształcenia pozwala uchwycić ewentualne przyczyny zmian w tym zakresie oraz dokonywać na podstawie zebranych tą drogą danych wszelakich analiz porównawczych. Uczelnia powinna posiadać pełne rozeznanie w zakresie efektywności kształcenia w stosunku do wszystkich swoich słuchaczy /podchorążych/, a to możliwe jest tylko poprzez systematyczne prowadzenia badań i analiz w tej dziedzinie.

Zasada systemowości sprowadza się do tego, aby w pomiarze efektywności kształcenia uwzględniać wszystkie składniki systemu dydaktyczno-wychowawczego, gdyż tylko wtedy możliwe jest otrzymanie pełnego jej obrazu. W badaniu efektywności kształcenia nie można zadowolić się tylko otrzymanym wynikiem, na który składa się wiele czynników, ale należy spojrzeć na ten wynik poprzez pryzmat jego uwarunkowań. O efektywności kształcenia decyduje przecież nie tylko praca nauczycieli akademickich i słuchaczy /podchorążych/, ale także wiele niezależnych od nich czynników, jak na przykład organizacja procesu dydaktycznego, stworzona w uczelni atmosfera do nauki, treści kształcenia, baza dydaktyczna, warunki socjalno-bytowe itd. Uzyskane wyniki nie powinny być rozpatrywane w oderwaniu od tych czynników.

Zgodnie z zasadą systemowości pełny pomiar efektywności kształcenia powinien obejmować wszystkie jej aspekty, a przede wszystkim sprawność, skuteczność i ekonomiczność. Sama, na przykład, analiza sprawności kształcenia byłaby mocno zubożona bez analizy skuteczności oraz ekonomiczności. Podobnie pomiar kosztów kształcenia nie może być celem samym w sobie, ale musi być ściśle powiązany ze sprawnością i skutecznością studiów. Również badanie stopnia realizacji celów kształcenia czyli skuteczności nie może być prowadzone w oderwaniu od wydatkowanych na tę działalność nakładów itd. Nie oznacza to jednak, że nie można absolutnie poddać analizie tylko sprawności kształcenia, co jest czasem niezbędne z różnych względów. W takim przypadku jednak należy zdawać sobie sprawę, że nie jest to pełna analiza efektywności, a tym samym nie daje ona podstawy do wyciągania bardziej generalnych wniosków.

Powyższa zasada nakazuje widzieć działalność dydaktyczno-wychowawczą w uczelni jako system, z czego wynika, że w pomiarze jej efektywności nie można ograniczać się do analizy jednego elementu, gdyż zasadniczą cechą każdego systemu jest to, że wszystkie jego elementy są wzajemnie ze sobą ściśle powiązane.

Zasada obiektywności posiada duże znaczenie psychologiczne dla wszystkich, którzy są bezpośrednio zainteresowani rezultatami kształcenia. Daje ona o sobie znać zwłaszcza wtedy, kiedy wyniki pomiaru efektywności kształcenia nie są pomyślne. Łatwiej bowiem pogodzić się z takim wynikiem, jeśli ma się przekonanie, że jest on obiektywny. Dlatego też przestrzeganie tej zasady jest bardzo istotne. Obiektywność pomiaru zależy przede wszystkim od tego kto był jego wykonawcą oraz od sposobu przeprowadzenia. Chodzi o to, aby nie stwarzać podejrzeń, że zespół /lub osoba/ dokonujący pomiaru efektywności kształcenia jest w jakiś sposób zainteresowany zaniżaniem wyników lub nawet ich sfalszowaniem. Zespół ten nie

powinien również ulegać sugestiom i naciskom żadnej z zainteresowanych stron. Duży wpływ na obiektywność pomiaru posiada także sposób jego przeprowadzenia, a głównie zastosowane metody badań. Jak wiadomo niektóre metody wykorzystywane w badaniu efektywności kształcenia same w sobie zawierają wiele subiektywizmu. Przykładem mogą być wszystkie metody badania opinii. Dlatego też wskazane jest w omawianej działalności wykorzystywanie kilku wzajemnie uzupełniających się metod, ale w miarę możliwości tych, które są najbardziej obiektywne, jak np. obserwacja, badanie dokumentów itp.

Przestrzegając zasady obiektywności należy tak organizować pomiar efektywności kształcenia, aby uzyskany wynik był niepodważalny i budził pełne zaufanie zainteresowanych stron.

W bliskim związku z powyższą zasadą pozostaje zasada jawności. Z istoty jej wynika, że pomiar efektywności kształcenia nie powinien być prowadzony w sposób ukryty lub zakamuflowany. Zainteresowani wynikami pomiaru powinni mieć możliwość wglądu w nie w toku całego tego procesu. Najważniejszą jednak sprawą w tej zasadzie jest to, iż jawne powinny być kryteria, na podstawie których formułowane są wszelkie oceny efektywności kształcenia, tak częściowe, jak i globalne. Kryteria te powinny być jednakowe dla wszystkich i wszystkim znane. Przestrzeganie zasady jawności zapobiega powstawaniu niezdrowej atmosfery wokół tej działalności i powoduje, że uzyskane wyniki są wiarygodne.

Zasada kompetentności natomiast nakazuje, aby pomiar efektywności kształcenia prowadzony był przez osoby kompetentne, to znaczy posiadające odpowiednie kwalifikacje w tym zakresie. Zasada ta odnosi się szczególnie do oceny skuteczności kształcenia, gdyż stopień realizacji celów kształcenia w danym przedmiocie lub dziale przedmiotowym może ocenić najlepiej ten, kto posiada gruntowne przygotowanie merytoryczne i metodyczne w tej dziedzinie. Prowa-

dzenie pomiaru efektywności kształcenia w zakresie jakiegoś przedmiotu, a tym bardziej całego programu studiów, wymaga dobrego rozumienia istoty procesu kształcenia w danej uczelni oraz związanego z tym dużego doświadczenia dydaktycznego. W działalności tej wskazane jest posiadanie niezbędnego zakresu wiedzy i umiejętności z dydaktyki wojskowej oraz metodyki wojskowych badań naukowych. Wymogi te powodują, że najlepszym rozwiązaniem byłoby, aby pomiarem efektywności kształcenia zajmowały się nie pojedyncze osoby, lecz zespoły złożone z przedstawicieli różnych dyscyplin naukowych i komórek organizacyjnych uczelni. W zespołach tych powinny znaleźć się obowiązkowo osoby zajmujące się profesjonalnie teorią procesu kształcenia oraz organizacją tego procesu w uczelni. Kompetentnemu zespołowi łatwiej jest prowadzić badanie efektywności kształcenia i wyciągać właściwe wnioski z przeprowadzonych badań, a ponadto uzyskane w ten sposób wyniki budzą większe zaufanie.

Przestrzeganie scharakteryzowanych wyżej zasad przyczynia się niewątpliwie do poprawnego pod względem merytorycznym i metodologicznym przeprowadzenia pomiaru efektywności kształcenia, a tym samym do osiągnięcia postawionych przed nim celów.

3. POMIAR SPRAWNOŚCI KSZTAŁCENIA

Sprawność kształcenia, chociaż jest terminem powszechnie stosowanym, nie została dotąd należycie wyjaśniona. Dotyczy to zarówno samej istoty tego terminu, jak i możliwości oraz sposobów jej badania oraz wyrażania. Pojęcie sprawności kształcenia ma swoją genealogię w pojęciu sprawności, któremu jak wykazuje literatura, nadaje się znaczenie uniwersalne, syntetyczne lub manipulacyjne.^{1/} Nieco inaczej ujmowana jest także sprawność w ujęciu np. psychologicznym i technicznym. Dla potrzeb tej pracy sprawność kształcenia będziemy rozumieć w sensie cechy /właściwości, waloru/ praktycznego działania /funkcjonowania/ systemu kształcenia. Może się ona odnosić do całego systemu wyższego szkolnictwa wojskowego, do poszczególnych podsystemów lub do pojedynczych elementów tego systemu, jakimi są konkretne uczelnie wojskowe.

W wielu opracowaniach sprawność kształcenia rozpatruje się w aspekcie wydajności. W takim przypadku sprawność kształcenia oznacza to samo co wydajność kształcenia /nauczania/. Jest to punkt widzenia charakterystyczny przede wszystkim dla ekonomistów, dla których obliczanie sprawności kształcenia jest potrzebne do prowadzenia analiz związanych z kosztami tego procesu. Stąd też w wielu pracach z zakresu ekonomiki kształcenia, znaczące miejsce zajmuje sprawność kształcenia.^{2/} Problematyka ta nie może być jednak rozpatrywana wyłącznie w kategoriach ekonomicznych /co jest potrzebne i ważne/, ale wymaga kompleksowego podejścia i oceny z punktu widzenia nauk pedagogiczno-psychologicznych.^{3/} W tym celu niezbędne

1/ Por. Kotarbiński T., Traktat o dobrej robocie, Wyd.V, Ossolineum, Wrocław - Warszawa - Kraków - Gdańsk, 1973, s.113-127.

2/ Por. Monkiewicz A. Wybrane problemy polityki światowej i ekonomiki kształcenia, Kraków 1978.

3/ Por. Denek K., Pomiar efektywności kształcenia w szkole wyższej, PWN, Warszawa 1980, s. 140.

jest ustalenie nie tylko odpowiednich wielkości charakteryzujących sprawność kształcenia, ale także poszukiwanie przyczyn i uwarunkowań określonego stanu rzeczy. Wymaga to z kolei szerokich badań empirycznych różnych etapów procesu dydaktyczno-wychowawczego oraz różnych jego składników. Tylko takie podejście do pomiaru sprawności kształcenia może dostarczyć materiałów służących nauce i praktyce pedagogicznej. Wszelki pomiar sprawności kształcenia - jak twierdzi K. Denek - powinien spełniać zarazem funkcję diagnostyczną i prognostyczną.^{1/} Chcąc formułować wnioski na temat racjonalności rozwiązań w zakresie funkcjonowania określonego systemu kształcenia lub przyszłościowych koncepcji w tym względzie /prognozowania/, należy dokonać głębokiej i wnikliwej diagnozy aktualnej sprawności kształcenia. Tak więc pomiar sprawności kształcenia powinien być prowadzony nie tyle dla odpowiedniej statystyki, co dla dostarczenia niezbędnych danych stanowiących podstawę naukowego przewidywania w zakresie rozwoju wyższego szkolnictwa wojskowego. Taki zasadniczy cel pomiaru sprawności kształcenia winien przekonać nawet jego przeciwników^{2/} o słuszności i konieczności tego rodzaju przedsięwzięć.

Pomiarem sprawności kształcenia w szkołach wyższych w Polsce zajmowano się już dość dawno temu. Sprawność kształcenia traktowana była wtedy jako zasadniczy wskaźnik efektywności studiów. Pierwsze badania w tej dziedzinie rozpoczęto w 1925 roku przez Ligę Pracy, tj. organizację społeczną, walczącą o lepszą organizację i wyższą wydajność pracy /a więc i wydajność w zakresie kształcenia/ we wszystkich dziedzinach życia. Badania prowadzone były przy pomocy ankiet /w 14 państwach/, w których pytano o liczbę studiujących i kończących studia. Materiał z badań opracował prezes Ligi inż. P. Drzewiecki, który zastosował m.in. wskaźnik liczby studiujących przypadają-

1/ Tamże, s. 140-141.

2/ Przeciwnikami prowadzenia pomiaru sprawności kształcenia, a zwłaszcza włączania go do oceny efektywności kształcenia, są przede wszystkim wyższe szkoły oficerskie, które charakteryzują się stosunkowo niskimi wskaźnikami tej sprawności. Wykazały to prowadzone przez nas badania.

cych na jednego absolwenta. Za granicę wynosił on wówczas 6,4 studenta na jednego absolwenta, a w Polsce - 12,7. Przyczyną takiego stanu według P.Drzewieckiego było:

- 1/ brak selekcji kandydatów;
- 2/ wadliwa organizacja aparatu kierowniczego uczelni, /obciążenie profesorów pracami administracyjnymi/;
- 3/ zbyt szczupłe i niedostateczne wyposażenie laboratoriów;
- 4/ niedostateczne zwracanie uwagi na stronę pedagogiczną;
- 5/ duży procent kobiet porzucających naukę po pierwszych latach studiów.^{1/}

Podobne badania przeprowadził prof. Zawidzki, przyjmując jako miernik sprawności studiów procent jaki stanowią absolwenci do ogółu studentów. Natomiast prof. Świętosławski w badaniach prowadzonych w latach 1927/1928 wprowadza wskaźnik sprawności pracy studenta, przez który rozumie stosunek liczby godzin pracy istotnie potrzebnych do zaliczenia wszystkich zajęć, zdania egzaminów i uzyskania dyplomu do liczby godzin, jakie studenci przeciętnie zużywają.^{2/} W tym celu dokonano odpowiednich obliczeń uwzględniających czas na wykłady, ćwiczenia, laboratoria, prace projektowe - tak na godziny programowe, jak i na pracę własną studenta.

Szersze badania nad sprawnością studiów podjął autor cytowanej pracy, który skupił głównie swoją uwagę na terminowości studiów. Do jej badania zastosował dwa wskaźniki: 1/ sprawność bezwzględną, 2/ średni okres trwania studiów. Ponadto posługiwał się jeszcze jako wskaźnikami procentem studentów kończących w terminie

1/ Informacje te podaję za J.Tymowskim "Sprawność studiów w szkołach wyższych w Polsce", Warszawa 1965, s. 5-6.
2/ Tamże, s. 6-8.

dany semestr oraz tzw. wskaźnikiem średniego opóźnienia studiów.

Istotne znaczenie dla prowadzenia dalszych badań nad tą problematyką ma to, że zwrócił on uwagę na czynniki warunkujące sprawność studiów. Podstawowym czynnikiem w tym względzie jest dobór kandydatów na pierwszy rok studiów. Drugim istotnym czynnikiem wywierającym wpływ na sprawność studiów jest stopień dojrzałości kandydatów do samodzielnego życia w warunkach szkoły wyższej /w tym umiejętność organizowania sobie pracy i samokontroli/. Kolejnym czynnikiem jest szeroko rozumiana dydaktyka, przez którą rozumie się: obciążenie studentów, metody pracy z młodzieżą oraz bazę techniczną uczelni.^{1/}

Głębokiej analizy sprawności kształcenia w uczelniach medycznych w latach 1961-1963 dokonał E. Wojewódzki^{2/}, ale najpełniejsze ujęcie tej problematyki, z punktu widzenia metodologii jej badania przedstawił T. Przeciszewski. Opracował on system wskaźników sprawności kształcenia, który obejmuje następujące wskaźniki:

- rocznej sprawności kształcenia;
- przybliżonej terminowości całkowitej;
- orientacyjnej "reprodukcji poszerzonej";
- przybliżonej sprawności kształcenia absolwenta;
- "nakładu" na jednego absolwenta;
- liczby studentów przypadających na jednego pracownika naukowo-dydaktycznego^{3/}.

Egzemplifikacji tych wskaźników dokonał M. Zubrzycki wykorzystując do tego celu dane statystyczne zawarte w Biuletynach Informacyjno-Statystycznych byłego Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego.

1/ Tamże, s. 32-34.

2/ Por. Wojewódzki E., "Analiza kosztów kształcenia w akademiach medycznych", PWN, Warszawa 1967.

3/ Por. Przeciszewski T. "Podstawy metodologiczne analizy sprawności kształcenia w szkolnictwie wyższym oraz próba podsumowania wyników badań", /W:/; Przeciszewski T., /red./ "Sprawność kształcenia w szkolnictwie wyższym", PWN, Warszawa 1971.

Umożliwiło mu to przeprowadzenie analizy porównawczej sprawności kształcenia w poszczególnych typach szkół wyższych /uniwersytety, wyższe szkoły techniczne, wyższe szkoły rolnicze, wyższe szkoły ekonomiczne/ podległych byłemu MSZ^{1/}.

Dotychczas najczęściej, jak twierdzi K.Denek, stosowano analizę sprawności kształcenia dotyczącą rocznika rekrutacyjnego, czyli osób podejmujących studia w momencie rozpoczęcia cyklu kształcenia. W obliczeniach koncentrowano się głównie na tym, ilu studentów z danego roku nie znalazło się w następnym semestrze. Rzadziej natomiast dokonywano obliczeń sprawności kształcenia dla całego cyklu studiów, gdyż było to bardziej skomplikowane i wymagało badania indywidualnych kart studenckich^{2/}.

Sprawność kształcenia służy do wyrażania ilościowej strony efektywności pedagogicznej, co daje się uczynić - według Z.Kietlińskiej - przy pomocy następujących wskaźników: rocznej sprawności studiów, terminowości studiów, ogólnego odsetka kończących studia oraz średniego czasu trwania studiów^{3/}.

Z przeprowadzonej analizy literatury przedmiotu widać wyraźnie, że podstawowym wskaźnikiem określającym sprawność kształcenia, z którego wynikają wszystkie inne wskaźniki, jest wskaźnik określający ogólny odsetek kończących studia. Nazywany jest on niekiedy bezwzględną sprawnością kształcenia^{4/} lub sprawnością całkowitą^{5/}. Terminy te w przypadku wyższego szkolnictwa wojskowego mogą być używane zamiennie, ale faktycznie nie są one tożsame. Bezwzględna sprawność formalna wyraża odsetek kończących studia w ustalonym czasie, natomiast sprawność całkowita - odsetek kończących studia z danego rocznika bez względu na czas^{6/}.

1/ Por. Zubrzycki M. "Sprawność kształcenia w wyższych szkołach"/W:/ Życie Szkoły Wyższej, 1967, nr 4.

2/ Por. Denek K., "Pomiar ...", op.cit., s.137.

3/ Por. Kietlińska Z. "Wybrane problemy pedagogiczne wyższych studiów technicznych", PWN, Wwa 1991, Wyd.II, zmienione, s.211-213.

4/ Por. Mironiuk J., "Efektywność kształcenia ideowo-politycznego oficerów rezerwy Marynarki Wojennej w wyższym szkolnictwie morskim", Zeszyty Naukowe WSMW 1985, nr 84/A, s.52.

5/ Por. Denek K., op.cit., s.138.

6/ Por. Sokółska J., "O niektórych metodach badań osiągnięć szkolnych"/W:/ Kwartalnik Pedagogiczny, 1974, nr 1, s. 121.

Wskaźnik ten można przedstawić w postaci następującego zapisu:

$$\frac{\text{Ilość "produktu" /absolwentów/}}{\text{ilość "surowca" /liczba rozpoczynających studia/}}$$

Wyraża się więc on stosunkiem liczby wszystkich absolwentów rekrutujących się z danego rocznika studentów do liczby przyjętych z tego rocznika na pierwszy rok studiów, niezależnie od tego czy studia ukończyli w normalnym terminie, czy z opóźnieniami.

Sprawność kształcenia w tym znaczeniu oznacza zdolność do działania /funkcjonowania/ systemu wyższego szkolnictwa wojskowego lub poszczególnych uczelni wojskowych. Badanie sprawności tego systemu, którego istotą działania jest kształcenie, sprowadzać się winno do badania wykorzystania tkwiących w nim potencjalnych możliwości. Istnieje więc tutaj pewna analogia między badaniem sprawności kształcenia a badaniem sprawności zakładu produkcyjnego /sprawność traktowana jest w tym przypadku jako wydajność/ lub urządzenia technicznego np. silnika elektrycznego /stosunek mocy użytkowej do mocy teoretycznej/. Zakłada się, że uczelnia może wykształcić tylu absolwentów, ilu przyjmuje kandydatów. Takie są zatem jej potencjalne możliwości. Najwyższa sprawność wystąpiłaby wtedy, gdyby wszyscy kandydaci przyjęci na I rok studiów ukończyli je w normalnym terminie. Byłaby to sprawność idealna, która w praktyce jest raczej nieosiągalna. Prawie zawsze następuje jakiś ubytek w gronie podejmujących studia słuchaczy /podchorążych/, co szczególnie jest widoczne w wyższych szkołach oficerskich. Ubytek ten może wynikać z różnych przyczyn. Do najczęściej występujących należą niedostateczne postępy w nauce oraz przyczyny związane z relegowaniem słuchaczy /podchorążych/ ze studiów lub samodzielnym podjęciem przez nich decyzji o przerwaniu studiów. W pierwszym przypadku ubytek ten określa się mianem odsiewu, a w drugim - odpadu.

Przez odsiew rozumie się eliminację słuchaczy /podchorążych/ ze studiów ze względu na brak obowiązujących zaliczeń /nie dopuszczenie do sesji egzaminacyjnej/ lub niepowodzenia w sesji egzaminacyjnej /odsiew zaliczeniowy, odsiew egzaminacyjny/. W praktyce wyższych szkół wojskowych pojęcie odsiewu odnosi się głównie do zwolnionych ze względu na brak dostatecznych postępów w nauce, co może nastąpić w różnych okresach studiów /niezależnie od zakończenia sesji egzaminacyjnej, czy roku akademickiego/.

