

Grey Scale #13



DANES-PICTA.COM

A

1

2

3

4

5

6

M

8

9

10

11

12

13

14

15

B

17

18

19



(Sen) -

# AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

Ex nr

1

Mjr inż. Edward DUBKIEWICZ

SKUTECZNOŚĆ DYDAKTYCZNO-WYCHOWAWCZA  
ALGORYTMICZNEJ METODY PROGRAMOWANIA BLOKOWEGO  
W SZKOLENIU ZAWODOWYM DOWÓDCÓW

Rozprawa doktorska

Biblioteka Główna  
Akademii Obrony Narodowej  
S/260



05-000994-00-0

12613





(Sen) -

**AKADEMIA  
SZTABU GENERALNEGO**

IM. GENERAŁA BRONI  
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

Egz. nr

1

Mjr inż. Edward DUDKIEWICZ

SKUTECZNOŚĆ DYDAKTYCZNO-WYCHOWAWCZA  
ALGORYTMICZNEJ METODY PROGRAMOWANIA BŁOKOWEGO  
W SZKOLENIU ZAWODOWYM DOWÓDCÓW

Rozprawa doktorska

Biblioteka Główna  
Akademii Obrony Narodowej  
S/260



05-000994-00-0

12613

TORUŃ 1979

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WOJSKA POLSKIEGO  
im. generała broni Karola Świerczewskiego

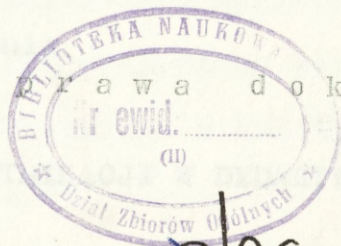
INSTYTUT DYDAKTYKI WOJSKOWEJ

mjr inż. Edward DUDKIEWICZ



SKUTECZNOŚĆ DYDAKTYCZNO-WYCHOWAWCZA  
ALGORYTMICZNEJ METODY PROGRAMOWANIA BLOKOWEGO  
W SZKOLENIU ZAWODOWYM DOWÓDCÓW

Rozprawa doktorska



Pod naukowym kierownictwem

plka prof. dra hab. Jerzego ZAKRZEWSKIEGO

TORUŃ 1979

S P I S   T R E Ś C I

	<u>Strona</u>
WSTĘP	4
ROZDZIAŁ I	
ANALIZA TEMATU JAKO PROBLEMU BADAWCZEGO	7
1. Problematyka pracy	7
2. Problemy badawcze i hipotezy robocze	10
3. Metody i narzędzia badawcze	13
ROZDZIAŁ II	
ANALIZA STANU I KIERUNKI DOSKONALENIA METOD SZKOLENIA WOJSKOWEGO	
1. Wprowadzenie	15
2. Klasyfikacja współczesnych metod szkolenia	17
3. Stan skuteczności dydaktyczno-wychowawczej współczesnych metod szkolenia	20
4. Kierunki i tendencje modernizacji metod szkolenia	27
ROZDZIAŁ III	
PROBLEMY ALGORYTMIZACJI W DYDAKTYCE	36
ROZDZIAŁ IV	
KONCEPCJA ALGORYTMICZNEJ METODY PROGRAMOWANIA BLOKOWEGO	
1. Wprowadzenie	42
2. Algorytmiczna metoda programowania blokowego	46
3. Empiryczna weryfikacja założeń merytorycznych koncepcji	56
4. Uwagi i wnioski	61

ROZDZIAŁ V

SKUTECZNOŚĆ DYDAKTYCZNO-WYCHOWAWCZA ALGORYTMICZNEJ

METODY PROGRAMOWANIA BLOKOWEGO W SZKOLENIU

ZAWODOWYM DOWÓDCÓW

1. Organizacja i przebieg eksperymentu  
pedagogicznego 63
  2. Analiza skuteczności dydaktyczno-wychowawczej  
proponowanej metody w świetle uzyskanych  
wyników i badań w przedmiocie  
"mechanika techniczna" 67
  3. Uwagi organizacyjno-metodyczne dotyczące  
realizacji zajęć algorytmiczną metodą  
programowania blokowego 78
  4. Prognozowanie możliwości systemowego  
wykorzystania algorytmicznej metody  
programowania blokowego w szkoleniu  
zawodowym dowódców 83
- UOGÓLNIENIA I WNIOSKI KOŃCOWE 88
- BIBLIOGRAFIA 93
- ZAŁĄCZNIKI : 97 - 154

## W S T Ę P

Zasadniczym czynnikiem determinującym pomyślną realizację zadań stawianych kadrze zawodowej jest jej jakość, określona przede wszystkim poziomem uzyskanego wykształcenia. Obejmuje ono dwa wzajemnie uzupełniające się ukierunkowania, to jest ukierunkowanie zawodowe przygotowujące kadrę pod względem fachowo - specjalistycznym oraz ukierunkowanie wychowawcze.

Integracja ta wynika z konieczności kompleksowego, wielostronnego kształtowania osobowości absolwentów wyższych uczelni wojskowych, wobec których wzrastają wymagania w zakresie intelektu, właściwych postaw moralno - politycznych, jak również skomplikowanych umiejętności praktycznych. Takie są bowiem potrzeby nowoczesnego pola walki, skomplikowanej techniki bojowej i złożonego procesu dowodzenia. Wynika to również z roli jaką spełnia kadra zawodowa w aktywnym współzawodnictwie w rozbudowie naszego kraju i wzbogacaniu jego dorobku kulturowego. Niezbędny jest więc prężny, nowoczesny system edukacyjny podatny na permanentną modernizację doskonalącą wyniki działalności pedagogicznej.

Z obszernego zakresu wielorakich działań modernizacyjnych z racji posiadanych preferencji<sup>1</sup>, przedmiotem badań i dociekań autora były wybrane problemy teorii i praktyki dydaktyki wojskowej, dotyczące procesu szkolenia.

---

<sup>1</sup> Autor jest wykładowcą w Wyższej Szkole Oficerskiej Wojsk Rakietowych i Artylerii im.gen.J.Bema w Toruniu, posiada wykształcenie techniczne /WAT/ i zainteresowania problematyką nowoczesnej dydaktyki.

Wydaje się bowiem, że tkwią tu nadal nie wykorzystane rezerwy zwiększenia skuteczności dydaktyczno-wychowawczej, wynikające przede wszystkim z zakorzenionego tradycjonalizmu w stosowaniu mało efektywnych, często tkwiących w encyklopedyzmie i werbaliźmie, biernych metod nauczania.

Udziałem kadry wykładowców o nie zawsze wysokich predyspozycjach i kwalifikacjach pedagogicznych jest zdarzający się na zajęciach chaos organizacyjny, przypadkowość i dowolność w realizacji nakreślonych programem celów i zadań, czemu sprzyja również konieczność przekazu wzrastających ilości informacji, w permanentnie ograniczonym czasie.

Autor sądzi, że godną uwagi próbą nowatorskich przedsięwzięć racjonalizujących działalność dydaktyczną wykładowców i słuchaczy, jak i doskonalących praktykę edukacyjną w aspekcie poprawy jej skuteczności dydaktyczno-wychowawczej, byłoby stosowanie nauczania algorytmicznego, urzeczywistnionego w metodzie programowania blokowego. Opracowanie tej metody, empiryczne przebadanie jej poprawności merytorycznej jak i przede wszystkim określenie stopnia skuteczności w praktycznym jej stosowaniu, stanowiły o głównej treści niniejszej pracy.

Zauwagi na rozległość tematyki nie podjęto w pracy zagadnień optymalizacji wykorzystania technicznych środków dydaktycznych.

Pomija się również w rozważaniach i badaniach wpływ psychologicznych czynników skuteczności dydaktyczno-wychowawczej

W pracy autor korzystał przede wszystkim z bogatego dorobku naukowego Cz. Kupisiewicza, W. Okonia, S. Słomkiewicza, jak również w zakresie dydaktyki wojskowej ; J. Bogusza, T. Nowackiego, J. Zakrzewskiego.

Kierownikowi naukowemu prof. dr. hab. Jerzemu Zakrzewskiemu za konstruktywne uwagi i okazaną pomoc, jak również towarzyszą z seminarium doktoranckiego, autor składa serdeczne, żołnierskie podziękowanie.

## ROZDZIAŁ I

### ANALIZA TEMATU JAKO PROBLEMU BADAWCZEGO

#### 1. Problematyka pracy

Sformułowanie tematu pracy określiło problematykę i zakres prowadzonych badań naukowych. Problematyka dotyczy nauczania algorytmicznego określonego w formie metody programowania blokowego, natomiast zakres prowadzonych badań ukierunkowany jest głównie na skuteczność dydaktyczno-wychowawczą tej metody, realizowanej w naturalnych warunkach szkolenia wojskowego<sup>1</sup>.

Aczkolwiek praca dotyczy problemów dydaktyki wojskowej, posiada ona charakter interdyscyplinarny. Autor nawiązuje bowiem w niej do wiedzy z zakresu cybernetyki, a w szczególności teorii algorytmów<sup>2</sup>.

Pomocną funkcję w opracowaniu koncepcji algorytmicznej metody programowania blokowego spełniły również prakselogiczne dyrektywy sprawnego działania.

W sensie merytorycznym celem pracy było wzbogacenie wiedzy o algorytmicznych metodach nauczania, jak również doskonalenie tą drogą praktyki szkoleniowej w aspekcie poprawy jej skuteczności dydaktyczno-wychowawczej.

---

1 Szkoleniu nadaje się w niniejszej pracy sens ogólny określony przez J. Zakrzewskiego, to jest "należy rozumieć pod tym pojęciem również obok przekazywania wiedzy i zdobywania umiejętności zawodowych, kształcenie walorów moralno-bojowych oraz cech umysłu i charakteru niezbędnych na współczesnym polu walki". Wybrane zagadnienia dydaktyki wojskowej, Warszawa 1974, s.25.

2 Teoria algorytmów jest zasadniczym działaniem cybernetyki, stanowi ona jednocześnie podstawową formę jej opisu.

Skuteczność stanowi kryterium poprawności działania modernizacyjnego, które zmierza do uzyskania wzrostu powodzenia dydaktyczno-wychowawczego działalności pedagogicznej, określonej przez założone cele i zadania<sup>3</sup>. Dotyczą one zarówno sfery poznawczej, kształcącej i wychowawczej.

Przedmiotem badań w zakresie zadań poznawczych było określenie na ile nauczanie algorytmiczną metodą programowania blokowego wpłynię na zakres opanowania przez słuchaczy wiedzy rozumianej w sensie jej przyswojenia, zrozumienia i trwałości zapamiętania.

W zakresie zadań kształcących badaniom poddane zostały takie czynniki jak rozwój umiejętności myślowych i praktycznych, określonych na poziomie wiedzy biernej jak i operatywnej<sup>4</sup>. Wiedzę operatywną utożsamia się z wiedzą twórczą, lub jak to określa W. Szewczuk, - z wiedzą produktywną<sup>5</sup>.

Zadania wychowawcze dotyczyły przede wszystkim określenia stopnia wyrobienia emocjonalnej, aktywnej postawy działania słuchaczy.

---

3 W sensie prakseologicznym "skutecznym nazywamy takie działanie, które prowadzi do skutku zamierzonego jako cel". T. Kotarbiński: Traktat o dobrej robocie, Ossolineum 1973, s.113.

4 Pod pojęciem wiedzy operatywnej rozumie się wiedzę przyswojoną ze zrozumieniem, tworzącą w umyśle strukturę pojęciową dającą się w sposób operatywny zastosować w praktyce oraz w sytuacjach problemowych. K. Danek : Źródła zwiększenia efektywności pracy szkół zawodowych, "Szkoła Zawodowa" nr 6/1976.

5 W. Szewczuk : Psychologia, tom 1. Warszawa 1962, s. 350

Skuteczność dydaktyczno-wychowawcza algorytmicznej metody programowania blokowego określona została w wyższej uczelni wojskowej typu dowódczego.

Wydaje się jednak, że proponowane rozwiązania mogą mieć zastosowanie również w każdym innym rodzaju szkół, o różnych poziomach i profilach.

Konkretyzując przedmiot szkolenia autor pragnął podkreślić wyjątkową wagę i znaczenie modernizacji metod nauczania w szkołach typu dowódczego. Cięży tu szczególnie nacisk wyeksponowania racjonalnego, opartego na naukowych przesłankach postępowania /nauczania/, zmierzającego do wpojenia wychowankom istotnych zasad dydaktyki. Przestrzeganie tych zasad w późniejszej praktyce zawodowej decydować może o powodzeniu i poziomie szkolenia żołnierzy, a tym samym o walorach bojowych naszych sił zbrojnych.

## 2. Problemy badawcze i hipotezy robocze

Rezultaty działalności dydaktyczno-wychowawczej podlegają przede wszystkim ocenie w skali i wymiarach uzyskanej skuteczności.

Głównym problemem podjętym przez autora było więc określenie takich metod i form pracy wykładowcy ze słuchaczami, aby uzyskana skuteczność była wysokim miernikiem realizacji założonych celów i zadań. Rozwiązanie tego problemu wymagało:

1. Określenia aktualnego stanu skuteczności dydaktyczno-wychowawczej tradycyjnie stosowanych metod szkolenia;
2. Wskazania nowoczesnych kierunków doskonalenia uzyskiwanych efektów działalności dydaktyczno-wychowawczej;
3. Przeanalizowania możliwości wykorzystania w procesie szkolenia reguł algorytmicznych ;
4. Uzasadnienia celowości i pożyteczności stosowania nauczania algorytmicznego ;
5. Doświadczalnego określenia istotności różnic w osiągnięciu skuteczności dydaktyczno-wychowawczej między przedstawioną metodą algorytmiczną, a metodą konwencjonalną.

## H i p o t e z a g ł ó w n a

Po przestudiowaniu odpowiedniej literatury, w wyniku wstępnego rozpoznania przedstawionych problemów i uzyskanych doświadczeń z praktyki edukacyjnej nasuwa się przypuszczenie, że poprawę skuteczności dydaktyczno-wychowawczej tradycyjnego procesu szkolenia osiągnąć można poprzez jego algorytmizację, a w szczególności algorytmizację urzeczywistnioną w technologicznym sposobie nauczania i jego organizacyjnej formie oraz w programowaniu czynności dydaktycznych wykładowcy i słuchaczy. Pozwoli to na taką organizację działalności poznawczej, kształcącej i wychowawczej, która dając możliwość korzystania z różnych dróg uczenia się, umożliwiając zdobywanie wiedzy i umiejętności w sposób systematyczny i uporządkowany w samodzielnych, zaktywizowanych czynnościach myślenia i działania, spowoduje wzrost skuteczności dydaktyczno-wychowawczej szkolenia.

## H i p o t e z y s z c z e g ó ł o w e

Bardziej szczegółowy sens przedstawionej hipotezy głównej sprowadza się do przypuszczeń, że słuchacze szkoleni metodą eksperymentalną w porównaniu do metody tradycyjnej :

- zdobywają większy zasób wiedzy określonej ilością przyswojonych wiadomości i umiejętności, jak również operatywnością jej wykorzystania ;
- wykażą większą trwałość przyswojonej wiedzy.

H i p o t e z y   d o d a t k o w e

- ujawni się zróżnicowany wpływ metody eksperymentalnej na słuchaczy o różnym poziomie umysłowym,
- proponowana metoda wykaże większe niż w przypadku metod tradycyjnych efekty oddziaływania wychowawczego.

### 3. Metody i narzędzia badawcze

W części pracy dotyczącej opracowania koncepcji wykorzystania w procesie szkolenia reguł algorytmicznych, podstawową metodą badawczą była analiza źródeł naukowych dotyczących kwestii określonych tematem oraz twórcza praca autora.

Natomiast w badaniach weryfikacyjnych założenia merytoryczne wypracowanej koncepcji, stosowano metodą eksperymentu weryfikacyjnego oraz techniką obserwacji.

Metody badawcze	Narzędzia badawcze	U w a g i
Badania eksperymentalne	- testy wiedzy - testy przed- lekcyjne i pol Lekcyjne - sprawdziany dydaktyczne	Test przeprowadzono w celu wyłonienia grup o zbliżonych cechach. Określone miały przystosować się do wiedzy. Przeprowadzono po okresie 1 tygodnia i 1 miesiąca
Metoda obserwacji	- arkusz ocen - arkusz ankiety statystycznej	Na przyjętych w statystyce wzorów obliczeń
Badania ankietowe	- kwestionariusz zawierający wynik	Kwestionariusz wypełnili uczestnicy eksperymentu

W badaniach stosowano następujące narzędzia badawcze :

Tabela 1.

Metoda badawcza	Narzędzia badawcze	U w a g i
Eksperyment weryfikacyjny	Test wiadomości	Test zastosowano w celu wyłonienia 10-cio osobowej grupy o heterogenicznym składzie
	Dyspozycje obserwacyjne. Arkusz obserwacji. Protokół z obserwacji	Obserwację stanowiącą technikę badawczą przeprowadził zaproszony do udziału w eksperymencie doświadczony pedagog.

W części pracy dotyczącej określenia rzeczywistej skuteczności dydaktyczno-wychowawczej proponowanej koncepcji szkolenia, zastosowano następujące metody i narzędzia badawcze :

Tabela 2.

Metody badawcze	Narzędzia badawcze	U w a g i
Eksperyment dydaktyczny /główny/	- wstępny test wiadomości - testy przedlecyjne i polekcyjne - sprawdziany dystansowe	Test przeprowadzono w celu wyłonienia grup o zbliżonych cechach. Określono nim przyrost wiedzy.  Przeprowadzono po okresie 1 tygodnia i 1 miesiąca
Metoda statystyczna	- arkusz ocen - arkusz analizy statystycznej	Wg przyjętych w statystyce wzorów obliczeń
Badanie opinii	- kwestionariusz wywiadu	Kwesionariusz wypełnili uczestnicy eksperymentu

## ROZDZIAŁ II

### ANALIZA STANU I KIERUNKI DOSKONALENIA METOD SZKOLENIA WOJSKOWEGO.

#### 1. Wprowadzenie

Wobec występującej antynomii między lawinowym narastaniem informacji, a możliwościami jej przekazu i przyswojenia zachodzi konieczność jej racjonalnego doboru i kondensacji, jak również zwrócenia szczególnej uwagi na intensyfikację działalności dydaktycznej. Warunkiem koniecznym intensyfikacji jest uaktywnienie się podmiotu szkolenia<sup>1</sup>. Jest ono również niezbędne w realizacji czołowego postulatu współczesnej pedagogiki, dotyczącego konieczności kształcenia wielostronnego<sup>2</sup>.

Ma on szczególną wymowę i znaczenie w wyższym szkolnictwie wojskowym.

---

1 Aktywność to "mniej lub więcej samorzutna chęć działania wywołująca zewnętrzne lub wewnętrzne przejawy działalności".

W. Okoń : Elementy dydaktyki szkoły wyższej, Warszawa 1971, s.175

2 Problem ten szeroko podejmują :

W. Okoń : System dydaktyczny, Warszawa 1971.

N. K. Gonczarow : O niektórych naprawleniach rozwitija pedagogiczejeskiej nauki, "Sowietskaja Pedagogika" nr 6/1966.

Kształtować należy bowiem taką osobowość oficera, który obok wysokich kwalifikacji zawodowych i społecznych "wyróżniałby się umiejętnościami samodzielnego myślenia i działania oraz przejawiał odkrywczą i wynalazczą inwencję w praktycznej działalności"<sup>3</sup>.

Zmieniają się więc cele i zadania, jak i treść przekazywanych informacji dezaktualizowana szybkim rozwojem nauki i techniki, systematycznie doskonalonymi środkami walki oraz masowo pojawiającymi się nowymi wzorami wojskowego sprzętu technicznego i uzbrojenia. Narzuca to określone wymagania wobec stosowanych metod nauczania, które ulegać powinny modernizacji i permanentnemu doskonaleniu.

Zagadnienia genezy i historycznego rozwoju metod szkolenia wojskowego były tematem wielu opracowań naukowych<sup>4</sup>.

Z tych względów autor ograniczy się do syntetycznego przeglądu aktualnie stosowanych w wyższym szkolnictwie wojskowym metod szkolenia, charakteryzując je w kontekście potwierdzonej przez praktykę skuteczności dydaktyczno-wychowawczej.

---

3 J.Zakrzewski : Dydaktyka innowacyjna w Wyższej Szkole Wojskowej, "Myśl Wojskowa" nr 10/1976, s.68.

4 Wymienić tu należy przede wszystkim prace J.Bogusza, T.Nowackiego, J. Zakrzewskiego.

## 2. Klasyfikacja współczesnych metod szkolenia

Bogata literatura z zakresu dydaktyki ogólnej oraz wojskowej przedstawia dużą różnorodność i dowolność klasyfikacji metod nauczania, co jest przyczynkiem do licznych polemik wśród dydaktyków.

Źródłem kontrowersji jest przede wszystkim niejednorodność kryteriów klasyfikacji.

Według np. kryteriów funkcji spełnianych przez nauczyciela i ucznia w procesie nauczania, wielu dydaktyków<sup>5</sup> dzieli metody na podające /słowne i pogładowe/, poszukujące /aktywizujące, problemowe, dyskusyjne, laboratoryjne/ oraz praktyczne /instruktaż, ćwiczenia, treningi, zajęcia warsztatowe i.t.p./.

Inną klasyfikację proponuje Czesław Kupisiewicz<sup>6</sup>. Przyjmując za podstawę klasyfikacji leninowską teorię poznania, wyróżnia on metody oparte na słowie /opowiadanie, wykład, pogadanka/, obserwacji i pomiarze /pokaz, wzrokowy, słuchowy, pomiar rzeczy, zjawisk i procesów/ oraz działalność praktycznej /metoda laboratoryjna, metoda zajęć praktycznych/.

---

5 Tego rodzaju klasyfikację znajdujemy między innymi w pracach : B. Nawroczyński, - Zasady nauczania, Wrocław 1959  
K. Sośnicki, - Dydaktyka ogólna, Wrocław 1959.

6 Cz. Kupisiewicz : Podstawy dydaktyki ogólnej. Warszawa 1976

Wydaje się, że przedstawiona klasyfikacja zbieżna jest z propozycją W. Okonia, który za podstawę klasyfikacji przyjmuje historyzm metod nauczania oraz źródła umożliwiające uczniom zdobywanie wiedzy<sup>7</sup>.

W. Okoń wyróżnia wśród metod, metody słowne, pogładowe i praktyczne.

Koncepcja ta stała się najbardziej znaną i powszechnie przyjętą klasyfikacją metod nauczania współczesnego systemu dydaktycznego.

Rozwinięciem i treściowym wzbogaceniem tej klasyfikacji poprzez jej ujęcie wielopłaszczyznowe z uwzględnieniem specyfiki szkolenia wojskowego jest klasyfikacja opracowana przez J. Zakrzewskiego<sup>8</sup>.

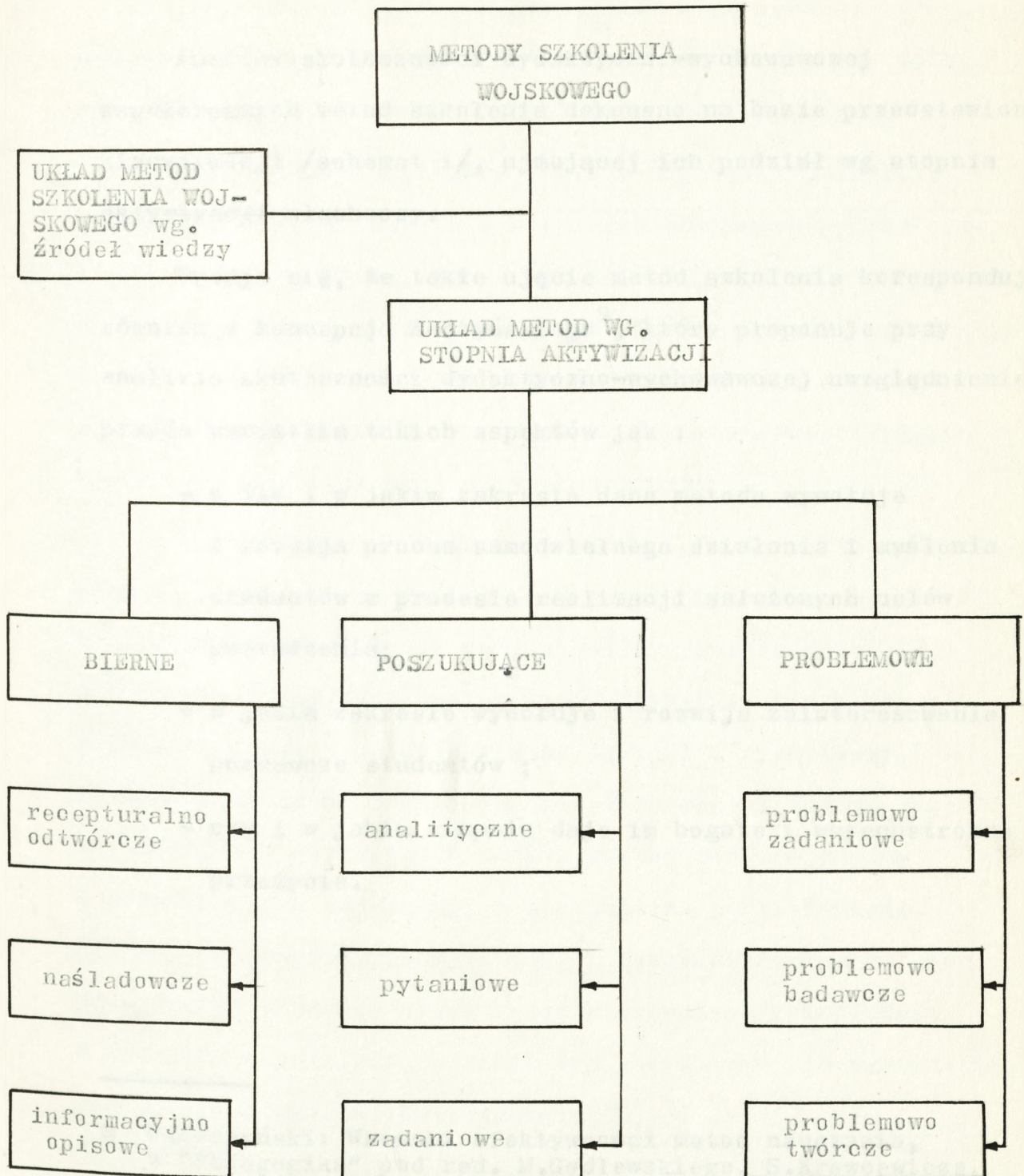
Obok podstawowego kryterium jakim jest rodzaj źródeł wiedzy, przyjmuje również podział według stopnia aktywizacji szkolonego podmiotu.