Natomiast odpad oznacza samodzielną rezygnację ze studiów lub określenie z listy słuchaczy /podchorążych/ ze względów innych niż niedostateczne wyniki w nauce.

Odpad i odsiew tworzą ubytek określany także jako wykruszalność ze studiów. Aczkolwiek odpad ma nikły związek z rezultatami nauczania, to musi jednak wchodzić w zakres badań sprawności kształcenia, gdyż każdy ubytek słuchaczy /podchorążych/ w trakcie trwania studiów stanowi pewnego rodzaju porażkę /jeśli nie dydaktyczną, to na pewno wychowawczą/ i ponoszą koszty kształcenia.^{1/}

W badaniach nad sprawnością kształcenia w uczelniach cywilnych wymienione są różne liczby wyrażających ją wskaźników /o czym już częściowo nadmienialiśmy/, ale najpełniejszy ich zestaw /12 wskaźników/ przedstawił T. Przeciszewski^{2/}. Nie wszystkie z nich mogą być wykorzystane w wyższym szkolnictwie wojskowym, gdzie nie występuje powtarzanie roku /tylko w incydentalnych przypadkach/, a więc nie zachodzi potrzeba analizowania terminowości studiów.

Dla pomiaru sprawności kształcenia w wyższym szkolnictwie wojskowym proponuje się wykorzystać następujące wskaźniki:

- 1/ Koszty odpadu i odsiewu stanowią przedmiot badań ekonomicznej efektywności kształcenia.
- 2/ Por. Przeciszewski T. "Podstawy metodologiczne rachunku efektów i kosztów kształcenia w szkolnictwie wyższym" /W:/ "Życie Szkoły Wyższej" 1967, nr 5, s. 127-128 oraz Zakrzewski J., "Sprawdzenie efektywności oficerów sztabów i wojsk, /W:/ "Myśl Wojskowa" 1969, nr 10, s. 45.

1/ wskaźnik rocznej sprawności kształcenia $/Sp_1/$ wyrażający stosunek: słuchaczy /podchorążych/ zakwalifikowanych na kolejny rok studiów do rozpoczynających dany rok;

2/ roczny wskaźnik odpadu $/Sp_2/$, to jest odsetek słuchaczy rezygnujących lub relegowanych ze studiów;

3/ roczny wskaźnik odsiewu $/Sp_3/$ - odsetek warunkowo zakwalifikowanych /do czasu zdania odpowiednich egzaminów/ na następny rok studiów czyli odsetek repetentów.^{1/}

4/ wskaźnik rocznej wykuszalności $/Sp_4/$, stanowiący odsetek słuchaczy /podchorążych/, którzy ubyli z uczelni bez względu na przyczynę. Obliczany jest na podstawie rocznego wskaźnika odpadu i odsiewu $/Sp_4 = Sp_2 + Sp_3/$;

Między czterema pierwszymi wskaźnikami zachodzi zależność tego rodzaju, że znając wartości wskaźników Sp_2 , Sp_3 i Sp_4 można obliczyć wskaźnik Sp_1 , a mianowicie:

$$Sp_1 = 100 - /Sp_2 + Sp_3/ \text{ lub } Sp_1 = 100 - Sp_4$$

5/ wskaźnik całkowitej /bezwzględnej/ sprawności kształcenia $/Sp_5/$ zwany także ogólnym odsetkiem kończącym studia, wyrażający stosunek liczbowy wszystkich absolwentów kończących studia do liczby przyjętych z tego rocznika na pierwszy rok studiów;

6/ wskaźnik "nakładu" słuchaczy /podchorążych/ na jednego absolwenta $/Sp_6/$, określający stosunek ogólnej liczby studiujących do liczby absolwentów.

Ponadto dla badania sprawności kształcenia w poszczególnych uczelniach wojskowych może być jeszcze przydatny tzw. wskaźnik odsiewu ewidencyjnego oraz wskaźnik fluktuacji.^{2/} Zdarza się bowiem

/szczególnie w WSO/, że na miejsce ubywających ze studiów przychodzą

1/ W wyższym szkolnictwie wojskowym powtarzanie roku studiów /repetowanie/ należy do wyjątków, ale pojedyncze przypadki mają miejsce.

2/ Por. Korotyński S., "Badania efektywności kształcenia dorosłych", PWSZ, Warszawa 1964, s. 37.

w ciągu roku akademickiego /najczęściej z innych WSO/ nowi słuchacze /podchorążowie/. W tym przypadku należy liczyć tzw. odsiew ewidencyjny za pomocą następującego wzoru:

$$7/ \text{ wskaźnik odsiewu ewidencyjnego } /Sp_7/ = \frac{a + c - b}{a + c} \times 100$$

gdzie: a - liczba słuchaczy /podchorążych na początku roku akademickiego;

b - liczba słuchaczy /podchorążych w końcu roku akademickiego;

c - liczba słuchaczy przyjętych w ciągu roku akademickiego.

Płynność słuchaczy /podchorążych/ w ciągu roku akademickiego niezależnie od różnicy między stanem początkowym i końcowym, najlepiej obrazuje wskaźnik fluktuacji:

$$8/ \text{ wskaźnik fluktuacji } /Sp_8/ = \frac{c + d}{\frac{a + b}{2}} \times 100 =$$

$$= \frac{2x /c + d/}{a + b} \times 100$$

gdzie: d - liczba słuchaczy /podchorążych/ skreślonych w ciągu roku.

Dwa ostatnie wskaźniki /Sp₇ i Sp₈/ można stosować zarówno do badania poszczególnych grup szkoleniowych, jak i całych uczelni.

W przypadkach analizy rozwoju szkolnictwa wojskowego mogą mieć również zastosowanie następujące wskaźniki:

9/ wskaźnik "reprodukcji rozszerzonej" /Sp₉/ mierzony jest stosunkiem liczby słuchaczy /podchorążych/ przyjętych na I rok studiów w roku badanym do liczby przyjętych w roku ubiegłym. Można go obliczać jako wskaźnik roczny /jednoroczny/ lub wieloletni /przeciętny/. Wskaźnik ten może być stosowany do badania poszczególnych uczelni, grup uczelni /np. akademii wojskowych, wyższych szkół oficerskich o profilu dowódczym itp./ lub całego wyższego szkolnictwa wojskowego.

10/ wskaźnik przyrostu liczby słuchaczy /podchorążych/ ogółem /Sp₁₀/ przedstawiony jako stosunek średniej liczby słuchaczy /podchorążych/ w roku badanym do tejże liczby w roku ubiegłym.

11/ wskaźnik przyrostu liczby absolwentów /Sp₁₁/ będący stosunkiem liczby absolwentów roku badanym do ich liczby w roku ubiegłym.

Istotne znaczenie w badaniu sprawności kształcenia ma również wykorzystanie "mocy produkcyjnych" pojedynczych uczelni lub całego systemu, których najważniejszą część stanowią wojskowi nauczyciele akademicy. W tym celu można wykorzystać także odpowiednie wskaźniki:

12/ wskaźnik obciążenia nauczycieli akademickich liczbą słuchaczy /podchorążych/ mierzony stosunkiem liczby słuchaczy /podchorążych/ do liczby nauczycieli akademickich w danym roku /Sp₁₂/.

13/ wskaźnik relacji między liczbą nauczycieli akademickich i absolwentów /Sp₁₃/, który może być przedstawiany w dwóch wersjach. Pierwsza wyrażona jest stosunkiem nauczycieli akademickich do liczby absolwentów w danym roku /jako wskaźnik roczny/. Druga natomiast jest odwrotnością pierwszej i wyraża stosunek liczby absolwentów do liczby nauczycieli akademickich czyli mówi ilu absolwentów przypada na jednego pracownika dydaktyczno-naukowego. Określa więc w pewnym stopniu efektywność pracy kadry naukowo-dydaktycznej.

Wszystkie wymienione wskaźniki sprawności kształcenia stanowią podstawę ilościowej oceny rezultatów działalności dydaktyczno-wychowawczej uczelni wojskowej. Niektórzy badacze postulują dokonywanie pomiaru sprawności kształcenia przy pomocy teorii prawdopodobieństwa, a konkretnie łańcuchów Markowa^{1/}.

1/ Por. Denek K., Gnitecki J., "Sprawność kształcenia w aspekcie łańcuchów Markowa" /W:/ "Neodidagmata" 1978, z. XI; Denek K. "Pomiar..." op. cit.; Denek K., Gnitecki J., "Zastosowanie łańcuchów Markowa do wyrażania sprawności kształcenia zawodowego" /W:/ "Szkoła Zawodowa" 1977, nr 9.

Uważają, że pozwala to na lepsze uchwycenie mechanizmu funkcjonowania rozpatrywanego systemu oraz wyliczenie ilościowych związków zachodzących między kolejnymi cyklami kształcenia i między latami tworzącymi dany cykl. Wykrycie tych związków i mechanizmów funkcjonowania systemu kształcenia umożliwia dokładniejsze prognozowanie liczby absolwentów, a tym samym przyczynia się do racjonalniejszego prowadzenia rekrutacji na I rok studiów. Zastosowanie łańcuchów Markowa do badania sprawności kształcenia w wyższym szkolnictwie wojskowym może być także wykorzystywane, aczkolwiek cechuje je duża pracochłonność obliczeń. Ponadto prawdopodobieństwo określenia liczby absolwentów w uczelniach wojskowych jest znacznie łatwiejsze, gdyż w zasadzie nie występuje tutaj zjawisko powtarzania roku studiów, czyli nie ma repetentów. W przypadku WSO ponadto znacznie maleje po II roku studiów odpad wynikający w dobrowolnej rezygnacji z dalszej nauki^{1/}.

Dla dokonania pełnej oceny sprawności kształcenia konieczne jest badanie przyczyn określających wysokość jej wskaźników, a w szczególności odsiewu i odpadu czyli wykruszalności^{2/}. Rozpoznane przyczyny winny stanowić podstawę do wypracowania wniosków oraz określenia kierunków działalności dydaktyczno-wychowawczej mających na celu eliminację źródeł powstania tych przyczyn.

Badań przyczyn odsiewu to działanie zmierzające do poszukiwania przyczyn trudności w nauce. Mogą one mieć charakter subiektywny lub obiektywny. Źródłem przyczyn subiektywnych jest struktura osobowości słuchacza /podchorążego/, a konkretnie niektóre cechy

1/ Wynika to stąd, że wielu podchorążych rezygnuje ze studiów po dwóch latach nauki, gdyż okres tej jest wystarczający do zaliczenia zasadniczej służby wojskowej. Po tym okresie wykruszalność spowodowana samodzielną decyzją podchorążych maleje bardzo wyraźnie.

2/ Niektóre WSO podejmują już próby takich badań. Por. Ciesielski B. "Kierunki podnoszenia sprawności kształcenia podchorążych WSOWOPL", Koszalin 1984, Janowski J., "Niektóre uwagi o wykruszalności podchorążych WOSR w latach 1974-1982 /W:/ Biuletyn WOSR, op.cit. i inne.

tworzące tę strukturę. Do najważniejszych z nich, które powinny być brane pod uwagę w ustalaniu przyczyn odsiewu można zaliczyć: zdolności, zainteresowania, charakter /niektóre jego cechy/ oraz wynikające z zaspokajania określonych potrzeb - motywy postępowania, a nawet temperament. Natomiast przyczyny obiektywne odsiewu wynikają głównie z rodzaju ukończonej szkoły średniej oraz poziomu nauczania w tej szkole.

W celu zdobycia w miarę najpełniejszego materiału o przyczynach odsiewu słuchaczy /podchorążych/ wskazane byłoby zastosowanie metody badania dokumentacji oraz sondażu diagnostycznego. Pierwsza z nich winna obejmować badanie następujących dokumentów:

- wykazy /arkusze, książki/ ocen semestralnych i rocznych;
- dzienniki lekcyjne oraz dzienniki nauczycieli akademickich;
- listy ocen z poszczególnych kolokwii i egzaminów;
- indeksy;
- listy ocen z egzaminów wstępnych;
- świadectwa maturalne;
- akta personalne;
- wyniki testów psychologicznych itp.

Dla poszerzenia, a także pewnej weryfikacji, danych uzyskanych z analizy dokumentacji wskazane byłoby zastosowanie metody sondażu diagnostycznego. W ramach tej metody można przeprowadzić: 1/ rozmowę, 2/ wywiad; 3/ ankietowanie lub inne sposoby zbierania informacji. Wymienione techniki badawcze mogą dotyczyć:

- słuchacza /podchorążego/ zwalnianego ze względu na niedostateczne postępy w nauce;
- nauczycieli akademickich prowadzących przedmioty, z których słuchacz /podchorąży/ otrzymał ocenę niedostateczną;

- nauczycieli akademickich - opiekunów szkoleniowych /kierowników taktycznych grup/;
- dowódców kursów /dowódców pododdziałów szkolnych/;
- kolegów z najbliższego mu otoczenia;
- działacze organizacji społeczno-politycznych, których był członkiem itp.

W niektórych przypadkach można nawet przeprowadzić badanie psychologiczne przy pomocy odpowiednich testów, zwłaszcza gdy zachodzi podejrzenie, że trudności w nauce są symulowane. Nie ma jednak pewności, że test będzie wypełniony rzetelnie.

Większą obiektywizację wyników można uzyskać poprzez objęcie badaniami, w charakterze grupy kontrolnej, słuchaczy /podchorążych/ nie mających trudności w nauce.

Największy odsiew występuje w początkowym okresie studiów^{1/}, który to z tego właśnie powodu powinien być poddany szczególnej penetracji naukowej.

Poszukiwanie przyczyn odpadu jest prostsze metodologicznie, ale nie jest wcale łatwiejsze. Wymaga od prowadzącego badanie znacznego doświadczenia. Do badania odpadu mogą być wykorzystane te same metody, jak w przypadku odsiewu /oprócz testów psychologicznych/. W zakresie dokumentacji analizie należałoby przede wszystkim podać:

- akta personalne /w tym opinie okresowe/;
- prośbę o zwolnienie wraz z załączonymi do niej opiniami kolejnych przełożonych lub meldunek /wniosek/ przełożonego o wydalenie.

1/ W przypadku ASG WP i WAP za okres taki można przyjąć pierwszy rok studiów, a w odniesieniu do pozostałych uczelni wojskowych - pierwszy i drugi rok studiów.

Dokumenty te powinny być rozpatrywane przede wszystkim pod kątem motywów podejmowania studiów, a następnie rezygnacji z nich lub przyczyn wydalenia. Znacznie więcej trudności sprawia uzyskanie prawdziwych informacji o przyczynach rezygnacji ze studiów od bezpośrednio zainteresowanych, gdyż w obawie o brak akceptacji przełożonych w tym względzie, kamouflują rzeczywiste przyczyny. Dlatego też większą uwagę należy zwrócić na sondaż prowadzony z kolegami słuchacza /podchorążego/ ubiegającego się o zwolnienie z uczelni, opiekunem grupy /kierownikiem taktycznym/, dowódcami kursów /pododdziałów szkolnych/ itp.

W wyniku zastosowania wyżej omówionych metod winno się zebrać szereg danych charakteryzujących osobowość słuchacza /podchorążego/. Ilość tych danych w zależności od potrzeb może być różna, ale najczęściej praktykuje się zbieranie następujących:

- wiek;
- pochodzenie społeczne;
- rodzaj ukończonej szkoły średniej oraz miejsce jej usytuowania;
- poziom wykształcenia /średnia ocen ze świadectwa dojrzałości oraz wyniki egzaminu maturalnego/;
- poziom inteligencji i zdolności /na podstawie wyników badań psychologicznych/;
- zainteresowania;
- motywy wyboru uczelni wojskowej oraz kierunki studiów;
- wyniki uzyskiwane w trakcie studiów;
- charakter i temperament;
- motywy rezygnacji ze studiów;
- aktywność społeczno-polityczna;
- możliwości adaptacyjne do warunków życia wojskowego;
- postawy światopoglądowe i ideowo-polityczne itp.

Powyższe dane służą dokonywaniu różnorodnych analiz statystycznych, a w tym także badaniu zależności między niektórymi z nich. Najczęściej winno się poszukiwać zależności między: niektórymi danymi demograficzno-społecznymi /np. pochodzenie społeczne, rodzaj ukończonej szkoły średniej, średnia ocen ze świadectwa dojrzałości itp./ a wynikami w nauce, wynikami w nauce a przyczynami rezygnacji ze studiów, postawami światopoglądowymi i ideowo-politycznymi a postępami w studiach, cechami charakteru oraz rodzajami temperamentu a osiąganymi wynikami w nauce lub motywami zwalniania się ze studiów itp.

Do analizy związków oraz ich siły między poszczególnymi danymi, które należy traktować jako odpowiednie zmienne /zależne lub niezależne/, może być wykorzystany aparat matematyczno-statystyczny /wsobocznik korelacji liniowej i wielorakiej, testy istotności statystycznej - Chi-kwadrat, T-studenta itp./.

Uzyskane wyniki mogą być prezentowane w różnej formie, tak opisowej, jak i graficznej /tabele, wykresy, schematy itp./.

Badanie sprawności kształcenia może być prowadzone w makro- lub mikro-skali. W pierwszym przypadku może swym zasięgiem obejmować cały system wyższego szkolnictwa wojskowego lub grupy uczelni wojskowych. Natomiast badanie takie ograniczone do jednej uczelni będzie z punktu widzenia całego systemu badaniem w skali mikro. Może ono dotyczyć poszczególnych wydziałów, a nawet specjalności. Analizę sprawności kształcenia w obydwu skalach można prowadzić co roku po zakończeniu pełnego cyklu kształcenia /tzn. po zakończeniu studiów przez dany rocznik - np. w WSO po czterech latach i ASG WP i WAP - po trzech latach itp./ lub w określonych dowolnie przedziałach czasowych np. na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia. Można ją więc porównywać według poszczególnych lat kształcenia lub w odniesieniu do innych uczelni.

Sprawność kształcenia mówi o wykorzystaniu "mocy produkcyjnych" tkwiących w całym systemie wyższego szkolnictwa wojskowego lub w konkretnych uczelniach. Każdy ubytek ze studiów, bez względu na przyczynę, stanowi stratę, gdyż nakład pracy ze strony uczelni nie ulega zmianie, a ilość "produktu" w postaci absolwentów zmniejsza się. Dotyczy to szczególnie nakładu wynikającego ze strony nauczycieli akademickich.

Dlatego też uwzględniając otrzymane w wyniku obliczeń wskaźniki sprawności /szczególnie wskaźnik całkowitej sprawności kształcenia - Sp_5 / można dokonać jej oceny. W tym celu należy ustalić odpowiednie przeliczniki wartości wskaźnika sprawności na skalę ocen. Wydaje się, że pewną propozycję w tym względzie może stanowić następujący przykład przeliczeń:

Wysokość wskaźnika		Ocena	
liczbowa	procentowa	słowna	liczbowa
0,91 - 1,00	90,1% - 100%	sprawność bardzo wysoka	5
0,71 - 0,90	70,1% - 90,0%	średnia	4
0,51 - 0,70	50,1% - 70,0%	niska	3
poniżej 0,50	poniżej 50,0%	bardzo niska	2

Tak rozumiana sprawność kształcenia ograniczona jest różnymi czynnikami, do których dla przykładu można zaliczyć: ilość kandydatów do uczelni wojskowych oraz ich jakość, możliwości zakwaterowania, liczba sal wykładowych i grupowych itp. Wymienione ograniczenia są z kolei uwarunkowane zapotrzebowaniem społecznym na absolwentów poszczególnych uczelni oraz możliwościami ekonomicznymi Sił Zbrojnych PRL. Niektóre uwarunkowania sprawności kształcenia będą takie same, jak w przypadku skuteczności kształcenia np. motywacja uczenia się, jakość przygotowania do studiów wyższych, cechy charakteru /np. pilność, systematyczność i silna wola itp./.

4. POMIAR SKUTECZNOŚCI KSZTAŁCENIA

Istotą pomiaru skuteczności kształcenia jest określenie, w jakim stopniu zostały zrealizowane założone cele dydaktyczno-wychowawcze. Wymaga to porównania osiągniętych wyników /efektów/ z założonymi celami. Teoretycznie rzecz biorąc wynik może być równy zakładanym celom $W=C$, może być od nich odpowiednio niższy $W < C$ lub w ogóle nie pokrywać się z nimi czyli równać się zeru $W=0$.