Takie ujęcie klasyfikacji /schemat 1/ niewątpliwie odpowiada współczesnym trendom wzbogacania metod lub ich modyfikacji o takie składniki racjonalnego działania, które wyzwalając wysoki stopień emocjonalnego zaangażowania i twórczej aktywności, pozwoliłyby na uzyskanie wyższej skuteczności dydaktyczno-wychowawczej.

<sup>7</sup> W. Okoń: Zarys dydaktyki ogólnej. Warszawa 1970 r.

<sup>8</sup> J. Zakrzewski: System klasyfikacyjny w dydaktyce wojskowej, w "Myśl Wojskowa" nr 3/1967.  
Wybrane zagadnienia z dydaktyki wojskowej. Warszawa 1974.

Schemat 1.



### 3. Stan skuteczności dydaktyczno-wychowawczej współczesnych metod szkolenia

Analizy skuteczności dydaktyczno-wychowawczej współczesnych metod szkolenia dokonano na bazie przedstawionej klasyfikacji /schemat 1/, ujmującej ich podział wg stopnia aktywizacji słuchaczy.

Wydaje się, że takie ujęcie metod szkolenia koresponduje również z koncepcją Zaczyńskiego<sup>9</sup>, który proponuje przy analizie skuteczności dydaktyczno-wychowawczej uwzględnienie przede wszystkim takich aspektów jak :

- o ile i w jakim zakresie dana metoda wywołuje i rozwija proces samodzielnego działania i myślenia studentów w procesie realizacji założonych celów kształcenia;
- w jakim zakresie wywołuje i rozwija zainteresowania poznawcze studentów ;
- czy i w jakim stopniu daje im bogate i wszechstronne przeżycia.

---

<sup>9</sup> W.Zaczyński: Warunki efektywności metod nauczania, w "Pedagogika" pod red. M.Godlewskiego, S.Krawcewicz, T. Wujka, Warszawa, 1977, s.440.

S k u t e c z n o ś ć   d y d a k t y c z n o -  
w y c h o w a w c z a   m e t o d   b i e r n y c h .

W skład metod biernych /mechaniczno-pamięciowych/ wchodzi przede wszystkim takie metody tradycyjne jak opis, opowiadanie, wykład konwencjonalny, pokaz i.t.p.

Opis jest metodą, która spełnia najczęściej funkcję pomocniczą przede wszystkim w różnych odmianach pokazu oraz w ramach takich metod, jak : opowiadanie, wykład. Spełnia on pozytywną funkcję przede wszystkim w przedmiotach technicznych, w nauce o sprzęcie i uzbrojeniu wojskowym. Opis znajduje również zastosowanie w przedmiotach taktyczno-operacyjnych oraz w przedmiotach społeczno-ekonomicznych.

W odróżnieniu od opisu, opowiadanie stanowi formę bardziej złożoną. Zawiera ono bowiem obok informacji o faktach i zjawiskach również ich ocenę. Dalszym rozwinięciem tej metody nauczania jest wykład konwencjonalny, który ujmuje również związki i relacje między faktami i zjawiskami, stanowiącymi treść przekazywanych informacji. Wydaje się, że szczególną przydatność miałby wykład konwencjonalny w przekazywaniu informacji o charakterze analitycznym. Pomimo, że przedstawione metody, a szczególnie wykład konwencjonalny stanowią grupę metod stosowanych powszechnie w wyższych uczelniach, z racji ich charakteru nie wyróżniają się one zbyt wysoką skutecznością <sup>10</sup>.

---

10 Jak pisze J.Szczepański "jakość wykładu można i trzeba mierzyć przede wszystkim skutkiem, jaki wywrze na poglądy i postawy studentów".- Socjologiczne zagadnienia wyższego wykształcenia, Warszawa 1963, s.181.

Preferuje się w nich bowiem pamięć, pomijając szczególne znaczenie jakie ma w procesie poznania świadoma aktywność: podmiotu szkolenia.

Nabyta rutyna zawodowa oraz autorytatywizm wykładowcy sprzyjają najczęściej formalnej realizacji programu. Można więc przyjąć, że są to metody "wygodne" dla wielu wykładowców i aprobowane przez znaczną część słuchaczy zadowolających się pracą ukierunkowaną na reprodukcję gotowych do zapamiętania treści.

Sprzyjają temu również tradycyjne metody egzaminowania, a brak bieżącej korekty i kontroli realizacji celów szkolenia, powoduje kształtowanie się biernej, często jednostronnie intelektualistycznej postawy słuchaczy. Jak podaje W. Okoń<sup>11</sup> "wyjście poza te ograniczenia jest możliwe tylko przez zmianę charakteru samego wykładu, taką mianowicie zmianę, jaka umożliwia nawiązanie szerszego kontaktu wykładowcy ze słuchaczami". Kontakt ten utrzymywać można poprzez dialog wewnętrzny stanowiący przewodni nurt wykładu problemowego, lub też dialog zewnętrzny urzeczywistniony w wykładzie konwersatoryjnym<sup>12</sup>.

---

11 W. Okoń: Elementy dydaktyki szkoły wyższej. Warszawa 1971, s.192.

12 Spośród bogatej literatury na ten temat wyróżnić należy takie pozycje jak : K.Kruszewski: Wykład w szkole wyższej, Warszawa 1968; W. Szewczuk : Recepcja wykładu uniwersyteckiego, /w:/ Recepcja treści oświatowych, Wrocław 1966, W. Okoń: O charakterze wykładu uniwersyteckiego, "Życie Szkoły Wyższej" nr 7 i 8, J.Pieter: Wykład w szkole wyższej, /w:/ Dydaktyka szkoły wyższej", Gliwice 1961, J.Bogusz: Dydaktyczne problemy szkolenia ideowo-politycznego w wojsku, Warszawa 1975.

Do metod biernych zalicza się również grupę metod recepturalno - reprodukcyjnych i naśladowczych. Aczkolwiek metody te z racji ich "mechanicznego charakteru" ustępują innym metodom preferującym aktywną świadomość, wykazują nadal przydatność szczególnie w takich przedmiotach jak : musztra, szkolenie ogniowe, obsługa sprzętu i.t.p.

Rzeczą pożądaną jest jednak, aby w wyższej uczelni wojskowej metody te eksponowane były w rozsądnych proporcjach. Stanowią one powinny niezbędny fragment wzorcowego pokazu w zakresie czynności fizycznych lub poprawnej pracy myślowej. Działalność taka przyczyni się niewątpliwie do aktywnego rozwijania i kształtowania przede wszystkim cech instrumentalnych u słuchaczy.

S k u t e c z n o ś ć   d y d a k t y c z n o -  
w y c h o w a w c z a   m e t o d   p o s z u k u j ą c y c h

Częściową próbą przeciwstawienia się pamięciowo-werbalnym metodom szkolenia i mechanicznemu zdobywaniu wiedzy przez słuchaczy, są metody poszukujące. Stanowią one niejako pośrednie ogniwo między dydaktyką pamięci a metodami problemowymi.

Poprzez ciąg przemyślanych pytań lub zadań dydaktycznych o charakterze teoretycznym lub praktycznym, wymusza się na szkolonym podmiocie odejście od bierności intelektualnej na rzecz kontrolowanej aktywności, stanowiącej lepsze przesłanki do trwałego przyswojenia wiedzy i pobudzenia do myślenia.

Skuteczność stosowania tego rodzaju praktyki zależy w znacznej mierze od umiejętności pedagogicznych wykładowców. Zbyt częste bowiem zadawanie pytań /aczkolwiek pożyteczne w określonych sytuacjach/ wymagających formalnej odpowiedzi, zawęża wynik szkolenia do reprodukcji wiadomości, pozbawiając go funkcji kształcących.

Szczególnie korzystne są więc pytania o charakterze problemowym, stanowiące integralną część metod stosowanych w procesie szkolenia.

W przypadku stawiania zadań, które stanowią trudność o charakterze naukowym, technicznym lub praktycznym, niezbędna do ich wykonania jest operatywność w posługiwaniu się zdobytą wiedzą i umiejętnościami.

Metoda poszukująca zadaniowa może być szczególnie przydatna zwłaszcza w szkoleniu bojowym i taktyczno-operacyjnym, gdzie większość poleceń dydaktycznych przedstawiona jest w formie zadań.

Jest to więc metoda, która powinna znaleźć godne jej miejsce, wśród innych metod szkolenia wojskowego.

Wydaje się, że do metod poszukujących zaliczyć należy również szeroką gamę metod aktywizujących /seminaria, ćwiczenia, gry dydaktyczne, metody symulacyjne i.t.p./.

Celowość i pożyteczność stosowania metod aktywizujących w procesie dydaktycznym wyższej uczelni wojskowej oraz ich analizę przedstawia w swych pracach J. Bogusz<sup>13</sup>.

---

13 J. Bogusz, A. Panyszek, R. Stępień: kształcenie aktywizujące w wyższej szkole wojskowej, Warszawa 1977.  
J. Bogusz: Metody aktywizujące studentów w dydaktyce szkoły wyższej, Warszawa 1978.

S k u t e c z n o ś ć   d y d a k t y c z n o -  
w y c h o w a w c z a   m e t o d   p r o b l e m o w y c h .

Metody problemowe przeżywając swój renesans stały się przedmiotem zainteresowania wielu dydaktyków<sup>14</sup>.

W warunkach wojska, szczególnie dogłębne, wielokierunkowe badania przeprowadził J. Bogusz i kierowany przez niego zespół pracowników naukowych Zakładu Dydaktyki ASG<sup>15</sup>.

Badania wykazały, "iż nauczanie problemowe w warunkach wojska jest najbardziej skuteczne w zakresie kształtowania umiejętności praktycznych oraz analizy operacji umysłowych i budowania planów działania taktycznego"<sup>16</sup>.

Niewątpliwie istotnym i wręcz decydującym o powodzeniu dydaktycznym ogniwem tej metody jest uzyskana aktywizacja podmiotu szkolenia.

Określona jest ona przede wszystkim w intensywnym, twórczym myśleniu i działaniu korygowanym poprzez sprzężenie zwrotne jakie występuje między słuchaczem a wykładowcą.

---

14 Wymienić tu należy przede wszystkim takie prace z tego zakresu jak :

W. Okoń - Nauczanie problemowe we współczesnej szkole, Warszawa 1975.

C. Kupisiewicz - O efektywności nauczania problemowego, Warszawa 1976.

15 J. Bogusz, S. Liszewski - Z doświadczeń nad nauczaniem problemowo-zespołowym podchorążych, Warszawa 1965.

J. Bogusz: Nauczanie problemowe w zespołach żołnierskich Warszawa 1967.

16 J. Bogusz : Kilka uwag o nauczaniu problemowym w wojsku "system dydaktyczny" pod red. W. Okonia, Warszawa 1973, s.230.

Nauczanie problemowe jest więc "drogą do rozwijania myślenia i umiejętności przeprowadzenia operacji intelektualnej"<sup>17</sup>.

Jest ono nauczaniem wychowującym, bowiem wdraża słuchaczy do pracy nad sobą, daje możliwość nieskrępowanego wypowiedzania się, wyrabia inicjatywę, uczy pracy w kolektywie.

Powstają więc korzystniejsze niż w tradycyjnych metodach możliwości realizacji wielostronnych celów działalności dydaktycznej.

W kontekście powyższego, rzeczą oczywistą jest, że zajęcia aktywizujące prowadzone metodą problemową wymagają szczególnie pracowitego dla wykładowcy przygotowania ich pod względem merytorycznym i organizacyjnym.

Stwarza to poważną, jedną z wielu barierę utrudniającą szersze stosowanie tej metody w praktyce.

Niezbędne są również wysokie kwalifikacje metodologiczne wykładowców, które wobec realiów dnia dzisiejszego, ulec muszą w makroskali jakościowym przeobrażeniom<sup>18</sup>.

Należy wspomnieć również o nie sprzyjającym szerszemu stosowaniu metod problemowych, zjawisku ograniczeń czasowych w realizacji przekazu rozbudowanych treści przedmiotowych.

Zbyt liczne są stany osobowe grup szkoleniowych, nie zawsze dostępna jest nowoczesna baza środków technicznych i zaplecza usługowego produkcji pomocy dydaktycznych.

---

17 T.Nowacki : Dydaktyka wojskowa, Warszawa 1966, s.207.

18 O problemach tych pisze L.Dudek w artykule, -Sprawność i efektywność procesu kształcenia, "Myśl Wojskowa" nr 10/1976.

#### 4. Kierunki i tendencje modernizacji metod nauczania

Niezadowolenie ze zbyt małej aktywności słuchaczy, z braku samodzielności w zdobywaniu wiedzy, a także dążenie do podniesienia skuteczności nauczania, stało się źródłem nauczania programowego.

Najważniejszym elementem tej metody jest opracowany program, rozumiany jako "ciąg powiązanych ze sobą logicznie i merytorycznie dawek informacji na dowolny temat, który ma być opanowany przez ucznia bądź za pomocą maszyny dydaktycznej, bądź też odpowiednio skonstruowanego podręcznika"<sup>19</sup>.

Każda dawka informacji kończy się pytaniem. Gdy odpowiedź wymaga wypełnienia luki w danym tekście, mamy do czynienia z programem liniowym, którego twórcą był B.F. Skinner<sup>20</sup>.

Konieczność dokonania wyboru jednej z kilku podanych odpowiedzi wskazuje na pracę z programem rozgałęzionym, którego twórcą był N.A. Crowder<sup>21</sup>.

Nauczanie programowe przechodziło ewolucyjną drogę, w wyniku której powstały i powstają dalsze odmiany programów. Należy do nich między innymi program sheffieldzki, łączący cechy programu liniowego i rozgałęzionego, program blokowy opracowany przez C. Kupisiewicza, program matetyczny Thomasa F. Gilberta i inne<sup>22</sup>.

---

19 Cz.Kupisiewicz: Nauczanie programowane. Warszawa 1966, s.12.

20 B.F. Skinner: The Science of Learning and the Art of Teaching "Harvard Educational Review" 1954 nr 2

21 N.A. Crowder: Intrinsic and Extrinsic Programming New York - London 1961.

22 Dokładną charakterystykę wymienionych programów można znaleźć w pracach:

C.Kupisiewicz, - Nauczanie programowe, Warszawa 1974.

K.Kruszewski, - Nauczanie programowe w systemie dydaktycznym, Warszawa, 1974.

Liczne badania nad nauczaniem programowanym prowadzone przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych, Związku Radzieckim, Niemieckiej Republice Demokratycznej oraz w Polsce, gdzie głównymi ich ośrodkami są : Instytut Pedagogiki UW, Instytut Pedagogiki WSP w Krakowie oraz Katedra Dydaktyki Wojskowej WAP, potwierdziły dość istotne zalety tej metody.

Nauczanie programowane pobudza uczniów do aktywnej i systematycznej pracy, wdraża do samokontroli i samooceny, pozwala dostosować tempo i treść uczenia się do indywidualnych możliwości uczniów. Metoda ta zapobiega powstawaniu luk w wiadomościach i jest szczególnie przydatna w przypadku zaznajamiania uczniów z wiedzą bierną<sup>23</sup>.

Przyswojona wiedza bierna jest jednak, jak wykazały badania, mało przydatna w sytuacjach, które wykraczają poza obręb wyuczonych stereotypów, wymagają inwencji oraz samodzielnego myślenia i działania.

Ograniczone są również możliwości wychowawcze tej metody. Jej domena, jak podaje Meyer<sup>24</sup> "są te tereny, których cechą jest logiczna struktura, powiązane ze sobą fakty, a więc przede wszystkim matematyka i przedmioty techniczne".

Po okresie "przesadnego optymizmu" w wyniku licznych badań, przywrócono tej metodzie miejsce w dydaktyce adekwatne do jej wartości. Stała się ona jedną z wielu metod stosowanych w praktyce dydaktycznej<sup>25</sup>.

23 T.Tomaszewski: Z zagadnień psychologii uczenia się, w zbiorze pod red.F.Korniszewskiego "Pedagogika na usługach szkoły" Warszawa 1964, s.135,- terminem "wiedza bierna" określa umiejętności reprodukcji w odpowiedzi na pytania określonej sumy wiadomości lub nabywania biegłości motorycznej.

24 G.Meyer: Cybernetyka a proces nauczania. Warszawa 1969, s.

25 W.Okóń: Dydaktyka szkoły wyższej. Warszawa 1971, s.

Według F. Januszkiewicza<sup>26</sup> o ograniczeniu znaczenia metod programowanych w procesie modernizacji dydaktyki zadecydowały również takie przyczyny, jak ogromna pracochłonność w opracowaniu tekstów programowanych oraz niedostateczny poziom techniczny niezbędnych w tej metodzie maszyn dydaktycznych.

Uogólniając, przyjmuje się wśród dydaktyków pogląd, że nie należy przeceniać nauczania programowanego, ale też nie można go nie doceniać.

Jest to metoda ciągle żywa i w dalszym ciągu dynamicznie doskonalona<sup>27</sup>.

Zmiany prowadzą z jednej strony do tworzenia bardziej elastycznych i wszechstronnych programów, uwzględniających możliwości różnorodnych operacji myślowych oraz łączenia ich z nauczaniem konwencjonalnym lub problemowym<sup>28</sup>, z drugiej natomiast podążają w kierunku programowania procesu dydaktycznego. Urzeczywistnione jest ono w określonej naukowo procedurze lub algorytmizacji<sup>29</sup> czynności dydaktycznych jak również naukowej organizacji procesu dydaktycznego.

---

26 F. Januszkiewicz: Technologia kształcenia w szkolnictwie wyższym. Warszawa 1978.

27 N. Tałyzina: Programowanie i automatyzacja w szkole. "Życie Warszawy" nr 238 z dn. 5.12.1974.

28 Interesującą propozycją w tym względzie jest koncepcja C. Kupisiewicza, dotycząca metody programowania blokowego. Przełamuje ono izolację nauczania programowanego, skoncentrowanego na opanowaniu informacji i ich utrwaleniu, od pozostałych dróg uczenia się, zwłaszcza uczenia się przez odkrywanie.

29. Procedura w przeciwieństwie do algorytmu jest bardziej luźną formą przepisu postępowania, którą stosujemy zazwyczaj w sytuacjach nie dających się ujmować i opisywać jednoznacznie.

Podstawę programowania stanowi przede wszystkim cybernetyka, która ujmuje realizację procesu dydaktycznego jako "działanie sterowane o wyznaczonym celu i sprzężeniu zwrotnym zapewniającym kontrolę przebiegu działania"<sup>30</sup>.

Realizacja procesu dydaktycznego określona i kierowana przez program, może z wysoką dokładnością przewidzieć i opisać strukturę procesu nauczania z uwzględnieniem wcześniej przewidzianych, empirycznie określonych sytuacji zakłócających ten proces. Ma to zapewnić utrzymanie kierunku czynności i względnie stałe, wysokie prawdopodobieństwo osiągnięcia zamierzonego wyniku.

Programowanie czynności opisane regułami o charakterze algorytmicznym może budzić obawy przed zagrożeniem realizacji celów wielostronnego oddziaływania na szkolony podmiot, szczególnie w zakresie rozwoju samodzielności intelektualnej uczniów, rozwoju ich zdolności twórczych oraz właściwego oddziaływania wychowawczego.

Niewątpliwie wobec takiego zagrożenia, rzeczą niezmiernie istotną jest uwzględnienie w programowaniu, również interpretacji psychologicznej<sup>31</sup> oraz pedagogicznej procesu dydaktycznego<sup>32</sup>.

---

30 T.Nowacki: Dydaktyka wojskowa. Warszawa 1966, s.227.

31 Szczególnie głębokie ujęcie tego problemu znaleźć można w publikacji S.Słomkiewicza: Nauczanie algorytmiczne i psychologiczna teoria czynności. Warszawa 1972.

32 Aspektem pedagogicznym, określającym warunki dydaktyczne w jakich przebiega sterowany proces uczenia się oraz cele, których osiągnięciu ma służyć, zajmuje się od wielu lat zespół pedagogów kierowany przez prof. W.Okonia.

Z problemem programowania procesu dydaktycznego koresponduje szeroko propagowana w Związku Radzieckim idea racjonalizacji procesu kształcenia określona w koncepcji "naukowej organizacji procesu dydaktycznego"<sup>33</sup>.

Zadaniem tych poszukiwań było stworzenie na bazie cybernetyki, nauki o celowym, optymalnym kierowaniu procesem dydaktycznym i jego regulacją, przy uwzględnieniu takich uwarunkowań zewnętrznych jak: ekonomiczność, sprawność, infrastruktura dydaktyczna i.t.p.

Zwiększa się więc zakres możliwych zastosowań programowania, które przenika coraz głębiej do dydaktyki.

Również wyrazistym tego przykładem jest wywodząca się z idei programowania procesu dydaktycznego technologia dydaktyczna, która w ostatnich latach stała się głównym czynnikiem jego modernizacji<sup>34</sup>.

---

33 Obszerne omówienie tej koncepcji, analizę wyników badań i ich kierunki, znaleźć można między innymi w książkach:  
I.P. Raczenko.- Naucznijsza organizacyja pedagogiczeskogo truda, Moskwa 1972.  
G.L. Taukacz, J.F. Czubuk.- Model specjalności inżyniera i metodyka budowania tego modelu, w"Dydaktyka Szkoły Wyższej" 1969 nr 4.  
I.J. Tichonow.- Naukowa organizacyja pracy w procesie nauczania, Warszawa 1967.

34 Pogląd taki wyrażają między innymi :  
H. Kay, w" Programmed Instruction w Educational Research in Britain. London 1968.  
W. Okoń, w" Elementy Dydaktyki Szkoły Wyższej, Warszawa 1971.

Przyjmuje się<sup>35</sup>, że podstawowymi cechami konstytutywnymi technologii kształcenia są :

- optymalizacja, ukierunkowana na osiągnięcie założonych celów kształcenia, w kontekście ich maksymalizacji przy najmniejszym wysiłku i w możliwie najkrótszym czasie, przy czym warunkiem koniecznym tej optymalizacji jest naukowe planowanie i badanie skutków działalności pedagogicznej;
- nowoczesność, przewijająca się przede wszystkim w wykorzystaniu w dydaktyce najnowszych osiągnięć nauki, teorii organizacji, ergonomii, jak również w stosowaniu technicznych urządzeń z komputerem włącznie;
- powtarzalność procesów i efektów, czyli możliwość osiągania podobnych rezultatów w przybliżonych maksymalnie warunkach realizacji procesu dydaktyczno-wychowawczego;
- programowanie czynności uczącego się i nauczyciela, umożliwiające sterowanie i regulację procesu oraz przewidywanie skutków działalności;
- jakościowa ocena uzyskiwanych wyników, stanowiących finalny cel jaki stawia technologia kształcenia.

Przedstawione cechy technologii kształcenia świadczą o szerokim zakresie problematyki, którą się ona zajmuje.

---

35 F. Januszkiewicz: Technologia kształcenia w szkolnictwie wyższym, Warszawa 1978.

Uwidacznia się ewolucja poglądów, zmierzająca od ujmowania technologii jako nauki i praktyki racjonalnego wykorzystania technicznych środków dydaktycznych, do koncepcji szerokiego stosowania jej w różnych ogniwach procesu dydaktycznego<sup>36</sup>.