Skuteczność kształcenia mierzy się zatem stosunkiem wyniku do celu, co najlepiej ilustruje przedstawiony w rozdziale niniejszej pracy następujący wzór:

$$S_k = \frac{W}{C}$$

gdzie: S_k - oznacza skuteczność kształcenia;

W - wynik

C - cel

Z przytoczonego wzoru wynika, że najbardziej ogólny wskaźnik skuteczności kształcenia może przyjmować różne wartości w przedziale od 1 do 0. Jednak praktyczne obliczenie tego wskaźnika nie jest proste, gdyż wymaga przedstawienia zarówno wyników, jak i celów w kategoriach mierzalnych. Dlatego też pomiar skuteczności kształcenia sprowadza się głównie do pomiaru efektów dydaktycznych i porównywania ich z założonymi celami dydaktycznymi. Efekty wychowawcze natomiast są bardzo trudne, a niekiedy wręcz niemożliwe do mierzenia. Trudno jest również przedstawić w kategoriach wymierzalnych cele wychowawcze, co powoduje olbrzymie trudności w precyzyjnym pomiarze skuteczności oddziaływań wychowawczych uczelni. W zakres pomiaru efektów dydaktycznych wchodzi nakreślone programami kształcenia wiadomości, umiejętności i nawyki. W przypadku wiadomości pomiarem powinno się obejmować:

- ilość i jakość przyswojonej wiedzy;
- stopień jej zrozumienia;

- oraz operatywność, to znaczy umiejętność^{1/} wykorzystania posiadanych wiadomości w różnych sytuacjach.

Natomiast przedmiotem pomiaru w zakresie umiejętności i nawyków w uczelniach wojskowych są najczęściej następujące ich rodzaje:

- umiejętności wykonywania określonych czynności /np. obsługi radiostacji, kierowania pojazdem mechanicznym, umiejętności strzelania z odpowiedniego rodzaju broni itp./;
- umiejętności dowodzenia /kierowania/ na określonych /rodzajem uczelni/ szczeblach organizacyjnych;
- umiejętności metodyczne itp.

Przy pomiarze umiejętności i nawyków powinno się oceniać m.in. szybkość /sprawność/ wykonywania, bezbłądność, dokładność, staranność itp.

Pełny zakres elementów podlegających ocenie, zarówno w odniesieniu do wiedzy, jak i umiejętności oraz nawyków, zawarty jest w podstawowych dokumentach dotyczących organizacji procesu kształcenia, jak na przykład w regulaminach studiów, programach kształcenia i innych dokumentach spełniających rolę mierników. Do takich dokumentów zaliczyć można następujące: instrukcje /programy/ strzelań, instrukcje szkolenia fizycznego, instrukcje obsługi sprzętu /jego budowy i zasad eksploatacji, różnego rodzaju zbiory norm itp.

Podobną rolę spełniają również takie dokumenty, jak regulaminy Sił Zbrojnych PRL, określające niezbędne wymagania w zakresie porządku i życia wojskowego oraz zasad żołnierskiego zachowania się.

1/ W literaturze przedmiotowej wyróżnia się umiejętności teoretyczne /umysłowe/ i praktyczne. W omawianym przypadku chodzi o umiejętność pierwszego rodzaju.

Służą one jako swoisty miernik do określenia stanu faktycznego w porównaniu z zawartymi w nich ustaleniami.

W ocenie szkolenia bojowego dominującą rolę w tym względzie spełniają natomiast regulaminy walki, określające zasady jej organizowania i prowadzenia. Dokumentami - miernikami w tym zakresie mogą być również inne dokumenty, jak np. zbiory norm, poradniki, instrukcje itp.

Pomiar skuteczności kształcenia sprowadza się więc do ustalenia rzeczywistego poziomu wiedzy i umiejętności słuchaczy /podchorążych/ i porównania go ze stanem wymaganym. Określenie poziomu wiedzy i umiejętności możliwe jest tylko poprzez dobrze zorganizowaną kontrolę i ocenę postępów słuchaczy /podchorążych/, co potwierdza rozumienie kontroli przez J. Bogusza. Przyjmuje on, że kontrola wyników kształcenia jest "/.../ taką czynnością lub zespołem czynności pedagogiczno-organizacyjnych, które zmierzają do poznania i porównania stanu faktycznego ze stanem wymaganym określoną instrukcją, regulaminem, normą, wzorem i planem nauczania - uczenia się^{1/}". Kontrola wyników kształcenia w każdym przypadku jest nierozdzielnie związana z ocenianiem, które należy rozumieć jako "/.../ proces pomiaru posiadanych przez słuchaczy wiadomości, umiejętności, nawyków i przekonań^{2/}". Przytoczone definicje wskazują na występowanie bardzo ścisłego związku procesu kontroli i oceny z procesem pomiaru skuteczności kształcenia.

Dla pomiaru skuteczności kształcenia szczególnie istotne są te rodzaje oraz formy kontroli i oceny, które służą podsumowaniu jakiegoś etapu /okresu/ lub cyklu szkoleniowego. Należy więc do

1/ Bogusz J., *Dydaktyka, Wojskowa*, MON, Warszawa 1983, s. 339.

2/ *Słownik języka polskiego*, PWN, Warszawa 1979, s. 436

nich zaszeregować:

- zaliczenia /jeśli kończą się wystawianiem oceny/;
- ćwiczenia sprawdzające /kontrolne, egzaminacyjne/;
- kolokwia;
- egzaminy /teoretyczne i praktyczne/.

Uzyskanie w miarę obiektywnych informacji o poziomie posiadanej przez słuchaczy /podchorążych/ wiedzy zależy w dużym stopniu od przygotowania pytań, jako że dominującą metodą kontroli i oceny są wciąż sprawdziany ustne i pisemne.

Najważniejszym wymogiem przy konstruowaniu pytań jest to, aby miały one charakter problemowy, posiadały określony stopień złożoności i pobudzały odpowiadającego do samodzielnego myślenia. Sformułowania pytań powinny ponadto wykluczać dowolność interpretacyjną.

W zależności od przyjętego kryterium można stosować różne rodzaje pytań. I tak np. ze względu na cele, jakie mają one spełniać w czasie sprawdzianów, mogą być stosowane:

- pytania dotyczące znajomości materiału opisowego oraz faktów;
- pytania dotyczące struktury danego przedmiotu nauczania;
- pytania dotyczące umiejętności wykorzystania wiedzy teoretycznej w działalności praktycznej;
- pytania dotyczące dat i faktów.

Ze względu na spełniane funkcje dydaktyczne mogą być stosowane pytania o charakterze:

- diagnostycznym /mające na celu rozpoznanie braków kontrolowanego w zakresie jego wiedzy i umiejętności /;
- profilaktycznym /mające uświadomić egzaminowanemu błędy w jego rozumowaniu oraz wskazać na to, co powinien doskonalić, czego się wystrzegać i czemu zapobiegać/;

- prognostycznym /pozwalające przewidzieć, czy i jakie postępy będzie egzaminowany czynił w toku dalszych studiów/.

Natomiast ze względu na budowę pytań można konstruować następujące ich rodzaje:

- pytania prowadzące do prostej reprodukcji, opisu lub opowiadania;
- pytania wymagające przedstawienia przyczyn lub uwarunkowań danego stanu rzeczy lub zjawiska;
- pytania wymagające wyjaśnienia pojęć, terminów itp.^{1/}.

Coraz większe zastosowanie w ocenie wiedzy i umiejętności słuchaczy /podchorążych/ winny znajdować testy dydaktyczne. Stopniowa komputeryzacja procesu dydaktycznego powinna natomiast prowadzić do coraz szerszego wykorzystywania komputerowych metod kontroli i oceny.

Osiągnięte w toku kontroli i oceny wyniki /w postaci czterostopniowej skali ocen - tzn. 2, 3, 4, 5/ mogą stanowić podstawę do obliczania skuteczności kształcenia. W tym celu należy jednak przyjąć założenie, że zamierzony wynik kształcenia /C/, czyli założony cel odpowiada najwyższej ocenie w tej skali, to jest ocenie bardzo dobrej /5/.

Tak więc chcąc obliczyć skuteczność indywidualną danego słuchacza /podchorążego/ w określonym przedmiocie studiów, podstawiamy do wzoru na skuteczność kształcenia odpowiednie dane /w liczniku -

1/ Powyższa klasyfikacja pytań oparta jest na dotychczasowej praktyce w uczelniach wojskowych. Por. m.in. - Bogusz J., Karwat T., Jak studiować, WAP Warszawa 1972, oraz Szulc B. i inni, Metodyka przeprowadzenia kolokwium, egzaminów i obrony prac dyplomowych w ASG WP, Warszawa 1985, s. 20-21.

osiągnięty wynik, w mianowniku - ocenę 5/ i otrzymujemy współczynnik skuteczności zawierający się w przedziale wartości między 1 a 0.

Jeżeli np. słuchacz /podchorąży/ uzyskał z przedmiotu rozpoznanie i armie obce ocenę dobrą /4/, wówczas jego skuteczność indywidualna wynosi:

$$S_{ki} = \frac{W}{C} = \frac{4}{5} = 0,8$$

Bardziej czytelne wydaje nam się przedstawienie tego współczynnika w postaci procentowej, co wymaga pomnożenia uzyskanej wielkości przez 100. Wtedy wzór ma współczynnik skuteczności przyjmie następującą postać:

$$S_{ki} = \frac{W}{C} \times 100\%$$

gdzie: S_{ki} - skuteczność kształcenia indywidualna.

Podstawiając do wzoru jeszcze raz powyższe dane otrzymujemy:

$$S_{ki} = \frac{W}{C} = \frac{4}{5} \times 100\% = 0,8 \times 100\% = 80\%$$

W celu obliczenia skuteczności kształcenia słuchaczy /podchorążych/ ze wszystkich przedmiotów lub z wybranego działu należy zsumować osiągnięte wyniki z poszczególnych przedmiotów a następnie podzielić je przez ilość przedmiotów pomnożoną przez 5.

Powyższy wzór przyjmie wówczas następującą postać:

$$S_{ki} = \frac{W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n}{C \cdot h}$$

h - liczba ocenianych przedmiotów.

Przykład: Słuchacz /podchorąży/ w określonym przedziale czasowym otrzymał następujące oceny:

taktyka - 4

regulaminy - 3

- łączność - 5

- pedagogika - 4

- informatyka - 3

Podstawiając te wyniki do wzoru otrzymamy:

$$S_{k_1} = \frac{4 + 3 + 5 + 4 + 3}{5 \cdot 5} \times 100\% = \frac{19}{25} \times 100\% = 0,76 \times 100\% = 76\%$$

Współczynnik skuteczności tego słuchacza wynosi $S_k = 76\%$.

Przedstawiony wyżej sposób obliczeń dotyczy skuteczności indywidualnej, ale podobny sposób można także zastosować do obliczania skuteczności grupowej /grupy szkoleniowej, plutonu, kompanii, rocznika itp./. W tym przypadku należy zsumować wyniki poszczególnych słuchaczy /podchorążych/, a następnie podzielić otrzymaną sumę przez iloczyn trzech następujących wielkości /oceny bardzo dobrej - 5, liczby przedmiotów i liczby ocenianych słuchaczy/. Wzór na obliczenia skuteczności kształcenia danej grupy szkoleniowej będzie przedstawiał się następująco:

$$S_{k_g} = \frac{E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_l}{5 / n \cdot l} \times 100\%$$

gdzie: S_{k_g} - skuteczność kształcenia grupowa

$E_{1,2,3}$ - suma ocen słuchaczy z poszczególnych przedmiotów

E_l - suma ocen n-tego słuchacza z poszczególnych przedmiotów

n - liczba ocenionych przedmiotów

l - liczba ocenianych słuchaczy /podchorążych/

W dotychczasowej praktyce dydaktycznej skuteczność kształcenia przedstawiana jest najczęściej w postaci średnich ocen ustalonych według wzoru^{1/}:

$$H = \frac{\sum_{i=1}^n c_i}{n}$$

1/ Por. Mironiuk J., Efektywność..., op.cit., s. 82 oraz Denek K., Pomiar..., op.cit., s.97.

gdzie: H - ocena średnia

C_1 - ocena słuchaczy /pódcchorzących/ z poszczególnych przedmiotów

n - liczba studiujących w danej grupie /roczniku/.

Ustalone według powyższych wzorów dane nie informują o rozmieszczeniu wyników. Stąd w literaturze przedmiotu występuje tak zwany wskaźnik poziomu wiedzy słuchaczy P_w . Wskaźnik ten oblicza się według następującego wzoru^{1/}:

$$P_w = \frac{3a + 2b + c + d}{3 \cdot m \cdot n}$$

gdzie: P_w - wskaźnik poziomu wiedzy

a, b, c, d - liczba ocen bardzo dobrych, dobrych, dostatecznych i niedostatecznych

m - liczba przedmiotów

n - liczba słuchaczy

$$a + b + c + d = m \cdot n$$

3, 2 - rangi nadawane poszczególnym ocenom, to znaczy ocenie bardzo dobrej przypisuje się rangę 3, dobrej - 2, dostatecznej - 1 i niedostatecznej - 0^{2/}.

Wskaźnik ten pomnożony przez 100 przyjmuje wartość na skali od 0 do 100%.

Oprócz omówionych wskaźników w pomiarze skuteczności kształcenia może być także wykorzystywany wskaźnik postępów w studiach, który obliczany jest według następującego wzoru:

$$P_s = \frac{n - n_1}{n} \times 100\%$$

1/ Szkobajew T.D., Nużen kaczestwiennie-koliczestwienny pokazatel uspiewajemosti. /w:/ "Wiestnik Wysszej Szkoły" 1970, nr 1 oraz "Tocznoja mieriko uspiewajemosti. /w:/ "Wiestnik Wysszej Szkoły" 1971, nr 6. Podają za: Denek K., Pomiar ..., op.cit., s. 97.

2/ Stąd pełna postać wzoru byłaby następująca: $P_w = \frac{3a+2b+1c+0 \cdot d}{3 m n}$

gdzie: P_g - wskaźnik postępów w studiach

n - liczba studiujących słuchaczy

n_1 - liczba słuchaczy z ocenami niedostatecznymi.

Wskaźnik ten może być obliczony według przedmiotów nauczania lub lat studiów.

Poprawne określenie postępów w studiach wymaga ustalenia stanu początkowego i końcowego w zakresie posiadanych przez słuchaczy /podchorążych/ wiadomości, także umiejętności i nawyków. W tym celu należy przeprowadzić badania wstępne przed rozpoczęciem nauczania danego przedmiotu. Badania takie mogą być prowadzone tak w odniesieniu do pojedynczych słuchaczy, jak i do całych grup szkoleniowych. Porównanie wyników tych badań z wynikami badań końcowych /np. po przeobrażeniu przedmiotu, po ukończeniu studiów itp./ pozwoli obliczyć przyrost bezwzględny wiedzy lub umiejętności, a tym samym wykazać jaka jest rzeczywista skuteczność kształcenia. Obliczanie przyrostu bezwzględnego wiedzy lub umiejętności dokonuje się przy pomocy następującego wzoru:

$$P_{b_1} = W_k - W_p$$

lub

$$P_{b_2} = U_k - U_p$$

gdzie: P_{b_1} - przyrost bezwzględny wiedzy

P_{b_2} - przyrost bezwzględny umiejętności

W_k - stan końcowy wiedzy

W_p - stan początkowy wiedzy

U_k - stan końcowy umiejętności

U_p - stan początkowy umiejętności.

Badanie przyrostu wiedzy bądź umiejętności może być dokonywane po zakończeniu jakiegoś okresu nauczania lub po upływie dowolnego okresu czasu od egzaminów lub ukończenia studiów. W drugim przypadku

będzie to badanie skuteczności ze względu na trwałość posiadanej wiedzy i umiejętności.

Przyrost wiedzy lub umiejętności może nastąpić po upływie różnych okresów czasu /np. semestru, roku akademickiego, po ukończeniu całego okresu studiów/, co nie jest bez znaczenia w pomiarze skuteczności kształcenia. Dlatego też wskazane byłoby wyrażać przyrost tych wartości w stosunku do czasu /t/ nauczania danego przedmiotu lub grupy przedmiotów. Tak przedstawiony przyrost określa się jako względny i zapisuje się następująco: 1/

$$P_{b_1} = \frac{W_k - W_p}{t} \quad \text{lub} \quad P_{b_2} = \frac{U_k - U_p}{t}$$

W dotychczasowej praktyce oceniania słuchaczy /podchorążych/ uczelni wojskowych stosowana jest w zasadzie czterostopniowa skala ocen. Dla zwiększenia precyzyjności oceny według tej skali można zastosować współczynniki ważności dla poszczególnych elementów odpowiedzi podlegających ocenie, które pomnożone przez wystawioną ocenę dają odpowiednią ilość punktów. Sumę punktów uzyskanych za poszczególne elementy odpowiedzi należy z kolei przeliczyć na czterostopniową skalę ocen. Wariant takiego oceniania przedstawia poniższy przykład 2/.

1/ elementy odpowiedzi podlegające ocenie i ich ważność

Lp.	Rodzaj elementu odpowiedzi podlegającego ocenie	Współczynnik ważności	Maksymalna ilość punktów za ocenę		
			bdb	db	dst
1	2	3	4	5	6
1.	Zakres wiedzy	9	45	36,	27

1/ Por. Denek K., Pomiar..., op.cit., s.96.

2/ Przykład ten prezentuje jedynie sposób podejścia do problemu stąd też liczba elementów oceny oraz nadany im współczynnik ważności mogą być dyskusyjne.

1	2	3	4	5	6
2.	/Stopień zrozumienia przyswojonej wiedzy /zdolności wykonywania operacji umysłowych przy wykorzystaniu tej wiedzy/	10	50	40	30
3.	Umiejętność wykorzystania wiedzy teoretycznej w praktyce oraz w stworzonych sytuacjach problemowych	8	40	32	24
4.	Znajomość literatury przedmiotu i jej wykorzystywanie w odpowiedziach na pytania	7	35	28	21
5.	Poprawność językowa /sposób formułowania myśli i wypowiedzania się itp./	6	30	24	18
	Razem		200	160	120

2/ minimalna liczba punktów na ocenę za jedno pytanie:

bardzo dobry /5/ - 180 pkt.

dobry /4/ - 140 pkt.

dostateczny /3/ - 100 pkt.

3/ ocena za całość odpowiedzi /ocena globalna/.

Dla otrzymania oceny globalnej mnożymy liczbę pytań przez minimalną ilość punktów na poszczególne oceny i otrzymujemy sumę punktów niezbędną do uzyskania odpowiedniej oceny.

Podobny sposób oceny można zastosować również do prac pisemnych, ustalając wcześniej dla danego rodzaju pracy odpowiedni układ elementów podlegających ocenie, przypisując im odpowiednie współczynniki ważności. Na przykład przy ocenie ćwiczeń sprawdzających /faktycznych/ można wyszczególnić następujące elementy podlegające ocenianiu^{1/}:

1/ Przedstawiony zestaw elementów jest wykorzystywany w ASG WP w odniesieniu do grup ogólnowojskowych Wydziału Wojsk Lądowych.

- ocena nieprzyjaciela,
- koncepcja rozegrania walki /operacji/,
- koncepcja kompleksowego porażenia ogniowego,
- wykorzystanie rodzajów wojsk,
- wykorzystanie terenu,
- kultura pracy sztabowej.

Przypisując każdemu z tych elementów odpowiedni współczynnik ważności można następnie dokonywać oceny słuchaczy wykorzystując wcześniej przedstawiony sposób podejścia.

Ten sam sposób oceniania słuchaczy /podchorążych/ może być także wykorzystany w odniesieniu do ćwiczeń grupowych, dowódczo-sztabowych i innych. W pierwszych z nich mógłby być najbardziej przydatny przy wystawianiu oceny globalnej po zakończeniu ćwiczeń za działalność w poszczególnych rolach. Istotne jest tutaj to, aby preferować /poprzez współczynnik ważności/ te role, do których pełnienia przygotowany jest słuchacz /podchorąży/ w danej uczelni. Nie powinno się zatem przypisywać najwyższego współczynnika ważności za role np. szefa rodzaju wojsk lub służb w sytuacji, gdy słuchacz przygotowywany jest do pełnienia przyszłych obowiązków na stanowiskach dowódczych i sztabowych o charakterze ogólnowojskowym /np. dowódca oddziału, szef sztabu oddziału, oficer operacyjny sztabu ZT itp./^{1/}

Natomiast w przypadku ćwiczeń dowódczo-sztabowych oraz innych ćwiczeń taktycznych należy, podobnie jak przy ocenie odpowiedzi

1/ Przykład takiego sposobu oceniania wraz z arkuszem oceny indywidualnej przedstawia B. Szulc, w opracowaniu „Metodologia pomiaru funkcjonowania systemu wyższego szkolnictwa wojskowego” /red. K. Żegnałek/, Warszawa 1985.

ustnych, ustalić zestaw ocenianych elementów i przypisać im odpowiednie współczynniki ważności. Wydaje się na przykład, że w ćwiczeniach dowódczo-sztabowych /grach wojennych i ćwiczeniach szkieletowych/ szczegółowej ocenie powinny być poddane następujące elementy:

- ocena działań i możliwości przeciwdziałań nieprzyjaciela,
- proces podejmowania decyzji,
- stawianie zadań,
- organizacja i utrzymanie współdziałania,
- zabezpieczenie działań bojowych,
- kierowanie działaniami bojowymi oraz pracą podległych komórek organizacyjnych /ludzi/,
- zdobywanie danych o nieprzyjacielu, położeniu wojsk i szczegółowej sytuacji we wszystkich dziedzinach.

Zestaw tych elementów może być różny w zależności od rodzaju uczelni oraz programu nauczania przedmiotów taktyczno-operacyjnych.

Przedstawiony sposób oceniania jest bardziej pracochłonny niż sposób tradycyjny, ale jest na pewno bardziej obiektywny. Wydaje się, że może być to sposób przyszłościowy, zwłaszcza przy rysującej się w niedalekiej perspektywie automatyzacji i komputeryzacji procesu dydaktycznego na wszystkich etapach kształcenia.

Pomiar skuteczności może być dokonywany dla różnych okresów kształcenia np. semestru, roku akademickiego, całego okresu studiów itp. Ponadto może występować w odniesieniu do indywidualnego słuchacza /podchorążego/ lub grup szkoleniowych, roczników, wydziałów /kierunków kształcenia/ itp.

5. POMIAR EKONOMICZNEJ EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA

Rozpatrywanie efektywności kształcenia w uczelni wojskowej tylko od strony osiągniętych wyników nie może być wystarczające. Dla pełnego obrazu tej efektywności niezwykle istotne jest określenie wysokości nakładów, które zostały poniesione dla osiągnięcia zamierzonego stanu rzeczy. Pozwoli to na ustalenie ekonomiczności kształcenia w danej uczelni, która wiąże koszty ponoszone na kształcenie z jego rezultatami.

Wskaźnik ekonomiczności kształcenia można wyznaczyć na podstawie wzoru:

$$E_e = \frac{R}{N}$$

gdzie: E_e - wskaźnik ekonomiczności kształcenia,

R - osiągnięty rezultat kształcenia /wynik/

N - nakłady poniesione na osiągnięcie danego wyniku.

Z powyższego wzoru wynika, że kształcenie można uznać za ekonomiczne tylko wówczas, gdy nakłady są mniejsze od wyników $(N < R)$. Nakłady te tworzą: energia /wysówek/ i czas nauczyciela akademickiego i słuchacza /podchorążego/, wartość zużytych materiałów, środków dydaktycznych i innych urządzeń oraz aparatury zabezpieczającej realizację procesu kształcenia itp.

Dla analiz ekonomiczności kształcenia można wykorzystywać również wskaźnik nakładochłonności (N_k) odzwierciedlający wielkość nakładów zużytych na osiągnięcie danego rezultatu /wyniku/. Wyznacza się go dokonując następującego przekształcenia wzoru na wskaźnik ekonomiczności kształcenia:

$$N_k = \frac{N}{R}$$

Najbardziej wymiernym wyznacznikiem nakładów wydatkowanych na kształcenie są koszty przedstawiane w postaci sum pieniężnych.

Dlatego też decydujące znaczenie w badaniu efektywności ekonomicznej odgrywają koszty kształcenia.

Pod pojęciem kosztów kształcenia rozumie się pieniężny wyraz nakładów pracy żywej /personelu dydaktyczno-naukowego, dowódczo-administracyjnego, pracowników cywilnych wojska, żołnierzy służby zasadniczej oraz słuchaczy lub podchorążych/, zużycia nieruchomości, sprzętu wojskowego, materiałów, żywności itp. oraz usług materialnych i niematerialnych /z tytułu napraw sprzętu, świadczeń kulturalnych, socjalnych, opieki zdrowotnej itp./ ponoszonych na rzecz kształconych słuchaczy /podchorążych/.

W skład kosztów kształcenia wchodzi zatem następujące zasadnicze grupy kosztów:

- koszty osobowe,
 - koszty materiałowe,
 - koszty eksploatacji sprzętu wojskowego,
 - koszty utrzymania nieruchomości,
 - koszty badań naukowych i kształcenia kadr naukowych
- itp.

Do kosztów osobowych zalicza się:

- koszty osobowe ponoszone przez służbę finansową,
- koszty osobowe utrzymania stanów osobowych ponoszone przez służby kwatermistrzowskie.

Koszty osobowe ponoszone przez służbę finansową uczelni ustala się w oparciu o listy płac /uposażeń/, nagród i zapomóg, oraz o zestawienia wydatków ponoszonych na podróże służbowe i inne przedsięwzięcia /jeśli takie występują/. Oblicza się je oddzielnie dla poszczególnych grup osobowych, uczelni, to znaczy: słuchaczy /podchorążych/, kadry dydaktyczno-naukowej, kadry dowódczo-zabezpieczającej, żołnierzy służby zasadniczej i pracowników

cywilnych.

Natomiast koszty ponoszone przez służby kwatermistrzowskie ustalane są na podstawie obowiązujących dla danej służby w poszczególnych latach wskaźników. Koszty te tworzą następujące składniki:

a/ w służbie żywnościowej:

- wydatki na wyżywienie żołnierzy /słuchaczy, podchorążych i żołnierzy zasadniczej służby wojskowej/ naliczone w oparciu o aktualne obowiązujące normy budżetowe dla należności żywnościowych wydawanych w naturze oraz równoważniki pieniężne w zamian należności wydawanych w naturze,
- przeciętny roczny koszt zużycia /wybrakowania/ drobnego sprzętu żywnościowego,
- koszty remontu, konserwacji, eksploatacji i zużycia sprzętu żywnościowego, sprzętu technicznego, wojskowego oraz sprzętu technicznego powszechnego użytku eksploatowanego bezpośrednio w procesie żywienia wojska,

b/ w służbie mundurowej:

- koszty umundurowania, oporządzenia, wyposażenia specjalnego, bielizny pościelowej itp.,
- równoważniki pieniężne w zamian niektórych przedmiotów zaopatrzenia mundurowego nie wydawanych w naturze,
- koszty napraw i konserwacji przedmiotów zaopatrzenia mundurowego,
- koszty prania, umundurowania, kąpieli żołnierzy i usług fryzjerskich,
- koszty remontu, konserwacji, eksploatacji i zużycia sprzętu mundurowego, techniczno-wojskowego i technicznego powszechnego użytku - związane bezpośrednio z zaopatrzeniem mundurowym wojska,

- wydatki pośrednie związane z zaopatrzeniem mundurowym wojska /opakowania itp./,

c/ w służbie zdrowia:

- wydatki na leczenie słuchaczy /podchorążych/ zawodowych i ich rodzin oraz pozostałych żołnierzy obejmujące koszty środków leczniczych i materiałów opatrunkowych, koszty leczenia poza wojskiem,
- koszty remontu, konserwacji, eksploatacji i zużycia sprzętu służby zdrowia, sprzętu techniczno-wojskowego oraz sprzętu powszechnego użytku eksploataowanego bezpośrednio w związku z zabezpieczeniem leczenia przez wojskową służbę zdrowia,
- wydatki pośrednie związane z leczeniem wojska /opakowania, analizy itp./,

d/ w służbie zakwaterowania i budownictwa:

- koszty opału, energii elektrycznej, ciepłej,
- koszty zużycia wody i gazu,
- koszty zakupu drobnego sprzętu materiałów do wyposażenia i utrzymania pomieszczeń oraz konserwacji zieleni,
- koszty napraw bieżących i konserwacji sprzętu kwaterunkowego,
- koszty usług komunalnych,
- równoważniki pieniężne za brak kwatery stałej,
- koszty zakwaterowania i przekwaterowania żołnierzy oraz inne koszty pośrednie,
- koszty zużycia sprzętu kwaterunkowego, przeciwpożarowego, techniczno-wojskowego i powszechnego użytku związane bezpośrednio z zakwaterowaniem żołnierzy i zapewnieniem całości warunków bytowych,

- koszty remontów bieżących nieruchomości związane bezpośrednio z zapewnieniem zakwaterowania i warunków bytowych wojska.

W skład kosztów materiałowych wchodzi:

a/ koszty zużycia materiałów niezbędnych dla zabezpieczenia procesu kształcenia, takich jak:

- amunicja,
- materiały pirotechniczne,
- materiały chemiczne,
- środki pozoracji pola walki,
- mapy topograficzne itp;

b/ koszty zakupu technicznych środków dydaktycznych /np. magnetowidy, minikomputery, magnetofony, rzutniki światła dziennego itp./ oraz materiałów dydaktycznych /kreda, kredki, flamastry, folia bezbarwna itp./;

c/ koszty dotyczące wydatków na:

- uzupełnianie księgozbioru bibliotek naukowych,
- zakup periodyków fachowo-wojskowych i prasy,
- działalność kulturalno-oświatową,
- szkolenie fizyczne i rekreację,
- działalność racjonalizatorska itp.

Koszty eksploatacji sprzętu wojskowego obejmują:

- koszty amortyzacji,
- koszty napraw i usług,
- koszty zużycia materiałów pędnych i smarów,

Do obliczania tych kosztów należy wykorzystać opracowane przez poszczególne służby i szefostwa wskaźniki kosztów eksploatacji.

W przypadku braku takich wskaźników koszty eksploatacji danego

sprzętu można obliczyć na podstawie norm używalności.

Koszty utrzymania nieruchomości wojskowych, inaczej koszty amortyzacyjne obliczane są na podstawie rocznych stawek amortyzacyjnych przyjętych dla poszczególnych rodzajów nieruchomości /np. dla budynków i innych budowli wynosi on 2% itp./. Koszty te tworzą następujące rodzaje nieruchomości:

- obiekty szkoleniowe,
- obiekty internatowe i koszarowe,
- obiekty administracyjne i kulturalno-oświatowe,
- obiekty ogólnogospodarcze,
- drogi,
- ogrodzenia itp.

Ostatnią grupę kosztów tworzą koszty badań naukowych oraz kształcenia kadr naukowo-dydaktycznych. Mają one istotne znaczenie w przypadku akademii wojskowych, ale będą dotyczyły również w coraz większym stopniu wyższych szkół oficerskich, zwłaszcza w zakresie kosztów ponoszonych na badania naukowe. Dla badania efektywności kształcenia szczególnie ważne znaczenie mają koszty tych badań naukowych, które pozostają w ścisłym związku z procesem dydaktyczno-wychowawczym.

Powyższy podział kosztów przedstawiany jest w tak zwanym układzie rodzajowym^{1/}. Układ ten jest przydatny dla prowadzenia różnorodnych analiz oraz planowania, aczkolwiek nie wyczerpuje wszystkich możliwości analitycznych. Przyczyną tego jest ujmowanie w jednej zbiorczej pozycji kosztów w różnym stopniu związanych z procesem dydaktycznym. Koszty bieżące ujęte w układzie

1/ Pod pojęciem rodzaju kosztów, rozumie się koszty, które odpowiadają jednorodnym elementom procesu dydaktycznego. Taki jednorodny koszt kształcenia w uczelni wyższej stanowi np. wynagrodzenie za pracę wojskowych nauczycieli akademickich, koszty zakupu książek itp.

rodzajowym pozwalają jedynie na ogólną orientację w zakresie kształtowania się kosztów kształcenia w danej uczelni. Dlatego też większe znaczenie dla analizy kształtowania się kosztów bieżących w uczelni ma układ kalkulacyjny obejmujący wydatki z punktu widzenia ich związku z procesem dydaktycznym.

Według układu kalkulacyjnego całość kosztów kształcenia składa się z następujących elementów

- 1/ koszty bezpośrednie - są bezpośrednio związane z działalnością dydaktyczno-wychowawczą. Tworzą je koszty osobowe kadry dydaktyczno-naukowej, koszty środków & materiałów dydaktycznych, koszty uzupełniania księgozbioru oraz koszty badań naukowych związanych z procesem kształcenia i kształcenia kadry dydaktyczno-naukowej;
- 2/ koszty pośrednie - są to koszty, które są niezbędne dla funkcjonowania uczelni. Składają się na nie wszelkie wydatki związane z utrzymaniem uczelni w gotowości dydaktycznej i z niezakończonym przebiegiem studiów /w tym wydatki związane z administrowaniem uczelnią/;
- 3/ koszty towarzyszące - są to przede wszystkim koszty utrzymania słuchaczy /podchorążych/;
- 4/ koszty amortyzacyjne środków trwałych /budynków, środków transportowych i innych środków/.

Istotne znaczenie dla analizy i obliczenia kosztów kształcenia /a także ich planowania/ ma klasyfikacja kosztów ze względu na miejsce ich powstawania^{1/}. Podział kosztów według miejsca ich powstawania ma duże znaczenie praktyczne, gdyż pozwala na śledzenie poniesionych kosztów w ramach całej uczelni, wydziałów,

1/ Pod pojęciem miejsc powstawania kosztów rozumie się poszczególne części składowe systemu kształcenia biorące udział w procesie kształcenia.

kierunków studiów i specjalności, lat studiów itp. Ten układ kosztów przydatny jest również do obliczania kosztów jednostkowych. W tym celu może być wykorzystywany powszechnie znany wzór, zaproponowany przez F. Eddinga, który ma następującą postać^{1/}:

$$u = \frac{\frac{I + i}{a} + M + R + T + S + O}{E}$$

gdzie: u - roczne średnie wydatki na 1 słuchacza /podchorążego/,

I - zainwestowanie początkowe,

i - oprocentowanie tych nakładów /o ile występuje/;

a - przewidywany czas funkcjonowania budynków /przyjmuje się średnio ok. 50 lat/,

M - wydatki na utrzymanie budynków,

R - wydatki bieżące,

T - wynagrodzenie nauczycieli akademickich,

S - wynagrodzenie rencistów /jeśli się je stosuje/.

O - inne wydatki,

E - roczny średni efekt kształcenia /wyrażany np. liczbą słuchaczy promowanych na kolejny rok studiów lub liczbę absolwentów/.

W literaturze występuje jeszcze inny wzór na obliczenie kosztów jednostkowych, którego autorem jest 6 Thành Khôi.

Ma on następującą postać^{2/}:

$$c_1 = \frac{I}{t_b} + \frac{I_0}{t_0} + p + m + s$$

1/ Por. Podoski K., Problemy i metody badawcze ekonomiki kształcenia, PWN, Wrocław, s. 141.

2/ Por. Monkiewicz A., Wybrane problemy..., op.cit., s. 74.

gdzie: C_f - koszt całkowity

I_b - koszt budynków

I_o - koszt wyposażenia

t_b, t_e - okresy amortyzacji budynków i wyposażenia

p - płace

m - wydatki materiałowe

s - wydatki socjalne /internaty, stypendia itp./.

Koszty kształcenia obliczone według tych wzorów obciążone są mocno kosztami utrzymania i zużycia środków trwałych. Uwzględniają również nakłady inwestycyjne oraz ich ewentualne oprocentowanie. Wszystko to powoduje wiele trudności z wykonywaniem obliczeń, a tym samym ogranicza poważnie stosowanie powyższego wzoru. Stąd też do obliczania jednostkowych kosztów kształcenia zaleca się stosowanie znacznie prostszych wzorów. I tak np. koszt kształcenia jednego słuchacza można obliczyć dzieląc roczne koszty poniesione przez daną uczelnię przez średni roczny stan słuchaczy /podchorążych/, stosując następujący wzór:

$$K_s = \frac{n_r}{R/s/}$$

gdzie: K_s - oznacza koszt kształcenia słuchacza /podchorążego/,

n_r - roczne nakłady na kształcenie słuchaczy /podchorążych/ w jednostkach pieniężnych,

$R/s/$ - rezultaty kształcenia wyrażone liczbą słuchaczy /podchorążych/.

Przy pomocy tego wzoru można obliczać szacunkowy średni koszt kształcenia słuchaczy /podchorążych/ dla poszczególnych lat studiów. Należy jednak zdawać sobie sprawę z tego, że koszt ten z każdym rokiem akademickim może być inny. Zauważalna jest raczej tendencja

wzrostowa kosztów kształcenia, która wynika z ogólnego wzrostu kosztów produkcji i utrzymania.

W podobny sposób można obliczyć koszt kształcenia absolwenta $/K_a/$. W tym celu należy wykorzystać następujący wzór:

$$K_a = \frac{n_c}{R/a/}$$

gdzie: n_c - nakłady całkowite na kształcenie poniesione w ciągu całego okresu studiów /w jednostkach pieniężnych/,

$R/a/$ - rezultaty kształcenia wyrażone liczbą absolwentów.

Koszty kształcenia jednego absolwenta można obliczać również metodą sumowania jednostkowych kosztów kształcenia słuchaczy /podchorążych/ z poszczególnych roczników studiów w danym roku akademickim, według następującego wzoru:

$$K_a = \sum_{i=1}^n K_n$$

gdzie: K_n - koszty kształcenia na n-tym roczniku studiów.

i - indeks oznaczający lata studiów $/i = 1 + n/$.

Koszty wykształcenia absolwenta można również obliczyć metodą polegającą na przemnożeniu przeciętnych rocznych kosztów kształcenia słuchacza /podchorążego/ w okresie trwania danego cyklu kształcenia przez czas trwania cyklu kształcenia. Są to tak zwane koszty wykształcenia absolwenta netto. Chcąc obliczyć koszty wykształcenia absolwenta brutto należy skorzystać z następującego wzoru:

$$K_a = \frac{A \cdot R \cdot K_r + \frac{U \cdot t_0}{2} \cdot K_r}{A}$$

gdzie: K_a - koszt wykształcenia absolwenta brutto,

K_r - przeciętny roczny koszt kształcenia w badanym cyklu

U - liczba słuchaczy podchorążych/, którzy nie ukończyli nauki,

A - ogólna liczba absolwentów

R - przeciętny czas trwania nauki, w warunkach wyższego szkolnictwa wojskowego na ogół $R = t_0/$

t_0 - normatywny czas trwania cyklu kształcenia.

Do kosztów wykształcenia absolwenta powinno się wliczać jednostkowe koszty odsiewu /jeśli takie występują/ i odpadu.

Przy analizie ekonomicznej efektywności kształcenia istotne są nie tylko koszty jednostkowe kształcenia słuchacza /podchorążego/, czy absolwenta, ale także ogólne koszty kształcenia obliczone dla danej grupy słuchaczy /np. jednego rocznika lub jednej specjalności/ oraz ogólne koszty wykształcenia absolwentów.

Koszty kształcenia danej grupy słuchaczy /podchorążych/ stanowią sumę wszystkich kosztów związanych bezpośrednio lub pośrednio z procesem kształcenia, co można wyrazić następująco:

$$K_{gs} = K_o + K_m + K_e + K_a + K_n$$

gdzie: K_{gs} - łączny koszt kształcenia określonej grupy słuchaczy /podchorążych/,

K_o - koszty osobowe,

K_m - koszty materiałowe,

K_e - koszty eksploatacji sprzętu wojskowego,

K_a - koszty amortyzacyjne,

K_n - koszty prac naukowo-badawczych bezpośrednio związanych z procesem dydaktycznym.

Natomiast w układzie kalkulacyjnym zapis ten przyjmuje podobną postać:

$$K_{gs} = K_b + K_p + K_t + K_a$$

gdzie: K_b - koszty bezpośrednie,

K_p - koszty pośrednie,

K_t - koszty towarzyszące,

K_a - koszty amortyzacyjne,

Ten sam sposób można zastosować do obliczania ogólnych kosztów wykształcenia absolwentów $/K_{ga}/$, które to mogą się odnosić do wszystkich absolwentów uczelni lub tylko absolwentów danego wydziału czy specjalności. Obliczenie kosztów wykształcenia absolwentów danego kierunku studiów czy wydziału jest możliwe pod warunkiem, że można ustalić oddzielnie koszty w układzie rodzajowym lub kalkulacyjnym dla tych grup absolwentów.

Istotne znaczenie w analizie kosztów kształcenia ma ustalenie przeciętnych kosztów jednej godziny zajęć dydaktycznych. Godzina dydaktyczna wydaje się być najlepszym miernikiem ilościowym porównywalnym bez względu na kierunek /specjalność/ i rodzaj studiów /stacjonarne, zaoczne, podyplomowe, doktoranckie/. Z tego też względu przyjęcie jej jako jednostki odniesienia kosztów bezpośrednich pozwala na przeprowadzenie analiz porównawczych i na badania wpływu różnych czynników na wielkość i rodzaje kosztów^{1/}. Koszt jednej godziny dydaktycznej może także stanowić podstawę ustalenia normatywu bezpośrednich kosztów kształcenia dla każdego kierunku i rodzaju studiów. Ponadto liczba godzin zajęć dydaktycznych jest też jednym z głównych czynników decydujących o wielkości wielu kosztów ogólnych /np. kosztów utrzymania pomieszczeń dydaktycznych, administracji ogólnej itp./.