Oczywiście można dopatrzeć się pewnych podobieństw między radziecką koncepcją naukowej organizacji procesu dydaktycznego, a technologią dydaktyczną, której kolebką były Stany Zjednoczone.

Podobieństwo wykazuje postulat sterowania procesem dydaktycznym z wykorzystaniem zasad cybernetyki i innych nowoczesnych nauk /np.informatyki, prakseologii/, racjonalność w wykorzystaniu technicznych środków dydaktycznych i konieczność ich doskonalenia.

Koncepcja radziecka obejmuje większy zakres zjawisk i procesów, bowiem o ile "technologia kształcenia ogranicza się do badania, sterowania i kontroli bezpośredniego otoczenia uczącego się, o tyle naukowa organizacja procesu dydaktycznego interesuje się sterowaniem całym procesem kształcenia i jego zapleczem"<sup>37</sup>.

Jest rzeczą godną uwagi, że liczne kraje, a w szczególności te, które muszą odrabiać wielowiekowe zaniedbania edukacyjne, z technologii kształcenia uczyniły podstawową zasadę polityki oświatowej, której patronuje UNESCO<sup>38</sup>.

---

36 Wybitnymi przedstawicielami i współtwórcą takich poglądów jest amerykański pedagog P.Kenneth-Komoski; *The Continuing Confusion About Technology and Education "Educational Technology" 1969, vol.LX. nr 11.*

37 F.Januszkiewicz: *Technologia kształcenia i jej perspektywy rozwoju*, w "Przegląd Pedagogiczny" nr 1/1972 s.46.

38 *Raport Międzynarodowej Komisji do Spraw Rozwoju Edukacji*, opublikowany w 1972r przez UNESCO szczególnie preferuje konieczność i korzyść stosowania technologii kształcenia.

Również w naszym szkolnictwie, po okresie "umiarkowanego powodzenia" uzyskanego w stosowaniu metod programowanych, z początkiem lat siedemdziesiątych, technologia kształcenia stała się głównym czynnikiem modernizacji procesu dydaktycznego.

Kierunkiem integrującym większość nowatorskich koncepcji dydaktycznych oraz stanowiącym jednocześnie generalną strategię rozwoju i modernizacji dydaktyki wojskowej, jest dydaktyka innowacyjna<sup>39</sup>, której najistotniejsze cechy konstytutywne stwierdzają, że nowoczesny proces szkolenia powinien :

1. Umożliwić doskonale, zawodowe przygotowanie słuchaczy, a zwłaszcza zapewnić wszechstronny rozwój ich zdolności poznawczych i zainteresowań zawodowych przez ukształtowanie postawy czynnej, badawczej i innowacyjnej.
2. Zapewnić osobowościowe rozumienie celów i procesu kształcenia oraz sprzyjać aktywizowaniu słuchaczy jako świadomych współuczestników nauczania.
3. Przejawiać samorzutną skłonność do wchłaniania wszelkich postępowych idei oraz innowacji pedagogicznych, organizacyjnych i technicznych, zapewniających podnoszenie aktywności procesu kształcenia, a także wykrywania i uruchamiania nowych rezerw postępu dydaktycznego.

---

<sup>39</sup> J. Karzewski: Dydaktyka innowacyjna w wyższej szkole wojskowej, "Myśl Wojskowa" nr 10/1976.

4. Zapewnić szerokie stosowanie w procesie dydaktycznym lansowanej przez psychologów strategii innowacyjnej, opartej na prakseologicznej doktrynie zwanej zasadą wzrostu wymagań<sup>40</sup>.

Uogólniając, dydaktyka innowacyjna pretenduje do nauki i praktyki chłonnej na innowacje /techniczne, treściowe, organizacyjne/, której najbardziej ważkim celem jest przygotowanie słuchaczy jako nowatorów do samodzielnego, twórczego postępowania<sup>41</sup>.

Dydaktyka innowacyjna stała się dla autora twórczym czynnikiem stymulującym wybór obszaru badań właściwego dla problematyki odpowiadającej nowoczesnym trendom rozwoju dydaktyki, która wychodząc naprzeciw konieczności i potrzebom wysokoefektywnego, wielostronnego i ustawicznego kształcenia, szuka nowatorskich rozwiązań w tym zakresie.

- 
- 40 Istotą tej doktryny jest założenie, że aby zwiększyć wydajność pracy lub osiągnąć większą intensyfikację procesu kształcenia, a także stymulować innowację i postęp, należy osobom funkcyjnym oraz słuchaczom stawiać wymagania przekraczające w określonej mierze ich aktualne możliwości.
- 41 Zagadnieniom tym poświęcono wiele uwagi na kolejnych konferencjach w :
- ASG WP /rok 1976/, dotyczącej założeniom dydaktyki innowacyjnej;
  - WSI /Wrocław 1977/, dotyczącej systemu przygotowania praktycznego słuchacza do pracy na pierwszym stanowisku;
  - WOSWP /Poznań 1978/, dotyczącej technologii kształcenia i doskonaleniu bazy szkoleniowej.

### ROZDZIAŁ III

#### PROBLEMY ALGORYTMIZACJI W DYDAKTYCE

Pojęcie algorytm wywodzi się od nazwiska matematyka Alchwiszgraniego, żyjącego w IX wieku, który opracował kilka przepisów pozwalających rozwiązać niektóre rodzaje zadań matematycznych.

Obecną burzliwą karierę, zawdzięcza algorytm rozwojowi automatyzacji, a w szczególności maszynom liczącym, dla których działania których konieczne stało się konstruowanie przepisów wskazujących na rodzaje i kolejność operacji.

Do niedawna pojęcie to było używane tylko w matematyce i logice matematycznej. Okazało się jednak, że algorytmiczną strukturę wykazują także niektóre zadania pozamatematyczne. Stąd w ostatnich latach podjęte zostały próby wykorzystania teorii algorytmów w innych dyscyplinach wiedzy, w tym również w dydaktyce.

Powstał więc nowy problem - nauczania algorytmicznego, który na obecnym etapie badań, budzi jednak u wielu uczonych kontrowersyjne odczucia i opinie. Wydaje się, że punktem wyjściowym tych kontrowersji jest zarówno niejednoznaczność określenia pojęcia algorytm jak i zakres jego stosowania w procesie dydaktycznym.

O ile w matematyce przyjmuje się za algorytm przepis obejmujący elementarne operacje i ich kolejność, pozwalający bezbłędnie rozwiązać określone zadania należące do jakiejś grupy lub klasy zadań, o tyle humaniści traktują to pojęcie

w szerszym aspekcie, zmieniającym w skrajnych przypadkach semantyczną treść tego słowa.

L.L. Łanda, w sensie pedagogicznym traktuje algorytm jako dokładną ogólnie rozumianą instrukcję, dotyczącą wykonania określonego ciągu elementarnych operacji. Wykonanie tych operacji wg algorytmów nazywa procesem algorytmicznym<sup>1</sup>.

Dla A. Liapunowa algorytm stanowi nie tyle instrukcję działania, ile związek elementarnych aktów i sprawdzalnych warunków, które zapewniają taką kolejność pracy, że przy dowolnych danych wyjściowych doprowadza do prawidłowych odpowiedzi<sup>2</sup>.

G. Meyer za algorytm przyjmuje każdy uporządkowany zbiór reguł, nawet heurystycznych<sup>3</sup>.

Z. Pawlak uważa<sup>4</sup>, że algorytm stanowi końcowy zapis struktury czynności, a więc układu operacji wyjściowych i czynników częściowych, prowadzących do rozwiązania danego zadania. Podobnie określa algorytm Michael A. Arbib<sup>5</sup>, który przyjmuje pod tym pojęciem ciąg kolejnych prostych czynności /kroków postępowania/, tworzących podstawę programu wykonania złożonych operacji w celu rozwiązania zadania.

---

1 L.L. Łanda: Algorytmizacja w obuczeniu, Moskwa 1966.

2 S. Skowron: Algorytmy, w "Delta" nr 1/1974.

3 G. Meyer: Cybernetyka a proces nauczania. Warszawa 1969.

4 Z. Pawlak: Maszyna i język. Warszawa 1968.

5 Michael A Arbib: Mózg i jego modele. Warszawa 1977.

Nieco rozszerza tę definicję J. Koziellecki<sup>6</sup>, ujmując algorytm jako niezawodny przepis, który jednoznacznie określa jakiś skończony ciąg operacji kolejno wykonywanych w celu rozwiązania wszystkich zadań danej klasy.

S. Słomkiewicz<sup>7</sup> określa wprowadzenie tego niezawodnego przepisu do kształtowania czynności uczniów jako metodę nazwaną - nauczaniem algorytmicznym.

Nie trudno zaobserwować, że semantyczna treść pojęcia algorytm stosowanego w dydaktyce, zmieniała się w miarę poszerzania możliwości wykorzystania algorytmów w procesie kształcenia. Przeobrażenia te zmierzały w kierunku od wąskopraktycznego wykorzystania algorytmów w rozwiązywaniu zadań określonego typu, do szerokiego stosowania przepisów algorytmicznych, determinujących proces dydaktyczny, ukierunkowany na skuteczną realizację wielostronnych celów i zadań.

Przez algorytm dydaktyczny autor przyjmuje "optymalnie uporządkowany zbiór reguł określających racjonalną drogę postępowania wykładowcy i słuchacza oraz organizacyjną formę tej działalności, która w obecności zakłóceń, pozwoli na osiągnięcie z dużym prawdopodobieństwem założonych celów dydaktyczno-wychowawczych.

---

6 J. Koziellecki: Psychologiczna teoria decyzji. Warszawa 1977.

7 S. Słomkiewicz: Nauczania algorytmiczne a psychologiczna teoria czynności. Warszawa 1972.

Wydaje się, że algorytm dydaktyczny z racji zadań i funkcji którą ma spełniać w realizacji procesu szkolenia, musi zachować specyficzną odrębność i różnić się od algorytmu matematycznego lub algorytmu przeznaczonego dla maszyny.

Odrębność ta jest konsekwencją tworzenia algorytmu dla istoty żywej /człowieka/, co determinuje konieczność uwzględnienia psychologicznej struktury działalności ludzkiej. Jest rzeczą oczywistą, że w odróżnieniu od maszyny, czynność człowieka wykonywana w oparciu o algorytm, może być obarczona błędem.

Błąd ten nie wynika z algorytmu, ale z subiektywnych cech określonego człowieka, na przykład braku koncentracji uwagi, chwilowego zmęczenia i.t.p, jak i różnorodnych uwarunkowań zewnętrznych, występujących w danej sytuacji dydaktycznej.

Algorytm ma skutecznie przeciwstawiać się tym zjawiskom, wymuszać zarówno na wykładowcy jak i przede wszystkim na słuchaczach dużą aktywność myślową oraz jej intensyfikację w realizacji stawianych celów określonej działalności dydaktyczno-wychowawczej.

Niewątpliwie stałym i niezbędnym jego czynnikiem będzie permanentna kontrola i ocena realizacji celów cząstkowych, wykazująca błędy i częstość ich występowania, korygująca realizację zaprogramowanego przy pomocy algorytmów procesu nauczania. Takie ujęcie procesu nauczania, nie ogranicza w nim elementów heurystycznych.

Między regułami algorytmicznymi i heurystycznymi istnieje bowiem wewnętrzna jedność<sup>8</sup>, mimo różnic w dochodzeniu do wyników działania, które w przypadku czynności myślowych kierowanych regułami heurystycznymi mogą okazać się zawodnymi<sup>9</sup>.

Niepełna jest również określność reguł heurystycznych, dopuszczająca dużą swobodę poszukiwań.

Stąd celowe wydaje się zastosowanie ich przede wszystkim do grupy problemów o wielu wariantach rozwiązania, ułatwiając wybór jednej z wielu ich możliwości.

Przy problemach z ograniczoną ilością rozwiązań "bardziej przydatne niż reguły heurystyczne są reguły algorytmiczne<sup>10</sup>.

Potwierdziły to również badania prowadzone przez Vernona S. Gerlacha, Roberta Reisera, H. Brecka<sup>11</sup>.

Wymienieni autorzy podkreślają dwie istotne dla zalgorytmizowanego procesu dydaktycznego cechy uzyskane w toku badań, to jest :

- uniwersalność, czyli możliwość stosowania opracowanych algorytmów do rozwiązania większej grupy /klasy/ problemów ;

- 
- 8 L.Gurowa: Strukturalne osobliwości heurystycznych procesów i warunki ich formowania jako produktywnych komponentów rozwiązywania zadań. Woprosy Psychologii nr 4/1968.
  - 9 J.Kozielski charakteryzuje reguły noszące miano heurystyk jako: zasady, wskazówki, taktyki działania, triki, intuicje, - które regulują przebieg procesu poszukiwania rozwiązań, lecz nie gwarantują pożądanego wyniku. Zagadnienia psychologii myślenia, Warszawa 1966.
  - 10 A.W.Napałow: Prognozowanie heurystyczne i badanie mechanizmów powstawania informacji. "Informacja i Cybernetyka" Warszawa 1970.
  - 11 Algorithmization in learning and Instruction and Instructional Regulation and Control reviewed by C.A.Hawkins, Promed Learning and Educational Technology 4/1977.

- niezawodność, określająca z założonym prawdopodobieństwem poprawny rezultat.

Interesujące spojrzenie na problem stosowania przepisów algorytmicznych w dydaktyce przedstawił V.S. Gerlach<sup>12</sup>.

Uważa on, że można wyróżnić w nim trzy części składowe:

- operatory, - określające sposób wykonania operacji
- dyskryminatory, - stanowiące wyróżniki uwarunkowań procesu dydaktycznego;
- skład strukturalny, - wiążący operatory i dyskryminatory określoną procedurą postępowania.

Uogólniając, algorytmizacja w nauczaniu aczkolwiek często jeszcze kontrowersyjna, znajduje coraz większy krąg zwolenników i propagatorów tej idei, która wobec automatyzacji przenikającej między innymi również do praktyki edukacyjnej, zdobędzie istotne w niej miejsce.

---

12 V.S. Gerlach: Algorithms in education. Education Technology. October 1977.

ROZDZIAŁ IV

KONCEPCJA ALGORYTMICZNEJ METODY PROGRAMOWANIA BLOKOWEGO

1. Wprowadzenie

U podstaw opracowanej przez autora koncepcji algorytmicznej metody programowania blokowego było nauczanie blokowo-programowane, którego twórcą jest wybitny pedagog polski C. Kupisiewicz<sup>1</sup>.

Autor odchodzi jednak od proponowanej w tej metodzie idei pracy uczniów z blokowo programowanym tekstem<sup>2</sup>, na rzecz blokowego programowania procesu dydaktycznego, ujętego w kategoriach cybernetyki i prakseologii.

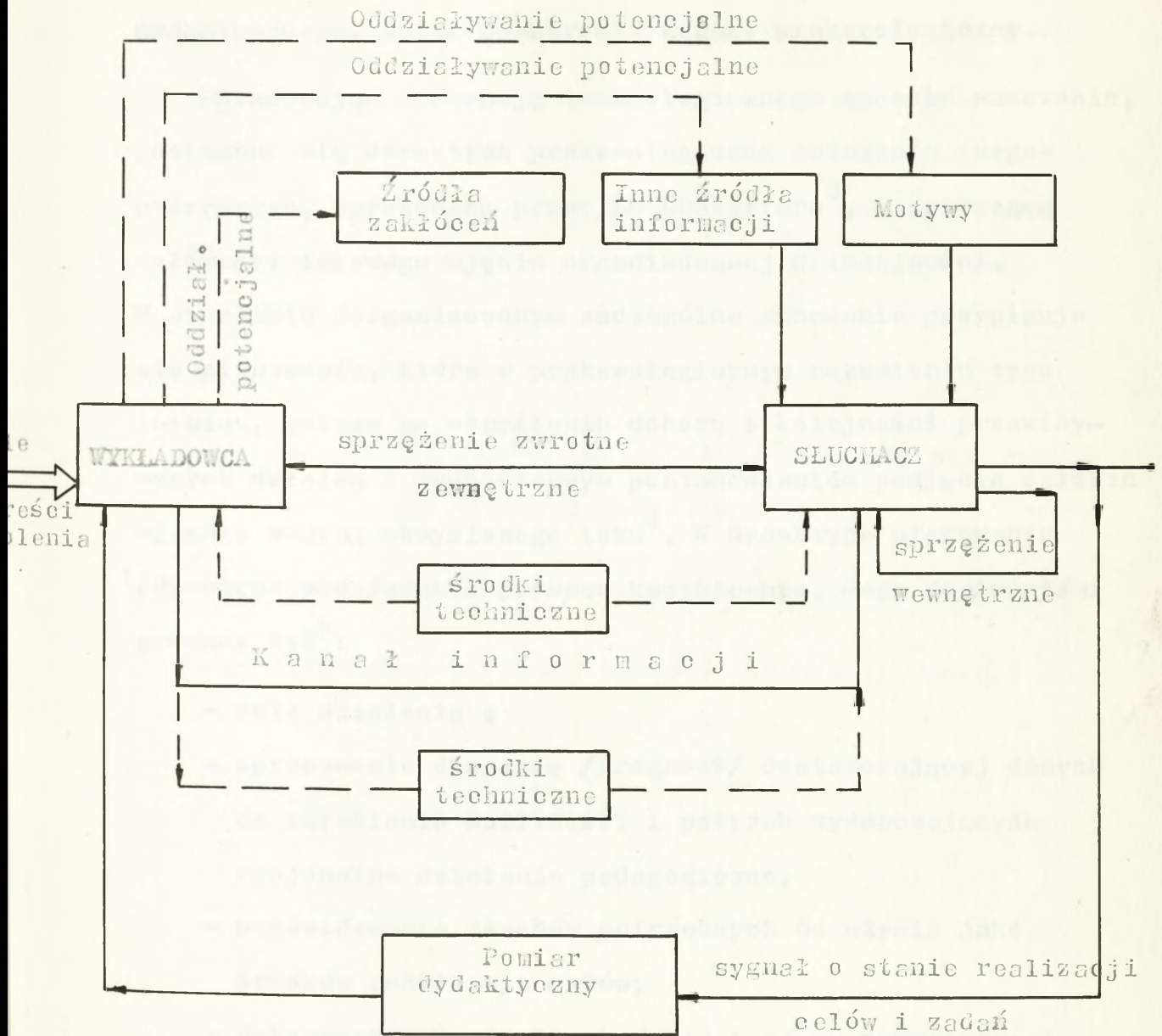
Z punktu widzenia cybernetyki, proces dydaktyczny rozpatrywać można jako układ podlegający celowym czynnościom sterowania i regulacji.

Strukturę układu sterowania i regulacji przedstawia schemat 1.

1 Cz. Kupisiewicz: Nauczanie programowane w szkolnictwie wyższym. Warszawa 1974.

2 Metody programowane, w wyniku licznych badań nie wykazały się szczególnymi dla skuteczności dydaktyczno-wychowawczej walorami i uznane zostały jako jedne z wielu możliwych do stosowania w procesie dydaktycznym.

Schemat 1.



Z cybernetycznej interpretacji wynika możliwość programowania przebiegu procesu dydaktycznego. Dokonano tego posługując się algorytmami, opisującymi technologiczny sposób nauczania, wynikającą z tego organizację zajęć lekcyjnych oraz czynności dydaktyczne wykładowcy i słuchaczy.

Cybernetyczną /algorytmiczną/ interpretację procesu dydaktycznego, autor poszerza o aspekt prakseologiczny.

Opracowując koncepcję technologicznego sposobu nauczania, posłużono się dyrektywą prakseologiczną działania zorganizowanego, opracowaną przez Le Chateliera<sup>3</sup>, a dotyczącą celowości fazowego ujęcia organizowanej działalności.

W działaniu zorganizowanym szczególne znaczenie przypisuje się planowaniu, które w prakseologicznym rozumieniu tego terminu, polega na obmyśleniu doboru i kolejności przewidywanych działań z jednoczesnym postanowieniem podjęcia działań właśnie według obmyślonego toku<sup>4</sup>. W dydaktyce planowaniu odpowiada modelowanie procesu kształcenia. Jego dominantami powinny być<sup>5</sup>:

- cele działania ;
- opracowanie diagnozy /prognozy/ dostarczającej danych do określania możliwości i potrzeb wyznaczających racjonalne działanie pedagogiczne;
- przewidywanie zasobów potrzebnych do użycia jako środków realizacji celów;
- dokonywanie kontroli, korekty i oceny pozwalającej na określenie uzyskanej skuteczności zaprogramowanego działania<sup>6</sup>.

3 H. Le Chatelier: De la methode dans les sciences experimentales. Paris 1947.

4 T. Kotarbiński: Sprawność i błąd. Warszawa 1966.

5 T. Pszczołkowski: Zasady sprawnego działania. Warszawa 1962.

6 Skuteczność stanowi w niniejszej pracy podstawowe kryterium oceny proponowanej modernizacji procesu dydaktycznego.

Przy opracowaniu algorytmów czynności dydaktycznych posłużono się następującymi zaleceniami prakseologicznymi:

1. Wobec nie zawsze odpowiadających sobie celów i czynności obu stron - to jest uczniów i nauczyciela, zadaniem nauczyciela jest sprawić, aby uczniowie reagowali zgodnie z kierowanymi do nich bodźcami<sup>7</sup>. Służyć temu ma bieżąca kontrola oraz korekta realizacji stawianych zadań i celów.
2. W jednoczesnym działaniu należy osiągnąć możliwie wiele celów /zadań pedagogicznych/<sup>8</sup> ;
3. Należy optymalizować wysiłek nauczyciela i ucznia<sup>9</sup>.
4. Wobec uczniów należy stosować wymagania przekraczające ich aktualne możliwości.
5. Działać należy przezornie<sup>10</sup>.

---

7 T. Pszczołkowski: Zasady sprawnego działania. Warszawa 1962, s.18.

8 tamże s.35

9 tamże s.113

10 T.Kotarbiński: Wybór pism. T.I. s.658.

## 2. Algorytmiczna metoda programowania blokowego

K o n c e p c j a   t e c h n o l o g i i  
n a u c z a n i a   a l g o r y t m i c z n e g o .

Różne kierunki filozoficzne odmiennie rozpatrywały proces poznania.

Jedne uznawały jedynie wartość poznania zmysłowego<sup>11</sup>, drugie umysłowego<sup>12</sup>, inne doceniały tylko rolę praktyki<sup>13</sup>.

Odpowiadały temu określone metody nauczania, preferowane przez poszczególne filozofie i kierunki.

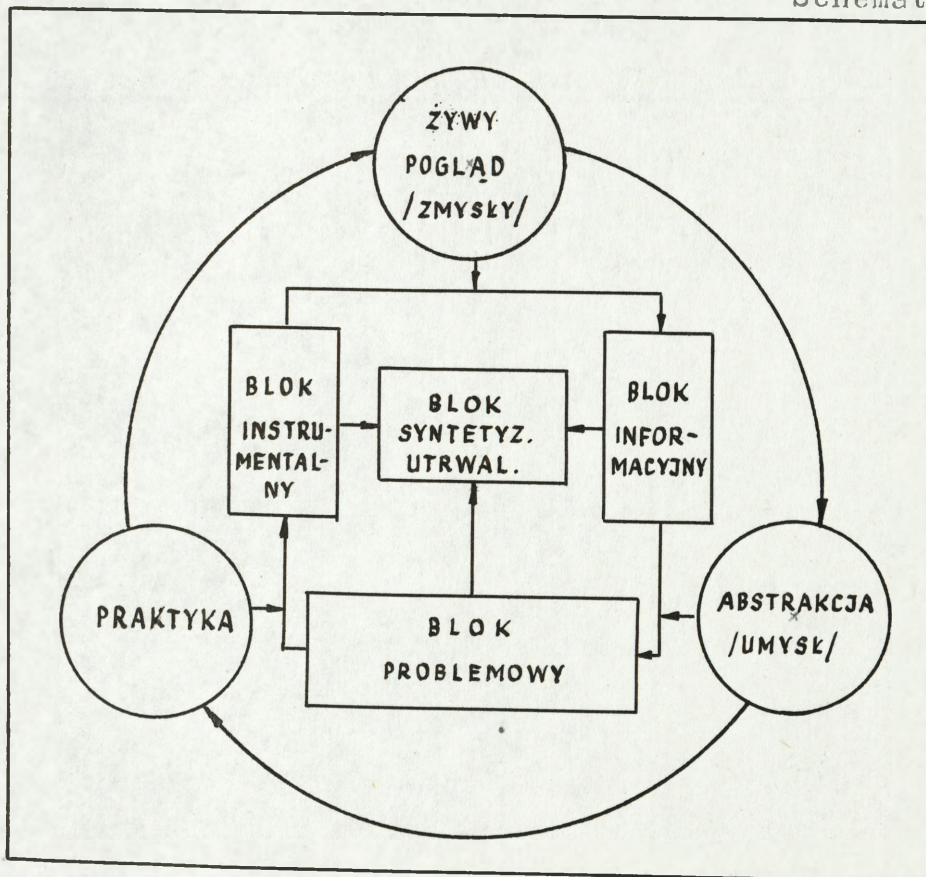
Doświadczenia praktyki edukacyjnej wykazały jednak, że żadna z metod stosowana oddzielnie, nie zapewnia właściwych wyników pracy dydaktycznej.