Przeciętny jednostkowy koszt jednej godziny zajęć dydaktycznych oblicza się dzieląc zsumowane koszty kształcenia przez liczbę godzin zajęć dydaktycznych przewidzianych w programie kształcenia dla określonego kierunku lub roku studiów. W tym celu można wykorzystać taki oto wzór:

1/ Koszty kształcenia w szkołach wyższych w Polsce /red. N. Omytrasiewicz/, PWN, Warszawa 1974, s. 145.

$$K_g = \frac{K_b + K_p + K_t + K_a}{g}$$

gdzie: K_g - przeciętny jednostkowy koszt jednej godziny zajęć dydaktycznych,

K_b , K_p , K_t , K_a - znaczenie jak we wcześniej zamieszczonych wzorach,

g - liczba godzin zajęć dydaktycznych przewidzianych dla danego kierunku lub roku studiów.

Ustalenie kosztów kształcenia wymaga nie tylko odpowiedniej ewidencji kosztów, ale także skrupulatnej ewidencji liczby słuchaczy /podchorążych/, godzin zajęć oraz ilościowego zużycia środków materialowych.

Badając koszty kształcenia trzeba uświadamiać sobie fakt, że zróżnicowanie kierunków i rodzajów studiów, a w związku z tym i programów kształcenia, powoduje nieporównywalność kosztów globalnych /całkowitych/ i przeciętnych kosztów jednostkowych przypadających na słuchacza /podchorążego/ jednej uczelni z kosztami innych uczelni, nawet tego samego typu. Każda uczelnia posiada bowiem różne ilości słuchaczy /podchorążych/, różne warunki lokalowe, różne wyposażenie techniczne /np. Wyższa Oficerska Szkoła Lotnicza i Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Chemicznych/ itp. Dlatego też nie jest możliwe ustalenie jednego ogólnego dla wszystkich uczelni normatywu kosztów, który mógłby stanowić jednostkę decydującą o wielkości przydzielanych środków i pozwalającą na ocenę racjonalności ich wykorzystania. Należy dążyć jedynie do ustalenia kilku szczegółowych normatywów kosztów specyficznych danego rodzaju lub kierunku studiów w ramach jednej uczelni.

W pomiarze ekonomicznej efektywności kształcenia mogą być wykorzystywane ponadto takie wskaźniki, jak:

- wskaźnik liczby słuchaczy przypadających na jednego pracownika personelu uczelni,
- wskaźnik liczby słuchaczy przypadających na jednego nauczyciela akademickiego,
- wskaźnik liczby słuchaczy przypadających na jednego pracownika kadry dowódczo-zabezpieczającej itp.

Wskaźniki te są ilorazem średniego stanu słuchaczy i średniego stanu personelu uczelni /nauczycieli akademickich, kadry dowódczo-zabezpieczającej itp./ pomnożonego przez 100%. Oblicza się je następująco:

$$W_n = \frac{S_{\text{śr}}}{N_{\text{śr}}} \times 100\%$$

gdzie: W_n - wskaźnik liczby słuchaczy przypadających na jednego nauczyciela akademickiego

$S_{\text{śr}}$ - roczny średni stan słuchaczy

$N_{\text{śr}}$ - roczny średni stan nauczycieli akademickich.

Podobnie można obliczyć pozostałe wyżej wymienione wskaźniki, a także takie same wskaźniki dla grupy pracowników cywilnych oraz żołnierzy służby zasadniczej wchodzących w skład personelu uczelni.

Dotychczas przedstawiona analiza efektywności ekonomicznej kształcenia może być stosowana tylko w ramach pomiaru efektywności wewnętrznej czyli w skali mikroekonomicznej. Znacznie większe trudności nastęrcza badanie efektywności ekonomicznej w skali makro, które sprowadza się do udzielenia odpowiedzi na następujące pytania: po jakim czasie nastąpi zwrot poniesionych nakładów na kształcenie oraz w jakim stopniu wykształcenie w uczelni wojskowej /WSO lub akademii/ zapewnia lepsze efekty pracy absolwentów, przejawiające się między innymi w: sprawniejszym dowodzeniu wojskami, w wyższych efektach szkoleniowych, w wyższym stanie

gotowości i zdolności bojowej sił zbrojnych itp.?

Dla obliczenia czasu, po jakim nastąpi zwrot nakładów poniesionych na kształcenie, konieczne jest ustalenie okresu aktywności zawodowej absolwenta danej uczelni /inny będzie on dla absolwentów WSO, a inny np. dla absolwentów WAP i ASG WP/ oraz wzrostu wynagrodzenia z tytułu ukończenia danego typu uczelni /czego chyba najlepszym miernikiem jest wysokość grupy uposażenia - U/.

Okres aktywności zawodowej liczy się od ukończenia uczelni do czasu przejścia na emeryturę lub rentę. Stosując pewne uproszczenia można go obliczyć według następującego wzoru:

$$T_a = 35 - t_k$$

gdzie: T_a - czas aktywności zawodowej /w latach/

t_k - czas kształcenia w uczelni

35 - liczba lat wysługi wojskowej niezbędna do uzyskania pełnych praw emerytalnych.

Dla obliczenia tego wskaźnika dla absolwentów akademii wojskowych II stopnia /WAP i ASG WP/ wzór ten przyjmuje inną postać:

$$T_a = 35 - /t_k + t_z + t_{ka}/$$

gdzie: t_z - czas pracy od ukończenia WSO do rozpoczęcia studiów akademickich II stopnia

t_{ka} - czas kształcenia w akademii.

Na podstawie uzyskanych danych można obliczyć efekty wykształcenia /F/, które dzielone przez koszty wykształcenia /N/ dają wskaźnik ekonomiczności kształcenia. Wyraża go wzór:

$$E_e = \frac{F}{N}$$

Znacznie większe trudności występują w znalezieniu odpowiedzi na drugie pytanie, którego istota sprowadza się do określenia korzyści, jakie uzyskują siły zbrojne z kształcenia kadr w uczelniach wojskowych. Jest to problem niezmiernie istotny, ale właściwie jeszcze dziewiczy. Wymaga pogłębionych badań naukowych,

a następnie w oparciu o nie dokonania pewnych syntez o charakterze teorii zagadnienia.

W badaniu ekonomicznej efektywności kształcenia, podobnie jak w wielu innych dziedzinach działalności jednostek i instytucji, wojskowych, wskazane byłoby wykorzystywanie w coraz szerszym zakresie tak zwanej metodyki "koszt-efekt". Umożliwia ona udzielenie odpowiedzi, przy użyciu jakich sił i środków dany wynik i stopień realizacji celu zostały osiągnięte^{1/}. Nie może być przecież obojętne w ocenie efektywności ekonomicznej przy pomocy jakich kosztów zostały osiągnięte analizowane wyniki. Przy wykorzystaniu metodyki "koszt-efekt" wyżej należy ocenić ten wynik /przy założeniu, że przedmiotem oceny są co najmniej dwa identyczne wyniki uzyskane w oparciu o podobne siły i środki/, który został osiągnięty przy niższych nakładach /kosztach/. Metodyka powyższa może być stosowana zarówno przy analizie całościowych kosztów kształcenia w danej uczelni, jak i przy analizie kosztów cząstkowych.

W drugim przypadku przedmiotem analizy ekonomicznej winny być także te koszty, które bezpośrednio łączą się z wynikami kształcenia. Będą to przede wszystkim koszty związane z realizacją procesu dydaktycznego, a więc dotyczące poszczególnych elementów systemu dydaktycznego. Z punktu widzenia efektywności ekonomicznej, w tym także metodyki "koszt-efekt", najbardziej istotne są te elementy, które w największym stopniu rzutują na koszty kształcenia. Będą to przede wszystkim formy kształcenia oraz środki i baza dydaktyczna.

1/ Por. Wasylko M., Koszt-efekt, "Żołnierz Wolności" 1936, nr 6 /10834/, wyd. 1.

W wyższym szkolnictwie wojskowym wykorzystywana jest cała gama powszechnie znanych form kształcenia, wzbogaconych o specyficzne dla tego typu uczelni formy, jak na przykład wojskowe ćwiczenia taktyczne. Jednak w analizie "koszt-efekt" ważne są głównie te formy, których stosowanie wiąże się ze znacznymi kosztami. Do takich form zaliczyć należy przede wszystkim następujące:

- ćwiczenia taktyczne
- obozy szkoleniowe
- podróże wojskowo-historyczne i wojskowo-geograficzne
- różnego rodzaju pokazy
- ćwiczenia laboratoryjne itp.

Największe koszty spośród wymienionych form pochłaniają niewątpliwie ćwiczenia taktyczne, zwłaszcza z użyciem wojsk i amunicji bojowej. Dlatego też szczególnie one powinny być poddawane gruntownym analizom ekonomicznym, zwłaszcza pod kątem adekwatności ponoszonych przy ich wykorzystywaniu w procesie kształcenia kosztów i uzyskiwanych z tego powodu efektów dydaktycznych. Podobnej analizie powinny być poddawane również koszty związane ze stosowaniem w procesie dydaktycznym innych, wcześniej wymienionych form kształcenia. Należy przy tym rozpatrywać je w aspekcie występowania niezbędnej /optymalnej/ ich liczby w programach kształcenia oraz w ogóle celowości ich stosowania.

Przedmiotem analiz ekonomicznych w aspekcie "koszt-efekt" powinny być również techniczne środki dydaktyczne /szczególnie takie, jak telewizja dydaktyczna, film, magnetowid, komputery itp./ oraz baza dydaktyczna /urządzenie i wyposażenie sal wykładowych, gabinetów przedmiotowych, laboratoriów, bibliotek i czytelni itp./. Analizy te winny być prowadzone równoległe z eksperymentami dydaktycznymi, których celem jest określenie

efektu uzyskanego dzięki zastosowaniu w procesie dydaktycznym danego środka dydaktycznego np. telewizji dydaktycznej czy też minikomputerów.

Wprowadzenie na szeroką skalę do procesu dydaktycznego nowoczesnych środków dydaktycznych powinno być oparte nie na występującej w tym względzie modzie, ale na wynikach badań dydaktycznych podbudowanych analizą ekonomiczną.

Natomiast baza dydaktyczna /infrastruktura/ ma istotne znaczenie w analizach ekonomicznych nie tylko ze względu na koszty związane z jej wykonaniem i urządzeniem, ale również i na to, że jest jednym z głównych czynników służących do określenia tak zwanej zdolności /potencjału/ kształcenia przez daną uczelnię.

Pod terminem zdolność kształcenia /potencjał/ rozumie się najbardziej optymalną liczbę słuchaczy /podchorążych/, która może być kształcona w danej uczelni. Jest to próg, którego przekroczenie /tak w górę, jak i w dół/ powoduje obniżenie ekonomicznej efektywności kształcenia. Na wysokość tego progów wpływają decydująco dwa czynniki: infrastrukturalny /inwestycyjny/ i kadrowy .

Pierwszy z nich obejmuje powierzchnię /lub kubaturę/ podstawowych pomieszczeń dydaktycznych, takich jak sale wykładowe, gabinety przedmiotowe, laboratoria itp. Drugi natomiast potencjał ludzki, a przede wszystkim kadre dydaktyczno-naukową uczelni. Posługiwanie się czynnikiem infrastrukturalnym w określaniu zdolności kształcenia wymaga wcześniejszego ustalenia odpowiednich norm

powierzchniowych i kubaturowych przypadających na 1 słuchacza /podchorążego/, tak w zakresie pomieszczeń typowo dydaktycznych^{1/},

1/ W literaturze cywilnej można wyczytać, że wskaźnik przeliczeniowy kubatury na jednego studenta powinien wynosić średnio nie mniej niż 90 m³. Por. Monkiewicz A., op.cit. s.29.

jak i socjalnych oraz administracyjnych. Wielkość czynnika kadrowego zależy od przyjętego pensum dydaktycznego oraz norm obciążenia pracą naukowo-badawczą.

Zdolność kształcenia jest funkcją czynnika infrastrukturalnego, podzielonego przez normę standardową /kubatury lub powierzchni/ oraz czynnika kadrowego pomnożonego przez czynnik wielokrotności. Można to zapisać następująco^{1/}:

$$Z = nf \cdot \frac{1}{s} \cdot k$$

Gdzie: Z - zdolność /potencjał/ kształcenia

n - współczynnik wielokrotności użytkowania /dotyczy sal wykładowych, gabinetów przedmiotowych, laboratoriów itp.

f - funkcja

i - czynnik infrastrukturalny

s - norma standardowa

k - czynnik kadrowy.

Tak więc optymalna liczba słuchaczy /podchorążych/ w danej uczelni zależy przede wszystkim od kubatury i powierzchni pomieszczeń, którymi ona dysponuje oraz liczby kadr dydaktyczno-naukowych.

W działalności dydaktycznej uczelni wojskowych nie zawsze decydujące znaczenie odgrywają ponoszone koszty, ale bez ich analizy wręcz niemożliwa byłaby obiektywna ocena efektywności kształcenia w pełnym wymiarze. Wartość osiągniętych w procesie kształcenia wyników można ocenić w pełni dopiero wówczas, gdy rozpatrzy się je w aspekcie nakładów poniesionych na ich uzyskanie. Stąd coraz większego znaczenia nabiera problematyka ekonomicznej

1/ Por. Monkiewicz A., op.cit. s.91.

efektywności kształcenia.

Do badania ekonomicznej efektywności kształcenia mogą być wykorzystywane zarówno metody czysto ekonomiczne, jak i dydaktyczne. Spośród pierwszych największe zastosowanie ma metoda analizy kosztów jednostkowych. Natomiast z grupy metod dydaktycznych najbardziej przydatnymi mogą być takie, jak eksperyment dydaktyczny oraz metoda badania dokumentacji, w tym głównie dokumentacji umożliwiającej obliczanie kosztów /np. karty pracy urzędzeń i środków dydaktycznych informujące o częstotliwości ich wykorzystywania i czasie pracy itp./.

Z powyższych rozważań nad ekonomiczną efektywnością kształcenia wyłaniają się następujące wnioski:

- 1/ najbardziej wymownym miernikiem efektywności ekonomicznej są koszty kształcenia;
- 2/ znajomość wielkości kosztów zależy od ich jednolitej ewidencji. Wymaga to jednak dokładnego księgowania wszelkich kosztów. Obecnie stosowany w większości uczelni wojskowych system finansowania i rachunkowości nie zapewnia tego i dlatego wymaga modernizacji. Nowy system ewidencji oraz obliczania kosztów powinien być prowadzony w oparciu o wykorzystanie Elektronicznej Techniki Obliczeniowej /ETO/;
- 3/ ewidencją należy objąć wszystkie koszty działalności uczelni bez względu na źródło ich sfinansowania i charakter oraz czas poniesionych nakładów;
- 4/ okresem obrotowym powinien być rok akademicki, a nie rok budżetowy;
- 5/ dla bardziej precyzyjnego pomiaru ekonomicznej efektywności kształcenia wskazanę byłoby rozpatrzenie możliwości stworzenia zintegrowanego pionu zabezpieczenia procesu dydaktyczno-wychowawczego, pod którego pojęciem rozumie się;

- a/ jednolite kierownictwo kwatermistrzostwem, służbami technicznymi i pozostałymi służbami,
- b/ pełną integrację w skali uczelni służb zaopatrzenia materiałowo-technicznego oraz magazynowych i warsztatowych,
- c/ wyodrębnienie księgowo jednostek będących na zaopatrzeniu uczelni;
- 6/ przy analizie kosztów kształcenia należy również uwzględnić koszty wszelkich form dokształcania, a więc różnego rodzaju kursów, studiów podyplomowych, studiów doktoranckich, kursów przygotowawczych do egzaminów na I rok studiów itp./;
- 7/ dla analizy i planowania kosztów kształcenia wskazane byłoby ustalenie /na podstawie programów kształcenia dla poszczególnych uczelni i kierunków studiów/ kosztów normatywnych, co pozwoliłoby m.in. na ocenę kosztów poniesionych;
- 8/ ekonomiczność kształcenia należy rozpatrywać w kategoriach oszczędności /chodzi o uzyskiwanie takich samych efektów przy mniejszym zużyciu nakładów/ oraz wydajności /uzyskiwanie wyższych efektów przy tych samych nakładach/;
- 9/ wydaje się również uzasadnione prowadzenie kalkulacyjnego rachunku zużycia środków trwałych w celu orientacji w stopniu ich zużycia.

6. METODY POMIARU EFEKTYWNOŚCI KSZTAŁCENIA

Efekty kształcenia w uczelni czyli tak zwana efektywność wewnętrzna może być analizowana we wszystkich trzech jej aspektach, to jest sprawności, skuteczności i ekonomiczności lub tylko w jednym z nich /najczęściej w aspekcie skuteczności/. W drugim wariantcie analiza wewnętrznej efektywności kształcenia sprowadza się przede wszystkim do badania wyników nauczania, czyli skuteczności kształcenia. Uzasadnione jest to tym, że przy pomocy wskaźników skuteczności kształcenia można najszybciej i najprościej wyrazić efekty działalności dydaktycznej uczelni. Natomiast analiza sprawności, czy też ekonomiczności kształcenia, prowadzona w oderwaniu od skuteczności jest mało przydatna, gdyż jej wyniki nie mogą stanowić podstawy do oceny funkcjonowania uczelni.

W pomiarze wewnętrznej efektywności kształcenia mogą być wykorzystywane cztery grupy metod:

- metody kontroli i oceny wyników kształcenia,
- metody zbierania danych o efektywności kształcenia,
- metody dokonywania obliczeń efektywności kształcenia /metody statystyczne/,
- metody interpretacji materiału badawczego /tzw. metody, teoretyczne/.

6.1. Metody kontroli i oceny wyników kształcenia

Pierwsza grupa metod związana jest głównie z pomiarem skuteczności kształcenia, który sprowadza się w rzeczywistości do wyników nauczania. Stanowią one bowiem najbardziej wymierny czynnik działalności dydaktycznej uczelni, a ściślej nauczycieli akademickich i słuchaczy /podchorążych/. Wyniki nauczania odzwierciedlane są w postaci odpowiednich ocen /stopni/ i opinii.

Przy ich pomocy nauczyciele akademicy określają stopień realizacji celów całego programu studiów, jednego przedmiotu, a nawet jednego zajęcia dydaktycznego. W naszej praktyce dydaktycznej ścisłe określenie stopnia realizacji celów odbywa się w zasadzie tylko w stosunku do wiedzy i umiejętności. Dokonywane jest ono przy pomocy tradycyjnej, czterostopniowej skali ocen. Wystawienie konkretnej oceny /stopnia/ za wiedzę i umiejętności, czyli realizację celów dydaktycznych, wymaga sprawdzenia ich stanu i porównania z kryteriami przyjętymi dla poszczególnych ocen. W tym celu mogą być wykorzystane powszechnie znane w szkolnictwie metody kontroli i oceny wyników kształcenia. Należą do nich następujące metody: obserwacji bieżącej, sprawdzania ustnego, sprawdzania pisemnego, sprawdzania praktycznego oraz sprawdzanie przy pomocy maszyn /urządzeń/ dydaktycznych.

Obserwacja bieżąca należy do najprestszych metod kontroli i powinna być stosowana przez nauczycieli akademickich w czasie wszystkich zajęć. Szczególne znaczenia nabiera jednak w tych zajęciach, w których nie są stosowane inne metody kontroli, a także w zajęciach typu praktycznego, umożliwiającycy obserwację poszczególnych czynności lub zachowania się słuchaczy /podchorążych/. Dlatego też wskazane jest stosowanie tej metody łącznie ze sprawdzianami praktycznymi np. przy ocenie słuchaczy /podchorążych/ występujących w różnych rolach podczas ćwiczeń taktycznych lub też podczas wykonywania przez nich różnego rodzaju strzelania itp. Obserwacja bieżąca pomaga uściślić ocenę poziomu wiedzy i umiejętności słuchaczy /podchorążych/.

Sprawdzenie ustne jest najczęściej stosowaną metodą kontroli i oceny, występującą na wszystkich szczeblach edukacji, tak w szkolnictwie cywilnym, jak i wojskowym. Polega ono na zadawaniu

pytań przez nauczycieli akademickich i udzielaniu na nie ustnych odpowiedzi przez słuchaczy/podchorążych. Metoda ta może być stosowana w codziennej działalności dydaktycznej, to znaczy w każdych zajęciach, jak i też w czasie specjalnie w tym celu organizowanych formach zajęć, jakimi są repetycje, kolokwia i egzaminy.

W zależności od tego pytania mogą mieć różny charakter. W bieżącej kontroli może występować duża dowolność w budowie pytań, ale zazwyczaj charakteryzują się one prostą formą, pozwalającą nauczycielowi uzyskać najbardziej ogólną orientację o poziomie wiedzy słuchacza /podchorążego/ lub jego przygotowaniu się do danych zajęć.