Zgodnie bowiem z materialistyczną teorią poznania, stanowiącą podstawę filozoficzną szkoły socjalistycznej, niezbędne są w nim, uzupełniające się trzy podstawowe czynniki : zmysł, umysł i praktyka<sup>14</sup>.

- 
- 11 Reprezentatywnym kierunkiem tych poglądów jest koncepcja dydaktyczna określona mianem empiryzmu, opracowana głównie przez J. Locke'a. Słownik Pedagogiczny /W. Okoń/ s.156.
  - 12 Poglądom tym odpowiada kierunek filozoficzny zwany racjonalizmem, przyjmujący rozum za główne źródło poznania i kryterium prawdy.
  - 13 Jest to pogląd zwany utylitaryzmem dydaktycznym.
  - 14 Stanowisko to trafnie sformułował Lenin w słowach "Od żywego oglądu do myślenia abstrakcyjnego i od niego do praktyki - taka jest dialektyczna droga poznania prawdy, poznania realności obiektywnej". Zeszyty filozoficzne. Książka i Wiedza. Warszawa 1956 s.145.

Wydaje się, że takiemu ujęciu odpowiada koncepcja technologicznego sposobu nauczania. Ujmuje ono zintegrowany układ metod, których dobór i konfiguracja wynika z materialistycznej teorii poznania /schemat 2/.

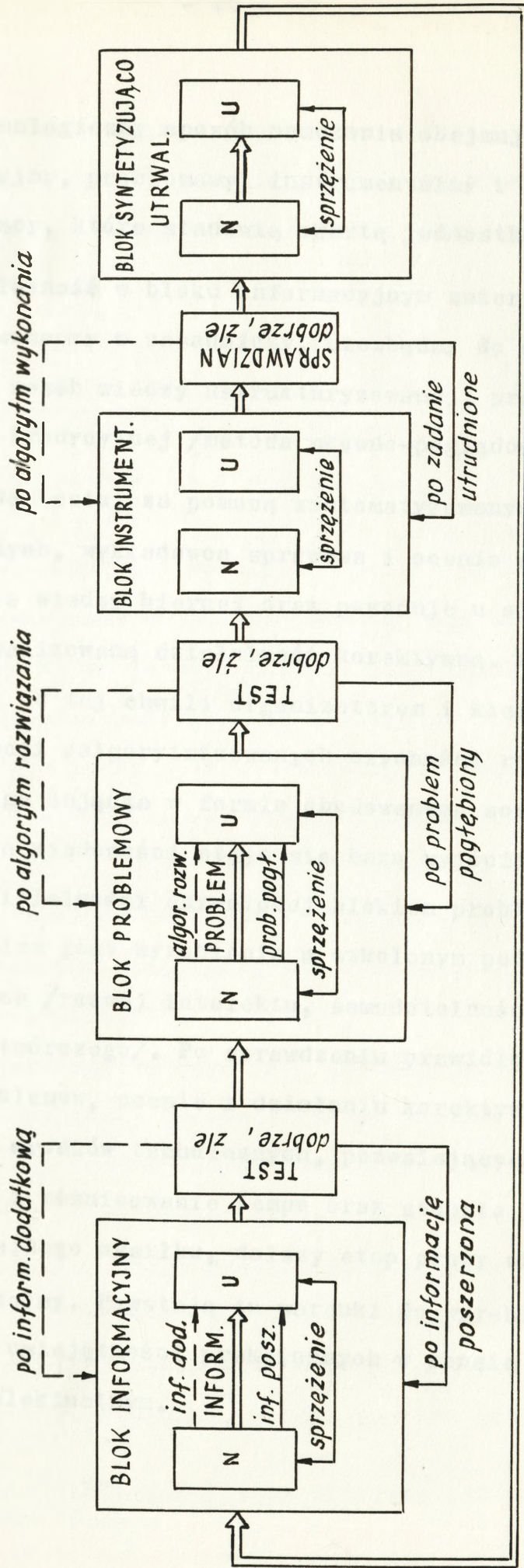
Schemat 2.



U podstaw koncepcji technologicznego sposobu nauczania legło programowanie algorytmiczne procesu dydaktycznego /schemat 3/, które racjonalizując i optymalizując działalność pedagogiczną, powinno zapewnić uzyskanie wysokiej skuteczności dydaktyczno-wychowawczej<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> O potrzebie i możliwościach kompleksowego stosowania metod, środków i materiałów dydaktycznych w ramach określonego porządku technologicznego pisze prof. J. Zakrzewski.

Schemat 3



CYKL DYDAKTYCZNY

Legenda:

N - nauczyciel

U - uczeń

Technologiczny sposób nauczania obejmuje bloki: informacyjny, problemowy, instrumentalny i syntetyzująco-utrwalający, które stanowią zwartą jednostkę dydaktyczną.

Działalność w bloku informacyjnym zmierza do wyposażenia słuchaczy w zasadniczy, niezbędny do dalszej pracy myślowej zasób wiedzy ustrukturyzowanej, przekazanej im w formie tradycyjnej /metoda słowno-poglądowa/.

Metodą testu, za pomocą zautomatyzowanych środków technicznych, wykładowca sprawdza i ocenia stopień opanowania wiedzy biernej oraz powoduje u słuchaczy indywidualizowaną działalność korektywną. Wykładowca staje się od tej chwili organizatorem i kierownikiem w realizacji zalgorytmizowanych czynności rozpisanych dla określonego zajęcia w formie obudowanego scenariusza. Opanowanie wiadomości staje się bazą wyjściową do prowadzenia działalności określonej blokiem problemowym, której celem jest wyrobienie w szkolonym podmiocie cech poznawczych /rozwój intelektu, samodzielności myślenia, myślenia twórczego/. Po sprawdzeniu prawidłowości rozwiązania problemów, ocenie i działaniu korektywnym prowadzonym za pomocą środków technicznych, pozwalających na indywidualizowanie i różnicowanie tempa oraz stopnia trudności intelektualnego wysiłku, dalszy etap pracy określa blok instrumentalny. Powstają tu warunki do wyrobienia u słuchaczy nawyków i umiejętności praktycznych w sensie motorycznym jak i intelektualnym.

Blok syntetyzująco-utrwalający stanowi kierowane i inspirowane przez wykładowcę konserwatorium, uogólniające i podsumowujące działalność w zrealizowanym cyklu dydaktycznym.

Konceptja algorytmizacji czynności dydaktycznych wykładowcy i słuchaczy.

Wobec dominującej roli jaką spełnia wykładowca w procesie dydaktyczno-wychowawczym jest rzeczą oczywistą, że wszystko co przyczynia się do usprawnienia jego pracy, w dużym stopniu warunkuje skuteczność procesu szkolenia.

Określona przez autora technologia sposobu nauczania, stymuluje technologię pracy wykładowców. Praca ta ma charakter celowy, stąd "wszelkie czynności dydaktyczne wykładowcy powinny zmierzać do wywołania pożądaných czynności i zachowań słuchaczy, ukierunkowanych na osiągnięcie zamierzonych celów"<sup>16</sup>.

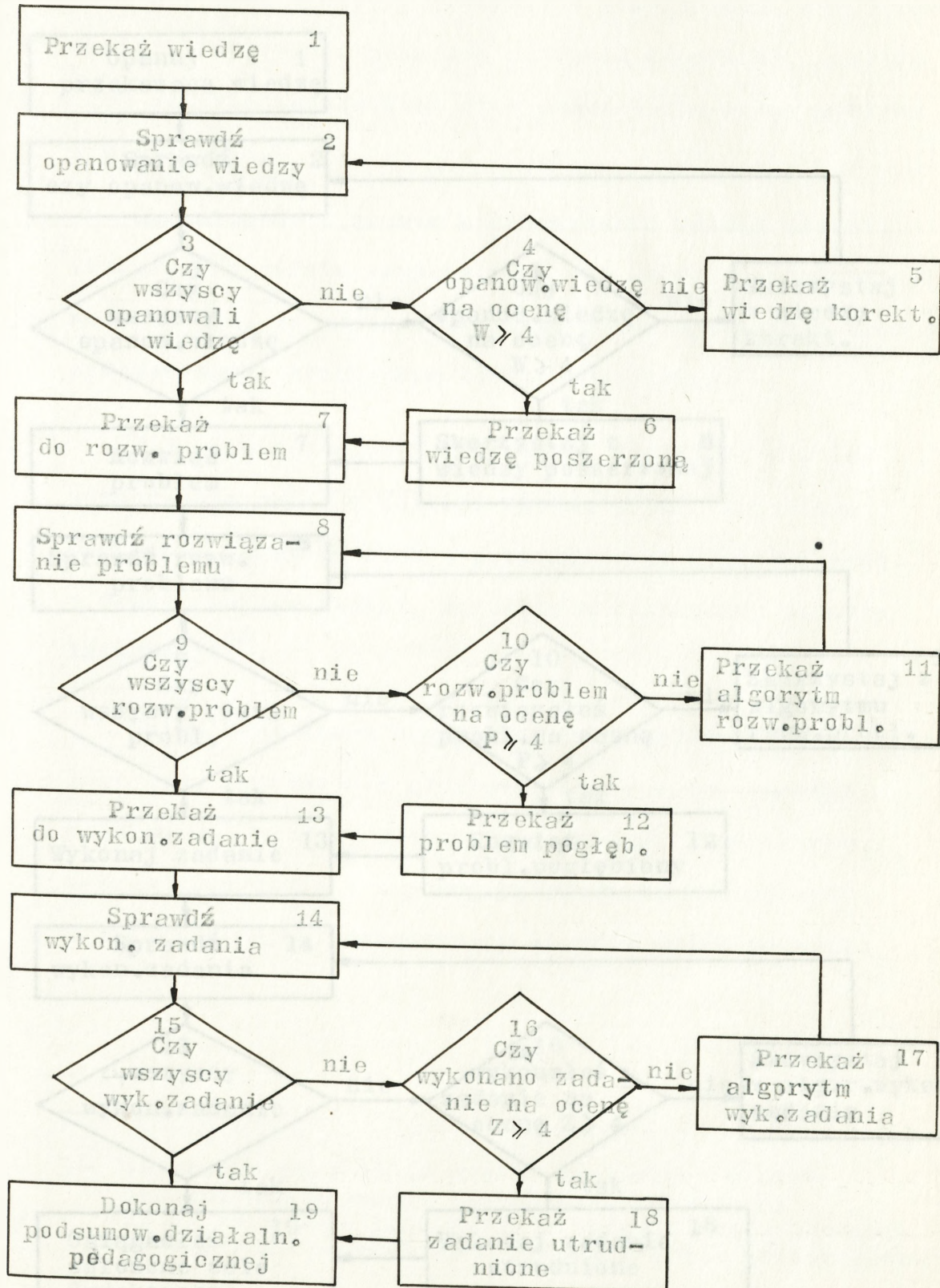
Ponieważ kwestie czynności dydaktycznych nauczycieli i uczniów dogłębnie przeanalizowane zostały w różnych aspektach struktur i uwarunkowań przez wielu znanych pedagogów<sup>17</sup>, autor rozpatrzy je w kontekście zaproponowanego, algorytmicznego modelu procesu dydaktycznego. Realizacja lekcji wg tego modelu /schemat 3/, wymaga następujących czynności dydaktycznych wykładowcy i słuchacza, ujętych w przepisy algorytmiczne, zobrazowane na schematach 4 i 5.

16 System dydaktyczny /praca zbiorowa pod red.W.Okonia/ Warszawa 1972.

17 Wymienić tu należy przede wszystkim takich jak: S.Słomkiewicz, T.Poplucz i inni.

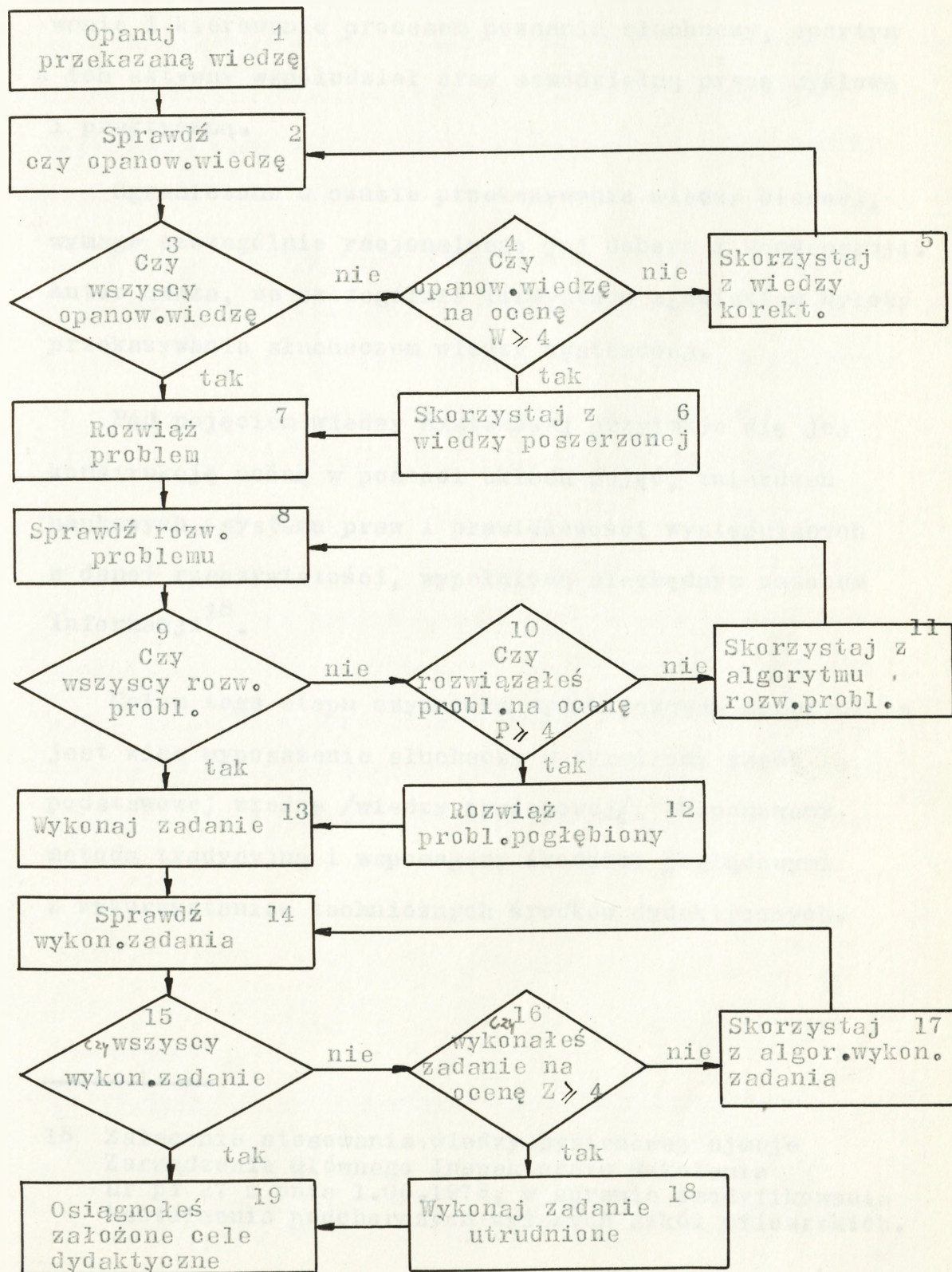
UKŁAD GRAFICZNY ALGORYTMU CZYNNOSCI DYDAKTYCZNYCH WYKŁADOWCY

Schemat 4



UKŁAD GRAFICZNY ALGORYTMU CZYNNOCI DYDAKTYCZNYCH SŁUCHACZY

Schemat 5.



Podstawowym zadaniem wykładowcy, wynikającym z modelu zalgorytmizowanego procesu dydaktycznego jest obok przekazu wiedzy i transmisji doświadczeń, organizowanie i kierowanie procesem poznania słuchaczy, opartym o ich aktywny współdziałanie oraz samodzielną pracę myślową i praktyczną.

Ograniczone w czasie przekazywania wiedzy biernej, wymaga szczególnie racjonalnego jej doboru i kondensacji. Autor uważa, że szczególnie korzystnym zjawiskiem byłoby przekazywanie słuchaczom wiedzy systemowej.

Pod pojęciem wiedzy systemowej przyjmuje się jej konstrukcję nośną w postaci układu pojęć, twierdzeń naukowych, systemu praw i prawidłowości występujących w danej rzeczywistości, wypełnioną niezbędnym zasobem informacji<sup>18</sup>.

Celem tego etapu czynności dydaktycznych nauczyciela jest więc wyposażenie słuchaczy w określony zasób podstawowej wiedzy /wiedzy systemowej/, eksponowany metodą tradycyjną i wspomagany środkami poglądowymi z wykorzystaniem technicznych środków dydaktycznych.

---

18 Zalecenia stosowania wiedzy systemowej ujmuje Zarządzenie Głównego Inspektoratu Szkolenia nr p/ 27 z dnia 1.06.1978, w sprawie zmodyfikowania kształcenia podchorążych wyższych szkół oficerskich.

Zgodnie z zasadą, że "nauczyciel nie powinien podejmować nowego zadania, nim poprzednie nie zostało opanowane przez uczniów<sup>19</sup>, dalsze jego czynności dydaktyczne mają charakter kontrolno-korektywny /czynności 2, 3, 5, 6,/. W konsekwencji powinno doprowadzić to do osiągnięcia założonego celu dydaktycznego, z określonym prawdopodobieństwem<sup>20</sup>.

W etapie tym nastąpi również różnicowanie zakresu i poziomu przekazywanych wiadomości. Znaczy to, że korekta i kontrola mają charakter zindywidualizowany w stosunku do słuchaczy wymagających tych zabiegów, natomiast grupie, która osiągnęła ustalony poziom reprodukcji wiadomości, za pomocą ekranu i rzutnika lub monitora TV, przekazuje się wiedzę o wyższym współczynniku trudności. Niewątpliwie tak zorganizowana działalność określająca jednostkowe zadania słuchacza, kontrolowane i korygowane przez wykładowcę, powoduje również, że podmiot szkolenia wchodzi w mniejszą liczbę związków z innymi szkodliwymi elementami sytuacji dydaktycznej niż w przypadku metody tradycyjnej.

---

19 W. Okoń: Zarys dydaktyki ogólnej. Warszawa 1968. s. 62

20 Autor przyjmuje prawdopodobieństwo opanowania przekazywanej wiedzy równe wartości 0,8 /80 %/  
przekazywanej wiedzy, co wg przyjętych powszechnie kryteriów, odpowiada ocenie "bardzo dobry".

Działalność w bloku informacyjnym, zmierza do wyposażenia słuchaczy w pewien wyjściowy zasób wiadomości, który jest niezbędny do rozwiązywania problemów.

Jak podaje bowiem Kupisiewicz<sup>21</sup> "tylko dzięki zaktywizowaniu wiedzy już posiadanej uczeń może zrozumieć problem, określić go oraz wyszukać potrzebne do jego rozwiązania dane, wskazać wchodzące w grę związki i zależności, a następnie uporać się z nimi".

Pozyskana wiedza staje się więc narzędziem twórczej, złożonej pracy myślowej, zorganizowanej i kierowanej przez czynności wykładowcy /blok problemowy - czynności 7 do 12/.

Posługując się podobnymi jak poprzednio kryteriami oceny w rozwiązywaniu problemów, po działalności korektywnej i różnicującej, następuje realizacja czynności określonych w bloku instrumentalnym /czynności 13 do 18/. Osiągnięcie celu działalności w tym etapie, zamyka wielostronny trójstopniowy proces poznawczy, odpowiadający drodze uczenia się przez przyswajanie, odkrywanie i działanie.

W bloku syntetyzująco-utrwalającym czynności dydaktyczne ukierunkowane są na dokonanie uogólnień, podsumowanie i ocenianie działalności pedagogicznej. Przyczyni się to również do pogłębienia trwałości przyswojonej wiedzy i umiejętności.

---

21 Cz. Kupisiewicz: O efektywności nauczania problemowego. Warszawa 1965, s. 26-27.

### 3. Empiryczna weryfikacja założeń merytorycznych koncepcji

Organizacja i przebieg badań.

Celem tych badań była weryfikacja założeń merytorycznych koncepcji.

Oprócz autora, w celu potwierdzenia wiarygodności ustaleń, badania prowadził w oparciu o uzyskane dyspozycje i arkusz obserwacji /załącznik 1 i 2/, doświadczony dydaktyk.

Badań dokonano na bazie próbnego eksperymentu dydaktycznego.

W tym celu wyłoniono na podstawie sprawdzianu testowego /załącznik 3/ z populacji pierwszego rocznika podchorążych, 10-ciu osobową grupę.

Jej heterogeniczny skład obejmował wg przyjętej proporcji 4:3:4, słuchaczy dobrych, przeciętnych i słabych.

Zajęcia przeprowadzono zgodnie ze sporządzonym scenariuszem /załącznik 4/ w przedmiocie mechanika techniczna.

Czynnikiem eksperymentalnym /zmienną niezależną/ była algorytmiczna metoda programowania blokowego.

Za zmienne zależne przyjęto podstawowe zasady nauczania, to jest :

- zasadę świadomej aktywności ;
- zasadę pogładowości ;
- zasadę wiązania teorii z praktyką ;
- zasadę systematyczności;
- zasadę trwałości wiedzy i umiejętności;
- zasadę przystępności.

Stopień realizacji tych zasad, stanowił kryterium jakościowej oceny przedstawionej koncepcji i określał jednocześnie jej praktyczną przydatność w nauczaniu.

Wyniki badań ujęto w protokółach polececyjnych / zał. 5 i 6/.

**A n a l i z a** uzyskanych wyników badań.

Wyniki badań wykazały znaczny wpływ przedstawionej koncepcji na uaktywnienie się słuchaczy eksperymentalnej grupy szkoleniowej.

Sądzi się, że uzyskano to dzięki nasileniu ilości stawianych zadań wynikających z konieczności realizacji algorytmów czynności, jak również poprzez "wymuszenie" działalności twórczej, co miało miejsce w czasie rozwiązywania problemu czy też zadania. Wydaje się, że istotnym elementem aktywizowania słuchaczy było również uzyskanie skutecznego sprzężenia zwrotnego, umożliwiającego sterowanie działalnością myślową, bieżącą jej korektą i kontrolą zapobiegającą powstawaniu luk w wiadomościach i bierności postaw słuchaczy.

Srodkiem ułatwiającym kształtowanie czynnej postawy słuchaczy w procesie nabywania wiedzy i umiejętności, był wyższy niż w metodzie tradycyjnej stopień realizacji zasady poglądowości.

Znalazła ona wyraz w szerszym zakresie stosowania materiałów poglądowych, pokazów wzorowego działania i odwoływania się do obrazów pamięciowych. Pokazy wzorcowego działania obrazowane zostawały w formie algorytmów działania cząstkowego, zmierzającego do uzyskania poprawnego wyniku. Odwoływanie się natomiast do obrazów pamięciowych zwielokrotnione zostało w grupie eksperymentalnej, bowiem wymagały tego okoliczności związane z rozwiązywaniem problemów i zadań.

Stopień realizacji zasady związku teorii z praktyką, czyli zasady realizmu określono na podstawie wyników obserwacji przyjętych w dydaktyce funkcji tej reguły<sup>22</sup>, to jest :

- funkcji łączenia zdobytych wiadomości z posługiwaniem się nimi w praktycznym działaniu ;
- funkcji łączenia nauki z techniką ;
- funkcji łączenia poznania z działaniem.

Wyniki obserwacji w sposób ewidentny wykazały, że metoda eksperymentalna stwarza szersze możliwości urealnienia tych funkcji. Wprowadza ona bowiem słuchaczy w trójstopniowy proces poznawczy, a więc poznanie zmysłowe, myślowe i empiryczne.

---

<sup>22</sup> T.Nowacki: Dydaktyka wojskowa. Warszawa 1966, s.143.

Tak więc już w trakcie zajęć, poprzez praktyczną działalność określoną blokiem instrumentalnym, zachodzi proces sprawdzenia i zastosowania wiedzy.

Szczególnie istotnym etapem badań weryfikacyjnych było określenie stopnia realizacji zasady systematyczności. Stwierdzono, że przekazywany materiał nauczania posiadał właściwą, zgodną z logiką kolejność i strukturę. Podkreślano w nim rzeczy główne i zasadnicze, nawiązując do opanowanego już materiału.

Metoda eksperymentalna pozwalała na bieżącą korektę i kontrolę opanowania przerobionego materiału, przyczyniając się do uzyskania zdecydowanie większej systematyczności w opanowaniu wiedzy i umiejętności. Wzrosło korzystne dla takiej sytuacji zdyscyplinowanie zewnętrzne i wewnętrzne /myślowe/ słuchaczy. Sprzyjała temu organizacja zajęć eksperymentalnych jak i narzucona konieczność realizacji określonych algorytmami czynności dydaktycznych, intensyfikujących działalność myślową słuchaczy.

Przyjęcie koncepcji wielostronnego oddziaływania na szkolony podmiot i zwrócenia szczególnej uwagi na jego intelektualny rozwój spowodował powstanie opóźnień w realizacji programów, które wahały się w granicach 20 - 40 %.

Wskaźnikami badawczymi określającymi stopień realizacji zasady teorii przyswojonej wiedzy były : ilość powtórzeń informacji oraz ilość ćwiczeń i pytań kontrolnych.

Wyniki badań wykazały znaczne ilościowe spotęgowanie się tego rodzaju działalności, wynikające z samej istoty założeń metody.

Również korzystne dla metody eksperymentalnej były wyniki badań realizacji zasady przystępności.

O ile w metodzie tradycyjnej ukierunkowuje się na pracę ze "średnim słuchaczem" o tyle w metodzie eksperymentalnej dokonano przy uwzględnieniu możliwości percepcyjnych oraz poziomu intelektualnego słuchaczy, indywidualizacji i różnicowania w nauczaniu.

Indywidualizację i różnicowanie zapewniła działalność dydaktyczna w bloku problemowym i instrumentalnym.

Uzyskało się ją drogą wykorzystania zautomatyzowanych środków technicznych kontroli wiedzy oraz zespołu rzutników /monitorów/, pozwalających na indywidualną działalność korektywną. Stworzyło to również szersze możliwości wykrycia luk w wiadomościach oraz pozwoliło na zmianę w miarę potrzeb tempa uczenia się.

#### 4. Uwagi i wnioski

1. Analiza uzyskanych wyników badań weryfikacyjnych wykazała, że algorytmiczna metoda programowania blokowego pozwala na pełniejszą niż w przypadku metod tradycyjnych realizację podstawowych zasad nauczania. Stwarza to realne przesłanki do uzyskania wyższej skuteczności dydaktyczno-wychowawczej procesu szkolenia.
2. Osiągnięcie wysokiego stopnia uaktywnienia się słuchaczy jak i uzyskania dużej intensyfikacji myślenia samodzielnego i twórczego kontrolowanego i korygowanego na bieżąco przez wykładowcę, stymuluje racjonalną technologię pracy umysłowej, co ma istotne znaczenie w nabywaniu nawyków i umiejętności samokształcenia.
3. Przedstawiona metoda uaktywnia również działalność wykładowców. Konieczność realizacji zajęć wg technologicznego porządku powoduje bowiem odejście od tradycjonalizmu na rzecz racjonalizowanej przez algorytmy działalności dydaktycznej, z szerokim wykorzystaniem nowoczesnych środków i pomocy dydaktycznych. Wprowadzany do działalności pedagogicznej ład organizacyjny stwarza sprzyjające warunki do poprawy dyscyplinowania zewnętrznego i wewnętrznego /myślowego/<sup>23</sup>.

---

23 Problem ładu jako niezbędnego ogniwa sprawnego działania szczególnie podejmuje W. Okoń : Proces nauczania. Warszawa 1961, s.59-77.

Przyczynić się to może również do złagodzenia niedostatku metodycznego i organizacyjnego jaki zaobserwować można szczególnie wśród młodszej kadry dydaktycznej.

4. Wydaje się celowym opracowanie skryptu przedmiotowego o treści uwzględniającej specyfikę i potrzeby wynikające z realizacji zajęć wg algorytmicznej metody programowania blokowego.
5. Przedstawiona metoda nasila przede wszystkim uaktywnioną działalność słuchaczy /w przypadku kiedy podstawową jednostką lekcyjną są zajęcia 2-godzinne/, w drugiej części /godzinie/ zajęć.

W kontekście badań prowadzonych pod kierunkiem W. Okonia<sup>24</sup>, wykazujących znacznie niższą recepcję drugiej godziny wykładu względem pierwszej, wydaje się, że algorytmiczna metoda programowania blokowego może skutecznie przeciwstawić się temu zjawisku.

---

24 W. Okoń: Elementy dydaktyki szkoły wyższej. Warszawa 1971, s.185.

## ROZDZIAŁ V

### SKUTECZNOŚĆ DYDAKTYCZNO-WYCHOWAWCZA ALGORYTMICZNEJ METODY PROGRAMOWANIA BLOKOWEGO.

#### 1. Organizacja i przebieg eksperymentu pedagogicznego

Celem ogólnym tego etapu badań było dokonanie wymiernej oceny skuteczności dydaktyczno-wychowawczej, przedstawionej propozycji nauczania algorytmicznego.

Podstawą do opracowania struktury i organizacji badań, była hipoteza robocza. Z jej treści wynika, że czynnikiem eksperymentalnym /zmienną niezależną/ jest algorytmiczna metoda programowania blokowego, natomiast zmiennymi zależnymi są :

- stopień opanowania wiedzy i umiejętności ;
- operatywność ich wykorzystania;
- trwałość.

Ilościowymi wskaźnikami pomiaru określającymi wpływ czynnika eksperymentalnego na zmienne zależne, były wyniki sprawdzianów pomiaru wiedzy słuchaczy określone w trzech warstwach, to jest :

- w zakresie reprodukowania wiedzy /symbol R/;
- w zakresie umiejętności jej wykorzystania /symbol U/;
- w zakresie operatywności wiedzy, czyli określenia stopnia myślenia produktywnego /symbol O/.

Eksperyment pedagogiczny przeprowadzono w Wyższej Szkole Oficerskiej Wojsk Rakietowych i Artylerii im. gen. J. Bema w Toruniu, w latach 1978-1979.

Do badań wyłoniono z populacji 1-szego rocznika podchorążych, dwie grupy szkoleniowe o zbliżonych cechach, przyjmując za kryterium doboru wyniki z :

- średnich arytmetycznych ocen na świadectwie maturalnym ;
- średnich arytmetycznych ocen egzaminów wstępnych do uczelni;
- średnich arytmetycznych testu wiedzy ogólnej.

Uzyskane wyniki /zał. 7/ posłużyły również do dokonania podziału w ramach wyznaczonych grup na słuchaczy dobrych i przeciętnych.

W badaniach zastosowano technikę grup równoległych, przy czym grupę w której stosowano proponowaną metodę nauczania określono jako eksperymentalną "E", natomiast grupę w której stosowano tradycyjną metodę /metodę słowno poglądową/, określono jako porównawczą /kontrolną/ "K".

Główne badania przeprowadzono w przedmiocie mechanika techniczna z dwu zasadniczych powodów :

1. Jako przedmiot ścisły, stwarzał najkorzystniejsze z punktu widzenia teorii algorytmów możliwości dokonania badań i weryfikacji ustaleń.

2. Stanowił obszar działalności pedagogicznej autora, co stworzyło sprzyjające warunki do eksperymentowania oraz optymalizacji własnych poczynań i wysiłku.

Do badań wyznaczono 8 jednostek tematyczno-lekcyjnych, co stanowiło 16 godzin zajęć. Tematami tymi były : rozciąganie i ściskanie, ścinanie, skręcanie, zginanie, linia ugięcia belki, wyboczenie, wytrzymałość złożona, zmęczenie metali.

Zajęcia te, zarówno w grupie eksperymentalnej jak i kontrolowanej, prowadził na podstawie sporządzonych scenariuszy i planów konspektów ten sam wykładowca. Autor z przyczyn oczywistych dołącza do pracy jeden z 8-ciu scenariuszy i planów-konspektów, stanowiący reprezentatywny dla tej grupy dokument dydaktyczny /zał. 8 i 9/.

Ponieważ niektórzy słuchacze mogli posiadać pewne wiadomości z zakresu materiału, który miał być eksponowany w czasie eksperymentu, za miernik stopnia opanowania wiedzy przyjęto jej bezwzględny przyrost w odniesieniu do stanu przed rozpoczęciem badań.

Tak więc przy realizacji poszczególnych zajęć, przed ich rozpoczęciem i po zakończeniu dokonywano sprawdzianu wiedzy w czasie którego słuchacze odpowiadali pisemnie na identyczne pytania, lub też rozwiązywali identyczne zadania.

Zakres tematyczny tych sprawdzianów dotyczący wiedzy objętej działalnością eksperymentalną przedstawiają załączniki 10 do 17. Uzyskane zaś wyniki ujęte w arkuszach ocen /zał. 18 i 19/, posłużyły autorowi do dokonania ich analizy statystycznej.

W eksperymencie dokonano również sprawdzianu trwałości przyswojonej wiedzy reproduktywnej /zał. 20 i 21/, przeprowadzonego w okresie dystansowym równym jednemu tygodniowi i jednemu miesiącowi.

W eksperymencie posłużono się również techniką wywiadu skategoryzowanego /kwestionariusz wywiadu - zał. 22/, przeprowadzonego wśród uczestników eksperymentu pedagogicznego, jak również dokonano obserwacji własnej działalności pedagogicznej /zał. 23/, pod kątem pracowitości w przygotowaniu się do zajęć jak i spożytkowanego wysiłku intelektualnego nad ich przeprowadzeniem.

Wzrost	20	22	24	26	28	30	32	34
ciężar ciała	27	30	33	36	39	42	45	48
średnia arytm.	23,5	27	30,5	34	37,5	41	44,5	48

2. Analiza skuteczności dydaktyczno-wychowawczej  
proponowanej metody w świetle uzyskanych wyników  
i badań

W y n i k i   e k s p e r y m e n t u   i   i c h  
a n a l i z a

Przyjęto, że maksymalną ilością punktów możliwych do uzyskania przez słuchaczy, w czasie kontroli opanowania wiedzy, jest liczba równa 100<sup>1</sup>.

Wyniki eksperymentu w grupach, z podziałem na słuchaczy dobrych i przeciętnych oraz przy uwzględnieniu badań zasobu wiedzy globalnej "W" i jej składników "R", "U", "O", przedstawia tabela 1.

Tabela 1.

Podgrupa	grupa kontrolna				grupa eksperyment.			
	R	U	O	W	R	U	O	W
dobrzy	36	18	17	71	39	22	19	80
przeciętni	27	12	12	51	35	18	15	68
średnia arytm.	31,5	15	14,5	61	37	20	17	74

1 Z liczby tej maximum dla wiedzy reproduktywnej wynosi 50, dla umiejętności 25, dla operatywności 25.

Definiując skuteczność dydaktyczną metody jako stosunek różnicy punktów uzyskanych przez słuchaczy w badaniach końcowych i wstępnych do liczby punktów możliwych do zdobycia w przypadku udzielenia prawidłowych odpowiedzi lub rozwiązania zadań /problemów/, otrzymano dla :

a. metody tradycyjnej

$$W = \frac{\bar{x}}{100} 100 \% = \frac{61}{100} 100 = 61 \%$$

gdzie  $\bar{x}$  - średnia arytmetyczna uzyskanych punktów  
100 - maksymalna ilość możliwych do zdobycia punktów.

b. metody eksperymentalnej

$$W = \frac{\bar{x}}{100} 100 \% = \frac{74}{100} 100 = 74 \%$$

Bezwzględna różnica skuteczności przyswojenia wiedzy wynosi :

$$R = W_E - W_K = 74 \% - 61 \% = 13 \%$$

Jeżeli przyjąć wskaźnik przyrostu wiedzy w grupie kontrolnej za 100, wówczas analogiczny wskaźnik, czyli względny przyrost wiedzy dla grupy eksperymentalnej wyniesie :

$$R_z = \frac{W_e - W_k}{W_k} 100 \% = \frac{74 - 61}{61} 100 \% = 21,3 \%$$

Odpowiednio w zakresie trzech badanych warstw wiedzy, wskaźnik ten kształtuje się następująco :

Tabela 2.

Grupa	Wskaźnik przyrostu wiedzy słuchaczy w %			
	"R"	"U"	"O"	wiedza globalna
K	100	100	100	100
E	119	133,3	117,3	121,3

Przedstawione wyniki ujawniły wyraźną różnicę przyrostu wiedzy w trzech badanych warstwach, na korzyść metody eksperymentalnej.

Interesujące wyniki uzyskano przy badaniu wpływu metody eksperymentalnej na wybrane grupy słuchaczy o zróżnicowanym poziomie umysłowym /tabela 3/.

Tabela 3.

Podgrupa	Bezwzględny przyrost wiedzy		Relatywny przyrost wiedzy w %
	grupa kontrolna	grupa eksperym.	
dobrzy	71	80	12,7
przeciętni	51	68	33,3

Dane te określają wyraźny przyrost wiedzy globalnej słuchaczy przeciętnych, równy 33,3 %, co wobec przyrostu wiedzy w podgrupie "dobrych" szkolonych tą samą metodą eksperymentalną daje różnicę równą 20,6 %.

Jest to kolejny dowód świadczący o szczególnej roli proponowanej metody w uaktywnieniu się słuchaczy.

Jest rzeczą oczywistą, że największe rezerwy w tym względzie tkwią w grupie "Przeciętnych", co potwierdza uzyskany wynik.

W końcowym etapie badań, określono trwałość zdobytej przez słuchaczy wiedzy.

Badania dystansowe przeprowadzono w dwu etapach, to jest po upływie 1 tygodnia i 1 miesiąca od chwili zakończenia zajęć prowadzonych w ramach eksperymentu.

Wyniki tych badań przedstawia tabela 4.

Tabela 4.

Etapy badań	Uzyskane wyniki	
	grupa kontrolna	grupa eksperyment.
Badania końcowe	61	74
Badania dystansowe /pierwsze/	53	68
Badania dystansowe /drugie/	48	65
Ubytek wiedzy	13	9

Przedstawione wyniki obrazują znacznie wyższy ubytek wiedzy w grupie kontrolnej.

Jego względną wartość wynosi :

$$u = \frac{U_k - U_E}{U_E} 100 \% = \frac{13 - 9}{9} \cdot 100 = 44,4 \%$$

Dalsze przyswajanie wiedzy w grupie eksperymentalnej, wynika z głębszego jej zrozumienia, oraz wielokrotnego powtarzania w różnych aspektach działalności myślowej i praktycznej.

Uzyskane w pomiarze wskaźniki ilościowe potwierdzone zostały w zdecydowanej większości opinią uczestników eksperymentu pedagogicznego.

Z uzyskanych odpowiedzi na zawarte w kwestionariuszu pytania wynika, że 92 % opiniowanych uznało przedstawioną metodę za skuteczniejszą w porównaniu z metodą tradycyjną. W uzasadnieniu tej opinii, 84 % ankietowanych podało, że eksperymentalna metoda wyzwała u nich duże uaktywnienie się oraz konieczność znacznego zwiększenia wysiłku myślowego. Pozwalała na szerokie rozwijanie umiejętności i nawyków /opinię taką wyraziło 76 % ankietowanych/, jak również powstały istotne przesłanki do samodzielnej pracy intelektualnej /72 % ankietowanych/.

Przeważająca część opiniowanych /68 %/ opowiedziała się za celowością dalszej automatyzacji procesu nauczania - szczególnie w zakresie prowadzonej kontroli opanowania wiedzy i jej korekty.

Zastrzeżenia budziła jakość eksponowanych przeźroczy, zawodne funkcjonowanie technicznych środków, złe oświetlenie sali w czasie wyświetlania przeźroczy i.t.p.

Dla 24 % ankietowanych "rygor myślowy" wynikający z realizacji zajęć wg algorytmicznej metody programowania blokowego, stawał się uciążliwy, a nawet niektórzy /16 % ankietowanych/ odczuwali zniechęcenie do dalszej zintensyfikowanej działalności.

Wobec animowości ankiety, autor przeprowadził na ten temat wywiad otwarty, który pozwolił na określenie, że opinia ta w zdecydowanej większości /80 %/ pochodzi od słuchaczy zaliczanych do "słabych". Wydaje się, że zjawisko to pozornie negatywne, świadczy w rzeczywistości na korzyść proponowanej metody. Daje bowiem świadectwo wzmożonej intensyfikacji myślowej i odpowiada zasadzie stawiania wymagań przekraczających aktualne możliwości szkolonego podmiotu.

#### S t a t y s t y c z n a   w e r y f i k a c j a   h i p o t e z

Uzyskane wyniki posłużyły autorowi do statystycznej weryfikacji hipotez.

Hipotezę główną przewidującą wyższą skuteczność metody eksperymentalnej w zakresie przyrostu wiedzy, określono jako hipotezę I.

$$I. W_E > W_T$$

Hipotezę tę rozpatrywano w trzech warstwach, to jest

1. Poziom wiedzy biernej  $R_E > R_T$

2. Poziom umiejętności  $U_E > U_T$

3. Poziom operatywności  $O_E > O_T$

Hipotezę główną przewidującą wyższą skuteczność metody eksperymentalnej w zakresie trwałości przyswojonej wiedzy określono jako hipotezę II.

$$II. R_E - R'_E < R_T - R'_T$$

gdzie  $R_E, R_T$  - to zasób wiedzy grupy eksperymentalnej i kontrolnej,

$R'_E, R'_T$  - to zasób wiedzy grupy eksperymentalnej i kontrolnej po badaniach dystansowych.

Za hipotezę III przyjęto natomiast przypuszczenie o różnym wpływie metody eksperymentalnej na słuchaczy o wyższym i niższym poziomie umysłowym.

$$\text{III. } W_{Ep} - W_{Tp} > W_{Ed} - W_{Td}$$

paradygmaty

$W_{Ep}$  - wiedza słuchaczy przeciętnych w gr. eksp.

$W_{Tp}$  - " " " " trad.

$W_{Ed}$  - " " " " eksp.

$W_{Td}$  - " " " " trad.

W poszczególnych warstwach

$$1. R_{Ep} - R_{Tp} > R_{Ed} - R_{Td}$$

$$2. U_{Ep} - U_{Tp} > U_{Ed} - U_{Td}$$

$$3. O_{Ep} - O_{Tp} > O_{Ed} - O_{Td}$$

Zgodnie z zasadami metod statystycznych weryfikacji hipotez<sup>2</sup>, należało zbadać tzw. hipotezę zerową, to jest przypuszczenie, że różnica między średnią arytmetyczną rezultatów uzyskanych przez słuchaczy grupy kontrolnej i średnią arytmetyczną rezultatów uzyskanych przez słuchaczy grupy eksperymentalnej mogła powstać przypadkowo z prawdopodobieństwem większym od 1 %, który stanowi tzw. poziom ufności.

2 J.P. Guilford: Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice. Warszawa 1960.

Do oszacowań statystycznych posłużono się tkz. testem t Fishera dla określenia różnicy między skorelowanymi parami średnich<sup>3</sup>.

$$t = \frac{M_d}{\sqrt{\frac{x_d^2}{N(N-1)}}}$$

gdzie :

t - rozkład z próby, czyli odchylenie od średniej w rozkładzie statystyk z prób, do błędu standardowego tego rozkładu ;

M - średnia arytmetyczna różnic N par wyników obserwacji;

N - ilość par obserwacji ;

N-1 - ilość stopni swobody ;

X<sub>d</sub> - odchylenie różnicy od średniej różnic.

Wyniki statystycznej weryfikacji hipotezy I, podane są w tabeli 5.

Tabela 5.

Przypuszczenie	średnie osiągnięć		Różnica średnich M <sub>E</sub> -M <sub>T</sub>	t	Istotność różnicy M <sub>E</sub> - M <sub>T</sub>	
	M <sub>E</sub>	M <sub>T</sub>			poziom istotności	interpret.
M <sub>WE</sub> > M <sub>WT</sub>	74	61	13	4,4	p ≤ 0,01	bardzo istotna
M <sub>RE</sub> > M <sub>RT</sub>	37	31,5	5,5	3,2	p ≤ 0,01	"
M <sub>UE</sub> > M <sub>UT</sub>	20	15	5	2,9	p ≤ 0,01	"
M <sub>OE</sub> > M <sub>OT</sub>	17	14,5	2,5	1,6	p ≤ 0,01	"

3 tamże s. 247-251.

Różnice osiągnięć słuchaczy grupy eksperymentalnej i porównawczej, zarówno w zakresie wiedzy globalnej jak i jej składników, okazały się istotne i tym samym hipoteza I została udowodniona, zaś hipoteza zerowa odrzucona.

Wyniki weryfikacji hipotezy II ujęto w tabeli 6.

Tabela 6.

Przypuszczenie	Średnie osiągnięć		Różnica średnich $M_E - M'_E$ oraz $M_T - M'_T$	t	Istotność różnicy	
	$M_E - M'_E$	$M_T - M'_T$			$M_T - M'_T - M_E - M'_E$	pozioma istotności
$R_E - R'_E <$ $R_T - R'_T$	4	6,5	2,5	1,8	$p \ll 0,01$	bardzo istotna

Uzyskana różnica między średnimi upewnia autora, że jest to różnica bardzo istotna, a uzyskany wynik t, znajduje się istotnie powyżej poziomu ufności 1 %.

Tak więc, hipoteza II głosząca, że słuchacze szkoleni metodą eksperymentalną wykażą większą trwałość przyswojonej wiedzy, potwierdziła się.

Wyniki weryfikacji hipotezy III ujęto w tabeli 7.

Tabela 7.

	średnie osiągnięcie		Różnica średnich $M_E - M_T$	t	Istotność różnicy $M_E - M_T$	
	$M_E$	$M_T$			poziom istotności	interpretacja
$(M_{WE} - M_{WT})_p >$ $(M_{WE} - M_{WT})_d$	68	51	17	6,1	$p < 0,01$	bardzo istotna
$(M_{RE} - M_{RT})_p >$ $(M_{RE} - M_{RT})_d$	35	27	8	3,7	$p < 0,01$	"
$(M_{UE} - M_{UT})_p >$ $(M_{UE} - M_{UT})_d$	18	12	6	3,3	$p < 0,01$	"
$(M_{OE} - M_{OT})_p >$ $(M_{OE} - M_{OT})_d$	15	12	3	2,4	$p < 0,01$	"

Różnica osiągnięć słuchaczy przeciętnych nauczanych metodą eksperymentalną w stosunku do słuchaczy przeciętnych nauczanych metodą tradycyjną okazała się istotnie większa od przyrostu wiedzy słuchaczy dobrych grupy eksperymentalnej w porównaniu ze słuchaczami dobrymi grupy kontrolnej.

### 3. Uwagi organizacyjno-metodyczne realizacji zajęć

#### algorytmiczną metodą programowania blokowego

Realizacja zajęć algorytmiczną metodą programowania blokowego wymaga racjonalnego korzystania z niezbędnego zestawu technicznych środków dydaktycznych<sup>4</sup>, charakteryzujących się wysoką sprawnością.

Pozwoli to na :

- bieżącą kontrolę opanowania wiedzy ;
- kontrolę realizacji zadań wynikających z algorytmu czynności dydaktycznych;
- możliwość różnicowania poziomu przekazywanej wiedzy oraz dokonania indywidualizacji nauczania ;
- utrzymanie silnego sprzężenia zwrotnego między wykładowcą i słuchaczami; a także między słuchaczami a materiałem dydaktycznym.

Uwzględniając aktualne możliwości organizacyjno-techniczne, proponuje się wykorzystanie jednego z dwu zestawów środków dydaktycznych i technicznych.

---

4 Rodzaj tych środków i stopień automatyzacji stanowi istotną i niezbędną rolę w pomyślnej realizacji proponowanej metody.

Algorytm wykorzystanie technicznych środków w realizacji zajęć

Zestaw 1.

- urządzenie dyspozytorskie ;
- trzy rzutniki sterowane zdalnie ;
- zespół zautomatyzowanych urządzeń elektronicznych typu tester-egzaminator, repetytor i.t.p.;
- jeden projektor filmowy sterowany zdalnie ;
- obudowany scenariusz zajęć.

Zestaw 2.

- urządzenie dyspozytorskie ;
- dwa kanały telewizji dydaktycznej, współpracującej z komputerem ;
- jeden rzutnik automatycznie sterowany ;
- zespół zautomatyzowanych urządzeń elektronicznych typu tester-egzaminator, repetytor i.t.p.
- obudowany scenariusz zajęć.

W badaniach eksperymentalnych wykorzystano zestaw 1, według algorytmu przedstawionego na schemacie 6.

Algorytm wykorzystania technicznych środków w realizacji zajęć eksperymentalnych.

Schemat 6.