Podyktowane jest to przede wszystkim brakiem czasu w normalnych zajęciach na głębszą kontrolę. Pytania te są formułowane ustnie. Dużo większe wymagania stawiane są natomiast przed pytaniami egzaminacyjnymi. Mogą one być również formułowane doraźnie przez egzaminującego lub, opracowane odpowiednio wcześniej na specjalnych kartkach egzaminacyjnych /biletach/. Bez względu jednak na to, w jakiej postaci zostaną one postawione egzaminowanemu, powinny spełniać określone wymagania, adekwatne do szczebla kształcenia i rodzaju kontroli. Pytania egzaminacyjne powinny być tak formułowane, aby pozwalały nie tylko sprawdzić przyswojoną wiedzę, ale przede wszystkim ocenić sposób rozumowania słuchacza /podchorążego/ i jego umiejętności stosowania posiadanej wiedzy do rozwiązywania stawianych przez prowadzącego egzamin problemów i zadań^{1/}. Powinny one również umożliwiać słuchaczowi /podchorążemu/ wykazanie się umiejętnością dokonywania porównań faktów

1/ Por. Kietlińska Z., Wybrane problemy pedagogiczne wyższych studiów technicznych, PWN, Warszawa 1980., s.121.

i zjawisk, wyjaśniania zachodzących między nimi związków przyczynowo-skutkowych, dokonywanie analiz i syntez w zakresie posiadanej wiedzy oraz jej systematyzacji itp.

Metoda sprawdzania pisemnego znajduje również szerokie zastosowanie w kontroli postępów słuchaczy /podchorążych/. Zaletą jej jest to, że umożliwia w stosunkowo krótkim czasie sprawdzenie postępów całej grupy szkoleniowej oraz porównywanie prac i osiągniętych wyników, co czyni ją bardziej obiektywną niż sprawdzanie ustne. Istota tej metody sprowadza się do pisemnego opracowania określonej problematyki lub udzielania odpowiedzi na postawione pytania. Opracowania te mogą mieć różny charakter, ale do najbardziej typowych należą:

- kartkówki,
- referaty /prace seminaryjne/ lub inne prace pisemne wykonywane w czasie nauki własnej /np. rozkaz bojowy, ocena położenia wojsk własnych i nieprzyjaciela itp/,
- testy dydaktyczne,
- pisemne sprawdziany egzaminacyjne /wykonywane podczas egzaminów, kolokwii i zaliczeń/,
- prace roczne,
- prace dyplomowe.

Ranga poszczególnych opracowań jest bardzo zróżnicowana, co uwarunkowane jest przede wszystkim celami, którym one służą. Inna zatem jest ranga kartkówek, których celem jest doraźna kontrola wyników recepcji określonych zajęć lub pracy samodzielnej podczas nauki własnej, a inna - prac rocznych czy dyplomowych, które służą ocenie całorocznej pracy słuchacza /podchorążego/ lub stanowią ukoronowanie ich pracy w toku całych studiów. Dość często stosowane w praktyce dydaktycznej są tak zwane pisemne

sprawdziany egzaminacyjne. Występują one, jak sama nazwa wskazuje, podczas różnego rodzaju egzaminów /wstępnych, rocznych, końcowych z danego przedmiotu lub dyplomowych/, kolokwiiów i zaliczeń. Polegają one zazwyczaj na całościowym i głębokim opracowaniu zagadnień egzaminacyjnych lub rozwiązywaniu zadań /np. matematyczno-fizycznych, nawigacyjnych, artyleryjskich, konstrukcyjnych itp./. Mogą one stanowić jedyną podstawę do zaliczenia danego przedmiotu lub uzupełnienie sprawdzianu ustnego. Doświadczenie wskazuje, że bardzo dobre wyniki daje łączenie sprawdzania ustnego i pisemnego. Szczególnego znaczenia w ostatnich latach nabiera specyficzna postać sprawdzania pisemnego jaką jest niewątpliwie sprawdzanie wiadomości przy pomocy testów dwudaktycznych. Jakkolwiek testy te zaliczane są do najbardziej obiektywnych metod kontroli i oceny, to jednak ich znaczenia nie należy przeceniać. Zalecane jest ich łączenie z innymi, tradycyjnymi metodami.

Metoda sprawdzania praktycznego należy do wartościowych, ale rzadziej stosowanych sposobów sprawdzania wiadomości, umiejętności i nawyków, gdyż nie we wszystkich przedmiotach nauczania istnieje możliwość jej wykorzystania /np. w przedmiotach społeczno-politycznych/. Niezastąpione jest natomiast w przedmiotach technicznych, a także w ogólnowojskowych i taktyczno-operacyjnych. Polega ona na sprawdzeniu umiejętności wykorzystywania lub posługiwania się sprzętem i uzbrojeniem wojskowym, wykonywania dokumentacji sztabowej, dowodzenia podległymi zespołami ludzkimi /pododdziałami, sztabami, oddziałami/, samodzielnego wykonywania przedmiotów i modeli itp. Ten rodzaj sprawdzania winien być stosowany przede wszystkim tam, gdzie chodzi o ustalenie poziomu umiejętności i nawyków praktycznych. W mniejszym natomiast stopniu umożliwia ona sprawdzanie wiadomości i dlatego

wskazane jest jej łączenie ze sprawdzianami pisemnymi lub ustnymi.

Sprawdzenie wiedzy, umiejętności i nawyków przy pomocy maszyn /urządzeń/ dydaktycznych posiada wiele zalet, ale ze względu na niedostateczną jeszcze ilość tych urządzeń w uczelniach wojskowych, nie znajduje szerszego zastosowania. Wykorzystanie tej metody wymaga wcześniejszego opracowania odpowiednich zestawów pytań lub specjalnych programów. Dlatego też tego rodzaju sprawdzanie nazywane jest również kontrolą programowaną. Do kontroli efektywności kształcenia można wykorzystywać następujące rodzaje maszyn dydaktycznych:

- maszyny nauczające,
- maszyny do powtarzania i utrwalania /repetytory i autorepetytory/,
- maszyny służące kształtowaniu umiejętności i nawyków /trenażery/,
- maszyny egzaminujące,
- maszyny uniwersalne, wieloczynnościowe^{1/}.

Największe zastosowanie znajdują obecnie w szkolnictwie wojskowym trenażery, które umożliwiają kontrolę i samokontrolę wiadomości, umiejętności i nawyków, niezbędnych w obsłudze sprzętu wojskowego i uzbrojenia. Rolę trenażerów mogą spełniać również minikomputery, pod warunkiem, że opracowane zostaną dla nich odpowiednie programy.

Omówione metody kontroli i oceny znajdują zastosowanie we wszystkich obowiązujących w uczelniach wojskowych organizacyjnych formach kontroli, do których należą: zajęcia sprawdzające /repetycje, sprawdziany/, zaliczenia, ćwiczenia sprawdzające /kon-

1/ Por. Bogusz J., Dydaktyka ..., op.cit., s. 352.

trolne i egzaminacyjne^{1/} kolokwia i egzaminy.

6.2. Metody zbierania danych o efektywności kształcenia

W pomiarze efektywności wewnętrznej istotną rolę spełniają również metody służące zbieraniu danych o rezultatach kształcenia. Należy do nich zaliczyć przede wszystkim takie, jak: metoda analizy dokumentów oraz metody sondażu opinii^{2/}.

Przy pomocy metody analizy dokumentów można zbierać dane, zarówno o wynikach kształcenia, jak i sprawności i ekonomiczności. W celu zebrania danych o wynikach kształcenia należy objąć analizą wszystkie dokumenty dydaktyczne, które służą rejestrowaniu tych wyników, dokumenty z kontroli i hospitacji zajęć oraz dokumentację eksperymentów dydaktycznych i opracowań naukowych podejmujących problematykę efektywności kształcenia.

Pomiar sprawności kształcenia może być dokonywany w oparciu o dokumentację dydaktyczną, służącą ewidencjonowaniu stanów osobowych słuchaczy /podchorążych/ i ich wyników oraz dokumentację kadrową /podania o przyjęcie do uczelni, opinie szkolne, świadectwa maturalne itp./ Natomiast w pomiarze ekonomiczności kształcenia najważniejszą rolę odgrywa dokumentacja kosztów kształcenia.

Pomocniczą rolę, zwłaszcza w badaniu skuteczności kształcenia, odgrywają metody sondażu opinii. Chodzi tu głównie o opinie dotyczące efektów kształcenia, zbierane od kadry dydaktyczno-naukowej i słuchaczy /podchorążych/ przy pomocy wywiadów oraz ankiet /kwestionariuszy/. Zebrane tą drogą informacje zawierają jednak

1/ Chodzi tu wyłącznie o ćwiczenia tektyczne.

2/ Metody te są szeroko opisane we wszelkich pracach metodologicznych, w tym również dotyczących badań pedagogicznych np. Lobocki M., Metody badań pedagogicznych, PWN, Warszawa 1978, Część druga, rozdz. V, VII i VIII oraz Pilch T., Zasady badań pedagogicznych, Ossolineum 1977, rozdz. V i inne opracowania.

wiele subiektywizmu i dlatego też nie można, opierając się na nich, formułować konkretnych i ostatecznych ocen o skuteczności kształcenia w uczelni.

6.3. Metody dokonywania obliczeń efektywności kształcenia /metody statystyczne/

Ważną rolę w pomiarze efektywności kształcenia odgrywają również metody statystyczne, umożliwiające uporządkowanie zebranych informacji, wykonanie niezbędnych obliczeń i przeprowadzenie na ich podstawie wnioskowania statystycznego, stanowiącego podstawę do wyciągania wniosków typu logicznego. W podręcznikach statystyki matematycznej prezentowanych jest wiele metod, które mogłyby być wykorzystane w pomiarze efektywności kształcenia. W niniejszym skrypcie nie będziemy prezentować wszystkich z nich, lecz przypomnimy tylko najbardziej podstawowe, bez których byłoby wręcz niemożliwe jego przeprowadzenie. Do takich metod należy przede wszystkim zaliczyć: sumowanie, grupowanie danych, obliczanie odsetek, średniej arytmetycznej, mediany, modalnej, rozstępu, odchylenia średniego, wariancji, odchylenia standardowego, obliczanie korelacji, błędu standardowego oraz poziomu istotności statystycznej itp.

Sumowanie. Jest to niewątpliwie jedna z najprostszych operacji statystycznych i polega na dodawaniu do siebie odpowiedniej liczby składników, których może być dowolna ilość. Dla oznaczenia operacji sumowania stosuje się grecką literę Σ . Wszystkie wielkości znajdujące się po prawej stronie tego znaku powinny być do siebie dodane. Dla ich oznaczenia używa się najczęściej takich symboli, jak np. X, Y, Z z dodanym wskaźnikiem i, j lub k, który przybiera szereg różnych wartości. Najczęściej, aczkolwiek nie zawsze,

szereg liczb dodawanych rozpoczyna się od X_1 , następnie jest X_2 itd. Może więc być i tak, że szereg ten rozpoczyna się np. od X_5 . Symbolicznie operację sumowania można zapisać następująco:

$$\sum_{i=1}^N X_i = X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N$$

Symbole pod i nad znakiem \sum oznaczają, że wskaźnik sumowania przybiera wartości od 1. do N . Jeśli natomiast przyjmiemy, że szereg liczb dodawanych rozpoczyna się od X_5 , a kończy np. na X_9 , to zapis sumowania przyjmie następującą postać:

$$\sum_{i=5}^9 X_i = X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9$$

W tym przypadku symbole pod i nad znakiem sumy oznaczają, że należy dodać pomiary od piątego do dziewiątego.

Przy sumowaniu obowiązują pewne zasady, które wynikają zarówno z definicji sumowania, jak i podstawowych reguł algebraicznych.

A oto najważniejsze z nich:

$$1/ \sum_{i=1}^N X_i^2 = X_1^2 + X_2^2 + X_3^2 + \dots + X_N^2$$

$$2/ \sum_{i=1}^N X_i Y_i = X_1 Y_1 + X_2 Y_2 + X_3 Y_3 + \dots + X_N Y_N$$

$$3/ \sum_{i=1}^N (X_i + Y_i) = (X_1 + Y_1) + (X_2 + Y_2) + \dots + (X_N + Y_N) = \\ = (X_1 + X_2 + \dots + X_N) + (Y_1 + Y_2 + \dots + Y_N) = \sum_{i=1}^N X_i + \sum_{i=1}^N Y_i$$

$$4/ \sum_{i=1}^N (X_i - Y_i) = \sum_{i=1}^N X_i - \sum_{i=1}^N Y_i \quad \text{/Wyprowadzenie do tej postaci odbywa się podobnie jak w pkt.3/}$$

$$5/ \sum_{i=1}^N (X_i + Y_i)^2 = \sum_{i=1}^N (X_i^2 + 2X_i Y_i + Y_i^2) = \sum_{i=1}^N X_i^2 + \sum_{i=1}^N 2X_i Y_i + \sum_{i=1}^N Y_i^2 \\ = \sum_{i=1}^N X_i^2 + \sum_{i=1}^N Y_i^2$$

6/ Gdy k jest stałą:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^N kx_i &= kx_1 + kx_2 + \dots + kx_N \\ &= k/x_1 + x_2 + \dots + x_N / = k \sum_{i=1}^N x_i \\ \sqrt{\left(\sum_{i=1}^N x_i \right)^2} &= \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2 + 2x_1x_2 + 2x_2x_3 + \dots + 2x_{N-1}x_N} \\ &= \sqrt{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_N^2} \end{aligned}$$

Grupowanie danych. W przypadku, gdy liczba zebranych danych umożliwiających zorientowanie się w istocie danego problemu jest stosunkowo mała, dane te nie wymagają przeważnie wstępnego opracowania. Jeśli jednak danych tych jest dużo, niezbędne jest pogrupowanie ich według dowolnie przyjętych przedziałów klasowych. Umożliwia ono m.in. dokonywanie innych operacji na tych samych danych /np. obliczanie średniej, mediany itp./ oraz przedstawianie wyników w postaci graficznej. Przykładem mogą być wyniki badań przygotowania zawodowego wojskowych nauczycieli akademickich. Za jeden ze wskaźników tego przygotowania można uznać doświadczenie pedagogiczne, które wyraża się m.in. w stażu pracy na stanowisku dydaktycznym. Załóżmy więc, że otrzymaliśmy następujące wyniki:

Staż w zawodzie nauczyciela	Liczba nauczycieli /f/	Staż w zawodzie nauczyciela /w latach/	Liczba nauczycieli
1	2	3	4
1	4	16	3
2	3	17	9
3	0	18	11
4	2	19	7
5	3	20	8
6	5	21	6
7	7	22	4

1	2	3	4
8	1	23	5
9	4	24	7
10	8	25	6
11	7	26	4
12	9	27	3
13	1	28	4
14	12	29	2
15	10	30	5
$\sum f = 160$			

Łatwo zauważyć, że przedstawione w tabeli wyniki nie dają przejrzystego obrazu badanej grupy, a przede wszystkim nie pozwalają dostrzec jakiegś ogólniejszej tendencji w rozszewle danych. Trudne byłoby także ich przedstawienie w postaci graficznej. Dlatego też istnieje konieczność pogrupowania tych wyników. W tym celu należy ustalić określoną liczbę przedziałów, a następnie zliczyć ile wyników mieści się w każdym z tych przedziałów. Otrzymamy w ten sposób tzw. szereg rozdzielczy, który będzie wyglądał następująco:

Staż w zawodzie nauczyciela	Liczba nauczycieli /f/
1-5	12
6-10	25
11-15	39
16-20	38
21-25	28
26-30	18
$\sum f = 160$	

Tabela ta już wyraźnie ilustruje obraz rozszewle danych i ułatwia np. wykreślenie historiogramu.

Ilość przedziałów zależy od celu badawczego i ilości danych. Należy jednak dążyć do tego, aby zachować dostatecznie szczegółową informację o zjawisku, a jednocześnie unikać przedziałów zbyt wąskich i licznych. Ponadto wskazane jest, aby przedziały skrajne były zamknięte. Nie powinno się tworzyć przedziałów typu "30 i więcej". Przedziały klasowe nie koniecznie muszą mieć równą szerokość, ale wtedy wskazane jest obliczanie tzw. środków przedziału. Wykonuje się to przez dodanie do siebie dolnej i górnej granicy przedziału i podzielenie przez 2. W podanym wyżej przykładzie środki te będą miały następujące wartości: $\frac{1+5}{2} = 3$, $\frac{6+10}{2} = 8$ itp. Zasadniczą wadą grupowania jest to, że wiąże się ono z nieuniknioną stratą informacji, zwłaszcza jeśli przedziały będą zbyt szerokie.

Odsetki

Podstawą obliczania odsetków są proporcje. Odsetki otrzymujemy więc z proporcji mnożąc je przez 100. Nazwa ich pochodzi od wyrażenia "od stu". Stosowane są one w prezentacji danych znacznie częściej niż proporcje. Charakterystyczną cechą tych mierników jest to, że proporcje sumują się zawsze do jedności, a odsetki do 100.

Obliczanie odsetek polega na tym, że w mianowniku zapisuje się liczbę, z której zamierzamy obliczać odsetki, a której wartość procentowa równa się 100%. W liczniku natomiast zapisuje się liczbę, której wartość procentowo chcemy dopiero obliczyć. Otrzymaną proporcję mnożymy przez 100, a do otrzymanego wyniku dodajemy znak procentu /%. Jeśli, na przykład, chcemy obliczyć sprawność studiów w uczelni, to w tym celu wykorzystujemy odsetki. Załóżmy, że na I roku studiów w pewnej uczelni przyjęto 240 podchorążych /słuchaczy/, a ukończyło studia tylko 165. Chcąc dowiedzieć się, jaki

odsetek w stosunku do przyjętych na studia stanowili absolwenci, należy dokonać następującego obliczenia:

$$\frac{165}{240} \times 100 = \frac{16500}{240} = 68,7\%$$

Sprawność studiów w tej uczelni wynosi zatem 68,7%.

Przy obliczaniu odsetków wskazane jest pamiętać o następujących zasadach:

- wynik podaje się z dokładnością do pierwszej liczby po przecinku;
- przedstawiając wyniki w tabeli powinno się oprócz odsetków podawać także bezwzględną liczbę przypadków /albo przynajmniej nad tabelą podać liczbę, która stanowi podstawę obliczania odsetków/;
- nie powinno się obliczać odsetków, gdy całkowita liczba przypadków jest mniejsza od 50.^{1/}
- jeśli wyniki prezentowane są w tabeli, to powinno się je sumować do 100 /w wierszach lub kolumnach/.

Średnia arytmetyczna

W pomiarze efektywności kształcenia mamy często do czynienia z koniecznością opisywania różnych zbiorów liczb za pomocą możliwie niewielkiej ilości charakterystyk /np. w przypadku ocen studentów/. Najprostszą taką charakterystyką jest średnia arytmetyczna. W statystyce wymieniana jest ona wśród mierników typowości lub tzw. tendencji centralnej, to jest takich, które koncentrują się na wynikach najbardziej typowych dla danej jednostki czy też dla określonej grupy. Zasadniczą miarą tendencji centralnej jest tak

1/ Por. Białock H.M., Statystyka dla socjologów, PWN, Warszawa 1977., s. 39.

Np. w szeregu występuje 12 ocen dostatecznych /3/, 15 dobrych /4/ i 10 bardzo dobrych /5/, a więc wykonujemy wtedy następujące obli-

$$\text{czenia: } 12 \times 3 = 36$$

$$15 \times 4 = 60$$

$$10 \times 5 = 50$$

$$36 + 60 + 50 = 146$$

$$12 + 15 + 10 = 37$$

$$\frac{146}{37} = 3,94$$

Ten tok postępowania można przedstawić według następującego wzoru:

$$\bar{x} = \frac{\sum f \cdot x}{N}$$

gdzie: f - oznacza ilość powtarzających się liczb /wartości/,

N - ilość wszystkich liczb w szeregu.

Ten sam wzór może być również wykorzystywany w przypadku obliczania średniej dla danych uporządkowanych w szeregu rozdzielczym. Należy tylko obliczyć środki każdego przedziału, pomnożyć je przez liczebność przedziału, następnie iloczyny zsumować i podzielić przez liczebność zbioru. W tym celu najlepiej jest wszystkie te dane umieścić w tabeli składającej się z czterech następujących kolumn:

1/ - szereg rozdzieleny danych wartości

2/ - środek przedziału szeregu rozdzielczego / x /

3/ - liczebność przedziału / f /

4/ - iloczyn - fx

Następnie należy zsumować wszystkie wartości w kolumnie 3 i 4 i podstawić je do powyższego wzoru, w którym mianownik / N / będzie sumą wartości z kolumny 3, a licznik sumą wartości z kolumny 4.