Nr czynności wg algorytmu /schem.4/	Wykorzystany rodzaj środków technicznych	Uwagi
1	- rzutnik automatyczny nr 2 - projektor filmowy	wg potrzeb, zgodnie ze scenariuszem
2	- rzutnik automatyczny nr 2 - elektroniczny egzaminator	do kontroli opanowania wiedzy
3 i 4	- elektroniczny test-sumator wiedzy - pulpit dyspozytorski	dokonać imiennego podziału na podgrupę "+" - dobrze "- " - źle
5	- rzutnik automatyczny nr 3	dotyczy podgrupy "-"
6	- rzutnik automatyczny nr 1	dotyczy podgrupy "+"
7	- rzutnik automatyczny nr 2	rozwiązuje grupa
8	- rzutnik automatyczny nr 2 - elektroniczny egzaminator	kontrola rozwiązania problemu
9 i 10	- elektroniczny test-sumator - pulpit dyspozytorski	wyłączenie podgrupy "+" i "-"
11	- rzutnik automatyczny nr 3	dotyczy podgrupy "-"
12	- rzutnik automatyczny nr 1	dotyczy podgrupy "+"
13	- rzutnik automatyczny nr 2	wykonuje grupa
14	- rzutnik automatyczny nr 2 - elektroniczny egzaminator	kontrola wykonania zadania
15 i 16	- elektroniczny test sumator - pulpit dyspozytorski	wyłączenie podgrupy "+" i "-"
17	- rzutnik automatyczny nr 3	dotyczy podgrupy "-"
18	- rzutnik automatyczny nr 1	dotyczy podgrupy "+"
19	- rzutnik automatyczny nr 2 - projektor filmowy	dotyczy grupy

Realizując więc algorytm czynności dydaktycznych wykładowcy i słuchaczy /schemat 4 i 5/ posłużono się środkami technicznymi wspólnymi dla całej grupy /rzutnik nr 2, projektor filmowy, testery-egzaminatory/ jak i dodatkowo wydzielonymi dla dwu wyróżnionych podgrup środkami audiowizualnymi, to jest :

- dla podgrupy "+" rzutnik automatyczny /monitor TV/ nr 1 ;
- dla podgrupy "-" rzutnik automatyczny /monitor TV/ nr 3.

Sprawny podział grupy na dwie podgrupy możliwy jest przy udziale elektronicznego sprzężenia jakie występuje na drodze.- słuchacz - wykładowca i słuchacz - materiał dydaktyczny. Niezbędne jest również rozbudowane, zautomatyzowane urządzenie dyspozytorskie, pozwalające określać bieżącą ocenę postępu słuchaczy w opanowaniu wiedzy i poprawności wykonywania określonych poleceń.

Aczkolwiek treści i cele danych zajęć określać powinny racjonalną proporcję eksponowania poszczególnych metod, które stanowią części składowe zintegrowanego bloku, nie mniej jak wykazały badania, z punktu optymalizacji ekonomiki czasu, najkorzystniejszy jest następujący układ :

- działalność w bloku informacyjnym około 40 minut
- działalność w bloku problemowym " 25 "
- działalność w bloku instrumentalnym " 15 "

- działalność w bloku syntetyzująco-utrwalającym  
około 10 minut.

Wydaje się, że aby spowodować szersze niż obecnie  
stosowanie w procesie dydaktycznym zmodernizowanych  
metod, preferujących wykorzystanie technicznych środków,  
niezbędne jest szkolenie dydaktyków-technologów.

Byliby oni profesjonalistami i propagatorami stosowania  
nowoczesnych metod i techniki nauczania.

Ponieważ stosowanie nowoczesnych metod i technik  
nauczania wymaga dodatkowo znacznego wysiłku w przygoto-  
waniu się i prowadzeniu zajęć, stąd również istotnym jest  
problem rekompensaty za wzmożony trud i twórcze angażowanie  
się wykładowców<sup>5</sup>.

---

5 Autor ma tu na uwadze nie tyle rekompensatę finansową,  
ile stosowanie zniżenia pensum dydaktycznego, prefero-  
wanie w wyznaczaniu na wyższe stanowiska i.t.p.

4. Prognozowanie możliwości systemowego wykorzystania  
algorytmicznej metody programowania blokowego  
w szkoleniu zawodowym dowódców

Badania weryfikujące koncepcję oraz wyniki eksperymentu pedagogicznego przeprowadzonego w przedmiocie mechanika techniczna określiły, że algorytmiczna metoda programowania blokowego, posiada istotne cechy "uniwersalności".

Uniwersalność wynika z polimetodycznego charakteru przedstawionego sposobu nauczania umożliwiającego szeroką realizację jednego z głównych postulatów nowoczesnej dydaktyki, dotyczącego konieczności wielostronnego oddziaływania na szkolony podmiot.

Racjonalną drogę osiągnięcia tego celu określa algorytmizacja urzeczywistniona w sferze doboru i integracji metod, w programowanych czynnościach dydaktycznych wykładowcy i słuchaczy oraz samej formie organizacyjnej zajęć.

Powstał więc niejako wzorcowy, opisany wykonawczymi algorytmami model sposobu nauczania i realizacji zajęć lekcyjnych.

W zależności od specyfiki danego przedmiotu, w zależności od zakresu realizacji celów i zadań określonych w treściach wiedzy i działalności wykładowcy, istnieje swobodna możliwość realizacji cząstkowego /blokowego/ lub całościowego /wieloblokowego/ programu. W każdym bloku bowiem zawarta jest idea wysoce zorganizowanej, etapowej /fazowej/ działalności wykładowcy i słuchaczy skutecznie korygowanej i kontrolowanej technicznymi środkami.

Zespół bloków stanowi pełną /zgodną z zasadami dialektyki poznania/, bogatą formę wielorakich oddziaływań wykładowcy i odpowiadających im sposobów osiągania wiedzy, umiejętności i rozwoju umysłu słuchaczy.

Poczynione badania w przedmiocie mechanika techniczna reprezentatywnym dla grupy przedmiotów ogólnotechnicznych wykazały, że istnieje tu możliwość pełnej realizacji określonego przez autora modelu zajęć.

Uzyskane wyniki ilościowe, jak i wyniki badań opinii słuchaczy grupy eksperymentalnej /kwestionariusz - zał. nr 22/, potwierdziły przydatność i celowość stosowania przedstawionej metody w przedmiotach ścisłych. Poglądy takie wyraziła również znaczna większość doświadczonych dydaktyków - uczestników hospitowanych zajęć /protokół z wywiadu - zał. nr 24/. W opinii dydaktyków, znacznie gorsze możliwości realizacji algorytmicznej metody stwarzają z racji ich specyfiki, przedmioty ogólnowojskowe, specjalistyczne czy też społeczno-polityczne.

Należałoby więc przeprowadzić dalsze badania określające rozsądną adaptację założeń proponowanej metody do konkretnych warunków szkolenia.

Wydaje się, że szczególnie celowe i pozytywne byłoby zastosowanie proponowanej metody w szkoleniu bojowym i taktyczno-operacyjnym.

W przedmiotach tych, większość poleceń dydaktycznych formułowana jest w postaci zadań rozumianych jako "trudność

o charakterze naukowym, technicznym lub praktycznym, którą należy rozwiązać stosując posiadaną wiedzę lub doświadczenia"<sup>6</sup>.

Autor uważa, że algorytmiczna metoda programowania blokowego odpowiada założeniom poszukującej metody zadaniowej, zalecanej do realizacji w wymienionych przedmiotach, jak również ujmuje w algorytmiczną procedurę, pokrewną tej metodzie - metodę gier kierowniczych<sup>7</sup>.

Przedstawiona propozycja jest więc integracją, która w oparciu o algorytmizację racjonalizuje czynności dydaktyczne jak i formę organizacyjną zajęć.

Wychodząc z tych przesłanek, autor opracował zajęcia z przedmiotu taktyka rodzajów wojsk, na temat "Organizacja, uzbrojenie oraz zasady działania pododdziałów wojsk własnych".

Działalność w bloku informacyjnym sprowadzała się do podania zasadniczych informacji, kontroli i korekty przyswajania ich oraz przedstawienia za pomocą środków dydaktycznych - sytuacji taktycznej.

Następny etap działalności, to wykonanie poleceń określonych w pytaniach problemowych, stawianych przez wykładowcę<sup>8</sup>. Ich rozwiązanie wymaga intensywnej działalności myślowej słuchaczy, kontrolowanej i korygowanej za pomocą technicznych środków<sup>9</sup>.

---

6 J.Zakrzewski: Wybrane zagadnienia z dydaktyki wojskowej, Warszawa 1974, s.132.

7 Chodzi tu przede wszystkim o odnianę tej metody, to jest o metodę sytuacyjną.

8 Polecenie może być tożsame z decyzją o dokonaniu zmiany w sytuacji, przekształceniem jej zgodnie z założeniami i.t.p.

9 Słuchacze "słabsi" w miarę potrzeby otrzymywaliby dodatkowe informacje za pomocą środków technicznych /rzutnik, monitor TV i.t.p./

Po działalności określonej w "bloku problemowym", następuje weryfikacja empiryczna wypracowanych decyzji /blok instrumentalny/, prowadzona indywidualnie na piśmie /szkicach, schematach i.t.p./

Część końcową tych zajęć stanowiła inspirowana dyskusja /blok syntetyczno-utrwalający/ oraz podsumowanie i ocenianie wyników działalności pedagogicznej.

Według opracowanego scenariusza /zał. nr 25/, przeprowadzono zajęcia w grupie eksperymentalnej, hospitowane przez grupę doświadczonych pedagogów, znawców problematyki określonej tematyką lekcji.

Na podstawie opinii uczestników hospitowanych zajęć /protokół nr 4 - zał. 26/ można wysunąć przypuszczenie, że zajęcia spełniły założone cele dydaktyczne.

Wyrażono pogląd, że zaprezentowana metoda stwarza słuchaczom korzystniejsze warunki do rozwoju samodzielności myślenia i działania. U źródeł tego leży zwiększenie zainteresowania poznawczego słuchaczy, wzmoczenie wysiłku intelektualnego oraz prowadzenie racjonalnej działalności "wymuszonej" koniecznością realizacji algorytmu czynności, zmierzającego do osiągnięcia konkretnego wyniku.

W opiniach podkreśla się uzyskanie korzystnego zjawiska indywidualizacji i różnicowania poziomu przekazywanej wiedzy, oraz tempa jej przyswajania w zależności od intelektualnych możliwości poszczególnych słuchaczy.

Zakres stosowalności proponowanej metody w taktyce, ograniczony jest jednak koniecznością realizacji wielu tematów w naturalnych warunkach ćwiczeń praktycznych w terenie.

Stąd wykorzystanie proponowanej metody wymaga w tym przedmiocie racjonalnego wyboru tematów jak i rozwoju wyposażenia sali wykładowej w różnorakie środki dydaktyczne.

Uogólniając, widzi się celowość stosowania w szkoleniu bojowym i taktyczno-operacyjnym, obok innych metod również algorytmicznej metody programowania blokowego.

Wydaje się, że wobec potwierdzonych badaniami zalet tej metody, przyczynić się może i tu do wyzwolenia rezerw postępu dydaktycznego.

## UOGÓLNIENIA I WNIOSKI KONCOWE.

Realizacja wielorakich celów i zadań szkolenia wymaga posługiwania się w praktyce dydaktycznej takimi metodami, które gwarantowałyby wysoką jakość efektów tej działalności. Ponieważ nie zapewniają tego w pełni metody tradycyjne, dokonuje się licznych nowatorskich poszukiwań, wzbogacających teorię i praktykę nauczania o nowe wartości oraz treści.

Jednym z modernizacyjnych kierunków jest programowanie w dydaktyce oparte na zasadach algorytmicznych.

Wskazując na historyzm i niejednoznaczność w określaniu semantycznej treści algorytmu dydaktycznego, autor przyjmuje pod tym pojęciem "optymalnie uporządkowany zbiór reguł określających racjonalną drogę postępowania wykładowcy i słuchacza oraz organizacyjną formę tej działalności, która w obecności zakłóceń pozwoli na osiągnięcie z dużym prawdopodobieństwem założonych celów dydaktyczno-wychowawczych".

Konsekwencją takiego spojrzenia na problem algorytmizacji w nauczaniu tradycyjnie utożsamiamy z pracą ucznia nad zaprogramowanym tekstem, jest przedstawiona koncepcja algorytmicznej metody programowania blokowego, określona graficznie w postaci modelu oraz algorytmach jego realizacji.

Przeprowadzone badania miały udowodnić zasadność teoretycznych założeń rozszerzonego wykorzystania reguł algorytmicznych w procesie dydaktycznym, co jak wydaje się stanowiło próbę wzbogacania teorii w tym względzie.

W zakresie praktyki chodziło o określenie wymiernych korzyści jakie przynieść może zastosowanie algorytmicznej metody programowania blokowego, jako szczególnie skutecznego sposobu nauczania.

Uzyskane wyniki oceny merytorycznej koncepcji potwierdziły jej naukowość oraz nowoczesność odpowiadającą wiodącym kierunkom modernizacji współczesnych metod nauczania.

W czasie realizacji zajęć eksperymentalnych osiągnięto wyższy niż w grupie kontrolnej poziom uaktywnienia się słuchaczy. Wzrosła u nich intensyfikacja myślenia samodzielnego a bieżąca kontrola i korekta zapewniała właściwą realizację stawianych przez wykładowcę zadań i celów.

Wyniki badań eksperymentalnych wykazały ponad dwudziestoprocentowy wzrost wskaźnika przyrostu wiedzy, wzrosły umiejętności i operatywność jej wykorzystania. Wiedza okazała się trwalsza, pełniejsza, bardziej zrozumiała.

Autor sądzi, że na podstawie wyników badań eksperymentalnych, uzyskanych obserwacji i opinii potwierdzających słuszność przyjętych hipotez, wysnuć można następujące wnioski :

1. Algorytmiczna metoda programowania blokowego odpowiadająca strategii wielostronnego kształcenia, stwarza lepsze niż w przypadku metod tradycyjnych warunki przysposobienia słuchaczy do zawodu.

2. Przenosi ona punkt ciężkości w procesie nauczania na uczenie się, co sprzyja u słuchaczy wyrobieniu cech samokształcenia, niezbędnych wobec konieczności permanentnego dokształcania się.
3. Przedstawiona metoda spełnia postulat indywidualizacji i różnicowania w nauczaniu, uwzględniający możliwości percepcyjne oraz poziom intelektualny słuchaczy, u których kształtuje właściwą technologię pracy umysłowej.
4. Proponowana metoda pozwala na kształtowanie u słuchaczy nawyków zdyscyplinowania, konieczności głębokiego zaangażowania się i chęci wzorowego wykonania określonych czynności. Sprzyja to wyrabianiu postawy podporządkowania się i jednocześnie zapewnia solidną podstawę dyspozycyjną w postaci należycie rozwiniętych sił i zdolności poznawczych słuchaczy.
5. Realizacja zajęć wg przedstawionej metody wymaga większego niż w przypadku metod tradycyjnych nakładu pracy i zaangażowania się wykładowców w przygotowaniu się do zajęć i ich prowadzeniu wg dokładnie opracowanego scenariusza. Wydaje się, że szczególnie przydatni byłiby dydaktycy - technolodzy, którzy spełniając funkcje dydaktyczno-wychowawcze jak i naukowo badawcze, mogliby zapewnić należyty poziom realizacji metody i dalsze jej doskonalenie.
6. Odejście od metod reprodukcyjnych na rzecz szerokiego rozwoju intelektualnego słuchaczy powoduje niemożność pełnej realizacji przekazu określonej aktualnym programem i czasem treści.

Wydaje się, że celowym i skutecznym przeciwdziałaniem temu zjawisku byłoby dokonywanie w szerszym zakresie strukturyzacji przekazywanych informacji, ujętych w formę wiedzy systemowej.

7. Oparty na naukowych przesłankach sposób nauczania, opisany regułami algorytmicznymi zapewniającymi wysokie prawdopodobieństwo otrzymania pożądanego wyniku końcowego, wyposaża metodę w istotne cechy uniwersalności.

W zależności od realnych potrzeb wynikających z konieczności realizacji celów w danym przedmiocie czy zajęciu, zachodzi możliwość swobodnego doboru bloków i rozkładania w nich akcentów ważności i czasochłonności. Z racji algorytmicznego charakteru przedstawionej metody, szczególnie korzystnym obszarem jej zastosowań są przedmioty ścisłe. Przy uwzględnieniu rozsądnej adaptacji, algorytmiczna metoda programowania blokowego może mieć również pożyteczne zastosowanie w różnych przedmiotach szkolenia zawodowego.

Uogólniając na podstawie uzyskanych wyników badań i nasuwających się wniosków wynikających z ich analizy, autor wyraża przekonanie, że stosowanie w procesie dydaktycznym algorytmizacji jest zjawiskiem celowym i pożytecznym.

Próba poszerzenia możliwości stosowania zasad algorytmicznych wymaga jednak dalszej weryfikacji i doskonalenia zarówno w sferze teorii jak i praktyki.

Analizy i badań wymaga określenie optymalnych granic i zakresu strukturyzacji przekazywanych treści.

Nie znany jest wpływ dość znacznego utechniczenia zajęć na stan psychofizyczny sżkolonych słuchaczy.

Bardziej wnikliwych i szerszych badań wymaga określenie przydatności algorytmicznej metody programowania blokowego w różnych przedmiotach. i profilach kształcenia.

4. J. Augusti, A. Paryporek, *Psychologia i Edukacja* (Krynica) 1977, w wydanej bibliotece naukowej, Katowice 1977.
5. N.A. Crowder, *Intrinsic and Extrinsic Programming* New York - London 1961.
6. K. Jankowski, *Skuteczność uczenia i sposoby jej mierzenia w "Opinie" Szkoły Wyższej* nr 5/1976.
7. K. Jankowski, *Źródła wzmocnienia efektywności pracy uczeń zawodowych w "Szkoła Zawodowa"* nr 5/1976.
8. N.A. Crowder, *O niektórych aspektach programowania pedagogicznego*, *Prace Pedagogiczne* nr 4/1966.
9. J. Kurczak, *Skuteczność uczenia i sposoby jej mierzenia w "Opinie" Szkoły Wyższej* nr 5/1976.
10. V.E. Gerlach, *Algorithmic Instruction, Educational Technology*, October 1977.
11. J.F. Guilford, *Podstawowe teorie inteligencji w psychologii i pedagogice*, Warszawa 1963.

B I B L I O G R A F I A

1. M.A. Arbib: Mózg i jego modele, Warszawa 1977.
2. J.Bogusz: Nauczanie problemowe w zespołach żołnierskich, Warszawa 1967.
3. J.Bogusz: Metody aktywizujące studentów w dydaktyce szkoły wyższej, Warszawa 1978.
4. J.Bogusz:, A.Parzyszek, R.Stępień :Kształcenie aktywizujące w wyższej szkole wojskowej, Warszawa 1977.
5. N.A.Crowder: Intrinsic and Extrinsic Programming New York - London 1961.
6. K.Danek: Efektywność nauczania i sposoby jej mierzenia w "Dydaktyka Szkoły Wyższej" nr 6/1976.
7. K.Danek: Źródła zwiększenia efektywności pracy szkół zawodowych w "Szkoła zawodowa" nr 6/1976.
8. N.K.Gonczarow: O niektórych naprawleniach rozwitija piedadagogiczeskiej nauki, w "Sowietskaja Piedadogika" nr 6/1966.
9. L.Gurowa: Strukturnyje osobiennosti ewristyczeskich procesów i usłowia ich formirowanija kak produktywnych komponentow reszenija zdacz, w "Woprosy Psichologii" nr 4/1968.
10. V.S.Gerlach: Algorithms in education. Educational Technology. October 1977.
11. J.P.Guilford: Podstawowe metody statystyczne w psychologii i pedagogice. Warszawa 1960.

12. C.A.Hawkins : Algorytmization in learning and Instruction and Instructional Regulation and Control reviewed "Promed Learning and Educational Technology" 4/1977.
13. B.Hydzik : Metodologiczne podstawy badań pedagogicznych w wojsku. Warszawa 1972.
14. F.Januszewicz : Technologia kształcenia i jej perspektywy rozwoju, w "Przegląd Pedagogiczny" nr 1/1972.
15. F.Januszewicz : Technologia kształcenia w szkolnictwie wyższym. Warszawa 1976.
16. S.Jarmark, F.Januszewicz : Technologia kształcenia i jej uwarunkowania. Warszawa 1976.
17. H.Kay : Programmed Instruction w "Educational Research in Britain. London 1968.
18. J.Kozielecki : Psychologiczna teoria decyzji. Warszawa 1977.
19. P.Kenneth-Komoski : The Continuing Confusion About Technology and Education "Educational Technology" 1969 nr 11.
20. T.Kotarbiński : Traktat o dobrej robocie. Wrocław 1973.
21. T.Kotarbiński : Sprawność i błąd. Warszawa 1966.
22. K.Kruszewski : Nauczanie programowane w systemie dydaktycznym. Warszawa 1974.
23. K.Kruszewski : Kształcenie w Szkole Wyższej. Warszawa 1976.
24. I.Kotłowski : Nauczanie problemowe w szkole zawodowej. Warszawa 1974.
25. Cz.Kupisiewicz : O efektywności nauczania problemowego. Warszawa 1976.

26. Cz.Kupisiewicz: Nauczanie programowe w szkolnictwie wyższym. Warszawa 1974.
27. L.N.Łanda: Algorytmizacja w obuczeniu. Moskwa 1966.
28. M.Łobocki: Metody badań pedagogicznych. Warszawa 1978.
29. G.Meyer: Cybernetyka a proces nauczania. Warszawa 1969.
30. H.Muszyński: Wstęp do metodologii pedagogiki. Warszawa 1971.
31. A.W.Napałow: Prognozowanie heurystyczne i badanie mechanizmów powstawania informacji. Informacja i Cybernetyka. Warszawa 1970.
32. T.Nowacki: Dydaktyka wojskowa. Warszawa 1966.
33. W. Okoń: Zarys dydaktyki ogólnej. Warszawa 1971.
34. W. Okoń: O postępie pedagogicznym. Warszawa 1970.
35. W. Okoń: Słownik pedagogiczny. Warszawa 1975.
36. W. Okoń: Elementy dydaktyki szkoły wyższej. Warszawa 1971.
37. J.Poplucz: Organizacja czynności nauczycielskich. Warszawa 1978.
38. J.Przybył: Efektywność algorytmicznego nauczania w Szkole Wyższej. Uniwersytet Warszawski. 1979. /maszynopis/
39. Z.Pawlak: Maszyna i język. Warszawa 1968.
40. T.Pszczólkowski: Zasady sprawnego działania. Warszawa 1962.
41. K.Piżejko: Prakseologia - nauka o sprawnym działaniu. Warszawa 1976.
42. S.Skowron: Algorytmy w "Delta" nr 1/1974.
43. S.Słonkiewicz: Nauczanie algorytmiczne a psychologiczna teoria czynności. Warszawa 1972.

44. W.Szewczuk: Psychologia, tom 1. Warszawa 1962.
45. J.P.Raczenko: Nauczna organizacja pedagogicznego truda. Moskwa 1972.
46. N.Tałyżina: O teorii nauczania programowanego.  
"Dydaktyka Szkoły Wyższej" nr 4/1969.
47. J.Tichonow: Naukowa organizacja pracy w procesie nauczania. Warszawa 1967.
48. W.Zaczyński: Warunki efektywności metod nauczania, w "Pedagogika" pod red.M.Godlewskiego, S.Krawcewicza, T.Wujka. Warszawa 1977.
49. W.Zaczyński: Praca badawcza nauczyciela. Warszawa 1976.
50. J.Zakrzewski: Dydaktyka innowacyjna w Wyższej Szkole Wojskowej. "Myśl Wojskowa". nr 10/1976.
51. J.Zakrzewski: Wybrane zagadnienia dydaktyki wojskowej, Warszawa 1974.
52. J.Zakrzewski: System klasyfikacyjny w dydaktyce wojskowej. "Myśl Wojskowa" nr 3/1967.
53. Problemy dydaktyczne Wyższej Szkoły Wojskowej /pod red. J.Zakrzewskiego, Warszawa 1977.

## DYSPOZYCJE OBSERWACYJNE

Obserwacje należy ukierunkować pod kątem realizacji podstawowych zasad nauczania, to jest :

1. Zasady świadomej aktywności /chodzi w szczególności o określenie aktywności kierowanej za pomocą zadań oraz aktywności twórczej/;
2. Zasady pogładowości /zwrócić szczególną uwagę na zakres i celowość stosowania materiałów pogładowych, pokazów wzorcowego działania i odwoływania się do obrazów pamięciowych/;
3. Zasady związku teorii z praktyką, a w szczególności takich jej funkcji jak :
  - funkcji łączenia zdobytych wiadomości z posługiwaniem się nimi w praktycznym działaniu oraz przy zdobywaniu nowych wiadomości;
  - funkcji łączenia nauki z techniką;
  - funkcji łączenia poznania z działaniem.
4. Zasady systematyczności, a w szczególności:
  - czy przekazywany materiał nauczania ujęty był w określonej, zgodnej z logiką kolejności;
  - czy podkreślono w przekazywanym materiale rzeczy główne, zasadnicze ;
  - czy nawiązywano do materiału opanowanego wcześniej;
  - jaki był zakres bieżącej kontroli i korekty przyswajania wiedzy;

- jaki był stan organizacji i dyscypliny;
- czy systematycznie sporządzano notatki;
- jak przedstawiała się ekonomika czasu.

5. Zasady trwałości przyswojenia wiedzy i umiejętności /określić ilość powtórzeń informacji oraz ilość ćwiczeń i pytań kontrolnych/;
6. Zasady przystępności /określić czy i w jakim stopniu stosowano różnicowanie poziomu i indywidualizację w nauczaniu, czy stosowano stopniowanie trudności i zmianę w miarę potrzeb tempa uczenia się/.