Zaletą średniej arytmetycznej jest to, że jest łatwa do obliczenia, a wadą - że jest czasochłonna przy obliczaniu i łatwo

ulega zniekształceniu pod wpływem występowania szeregu liczbowym wartości skrajnych.

Mediana

Mediana czyli wartość środkowa jest, podobnie jak średnia arytmetyczna, jednym z rodzajów przeciętnej. Chcąc ją obliczyć należy uporządkować zbiór danych według wartości rosnących lub malejących. Mediana jest wartością środkową w tym zbiorze, to znaczy taką wartością, poniżej której znajduje się taka sama liczba danych, jak i powyżej /czyli 50%/. Mediana dzieli więc zbiór danych na dwie równe części. Wyjaśnijmy jej istotę na przykładzie. Załóżmy, że w danej uczelni na określonym roku studiów znajdują się grupy szkoleniowe o następującej liczebności słuchaczy /podchorążych/: 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16. W tym przypadku medianą jest liczba 13, stanowiąca środek zbioru. Kiedy jednak liczba danych jest parzysta, to środkowa wartość nie istnieje. W tym przypadku określanie mediany polega na obliczeniu średniej arytmetycznej z dwóch środkowych liczb. Jeśli mamy następujący szereg liczb: 12, 13, 16, 19, 25, 27, to poszukiwanie mediany będzie przebiegać następująco:

- 1/ poszukujemy najpierw dwóch liczb środkowych, poniżej i powyżej których jest taka sama ilość liczb. W tym przypadku są to liczby 16 i 19;
- 2/ obliczamy średnią arytmetyczną z liczb środkowych, która wynosi 17,5 i jest to właśnie mediana dla powyższego szeregu liczb.

W przypadku, jeśli dwie środkowe liczby mają równe wartości, to mediana jest także równa tym wartościom. Przy obliczaniu mediany z długich szeregów liczbowych można wykorzystać następującą prawidłowość: gdy w danym szeregu /N/ występuje nieparzysta ilość liczb /np. 49/, to mediana jest $\frac{N+1}{2}$ liczbą z kolei w tym szeregu.

$\frac{49+1}{2} = 25$, czyli 25-tą liczbą w tym szeregu. Gdy natomiast N jest liczbą parzystą /np. 92/, to dwie środkowe liczby potrzebne do obliczenia mediany mają kolejne numery $\frac{N}{2}$ i $\frac{N}{2} + 1$, czyli $\frac{92}{2} = 46$ i $\frac{92}{2} + 1 = 46 + 1 = 47$

Bardziej kłopotliwe jest obliczanie mediany z danych pogrupowanych. W pomiarze efektywności kształcenia nie będzie ono miało raczej zastosowania. Gdyby jednak użytkownik tego skryptu zmuszony był do jej obliczania, to powinien w tym celu zastosować odpowiednie wzory, które podawane są w niektórych pozycjach literatury przedmiotowej.^{1/}

Modalna

Jeszcze inną postacią przeciętnej/średniej/ jest tak zwana wartość modalna /moda/ lub dominanta. Jest to wartość najbardziej typowa /dominująca/ w danym zbiorze wartości czyli najczęściej powtarzająca się. Załóżmy, że w danej uczelni liczebność grup szkoleniowych na poszczególnych latach studiów jest następująca:

I rok - 8, 10, 12, 8, 9, 14, 10, 9, 10, 11, 10

II rok - 8, 12, 9, 14, 11, 10, 6, 15

III rok - 8, 9, 8, 10, 8, 11, 12, 11, 9, 11, 13

Na I roku studiów wartością modalną, czyli najbardziej typową ze względu na wielkość grupy szkoleniowej, jest grupa o liczebności 10 słuchaczy /podchorążych/, gdyż grup o takiej liczebności było na tym roku studiów 4. Na drugim roku studiów nie ma wartości modalnej, gdyż każda grupa posiada inną liczebność. Natomiast na III roku występują dwie modalne /Si 11/, gdyż występują tam 3 grupy szkoleniowe o liczebności 8 podchorążych /słuchaczy/ i 3 o liczebności 11 podchorążych /słuchaczy/.

1/ Zob. Białock H.M., "Statystyka dla socjologów", op.cit., s.69-71 oraz Zaczyński W., Praca badawcza nauczyciela, WSiP, Warszawa 1968, s. 201-203.

Określanie wartości modalnej jest najbardziej użyteczne wtedy, gdy szereg liczbowy analizowanych wartości jest długi lub gdy wartości te są pogrupowane. W tym drugim przypadku mówimy czasem o przedziale modalnym, którego środek uznajemy za wartość modalną.

W rozkładzie liczebności przedstawiłom za pomocą wykresu wartość modalną wykazuje najwyższy punkt krzywej /wierzchołek/.

Rozstęp

Dla pełnej charakterystyki uzyskanych wyników w pomiarze efektywności kształcenia nie wystarczają miary tendencji centralnej, z najbardziej jej typowym reprezentantem na czele - średnią arytmetyczną. Może być przecież tak, że przy jednakowej średniej określone wyniki mogą znacznie różnić się od siebie. Wyjaśnijmy to na przykładzie wyników ocen w dwóch grupach szkoleniowych:

1 grupa - 3,3,4,4,3,5,5,4,2,4,5,3,5,4,5; $\bar{x}=4,06$;

2 grupa - 4,4,4,4,5,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4; $\bar{x}=4,06$;

Średnia arytmetyczna w jednej i drugiej grupie szkoleniowej jest taka sama, ale grupy te przecież wyraźnie różnią się pod względem jakościowym. Obliczenie średniej arytmetycznej nie wystarcza więc do dobrego scharakteryzowania tych grup. W tej sytuacji wskazane jest stosowanie wskaźników dyspersji /rozproszenia/, których najprostszym reprezentantem jest rozstęp. Określany jest on również w literaturze jako obszar zmienności.

Rozstęp /R/ jest różnicą między wynikiem najwyższym i najniższym, co można zapisać następująco:

$$R = x_{\max} - x_{\min}$$

Im ta różnica jest większa, tym większy jest obszar zmienności wyników czyli rozstęp. Wskaźnik ten bywa najczęściej podawany w postaci różnicy, ale może być także podawany w postaci dwóch

ekstremalnych wyników, w zależności od tego co jest w danym przypadku bardziej wymowne. W podanym wyżej przykładzie rozstęp wynosi:

$$1 \text{ grupa} = 5 - 2 = 3$$

$$2 \text{ grupa} = 5 - 4 = 1$$

Jednak bardziej wymowne w tym przypadku jest przedstawienie go w postaci ekstremalnych wyników.

Obliczanie rozstępu z danych pogrupowanych polega na obliczeniu różnicy między środkami krańcowych przedziałów.

Miernik ten z uwagi na swoją prostotę, która jest niewątpliwą jego zaletą, posiada szereg wad. Najważniejszą jest chyba to, że opiera się tylko na dwóch ekstremalnych wynikach. Dlatego też nie zawsze jest wykorzystywany w praktyce dydaktycznej.

Odchylenie średnie /przeciętne/.

Bardziej dokładną miarą rozproszenia /dyspersji/ jest odchylenie średnie O_s , gdyż uwzględnia on wszystkie wyniki /pomiary/. Odchylenie średnie definiowane jest jako średnia arytmetyczna wartości bezwzględnych /tzn. nie uwzględniających znaku/ różnic między poszczególnymi wynikami /pomiarami/ i średnią, co można przedstawić w postaci następującego zapisu:

$$O_s = \frac{\sum_{i=1}^N |X_i - \bar{X}|}{N}$$

Wyjaśnijmy to bliżej na następującym przykładzie. Sprawność kształcenia w poszczególnych uczelniach wynosi: 71,0%, 84,0%, 65,0%, 64,0%, 80,0%, 68,0%. Średnia arytmetyczna sprawności kształcenia w tych uczelniach wynosi 72,0%. Odejmując ją od każdego wyniku /pomijając znak/ i dodając wartości bezwzględne tych różnic, a następnie otrzymaną sumę dzieląc przez ilość wyników /6/ uzyskujemy odchylenie średnie.

$$O_s = \frac{1+12+7+8+8+4}{6} = \frac{40}{6} = 6,6$$

Otrzymany wynik oznacza, że przeciętna odległość między przedstawionymi wynikami i średnią arytmetyczną wynosi 6,6%.

W praktyce posługiwanie się tym miernikiem nie zawsze jest wygodne, zwłaszcza z uwagi na konieczność operowania wartościami bezwzględnyymi. Dlatego też częściej wykorzystuje się takie mierniki dyspersji, jak wariancję i odchylenie standardowe.

Wariancja

Inną miarą rozproszenia zbioru liczb /wyników/ jest tak zwana wariancja V lub s^2 , która służy do wyrażania stopnia rozproszenia lub zmienności wyników. Dla jej obliczenia wykorzystuje się następujący wzór:

$$V = \frac{\sum_{i=1}^{i=N} /x_i - \bar{x}/^2}{N}$$

Należy więc obliczyć odchylenie każdego wyniku od średniej arytmetycznej /czyli odchylenie średnie/, podnieść je do kwadratu, a następnie podzielić przez liczbę analizowanych wyników /wartości/. Można to symbolicznie przedstawić za pomocą następującego wzoru:

$$V = \frac{/x_1 - \bar{x}/^2 + /x_2 - \bar{x}/^2 + \dots + /x_n - \bar{x}/^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^{i=N} /x_i - \bar{x}/^2}{N}$$

Można także dla obliczenia wariancji stosować uproszczony wzór o następującej postaci:

$$V = \frac{\sum x^2}{N} - \bar{x}^2$$

Powyższe wzory stosuje się dla dużych populacji. Natomiast przy populacjach mniejszych proponuje się wykorzystywać następujący wzór:^{1/}

$$V = \frac{\sum x^2}{N-1} - \bar{x}^2$$

1/ Por. Zaczyński W., op.cit., s.205.

Wykorzystując dane z obliczenia odchylenia średniego spróbujmy obliczyć wariancję:

$$v = \frac{1/71-72/2^2 + 1/84-72/2^2 + 1/65-72/2^2 + 1/64-72/2^2 + 1/80-72/2^2 + 1/68-72/2^2}{6} = \frac{1/-1/2^2 + 1/+12/2^2 + 1/-7/2^2 + 1/-8/2^2 + 1/+8/2^2 + 1/-4/2^2}{6} = \frac{1+14+49+64+64+16}{6} = \frac{338}{6} = 56.33$$

Taki sam wynik otrzymamy podstawiając powyższe dane do wzoru:

$$v = \frac{\sum x^2}{N} - \bar{x}^2$$

Obliczanie wariancji jest o tyle bardziej korzystne od odchylenia przeciętnego, że eliminuje znaki algebraiczne, a poprzez podnoszenie wartości do kwadratów zwiększa znaczenie wartości krańcowych i tym samym obiektywizuje obliczony współczynnik.

Odchylenie standardowe

Najczęściej stosowanym miernikiem dyspersji /rozproszenia/ jest odchylenie standardowe σ lub σ' . Jest ono pierwiastkiem kwadratowym wariancji, co można zapisać w postaci następującego wzoru:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

lub gdy N jest małe^{1/}

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

Odchylenie standardowe ma tę własność, że w przypadku istnienia zbioru wyników o regularnym rozkładzie /gdy przedstawione w postaci wykresu układają się w krzywą dzwonową Gaussa/, procent wartości zmiennych zawartych między obliczonymi współczynnikami odchylenia standardowego jest stały. Inną właściwością jest to,

^{1/} Tamże, s. 206.

że jeśli wszystkie wyniki /wartości/ są identyczne, to odchylenie standardowe /podobnie jak wariancja/ ~~zawsza~~ jest zeru. Im większe jest rozproszenie wyników, tym wariancja i odchylenie standardowe są większe.

Oprócz odchylenia standardowego oblicza się niekiedy współczynnik zmienności. Jest on szczególnie przydatny wtedy, gdy chcemy porównać pod względem jednorodności kilka grup o bardzo różniących się między sobą średnich. Porównywanie wielkości odchyleń standardowych może być w tym przypadku bardzo mylące.

Współczynnik zmienności η (lub V) jest ilorazem odchylenia standardowego i średniej arytmetycznej:

$$\eta = \frac{Q}{\bar{X}}$$

Współczynnik ten może być również wyrażany w procentach:

$$\eta = \frac{Q}{\bar{X}} \times 100$$

Korelacja

W badaniu efektywności kształcenia często interesuje nas wzajemna zależność między analizowanymi wynikami /wartościami, cechami/, do której ustalenia pomocna jest korelacja.

Korelacja nazywa się współzależność między wartościami różnych cech statystycznych jednostek statystycznych badanej populacji. W pomiarze efektywności kształcenia najczęściej występuje potrzeba poszukiwania współzależności /korelacji/ między dwoma cechami, np. wynikami z egzaminów wstępnych i wynikami ukończenia studiów, rodzajem ukończonej WSO a wynikami studiów w akademii wojskowej, oceną z opinii okresowej a wynikami studiów, pochodzeniem społecznym a wynikami kształcenia w uczelni itp.

Należy jednak pamiętać, że korelacja nie jest stwierdzeniem istnienia zależności przyczynowych między korelowanymi cechami /wartościami zmiennymi/, ale umożliwia ona prognozowanie jednej cechy /zmiennej/ na podstawie drugiej.

W celu dokonywania obliczeń oraz różnorodnych prezentacji występujących współzależności analizowanych cech oznaczamy je odpowiednio literami "x" i "y".

W statystyce korelacja przedstawiana jest trojako:

- graficznie,
- tabelarycznie,
- cyfrowo w postaci współczynnika korelacji.^{1/}

Korelacja może być dodatnia lub ujemna. Jeśli nie występuje współzależność między porównywanymi cechami /wartościami, zmiennymi/, wówczas mówi się, że nie ma między nimi korelacji lub że występuje korelacja zerowa.

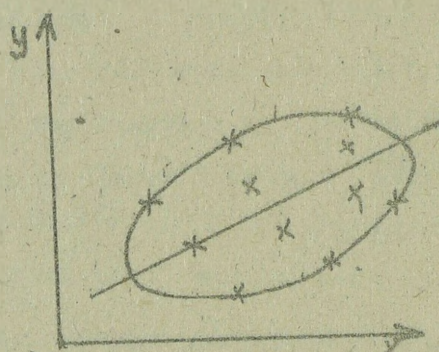
O rodzaju korelacji między badanymi cechami "x" i "y" przekonujemy się bezpośrednio przedstawiając porównywane wyniki liczbowe na osi xy. Każdej parze liczb /x,y/ przyporządkowujemy punkt na osi xy, w rezultacie czego otrzymujemy odpowiednią ilość punktów. Jeżeli teraz zakreślimy owal obejmujący te punkty i wyznaczymy jego oś, to jej położenie względem osi x wskazywać będzie na rodzaj korelacji. Gdy oś powyższego owalu nachylona jest do osi x pod kątem ostrym, to mamy do czynienia z korelacją dodatnią.

W przypadku gdy kąt ten jest rozwarty, to znaczy gdy ze wzrostem wartości jednej cechy maleją wartości drugiej cechy, występuje

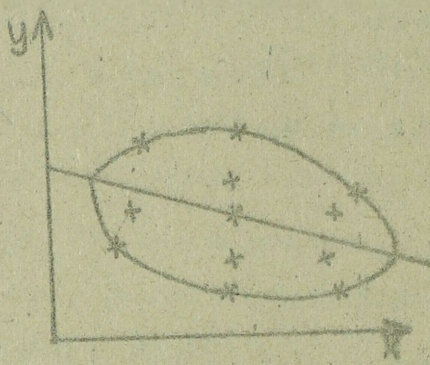
1/ Przykładowa prezentacja tych sposobów znajduje się m.in. w pracy W. Zaczyńskiego. Por. Zaczyński W., op.cit. s.209-213.

korelacja ujemna. Natomiast gdy oś owalu jest prostopadła do osi x lub do osi y , a więc gdy przy zmianie wartości jednej cechy wartości drugiej cechy nie zmieniają się lub zmieniają się jedynie na skutek działania przyczyn przypadkowych, to mówimy o korelacji zerowej.

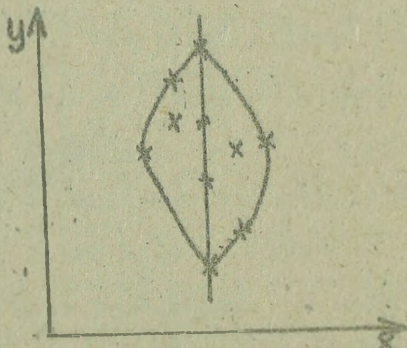
Graficznie można to przedstawić następująco:



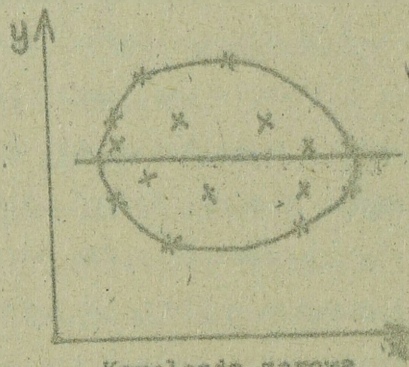
Korelacja dodatnia



Korelacja ujemna



Korelacja zerowa



Korelacja zerowa

Na ogół w badaniu współzależności jakichś cech interesuje nas nie tylko to, czy występuje między nimi związek /co jest kształt tego związku/, ale także jego sila. Dla jej obliczenia

posługujemy się tzw. współczynnikiem korelacji, który jest liczbą ułamkową przybierającą wartości w przedziale między $+1$ i -1 . Gdy wartości obu porównywanych cech jednocześnie rosną lub maleją, to współczynnik korelacji będzie miał wartość dodatnią zawierającą się w przedziale między 0 i $+1$. W przypadku, gdy ze wzrostem wartości jednej cechy maleją wartości drugiej cechy - współczynnik korelacji będzie ujemny i zawierał się będzie w przedziale między 0 i -1 . Natomiast, gdy między dwiema porównywanymi seriami wielkości nie ma żadnych związków /brak jest współzależności/, to współczynnik korelacji równa się 0 .

W statystyce występuje wiele sposobów obliczania współczynnika korelacji. Najczęściej jednak wykorzystywane są dwa z nich, a mianowicie:

- według momentu iloczynowego /metoda Bravais - Pearsona lub wynikowa/,
- według rang czyli kolejności /metoda Spearmana lub rangowa/.

Metoda wynikowa nazywana też od nazwisk jej autorów metoda Bravais-Pearsona wymaga wykonania wielu obliczeń, co przy dużych wartościach może być żmudne bez wykorzystania kalkulatora lub innej maszyny liczącej, ale zaletą jej jest dokładniejsze obliczenie współczynnika korelacji niż metodą rangową.

Dla samodzielnego obliczania współczynnika korelacji tą metodą należy sporządzić tabelę z następującymi kolumnami: ^{1/}

1/ tamże, s. 213.

Liczba porządkowa	Wartości zmiennej	Wartości zmiennej	Kwadraty zmiennej	Kwadraty zmiennej	Iloczyn
	x	y	x ²	y ²	
1	2	3	4	5	6
.					
.					
.					
.					
.					
N	Σx	Σy	Σx ²	Σy ²	Σxy

Otrzymane wartości liczbowe należy podstawić do następującego wzoru:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{N}}{\sqrt{(\sum x^2 - \frac{\sum x^2}{N}) \cdot (\sum y^2 - \frac{\sum y^2}{N})}}$$

Wykorzystywanie tego wzoru przy występowaniu dużych wartości zmiennych "x" i "y" prowadzi do posługiwania się wielocyfrowymi liczbami, co jest bardzo uciążliwe. Stąd też w literaturze spotyka się dążność do zmniejszania wartości zmiennych "x" i "y". W tym celu można wykorzystywać różne sposoby np. poprzez odejmowanie od nich dowolnie dobranej wartości $\frac{1}{2}x_1 - x_0$ oraz podobnie $y_1 - y_0$ itp. Wyrazem tej tendencji jest również obliczanie współczynnika korelacji metodą wynikową według innego wzoru, który wymaga obliczenia odchyłeń od średniej dla wszystkich wartości "x" i "y", a następnie kwadratów i iloczynu tych odchyłeń oraz odchyłeń standardowych dla obydwu zbiorów wartości. Powoduje to, że operacje obliczeniowe dokonywane są na mniejszych liczbach. Wzór ten ma następującą postać^{2/}:

- 1/ Por. Puchalski T., Elementy statystycznej kontroli jakości produkcji, PWN, Warszawa 1970, s. 35.
- 2/ Por. Strelau J., Jurkowski A., Putkiewicz Z., Podstawy psychologii dla nauczycieli, PWN, Warszawa 1975, s. 265.

$$r = \frac{\sum d_x \cdot d_y}{N Q_x Q_y}$$

gdzie:

- r - współczynnik korelacji Pearsoana,
- d_x - odchylenia od średniej pierwszego zbioru wyników,
- d_y - odchylenia od średniej drugiego zbioru wyników,
- N - liczba przypadków /wyników w jednym zbiorze/,
- Q_x - odchylenia standardowe pierwszego zbioru wyników,
- Q_y - odchylenia standardowe drugiego zbioru wyników.