**UWAGA:** Poczynione obserwacje wpisać należy do arkusza obserwacji, który stać się powinien zasadniczym dokumentem źródłowym w opracowaniu protokołu polekcyjnego.

Zagadnienia - czynności dydaktyczne	Czas realiz.	ZASADY			DYDAKTYCZNE			Inne uwagi
		Zasada świadomej aktywności	Zasada pogłębłości	zasada związku teorii z praktyką	Zasada systematyczności	Zasada trwałości	Zasada przystępności	
Rozpoczęcie zajęć /podanie tematu, celu i sposobu jego realizacji/	5'							Określony przez wykładowcę sposób prowadzenia zajęć wzbudza u słuchaczy zaciekawienie
Zag. 1. Odkształcenia Zag. 2. Próba rozciągania Zag. 3. Naprężenia dopuszczalne	40'		- wyświetlenie przezrocza - wyświetlenie przezrocza - demonstrowanie modelu - odwołanie się do obrazu pamięciowego wykresu rozciąganej próbki /2 razy/	- podkreślenie znaczenia wytrzymałości dla niezawodności sprzętu uzbrojenia	- logiczna kolejność przekazywanych treści - wypuklenie głównej treści informacji /prawo - duże tempo przekazywanych treści - utrudnione prowadzenie notatek przez słuchaczy		- stosowano stopniowanie trudności przekazywanych treści - nie stosowano różnicowania poziomu i indywidualizacji nauczania	- jeden słuchacz nie bierze udziału w lekcji /czyta książkę beletrystyczną/
Test opanowania wiedzy	6'	- słuchacze odpowiadają na pytania za pomocą technicznych środków - aktywność duża			- dokonano sprawdzenia opanowania wiedzy	Zadano za pomocą technicznych środków /rzutni - test egzaminator/ 4 pytania testowe		- system sprzężenia zwrotnego poprzez środki techniczne skutecznie, - wykładowca ponagla słuchaczy do wysiłku i postępu
Działalność korektywna	8'	- słuchacze grupy "-" odpowiadają na pytania testowe - słuchacze grupy "+" śledzą poczynania kolegów i zapoznają się z wiedzą powszechną	przezrocza /2 razy/			- wyświetlono dla podgrupy "-" informację korektywną i ponownie pytania testowe	- dokonano zabiegu różnicowania poziomu przekazywanych treści - grupa "+" otrzymuje za pomocą środków technicznych informacje poszerzone	- wykładowca za pomocą test - egzaminatora określa grupę "+" /6 osób/ oraz grupę "-" /4 osoby/
Rozwiązywanie problemu	14'	- słuchacze przystępują do rozwiązywania problemu - słuchacze z pomocą technicznych środków sprawdzają prawidłowość rozwiązania problemu - słuchacze grupy "-" zapoznają się z algorytmem rozwiązania problemu - słuchacze grupy "+" rozwiązują problem pogłębiony			- dokonano sprawdzenia prawidłowości rozwiązania problemu	- podano algorytm rozwiązania problemu	- dokonano zabiegu różnicowania poziomu trudności rozwiązywanego problemu	- wykładowca za pomocą test-egzaminatora określa grupę "+" /5 osób/ oraz grupę "-" /5 osób/ - zbyt głośne rozmowy słuchaczy - wzajemne konsultowanie się - interwencja wykładowcy
Rozwiązywanie zadania	10'	- słuchacze przystępują do rozwiązywania zadania - słuchacze za pomocą technicznych środków sprawdzają prawidłowość rozwiązania zadania - słuchacze grupy "-" zapoznają się z algorytmem rozwiązania zadania - słuchacze grupy "+" rozwiązują zadanie utrudnione	model	łącznie zdobyte wiadomości z praktycznym wykorzystaniem ich w obliczeniu naprężeń w lufie armaty podczas strzału - łączono naukę z techniką bojową	- dokonano sprawdzenia prawidłowości rozwiązania zadania	- podano algorytm rozwiązania zadania	- dokonano zabiegu różnicowania poziomu trudności rozwiązywanego zadania	- określenie grupy "+" - 4 osoby - określenie grupy "-" - 6 osób - wzajemne konsultowanie się
Działalność podsumowująco-utrwalająca	7'	- bierze w dyskusji udział 4 słuchaczy		- wyświetlono przezrocze - odwołano się do obrazu pamięciowego /1 raz /		- powtórzono zasadnicze informacje z przekazanej wcześniej wiedzy		

W S O W R i A  
CYKL TECHNICZNY

Załącznik nr 3.

Nazwisko i imię \_\_\_\_\_

PLUTON \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

TEST DYDAKTYCZNY

=====

Nr pyta- nia	Treść pytania	Ilość punktów	
		możliwych do uzys- kania	uzyskanych
1	Określić, czym zajmuje się Mechanika	10	
2	Podać definicję siły oraz wymienić podst. jej jednostki	10	
3	Określić zasadniczą różnicę między statyką a dynamiką	10	
4	Zdefiniować jedno z praw Newtona	20	
5	Co to jest moment siły	10	
6	Określić zasadniczą różnicę między skręcaniem a zginaniem	20	
7	Podać charakterystykę zasadniczych mater. konstrukc. /stal, żeliwo/	20	

-----

S C E N A R I U S Z

DO PROWADZENIA ZAJĘĆ Z MECHANIKI TECHNICZNEJ

TEMAT : ROZCIĄGANIE I SCISKANIE

METODA: Algorytmiczna metoda programowania blokowego

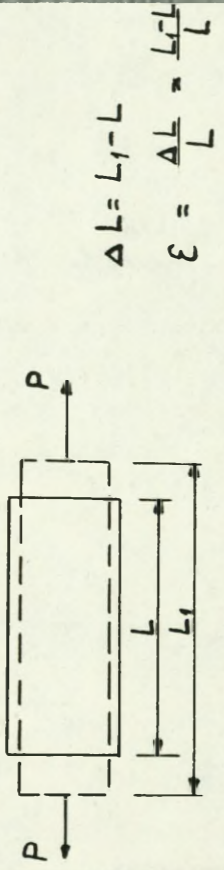
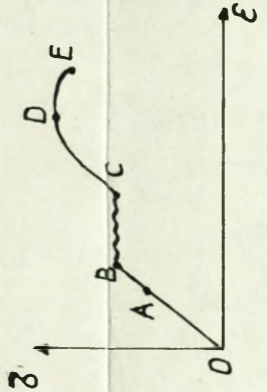
CZAS: 2 godziny lekcyjne.

MIEJSCE: Laboratorium nowych technik nauczania

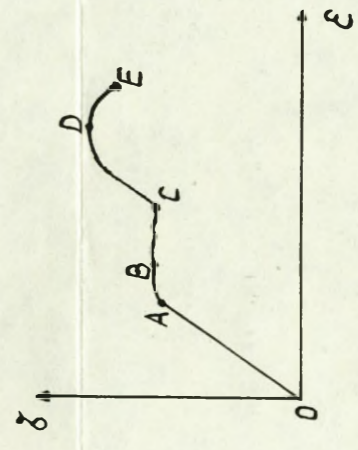
POM. DYDAKTYCZNE : Scenariusz, przeźrocza, techniczne środki

CZYNNOŚCI WSTĘPNE :

- podanie tematu zajęć i jego celu
- podanie sposobu realizacji zajęć.

NAZWA BLOKU	CZAS REALIZ.	TREŚĆ - CZYNNOŚCI	ŚRODKI TECHNICZNE			UWAGI METODYCZNE
			repe-tytor	rzutniki	1 2 3	
	10'	<p>Zag. 1. <u>Odształcenia</u></p>  <p>Do pręta przykładamy 2 siły o różnych zwrotach i jednakowym kierunku działania.</p> <p>Pod wpływem tych sił następuje wydłużenie i poprzeczne odkształcenie pręta.</p> <p>Odształceniom towarzyszą wewnętrzne naprężenia, których współzależność określił angielski uczoney Hook.</p> <p>gdzie:  <math>\epsilon = \frac{\sigma}{E}</math>  <math>\epsilon</math> - wydłużenie względne  <math>\sigma</math> - naprężenie  <math>E</math> - moduł Younga.</p> <p>Zależność ta jest liniowa i dotyczy tylko pewnych granic właściwych danym materiałom.</p>			x	<p>Treść bloku informacyjnego realizować metodą wykładu konwencjonalnego</p> <p>Zwrócić uwagę na szczególną ważność prawa Hooka.                  Podać przypadki jego zastosowań w praktyce.</p>
	15'	<p>Zag. 2. <u>Próba rozciągania</u></p> <p>Zależność między naprężeniem a wywołanym odkształceniem uwiadczenia wykres rozciągania, który w przypadku stali miękkiej ma postać:</p>  <p>Wykres posiada szereg charakterystycznych punktów, zwanych granicami.</p> <p>Prosta OA odpowiada zakresowi stosowności prawa Hooka, przy czym punkt A to granica tej proporcjonalności.</p> <p>Punkt B określa granicę sprężystości czyli najwyższe naprężenie, po usunięciu którego pręt powraca do swojej pierwotnej długości.</p>			x	

NAZWA BLOKU	CZAS REALIZ.	TREŚĆ - CZYNNOŚCI	ŚRODKI TECHNICZNE			UWAGI METODYCZNE
			repe-tytor	rzutniki		
			1	2	3	
		<p>Punkt C stanowi granicę plastyczności czyli takie naprężenie przy którym występuje trwałe wydłużenie.</p> <p>Punkt D określa wytrzymałość doraźną. Występuje wówczas miejscowe zwięźnienie przekroju - powstaje tzw. szyjka.</p> <p>Punkt E - to granica wytrzymałości. Występuje wówczas rozerwanie próbki.</p> <p>Zag.3. Naprężenia dopuszczalne</p> <p>Aby zapewnić należyte bezpieczeństwo konstrukcji, do obliczeń wykorzystuje się wartość naprężenia dopuszczalnego <math>k</math>, które jest mniejsze od naprężenia granicznego o wartość współczynnika bezpieczeństwa "n".</p> <p>Współczynnik bezpieczeństwa określa liczba wskazująca ile razy naprężenie dopuszczalne jest mniejsze od granicznego.</p> <p>Przy obciążeniach statystycznych materiałów plastycznych naprężenie dopuszczalne</p> $K_r = \frac{R_{pl}}{n}$ <p>gdzie:</p> <p><math>R_{pl}</math> - granica plastyczności  <math>n</math> - współczynnik bezpieczeństwa równy dla tego rodzaju materiałów 1.5 - 3.</p> <p>Przy obciążeniach statycznych materiałów kruchych, naprężenie dopuszczalne</p> $K_r = \frac{R_r}{n}$ <p>gdzie:</p> <p><math>R_r</math> - wytrzymałość doraźna na rozciąganie  <math>n</math> - dla tego rodzaju materiałów np. dla żeliwa wynosi 4 - 8 dla drewna <math>n = 8 - 12</math>.</p> <p>Przy obciążeniach dynamicznych powstają znacznie większe naprężenia, stąd zakłada się odpowiednio większe współczynniki bezpieczeństwa.</p> <p>W celu zapewnienia bezpieczeństwa elementów konstrukcji, powinny być spełnione następujące warunki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- warunek wytrzymałości</li> <li>- warunek sztywności /dopuszczalnego odkształcenia/</li> </ul> $\sigma_r = \frac{P}{F} \leq k_r$ $\Delta l = \frac{P \cdot l}{E \cdot F} \leq \Delta l_{dop}$				<p>Podkreślić różnicę między naprężeniem granicznym a dopuszczalnym.</p> <p>Podać przykłady szczególnej konieczności uwzględnienia warunków wytrzymałościowych w eksploatacji artyleryjskiego sprzętu uzbrojenia</p>

NAZWA BLOKU	CZAS REAL.	TRESC - CZYNNOSCI	SRODKI TECHNICZNE			UWAGI METODYCZNE
			repe-tytor	Rzutniki 1	2	
	4'	<p><u>Sprawdzian testowy</u></p> <p>Pytanie testowe nr 1</p> <p>W zakresie stosowności prawa Hooke'a, ze wzrostem naprężenia odkształcenie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. rośnie</li> <li>2. maleje</li> <li>3. posiada wartość stałą</li> </ol> <p>Pytanie testowe nr 2</p> <p>W materiałach plastycznych odkształcenie trwałe występuje po przekroczeniu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. granicy sprężystości</li> <li>2. granicy plastyczności</li> <li>3. wytrzymałości doraźnej</li> </ol> <p>Pytanie testowe nr 3.</p> <p>Do obliczeń przyjmuje się jako naprężenie bezpieczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. naprężenie graniczne</li> <li>2. naprężenie dopuszczalne</li> <li>3. granicę plastyczności.</li> </ol> <p>Pytanie testowe nr 4.</p> <p><u>Warunek wytrzymałości przy rozciąganiu ma postać</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\delta_r = \frac{P}{F} \leq k_r</math></li> <li>2. <math>\delta_r = \frac{P}{F} \leq K</math></li> <li>3. <math>\delta_r = \frac{P}{F} \leq k_r</math></li> </ol> <p><u>Informacja korektywna</u></p>	x	x	x	Korzystając z repetytora - stosować kod nr 2
	6'	 <p>Przedstawiony wykres jest graficznym obrazem zależności między obciążeniem a odkształceniem próbki stali miękkiej.</p> <p>Charakterystycznymi punktami są:</p> <p>A - granica stosowności prawa Hooke'a</p>	x	x	x	Korzystając z sumatora wyników odpowiedzi i pulpitu sterowniczego dokonać podziału grupy na podgrupę: "+" - dobrzy "-" - słabi Gracie "-" udzielić informacji korektywnej

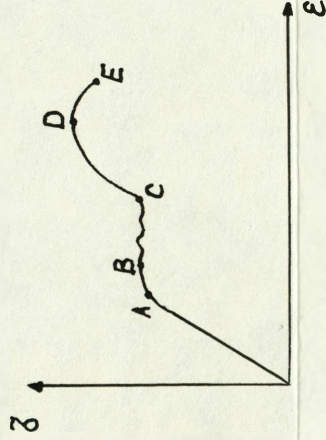
NAZWA BLOKU	CZAS REAL.	TRESC - CZYNNOSCI	SRODKI TECHNICZNE			UWAGI METODYCZNE
			repe-tytor	rzutniki	1 2 3	
		<p>Prawo to ma następujące brzmienie :</p> <p>"w pewnych granicach właściwych materiałom odkształcenie jest proporcjonalne do naprężenia"</p> $\epsilon = \frac{\sigma}{E}$ <p>Punkt B określa granicę sprężystości</p> <p>Punkt C określa granicę plastyczności /występują tu trwałe odkształcenia/</p> <p>Punkt D - to wytrzymałość doraźna</p> <p>Punkt E określa granicę wytrzymałości.</p> <p>Konstrukcja elementu powinna ujmować:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- warunek bezpieczeństwa, zwany warunkiem wytrzymałości</li> <li>- warunek sztywności, zwany warunkiem odkształceniowym</li> </ul> $\sigma = \frac{P}{F} \leq k_r$ $\Delta l = \frac{P \cdot L}{E \cdot F} \leq \Delta l_{dop}$ <p>Wartość naprężenia dopuszczalnego jest mniejsza od wartości naprężenia granicznego o współczynnik bezpieczeństwa n.</p> <p>Do obliczeń przyjmuje się więc z uwagi na zachowanie bezpieczeństwa konstrukcji, naprężenie dopuszczalne.</p> <p><u>Informacja poszerzona</u></p> <p>Przy rozciąganiu pręta zachodzi również zjawisko odkształceń poprzecznych. Doświadczenia wykazują, że odkształcenia te są proporcjonalne do podłużnych tylko w zakresie stosowności prawa Hooke'a.</p> <p>Tę zależność określa prawo Poissona</p> $\epsilon_1 = \nu \cdot \epsilon$ <p>gdzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\epsilon_1</math> - jednostkowa zmiana poprzeczna pręta</li> <li><math>\epsilon</math> - jednostkowa zmiana wzdłużna pręta</li> <li><math>\nu</math> - liczba Poissona</li> </ul> <p>W zależności od rodzaju materiału</p> $0 \leq \nu \leq 0.5$				
						<p>Jednocześnie obok informacji korekcyjnej wyświetlić na rzutniku i informację poszerzoną dla podgrupy "F"</p>

B L O K I N F O R M A C Y J N Y

NAZWA BLOKU	CZAS REAL.	TREŚĆ - CZYNNOSCI	ŚRODKI TECHNICZNE			UWAGI METODYCZNE
			repe-tytor	1	2	
BLOK PROBLEMOWY	15	<p><u>Problem</u></p> <p>Określić matematycznie, jaka istnieje współzależność między wielkością bezwzględną odkształconego pręta a jego długością początkową i przekrojem poprzecznym F oraz przyłożoną doń siłą P. Uzyskany wynik stanowi drugą postać prawa Hooka.</p> <p><u>Sprawdzian testowy</u></p> <p>Druga postać prawa Hooka określona jest następującą zależnością</p> <p>1. <math>\Delta L = \frac{P \cdot L}{E \cdot F}</math></p> <p>2. <math>\Delta L = \frac{L \cdot F}{P \cdot E}</math></p> <p>3. <math>\Delta L = \frac{E \cdot F}{P \cdot L}</math></p> <p><u>Algorytm rozwiązania problemu</u></p> <p>1. Napisz wzór określający prawo Hooka.                  2. Określ wzorem co to jest wydłużenie względne.                  3. Określ wzorem co to jest naprężenie.                  4. Podstaw wzory z pozycji 2 i 3 do pozycji 1.                  5. Oblicz z otrzymanego równania wielkość wydłużenia bezwzględnego rozciąganego pręta.</p> <p><u>Sprawdzian testowy</u></p> <p>/ponowienie sprawdzianu prawidłowości rozwiązania problemu/</p> <p><u>Problem pogłębiony</u></p> <p>Wychodząc z określonej zależności na bezwzględne wydłużenie rozciąganego pręta, określ miano współczynnika sprężystości wzdłużnej "E".</p>	x	x	x	<p>Problem rozwiązuje cała grupa</p> <p>Dokonać podziału grupy /w zależności od uzyskanych wyników/ na podgrupę "+" i podgrupę "-"</p> <p>Dotyczy podgrupy "-"</p> <p>Dotyczy podgrupy "-"</p> <p>Dotyczy podgrupy "+"</p>
	10'	<p><u>Treść zadania</u></p> <p>Na tłoczysko powrotnika armaty 122mm w czasie strzału działa siła osiowa równa P = 8500 kg.</p> <p>Srednica tłoczyska d = 30 mm                  Długość początkowa = 40 cm</p> <p>Określić wydłużenie całkowite, względne oraz naprężenie w jego przekroju poprzecznym.</p>		x		<p>Dotyczy całej grupy</p>

BLOK INSTRUMENTALNY

NAZWA BLOKU	CZAS REAL.	TREŚĆ - CZYNNOSCI	ŚRODKI TECHNICZNE			UWAGI METODYCZNE
			repe-tytor	1	2	
BLOK INSTRUMENTALNY		<p><u>Sprawdzian testowy</u></p> <p>Właściwym rozwiązaniem zadania są wyniki określone w punkcie :</p> <p>1. <math>\Delta L = 0,24 \text{ mm}</math>, <math>\epsilon = 0,0006</math>, <math>\delta = 1200 \text{ kg/cm}^2</math></p> <p>2. <math>\Delta L = 2,4 \text{ mm}</math>, <math>\epsilon = 0,001</math>, <math>\delta = 1000 \text{ kg/cm}^2</math></p> <p>3. <math>\Delta L = 25 \text{ mm}</math>, <math>\epsilon = 0,005</math>, <math>\delta = 1800 \text{ kg/cm}^2</math></p> <p><u>Algorytm rozwiązania zadania :</u></p> <p>1. Znając średnicę poprzecznego przekroju tyczyska, określ jego powierzchnię.</p> <p>2. Korzystając ze znanego Ci wzoru określającego drugą postać prawa Hooke'a, określ wartość wydłużenia bezwzględne.</p> <p>3. Uzyskany wynik podstaw do wzoru na wydłużenie względne.</p> <p>4. Wychodząc z zależności <math>\delta = \frac{F}{F}</math> określ wartość naprężenia.</p> <p><u>Sprawdzian testowy</u></p> <p><u>/ponowienie sprawdzenia prawidłowości rozwiązania zadania/</u></p> <p><u>Treść zadania utrudnionego</u></p> <p>Pręt rozciągany jest ciłą osiową <math>P = 8500 \text{ kg}</math>.                  Oblicz jego średnicę, przyjmując naprężenie dopuszczalne <math>K_r = 33 \text{ kg/mm}^2</math>.</p>	x	x	x	Dokonać podziału na podgrupy "+" i "-"
BLOK INSTRUMENTALNY		<p><u>Sprawdzian testowy</u></p> <p><u>/ponowienie sprawdzenia prawidłowości rozwiązania zadania/</u></p> <p><u>Treść zadania utrudnionego</u></p> <p>Pręt rozciągany jest ciłą osiową <math>P = 8500 \text{ kg}</math>.                  Oblicz jego średnicę, przyjmując naprężenie dopuszczalne <math>K_r = 33 \text{ kg/mm}^2</math>.</p>	x	x	x	Dotyczy podgrupy "-"
BLOK SYNTETYZUJĄCO-UMIARAJĄCY	10'	<p><u>Dyspozycja do prowadzenia dyskusji</u></p> <p>1. Określić co było tematem zajęć.</p> <p>2. Sformułować 1-szą i drugą postać prawa Hooke'a.</p> <p>3. Omówić wykres rozciągania.</p>		x		<p>Realizację bloku przeprowadzić metodą dyskusji kierowanej.</p> <p>Zwrócić uwagę na zagadnienia szczególnie istotne.</p> <p>Dokonać na podstawie uzyskanych wyników indywidualnej oceny opanowania wiedzy i zaangażowania się w pracy lekcyjnej.</p>



## PROTOKÓŁ

z obserwacji zajęć realizowanych eksperymentalnie algorytmiczną metodą programowania blokowego.

### 1. Dane ogólne

Data i czas obserwacji : 11.V.1978 r.

Imię i nazwisko wykładowcy : Edward DUDKIEWICZ

Imię i nazwisko obserwatora : Stanisław KOZAKIEWICZ

### 2. Cel obserwacji

Celem obserwacji było określenie wartości merytorycznej przedstawionej metody. Jako kryterium oceny przyjęto stopień realizacji zasadniczych dyrektyw dydaktycznych odnoszących się do nauczania.

### 3. Treść protokołu

Obserwację zewnętrzną przeprowadzono w wydzielonej, 10-cio osobowej grupie słuchaczy poddanej laboratoryjnemu eksperymentowi nauczania algorytmiczną metodą programowania blokowego.

Podstawę obserwacji stanowiły przekazane przez autora niniejszej pracy dyspozycje /załącznik nr 1/.

Na podstawie uzyskanych wyników obserwacji zanotowanych w arkuszu obserwacji /załącznik nr 2/, nasuwają się następujące uwagi i własne interpretacje.

Przedstawiona metoda spowodowała uzyskanie wysokiego stopnia uaktywnienia się słuchaczy w procesie realizacji zajęć lekcyjnych.

Uzyskano to dzięki nasileniu stawianych zadań, które wynikały z konieczności realizacji algorytmów określonych czynności.

Do zadań tych należy wymienić takie, jak :

- kontrola stopnia opanowania wiedzy ;
- działalność korektywna ;
- samodzielne rozwiązywanie zadania ;
- rozwiązywanie zadania wg podanego algorytmu.

W procesie realizacji zajęć wg zademonstrowanej metody uzyskano również pobudzenie słuchaczy do aktywności twórczej, urzeczywistnionej przede wszystkim w czasie rozwiązywania problemu.

Realizację zasady poglądowości uważa się za zadowalającą. Wykładowca posługiwał się przy omawianiu zagadnień przeźrocami /3 razy/, demonstrował modele próbki poddanej fazowym etapom rozciągania, odwoływał się do obrazów pamięciowych / 2 razy/. Wydaje się, że należyte było współdziałanie słowa ze środkami poglądowymi. Mogło to zapewnić u podchorążych właściwe kojarzenie rzeczy i słów.

Zasadę związku teorii z praktyką realizowano przede wszystkim w czasie rozwiązywania zadania, dotyczącego określenia naprężenia w lufie armaty podczas strzału.

Nastąpiło więc łączenie nauki z techniką i jednocześnie łączenie zdobytych wiadomości z praktycznym jej wykorzystaniem. W konsekwencji doprowadziło to również do pogłębiania jak i zdobywania wiadomości nowych.

Zasadę systematyczności realizowano stosując bieżącą kontrolę i korektę opanowania wiedzy. Łącznie przeprowadzono pięć sprawdzianów, w których zadano 12 pytań testowych. Przekazywany materiał treściowy posiadał logiczną strukturę, wykładowca właściwie akcentował i wyróżniał rzeczy szczególnie istotne i ważne.

Tempo przekazywanych informacji było duże, co wydaje się nie sprzyjało robieniu w miarę dokładnych notatek przez słuchaczy. Wielu z nich zapisywało tylko zagadnienia, wzory bez objaśnień i rysunki. Wykładowca nie zrealizował również z braku czasu jedno z zagadnień dotyczących zjawiska karbu.