Stosunkowo prostszą metodą, a dającą w przybliżeniu podobny efekt, jest metoda rangowa /kolejności, szeregową/, nazywana również metoda Spearmana. Stosowana jest głównie wtedy, gdy liczba wyników /pomiarów/ nie jest zbyt duża. Umożliwia ona obliczenie współczynnika korelacji /przybliżonego/ bez posługiwania się konkretnymi wynikami /pomiarami/. Zastosowanie tej metody wymaga porangowania wszystkich wyników /pomiarów/, to jest uporządkowania ich według wielkości /od najwyższego do najniższego/ i przypisania poszczególnym wynikom rangi od 1 do takiej liczby, która pokrywa się z liczbą wszystkich wyników /pomiarów/.

W przypadku, gdy w uporządkowanym szeregu wystąpią powtarzające się wyniki, wówczas należy dokonać takiej ich interpolacji, aby ostatnia ranga była zgodna z liczbą wszystkich wyników /pomiarów/.

Dla obliczenia współczynnika korelacji metodą rangową sporządza się tabelę z następującymi kolumnami:

Lp.	Słuchacz /grupa szkoleniowa itp./	Wyniki x	Wyniki y	Rangi dla x	Rangi dla y	Różnica między rangami /D/	Kwadraty różnic /D ² /
1	2	3	4	5	6	7	8
1							
2							
...							
25							
N							$\sum D^2$

Otrzymane wyniki należy podstawić do poniższego wzoru:^{1/}

$$p = \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

p - współczynnik korelacji rangowej /Spearmana, szeregowej/;

D² - suma kwadratów różnic między rangami poszczególnych wyników,

N - liczba par wyników /pomiarów/.

W literaturze można spotkać różne tabele umożliwiające interpretację wartości współczynnika korelacji. Jako przykład może służyć następująca tabela^{2/}:

Wartość współczynnika korelacji	Stopień korelacji	Rodzaj zależności
Poniżej 0,20	słaby	zależność prawie nie znacząca
0,20-0,40	korelacja niska	zależność wyraźna lecz mała
0,40-0,70	korelacja umiarkowana	zależność istotna
0,70-0,90	korelacja wysoka	zależność znaczna
0,90-1,00	korelacja bardzo wysoka	zależność bardzo pewna

Należy pamiętać jednak, że interpretację tę można stosować jedynie wtedy, gdy przez porównanie z błędem standardowym współczynniki korelacji okażą się istotne. Ponadto tę samą interpretację stosuje się do dodatniego i ujemnego współczynnika korelacji o tej samej wielkości.

Rzeczywista wartość współczynnika korelacji zależy od liczby

1/ Tamże, s. 265, s. 265-266.

2/ Por. Guilford J.P., Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice, PWN, Warszawa 1960, s. 171.

wyników /pomiarów/ będącej podstawą jego wyliczenia. Stąd też występuje w literaturze przedmiotowej pewne zróżnicowanie w tabelach istotności współczynnika korelacji.

Błąd standardowy

W analizie statystycznej wyników uzyskanych w badaniu efektywności kształcenia może być wykorzystywany również specjalny wskaźnik, zwany błędem standardowym. Pozwala on stwierdzić, w jakim stopniu średnia otrzymana w badaniu określonej próbki jest reprezentatywna dla całej populacji, którą chcemy objąć wnioskami końcowymi. Wskaźnik ten pozwala zatem dowiedzieć się o ile średnia z próbki /współczynnik korelacji, odchylenie standardowe lub inny wskaźnik statystyczny/ różni się od wartości, którą otrzymalibyśmy, gdybyśmy badaniem objęli całą populację.

W rzeczywistości błąd standardowy pozostaje w ścisłym związku z odchyleniem standardowym. Im większe jest odchylenie standardowe, to znaczy im większy jest rozkład wyników dla próbek z określonej populacji, tym większy będzie błąd standardowy, czyli większe wystąpi prawdopodobieństwo, że otrzymane wyniki są przypadkowe.^{1/}

Jak już zaznaczyliśmy błąd standardowy może być obliczany dla różnych wskaźników statystycznych, tj. średniej arytmetycznej, współczynnika korelacji, odchylenia standardowego itp. Powoduje to, że wzory na jego obliczanie będą różne, w zależności od tego, do jakiego wskaźnika statystycznego będzie on odnoszony. I tak np. wzór na błąd standardowy obliczamy dla średniej arytmetycznej z danej próbki jest następujący:^{2/}

1/ Bardziej dokładne wyjaśnienie istoty błędu standardowego oraz sposoby jego interpretacji znajdują się w pracy W. Zaczyńskiego. Por. Zaczyński W.; op.cit., s. 215-220.

2/ Tamże, s. 216.

11

$$BS = \frac{Q}{\sqrt{N}}$$

gdzie: BS - błąd standardowy,
Q - odchylenie standardowe w próbie /przyjmowane za przy-
puszczalne odchylenie w populacji/,
N - liczebność próby.

W tym przypadku błąd standardowy jest ilorazem odchylenia standardowego i pierwiastka kwadratowego liczebności próby. Natomiast błąd standardowy dla współczynnika korelacji można obliczyć według wzoru^{1/}:

$$BS_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{N - 1}}$$

gdzie BS_r - błąd standardowy dla współczynnika korelacji,
r - współczynnik korelacji.

Stosowanie powyższego wzoru zalecane jest, gdy N jest mniejsze od 30.

Poziom istotności statystycznej

Badania efektywności kształcenia nie powinno się kończyć, ustaleniem różnic wyników porównywanych grup /np. grupy eksperymentalnej i kontrolnej/, lecz należałoby dążyć do stwierdzenia, czy różnice między wynikami obydwu grup są wystarczająco duże, aby mogły być uznane za istotne czyli powstałe nie losowo, ale pod wpływem działania zmiennej niezależnej.

Dla określenia poziomu istotności statystycznej niezbędne jest posłużenie się tzw. przedziałem i współczynnikiem ufności.^{2/} Przyjęcie za normę współczynnika ufności równego 0,95 oznacza, że wszystkie różnice przekraczające granice przyjętego przedziału są wartościami statystycznie istotnymi. Wyniki istotne mieszczą się

1/ Tamże, s. 217.

2/ Przedział ufności jest to odpowiedni przedział liczbowy służący do oznaczenia umownych granic losowego wahanía danego parametru. Im dłuższy przedział ufności tym mniejsze prawdopodobieństwo błędu, ale jednocześnie mniejsza dokładność wyniku. W naukach pedagogicznych przyjęto dwie wielkości przedziałów zawierające 95% lub 99% przypadków. Prawdopodobieństwo, że przedział ten nie zostanie przekroczony, nazywa się współczynnikiem ufności, który wynosi odpowiednio 0,95 i 0,99. Przyjęcie odpowiedniego współczynnika ufności oznacza aprobatę pewnego ryzyka błędu we wnioskowaniu o populacji na podstawie próby. Tak więc przy współczynniku ufności 0,95 ryzyko błędu wynosi 005 /1,00-0,95=0,05/, a przy 0,99 odpowiednio -0,01.

więc na zewnątrz przedziału ufności, a mogą one wystąpić tylko 5 razy na 100 przypadków. Tę liczbę 5 oznacza się w statystyce odpowiednim symbolem i zapisuje w postaci ułamka dziesiętnego /0,05/ określanego jako poziom istotności. W badaniach pedagogicznych ustalono dwa poziomy istotności:

- 0,05 dla współczynnika ufności równego 0,95
- 0,01 dla współczynnika ufności równego 0,99

Do obliczania poziomu istotności statystycznej może być wykorzystywany tak zwany Test Studenta - Fischera /t/. Test ten pozwala stwierdzić, do jakiego stopnia otrzymany przez nas wynik jest przypadkowy czyli inaczej mówiąc, z jakim stopniem prawdopodobieństwa można przyjąć, że otrzymany wynik potwierdza założoną /przyjętą/ w badaniu hipotezę. Najogólniej można powiedzieć, że wskaźnik ten /t/ jest stosunkiem odchylenia od średniej /czy też innego wskaźnika statystycznego/ w rozkładzie wartości z próbek do błędu standardowego tego rozkładu. Wzór na jego obliczenie znajduje się w większości podręczników ze statystyki, ale spotykany jest w różnych postaciach^{1/}

W pomiarze efektywności kształcenia szerokie zastosowanie powinien znaleźć również Test X^2 /Chi-kwadrat/, gdyż pozwala on obliczyć istotność dla więcej niż dwóch różnic między grupami. Może być stosowany do obliczania różnic cech jakościowych, a ponadto jest niezależny od rozkładu próby. W podręcznikach spotykane są różne wzory na obliczenie tego wskaźnika / X^2 /, ale najbardziej czytelny będzie chyba następujący^{2/}:

1/ Por. Oktaba W., Niedokos E., Matematyka i podstawy statystyki matematycznej, PWN, Warszawa 1971, s. 177; Blalock H.M., Statystyka dla socjologów, PWN, Warszawa 1977, s. 166-172 itp.

2/ Zaczyński W., op.cit., s. 227.

$$\chi^2 = \sum \frac{(n_0 - n_t)^2}{n_t}$$

gdzie: χ^2 - współczynnik 'chi-kwadrat

n_0 - liczebności uzyskane w badaniu

n_t - liczebności przewidywane /teoretyczne/, jakie wystąpią w badanej populacji, gdy prawdziwa jest H_0 /hipoteza zerowa/.

Obliczanie błędu standardowego Testu Studenta /t/, a także Testu χ^2 jest bardzo uciążliwe i dlatego wskazane jest wykorzystywanie do tego celu wyspecjalizowanych ośrodków obliczeniowych.

Ponadto należy zauważyć, że żaden test statystyczny nie wskazuje przyczyn różnic i dlatego wnioski oparte na ich podstawie nie mogą być formułowane w kategoriach bezwyjątkowych, lecz w kategoriach prawdopodobieństwa.

W analizie efektywności kształcenia oprócz metod statystycznych mogą również znaleźć zastosowanie niektóre metody matematyczne oraz pewne propozycje, metodologiczne formułowane przez cybernetykę. Ta ostatnia nauka pozwala traktować uczelnię jako swoisty układ cybernetyczny /z odpowiednimi wejściami i wyjściami/, a tym samym dokonywać analizy efektywności jego funkcjonowania w oparciu o własną metodologię. Podstawy teoretyczne tej nauki powinny znajdować coraz szersze zastosowanie w badaniach efektywności kształcenia wojskowego.

Bardzo interesujące są również spotykane w literaturze pedagogicznej propozycje wykorzystania w pomiarze efektywności kształcenia niektórych metod rachunku prawdopodobieństwa, a zwłaszcza tzw. łańcuchów Markowa^{1/}. Mogą one być szczególnie przydatne w

1/ Widoczne jest to najbardziej w opracowaniach K. Denka, J. Gniteckiego oraz J. Kuźniaka.

obliczaniu sprawności kształcenia, gdyż umożliwiają dynamiczne spojrzenie na proces kształcenia i pozwalają uchwycić ilościowe związki między poszczególnymi cyklami kształcenia w uczelni. Umożliwiają dokładniejsze przewidywanie liczby absolwentów przyczyniają się do lepszego prognozowania w zakresie kształcenia kadr.

Zastosowanie łańcuchów Markowa jest bardzo pracochłonne i wymaga odpowiedniego przygotowania matematycznego. Stanowi to oczywiście istotne ograniczenie w ich wykorzystaniu przez każdego nauczyciela akademickiego. Z tego też względu w skrypcie tym nie przedstawia się dokładnego opisu zastosowania łańcuchów Markowa w pomiarze efektywności kształcenia. Szczególnie zainteresowani tą metodą obliczeń nauczyciele akademicy mogą skorzystać z bardzo przystępnie przedstawionego przykładu zastosowania łańcucha Markowa do analizy efektów ilościowych procesu kształcenia w Akademii Rolniczej w Poznaniu^{1/} oraz innej literatury z tego zakresu^{2/}.

6.4. Metody interpretacji materiału badawczego

W pomiarze efektywności kształcenia, podobnie zresztą jak i w innych badaniach naukowych, powszechnie wykorzystywane są ogólnonaukowe metody służące interpretacji materiału badawczego nazywane metodami teoretycznymi. Nie tworzą one jednak jednorodnej grupy metod, ale łączy je to, że są w większości wykorzystywane do naukowego opracowania zgromadzonego w toku badań

1/ Denek K. Pomiar, op.cit. ss. 142-157.

2/ Denek K., Gnitecki J., Zastosowanie łańcuchów Markowa do wyrażenia sprawności kształcenia zawodowego /W:/ "Szkoła Zawodowa" 1977 nr 9.; Denek K., Gnitecki J., Sprawność kształcenia w systemie studiów zaocznych i prognozowanie kadr wykwalifikowanych w aspekcie Markowa /W:/. Efektywność studiów zaocznych i ich uwarunkowania, Gdańsk 1978 i inne.

materiału empirycznego.

Metody te zapewniają:

- uporządkowanie logiczne zebranego materiału badawczego;
- naukowy rygor myślenia /rozumowania, wnioskowania/ w toku interpretacji zebranego materiału;
- przetworzenie tego materiału w pojęcia, kategorie, twierdzenia, prawa i zasady oraz zbudowanie ich systemu w postaci hipotez i teorii naukowych;
- sprawdzenie tych hipotez i teorii.^{1/}

W interpretacji materiału badawczego najczęściej wykorzystywane są następujące metody o charakterze ogólnonaukowym:

- analiza,
- synteza,
- abstrahowanie,
- porównywanie,
- uogólnianie,
- analogia,
- indukcja,
- dedukcja,
- redukcja itp.

Istota tych metod jest na ogół znana i nie ma chyba potrzeby ich opisywania w niniejszym skrypcie.^{2/} Bez korzystania z tych metod nie można wyobrazić sobie prowadzenia żadnych badań naukowych, a tym samym i badań nad efektywnością kształcenia.

1/ Por. Metodyka wojskowych badań naukowych, opracowanie zbiorowe, ASG WP, Warszawa 1983, s. 129.

2/ Istota tych metod przedstawiona jest m.in. w wyżej cytowanej "Metodyce wojskowych badań naukowych, s. 129-147, a także w innych pracach metodologicznych.

ZAKOŃCZENIE

O efektywności kształcenia mówi się na ogół dużo, ale nie zawsze słowa poparte są konkretnymi faktami. Aby posiadać takie fakty, trzeba prowadzić gruntowne badania naukowe. Do tego jednak potrzebne jest pewne doświadczenie oraz wiedza i umiejętności metodyczne w obszarze prowadzonych badań. Chcąc zatem badać efektywność kształcenia należałoby nie tylko dobrze znać i rozumieć ten proces, ale również wiedzieć co powinno być przedmiotem badań oraz jak je prowadzić:

Znajomość teorii zawartej w tym skrypcie powinna być bardzo pomocna w organizacji i prowadzeniu badań w zakresie prezentowanej problematyki. W niektórych przypadkach może być ona jednak niewystarczająca, gdyż nie wyczerpuje na pewno wszystkich zagadnień mieszczących się w rozpatrywanej tematyce, a niektóre traktuje wycinkowo lub zbyt ogólnie. Dlatego też istnieje potrzeba studiowania innych opracowań z tej dziedziny, a należy się liczyć, że będą one pojawiać się coraz częściej bądź to w postaci odrębnych pozycji literatury, bądź artykułów w periodykach pedagogicznych.

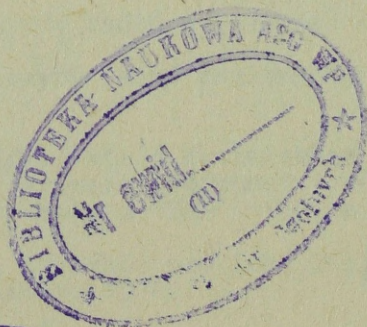
BIBLIOGRAFIA

- 1/ Blalock H.M., Statystyka dla socjologów, PWN, Warszawa 1977.
- 2/ Bogusz J., Dydaktyka wojskowa, MON, Warszawa 1983.
- 3/ Denek K., Pomiar efektywności kształcenia w szkole wyższej, PWN, Warszawa 1980.
- 4/ Denek K., Gnitecki J., Sprawność kształcenia w aspekcie łańcuchów Markowa /W:/ "Neodidagmata" 1978, z. XI.
- 5/ Denek K., Gnitecki J., Zastosowanie łańcuchów Markowa do wyrażania sprawności kształcenia zawodowego, /W:/ "Szkoła Zawodowa" 1977, nr 9.
- 6/ Ekonomiczne-społeczne aspekty kształcenia, praca zbiorowa, Warszawa 1969.
- 7/ Guilford J.P., Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice, PWN, Warszawa 1960.
- 8/ Kietlińska Z., Wybrane problemy pedagogiczne wyższych studiów technicznych, PWN, Warszawa 1980.
- 9/ Klimczak M., Problemy metodologii i zakresu badań ekonomiki kształcenia, Warszawa 1972.
- 10/ Klimczak M., Przedmiot i metody oceny efektywności kształcenia, /W:/ "Dydaktyka Szkoły Wyższej" 1983, nr 1.
- 11/ Kluczyński J., Ekonomika kształcenia, Warszawa 1970.
- 12/ Koch M./red./, Ekonomika wojskowa, MON, Warszawa 1979.
- 13/ Koszty kształcenia w szkołach wyższych w Polsce, praca zbiorowa pod red. M.Gmytrasiewiczza, PWN, Warszawa 1974.
- 14/ Kotarbiński T., Traktat o dobrej robocie, Wyd. V, Ossolineum, Wrocław-Warszawa-Kraków-Gdańsk 1973.
- 15/ Kotyński S., Badanie efektywności kształcenia dorosłych, Warszawa 1964.
- 16/ Łobocki M., Metody badań pedagogicznych, PWN, Warszawa 1978.
- 17/ Metodyka wojskowych badań naukowych, praca zbiorowa, ASG WP, Warszawa 1983.
- 18/ Mironiuk J., Efektywność kształcenia ideowo-politycznego oficerów rezerwy Marynarki Wojennej w wyższym szkolnictwie morskim, "Zeszyty Naukowe WSMW" 1985, nr 84/A.
- 19/ Monkiewicz A., "Wybrane problemy polityki oświatowej i ekonomiki kształcenia, Kraków 1978.

- 20/ Oktała W., Niedokos E., Matematyka i podstawy statystyki matematycznej, Wyd. drugie, PWN, Warszawa 1971.
- 21/ Podoski K., Problemy i metody badawcze ekonomiki kształcenia, PWN, Wrocław 1971.
- 22/ Puchalski T., Elementy statystycznej kontroli jakości produkcji, PWN, Warszawa 1970.
- 23/ Przeciszewski T., Podstawy metodologiczne rachunku efektów i kosztów kształcenia w szkolnictwie wyższym, /W:/ "Życie Szkoły Wyższej", 1967, nr 5.
- 24/ Przeciszewski T., Sprawność kształcenia w szkolnictwie wyższym, PWN, Warszawa 1971.
- 25/ Słownik języka polskiego, PWN, Warszawa 1979.
- 26/ Sokółska J., O niektórych metodach badań osiągnięć szkolnych /W:/ "Kwartalnik Pedagogiczny" 1981, nr 1.
- 27/ Strelau J., Jurkowski A., Putkiewicz Z., Podstaw psychologii dla nauczycieli, PWN, Warszawa 1975.
- 28/ Szulc B., Metodyka prowadzenia kolokwii, egzaminów i obrony prac dyplomowych w ASG WP, Warszawa 1985.
- 29/ Tymowski J., Sprawność studiów w szkołach wyższych w Polsce, Warszawa 1965.
- 30/ Wojewódzki E., Analiza kosztów kształcenia w akademiach medycznych, PWN, Warszawa 1967.
- 31/ Zaozyński W., Praca badawcza nauczyciela, WSiP, Warszawa 1968.
- 32/ Zakrzewski J., Sprawdzanie efektywności oficerów sztabów i wojsk, /W:/ "Myśl Wojskowa" 1969, nr 10.
- 33/ Zubrzycka M., Sprawność kształcenia w szkołach wyższych, /W:/ "Życie Szkoły Wyższej" 1967, nr 4.
- 34/ Żegnałek K., Metodologiczne podstawy pomiaru efektywności kształcenia w uczelni wojskowej, Dodatek do Zeszytów Naukowych ASG WP nr 1/86, Warszawa 1986.



1308



~~coll. 355.25~~

SI 1016