Zasadę trwałości przyswojonej wiedzy i umiejętności realizowano poprzez liczne powtórzenia przekazywanych informacji. Dokonywano tego w czasie rozwiązywania problemu, rozwiązywania zadania, w części końcowej zajęć podczas podsumowania jak i w czasie działalności korektywnej. Szczególnie istotnym w realizacji tej zasady czynnikiem była systematyczna kontrola i ocena wyników nauczania.

Zasadę przystępności realizowano szczególnie w drugiej części zajęcia, to jest w czasie rozwiązywania problemu i zadania.

Dokonano tu bowiem różnicowania poziomu trudności, zajmowano się szczególnie słuchaczami słabszymi przekazując im algorytm rozwiązania, Zmieniano tempo działania w zależności od potrzeb wynikających z percepcyjnych możliwości słuchaczy.

Uwagi dodatkowe :

System sprzężenia zwrotnego działał sprawnie.

Słuchacze skutecznie korzystali ze środków technicznych, szeroko wykorzystywanych w realizacji zajęć.

Zastrzeżenia budziła jakość wykonanych przeźroczy i zawodność sterowanych zdalnie automatycznych rzutników.

-----

Załącznik nr 6.

## PROTOKÓŁ

z obserwacji zajęć realizowanych eksperymentalnie  
algorytmiczną metodą programowania blokowego.

### 1. Dane ogólne

Data i czas obserwacji : 11.V.1978 r.

Imię i nazwisko wykładowcy : Edward DUDKIEWICZ

Imię i nazwisko obserwatora: Edward DUDKIEWICZ

### 2. Cel obserwacji

Celem obserwacji było określenie wartości merytorycznej przedstawionej metody. Jako kryterium oceny przyjęto stopień realizacji zasadniczych dyrektyw oraz dydaktycznych odnoszących się do nauczania.

### 3. Treść protokołu

W celu potwierdzenia wiarygodności spostrzeżeń, obserwację przeprowadzono wg opracowanych dyspozycji /załącznik nr 1/, wspólnych dla autora jak i zaproszonego do badań doświadczonego dydaktyka.

Pomijając "wymuszoną zadaniami" aktywizację słuchaczy, która była konsekwencją realizacji przyjętego modelu zajęć, uwidoczniło się duże zaangażowanie słuchaczy

w realizacji lekcji, mające podłoże emocjonalne. Obligowane to było zindywidualizowaną bieżącą kontrolą i oceną pracy myślowej, wyzwalającą ambicjonalne przesłanki działalności zmierzającej do poprawnego wykonania określonych zadań.

Zajęcia służyły wyrabianiu u słuchaczy twórczej postawy działaniowej, niezbędnej w samodzielnym poznaniu jak i w ogóle w wybranym zawodzie.

Wzmoczonej aktywności, towarzyszyła intensyfikacja działalności myślowej, racjonalnie kierowanej różnorodnymi poleceniami.

Przedstawiona metoda stwarzała również sprzyjające warunki do szerokiej realizacji zasady pogładowości.

Autor wykorzystywał na zajęciach zarówno w części dotyczącej przekazu informacji jak i w czasie działalności korektywnej i syntetyzująco-utrwalającej liczne przeźrocza oraz modele próbek metalu miękkiego o różnej fazie rozciągania. Zasadę pogładowości realizowano również na drodze kojarzenia poznania z działaniem. Dotyczyło to w szczególności działalności w bloku instrumentalnym.

Zasadę łączenia teorii z praktyką realizowano przede wszystkim poprzez łączenie procesu opanowania wiadomości z procesem ich stosowania. Umożliwiło to na głębsze, myślowe przyswojenie wiedzy i wyrabianie umiejętności praktycznych.

Zasada systematyczności określona została konsekwentnym przestrzeganiem logicznego porządku wynikającego z algorytmizacji, czyli przepisu racjonalnego postępowania w procesie nauczania. Zapobiegał on powstawaniu luk w opanowaniu wiadomości, umożliwiał systematyczne kontrolowanie i ocenianie postępów słuchaczy. Odejście od "dydaktyki pamięci" na rzecz wielostronnego oddziaływania na intelekt, spowodował opóźnienie w realizacji treści określonej programem, sięgające około 30 minut.

Zasada trwałości wiedzy i umiejętności realizowana była poprzez systematyczne kontrolowanie i ocenę wyników nauczania. Dodatkowo służyła temu działalność prowadzona w bloku syntetyzująco-utrwalającym, co w konsekwencji doprowadziło do powtórzeń informacji - sprzyjających zapamiętaniu i głębszemu utrwaleniu.

Przedstawiona metoda pozwalała na szeroką realizację zasady przystępności. Służyła temu działalność korektywna, różnicująca tempo i poziom trudności przekazywanych treści, problemu czy zadania. Możliwe to było dzięki szerokiemu wykorzystaniu technicznych środków dydaktycznych i bogatemu oprzyrządowaniu sali.

## Załącznik nr 7.

TABELA WYNIKÓW

L.p. Słuchacza wg dziennika lekcyjnego	Średnia ocena ze świadectw maturalnych		Średnia ocena z egzaminów wstępnych		Ocena ze sprawdzianu testowego	
	Grupa nr 11	Grupa nr 21	Grupa nr 11	Grupa nr 21	Grupa nr 11	Grupa nr 21
1	4	3	4	4	3	3
2	3	4	4	4	4	4
3	4	3	4	3	4	2
4	5	4	4	3	4	3
5	3	5	3	4	2	5
6	4	3	3	3	3	4
7	4	3	4	3	4	4
8	3	4	3	4	3	4
9	4	4	4	4	4	4
10	3	4	4	3	3	3
11	5	4	5	4	4	4
12	4	3	3	3	3	3
13	5	3	5	4	5	4
14	4	5	4	4	5	4
15	3	4	3	3	4	3
16	4	5	4	4	4	4
17	5	4	5	3	4	3
18	3	3	3	3	3	2
19	3	4	4	4	4	3
20	4	3	3	3	3	2
21	4	5	4	4	4	5
22	3	4	3	3	2	4
23	4	3	4	4	4	3
24	3	5	4	4	3	4
25	5	4	5	3	4	3
26	4	4	3	4	3	3
27	4	4	3	4	3	4
28	4	3	4	4	4	4
29	3	5	4	4	4	3
30	5	4	5	5	4	4

Do dalszych badań wytypowano wyżej wymienionych z wyjątkiem :

- w grupie /plutonie/ 11 - słuchaczy o liczbie porządkowej 5, 11, 17, 22, 30
- w grupie /plutonie/ 21 - słuchaczy o liczbie porządkowej 3, 5, 18, 20, 21.

## SCENARIUSZ

### DO PRZEPROWADZENIA ZAJĘĆ Z MECHANIKI TECHNICZNEJ

TEMAT : Skrećanie

CEL : - wyposażyc słuchaczy w podstawowy zasób wiedzy o zjawisku skręcania oraz prawach rządzących tym rodzajem odkształceń;  
- wyrabiać u słuchaczy cechy samodzielnego myślenia oraz umiejętności praktycznego wykorzystania nabytych wiadomości;  
- oddziaływać na słuchaczy wychowawczo.

METODA: Algorytmiczna metoda programowania  
blokowego.

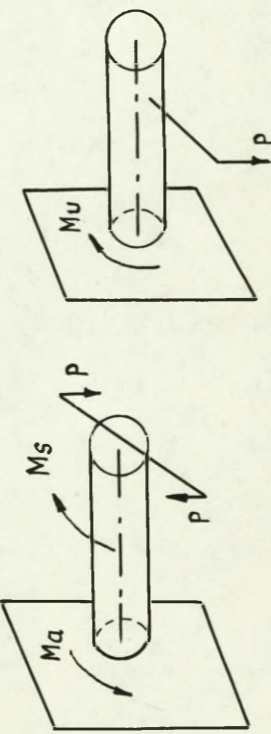
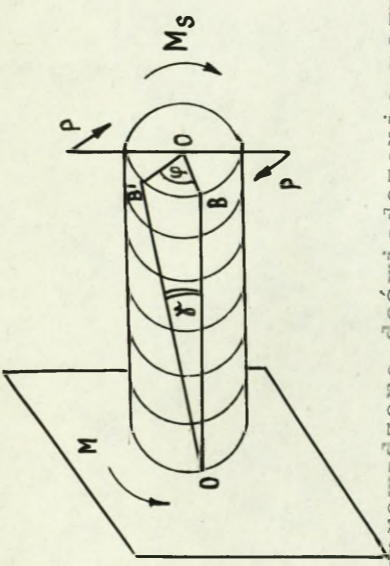
CZAS: 2 godziny

MIEJSCE: Laboratorium nowych technik nauczania.

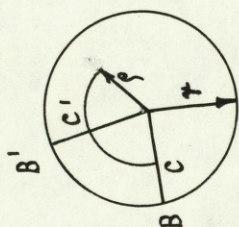
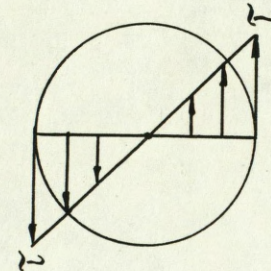
PCM. DYDAKTYCZNE: Scenariusz, przeźrocza, model, techniczne środki dydaktyczne.

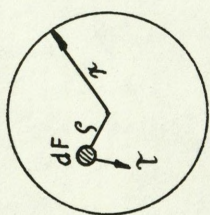
CZYNNOŚCI WSTĘPNE :

- podanie tematu zajęć i jego celu ;
- omówienie sposobu realizacji zajęć.

NAZWA BLOKU / Czas /real./	T R E Ś Ć	SRÓDKI TECHNICZNE			WSKAZÓWKI ORGANIZACYJNO METODYCZNE
		repe-tytor	1	2	
	Zag. 1. <u>Zjawisko odkształceń przy skręcaniu</u>  1. Skręcanie to jeden z rodzajów odkształceń, które powstaje pod działaniem sił o momencie $M = P \cdot a$ , leżących w płaszczyźnie prostopadłej do osi pręta.    2. W miejscu utwierdzenia powstaje reakcyjny moment $M_u$ , równy pod względem wartości momentowi $M_s$ , lecz przeciwnie do niego zwrócony.  3. Zjawisko odkształceń przy skręcaniu można przeanalizować na wykonanym modelu.    4. Przeprowadzone doświadczenie pozwala określić, że : - wrysowane poprzeczne przekroje kątowe pręta są prostopadłe do osi i o tym samym promieniu, a odległości między nimi nie zmieniają się. - oś pręta w czasie skręcania pozostaje prosta i nie zmienia swojej długości, - wrysowane proste równoległe do osi pręta przyjmują kształt linii śrubowej nachylonej pod pewnym kątem $\gamma$ , zwanym kątem zmiany postaciowej.  5. Kąt zmiany postaciowej $\gamma$ określa się następującą zależnością: $\gamma = \frac{\tau}{G}$ gdzie: $G$ - moduł sprężystości postaciowej $\tau$ - naprężenie ścinające				Blok informacyjny realizować metodą wykładu konwencjonalnego
			x		Wyświetlić przeźrocze
				x	Zademonstrować model. Wyświetlić przeźrocze

B L O K I N F O R M A C Y J N Y /40/

NAZWA BLOKU /Czas real./	T R E Ś Ć	SRODKI TECHNICZNE			WSKAZÓWKI ORGANIZACYJNO-METODYCZNE
		repe-tytor	rzutniki	1 2 3	
Zag. 2. Rozkład naprężeń przy skręcaniu	 <p>7. W celu określenia rozkładu naprężeń w przekroju poprzecznym pręta obieramy na promieniu <math>OB = r</math>, dowolny punkt C odległy od osi o wartości <math>\rho</math></p> <p>8. Punkt ten przemieści się w czasie skręcania do punktu C o kąt <math>\Delta\varphi</math>, tworząc łuk <math>CC'</math></p> <p>8. Z zależności geometrycznych określić można proporcję</p> $\frac{BB_1}{CC_1} = \frac{r}{\rho}$ <p>9. Wychodząc z prawa Hooka można określić, że</p> $\frac{BB_1}{CC_1} = \frac{\tau_{\max}}{\tau \rho}$ <p>stąd po podstawieniu tej zależności do wzoru poprzedniego otrzymamy :</p> $\frac{\tau_{\max}}{\tau \rho} = \frac{r}{\rho} = \tau_{\max} \cdot \frac{\rho}{r}$ <p>10. Przyjmując warunki brzegowe <math>S = 0</math> i <math>S = r</math> można w sposób graficzny przedstawić rozkład naprężeń w przekroju poprzecznym skręcanego pręta</p> 				Wyświetlić przezrocze
			x		Wyświetlić przezrocze, Wskazać na praktyczne znaczenie braku naprężeń w środkowej części płaszczyzny przekroju - dla projektowania części maszyn

NAZWA BLOKU /Czas real./	T R E Ś Ć	SRODKI TECHNICZNE			WSKAZÓWKI ORGANIZACYJNO-METODYCZNE
		repe-tytor	1	2	
Zag. 3. Warunek wytrzymałościowy	 <p>11. W elementarnej powierzchni <math>dF</math>, oddalonej o wartość <math>r</math> od osi skręconego pręta, powstaje naprężenie trzące</p> $\tilde{\tau} r = \frac{dP}{dR}$ <p>12. Stąd elementarna siła ścinająca działająca na to pole</p> $dP = \tilde{\tau} \cdot dF$ <p>13. Ponieważ elementarny moment tej siły względem osi wynosi</p> $dM = \tilde{\tau} r \cdot dF \cdot r$ <p>Całkowity moment skręcający w przekroju</p> $M = \int_F \tilde{\tau} r \cdot dF \cdot r$ <p>Podstawiając do tego wzoru</p> $\tilde{\tau} r = \frac{\tilde{\tau}_{\max}}{r} \cdot r$ <p>otrzymamy <math>M_s = \int_F \tilde{\tau}_{\max} r^2 \cdot dF</math></p> <p>stąd <math>M_s = \tilde{\tau}_{\max} \int_F dF \cdot r^2</math></p> <p>14. Określając całkę <math>\int_F dF \cdot r^2</math> jako biegunową moment bezwładności przekroju i oznaczając go symbolem <math>J_0</math>, otrzymamy</p> $M_s = \tilde{\tau}_{\max} \cdot J_0$ <p>stąd <math>\tilde{\tau}_{\max} = \frac{\tau \cdot M_s}{J_0} = \frac{M_s}{W_0}</math></p> <p>gdzie <math>W_0 = \frac{J_0}{r}</math></p> <p>= wskaźnik wytrzymałości na skręcanie</p> <p>15. Aby zachowane były warunki bezpieczeństwa musi być spełniony następujący warunek</p> $\tilde{\tau}_{\max} = \frac{M_s}{W_0} \leq K_s$ <p>gdzie <math>K_s</math> - naprężenie dopuszczalne na skręcanie</p>				Wyświetlić przezroczę
B L O K I N F O R M A C Y J N Y					

Podkreślić ważność zachowania warunku wytrzymałościowego przy projektowaniu części maszyn i uzbrojenia

NAZWA BLOKU /Czas real./	T R E Ś Ć	SRODKI TECHNICZNE repe- tytor	WSKAZÓWKI ORGANIZACYJNO-METODYCZNE		
			1	2	3
<p><u>Sprawdzian testowy</u></p> <p>Test nr 1</p> <p>W skręcanym pręcie występują:</p> <p>a/ - naprężenia trzące</p> <p>b/ - naprężenia rozciągające</p> <p>c/ - naprężenia trzące i rozciągające</p> <p>Test nr 2</p> <p>Naprężenie trzące w skręcanym pręcie osiąga swą wartość maksymalną:</p> <p>a/ - w środku pręta</p> <p>b/ - na skraju przekroju</p> <p>c/ - naprężenie jest stałe.</p> <p>Test nr 3</p> <p>Maksymalna wartość naprężenia trzącego w przekroju poprzecznym skręcanego pręta określana jest zależnością:</p> <p>a/ <math>\tau_{max} = \frac{M_s}{W_0}</math></p> <p>b/ <math>\tau_{max} = M_s</math></p> <p>c/ <math>\tau_{max} = M_s \cdot W_0</math></p> <p><u>Informacja korektywna</u></p> <p>Skręcanie to rodzaj odkształcenia które występuje, gdy na pręt działają dwie pary sił o zwrotach przeciwnych.</p> <p>W wyniku skręcenia /patrz przeźrocze na ekranie nr 2/, tworzące pręta przyjmują kształt linii śrubowej o kącie nachylenia <math>\gamma</math>, zwanym kątem odkształcenia postaciowego. Odległość między poszczególnymi przekrojami poprzecznymi a więc i odległość całego pręta pozostają bez zmian.</p> <p>Z wyjątkiem przekroju utwierdzonego, pozostaje przekroje obróca się dookoła osi pręta.</p> <p>Powstaną w tych przekrojach naprężenia trzące określone następującą zależnością:</p> $\tau = \tau_{max} \cdot \frac{r}{\rho}$ <p>Z przeprowadzonej analizy wynika, że rozkład naprężeń ścinających przy skręcaniu jest nierównomierny i dąży od maksymalnej wartości w warstwach zewnętrznych do zera w środku przekroju.</p>	<p>x</p> <p>x</p> <p>x</p>	<p>x</p> <p>x</p> <p>x</p>	<p>x</p> <p>x</p> <p>x</p>	<p>Dotyczy całej grupy</p> <p>Wyświetlić przeźrocze</p> <p>Wyświetlić przeźrocze</p> <p>Wyświetlić przeźrocze</p> <p>Za pomocą sumatora wyników w repetytorze dokonać podziału grupy na podgrupę:                      "+" - /dobrze/                      "-" - /źle/</p> <p>Wyświetlić przeźrocze /dotyczy pogrupy "-"/</p>	

B L O K I N F O R M A C Y J N Y



NAZWA BLOKU /Czas /real./	T R E Ś Ć	ŚRODKI TECHNICZNE			WSKAZÓWKI ORGANIZACYJNO-METODYCZNE
		repe-tytor	1	2	
	<p>Sprawdzian rozwiązania problemu</p> <p>Kąt skręcenia określony jest następującą zależnością:</p> $a/ \varphi = \frac{l \cdot r}{\tau}$ $b/ \varphi = \frac{l \cdot \tau}{r \cdot G}$ $c/ \varphi = l \cdot r \cdot \tau$ <p>Algorytm rozwiązania problemu</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zrób założenie, że łuk BC jest nieskończenie mały.</li> <li>2. Określ w trójkącie OBC i SBC wartość BC /posługując się zależnościami trygonometrycznymi/.</li> <li>3. Przyrównaj do siebie uzyskane wyniki.</li> <li>4. Podstaw za <math>\delta</math> znaną z leksji zależność.</li> <li>5. Z otrzymanego równania drogą przekształceń algebraicznych określ wielkość kąta skręcenia.</li> </ol> <p>Problem poszerzony</p> <p>Określ jaka jest zależność między kątem skręcenia , a sztywnością belki G.Jo.</p>	x	x	x	Dotyczy całej grupy
B L O K P R O B L E M O W Y					Dokonać podziału grupy na : podgrupę "+" podgrupę "-"
	<p>Zaprojektuj klucz, którym zabezpieczenie dokręcić będzie można śrubę ze stali ST3 i średnicy rdzenia <math>d_r = 10</math> mm.</p> <p>Uwaga! - założyć, że siła ręki <math>P = 15</math> kg.</p> <p>Sprawdzian rozwiązania zadania</p> <p>Bezpieczna długość klucza powinna wynosić:</p> $a/ - 25 \text{ sm}$ $b/ - 11 \text{ cm}$ $c/ - 50 \text{ cm}$				Dotyczy całej grupy
B L O K I N S T R U M E N T A L N Y / 15 /					Dokonać podziału grupy na podgrupę "+" i "-"

NAZWA BLOKU /Czas real./	T R E Ś Ć	ŚRODKI TECHNICZNE			WSKAZÓWKI ORGANIZACYJNO- METODYCZNE
		repe- tytor	1	2	
	<p><u>Algorytm rozwiązania zadania</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Określ wzorem warunek wytrzymałości na skręcanie.</li> <li>2. Oblicz z tej zależności dopuszczalny moment skręcający.</li> <li>3. Posłuż się definicją momentu skręcającego.</li> <li>4. Oblicz mając moment skręcający i siłę ręki, dopuszczalne ramię klucza.</li> </ol> <p><u>Zadanie utrudnione</u></p> <p>Określ jakie powinno być obciążenie na ramieniu klucza, przy którym śruba ulegnie zniszczeniu przez ukręcenie</p>				Dotyczy pogrupy "-"
BLOK INSTRUMENTALNY			x		Dotyczy podgrupy "+" /w czasie gdy podgrupa "-" rozwiązuje zadanie wg algorytmu/
BLOK SYNTETYZUJĄCO- UTRWALAJĄCY / 10 /	<p>Pytania do dyskusji :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiedy i gdzie w sprzęcie artyle- leryjskim mamy do czynienia ze skręcaniem ?</li> <li>2. Jaki jest rozkład naprężeń w skręcanym pręcie i od czego on zależy?</li> <li>3. Jakie należy zachować warunki wytrzymałościowe przy projektowaniu sprzętu ?</li> </ol>				<p>Blok syntetyzujący- utrwalający realizować metodą dyskusji kierowa- nej, zwracając uwagę na szczególnie istotne treści przekazywanej wiedzy.</p> <p>Dokonać zindywidua- lizowanej oceny postępów słuchaczy.</p> <p>Podać zadania na naukę własną.</p> <p>Podać temat następ- nych zajęć.</p>

-----

PLAN - KONSPEKT

DO PRZEPROWADZENIA ZAJĘĆ Z MECHANIKI TECHNICZNEJ

TEMAT : S k r ę c a n i e

CEL : -- wyposażyc słuchaczy w podstawowy zasób wiedzy o zjawisku skręcania  
oraz prawach rządzących tym rodzajem odkształceń;  
-- oddziaływać wychowawczo.

METODA: wykład konwencjonalny.

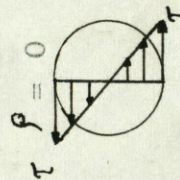
CZAS : 2 godziny lekcyjne

MIEJSCE : sala wykładowa

POM. DYDAKTYCZNE : Plan - konspekt, przeźrocza.

LITERATURA: Skrypt "Mechanika techniczna"

Podręcznik : J. Gubrynowicz - Wytrzymałość materiałów.

ZAG.	T R E Ś Ć	WSKAZÓWKI ORGANIZACYJNO-METODYCZNE
	<p>I, CZĘŚĆ WSTĘPNA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przyjęcie meldunku.</li> <li>2. Sprawdzenie obecności.</li> <li>3. Pytania kontrolne:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- omówić zjawisko naprężenia w metalu</li> <li>- przedstawić i scharakteryzować wykres rozciągania próbki stali miękkiej.</li> </ul> </li> <li>4. Podanie tematu zajęć i jego celu.</li> </ol> <p>II. CZĘŚĆ ZASADNICZA</p> <p>1. Zjawisko odkształceń przy skręcaniu</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyjaśnienie fizycznej istoty zjawiska skręcania.</li> <li>2. Omówienie stanu odkształcenia postaciowego.</li> <li>3. Określenie zależności kąta zmiany postaciowej względem naprężeń ścinających.</li> </ol> $\gamma = \frac{\tau}{G}$ <p>2. Rozkład naprężeń przy skręcaniu</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omówienie sensu fizycznego zjawiska naprężeń ścinających jakie powstają w płaszczyźnie poprzecznej skręconego pręta.</li> <li>2. Dokonanie w oparciu o przedstawiony rysunek /przeźrocze/ analizy matematycznej zmierzającej do określenia rozkładu naprężeń w przekroju poprzecznym skręconego pręta.</li> </ol> $\frac{BB_1}{CC_1} = \frac{r}{\rho}$ $\frac{BB_1}{CC_1} = \frac{\tau_{max}}{\tau_{\rho}}$ $\tau_{\rho} = \tau_{max} \cdot \frac{\rho}{r}$	<p>Każdą odpowiedź ocenić i omówić jej poprawność pod względem merytorycznym i metodycznym.</p> <p>Temat zajęć wypisać na tablicy.</p> <p>- Pokazać i zademonstrować na modelu odkształcenie postaciowe jakie występuje przy skręcaniu.</p> <p>- wyświetlić przeźrocze</p>
1		15'
2	<p>3. Przyjęcie warunków brzegowych</p>  <p>4. Dokonanie interpretacji uzyskanego rozkładu naprężeń.</p> <p>rozkład naprężeń</p>	65'

ZAG.	T R E Ś Ć	CZAS	WSKAZÓWKI ORGANIZACYJNO - METODYCZNE
3	<p><u>Warunek wytrzymałościowy</u></p> <p>1. Dokonać w oparciu o przedstawiony rysunek /przeźroczę/ analizy matematycznej zmierzającej do określenia podstawowego warunku wytrzymałościowego konstrukcji na skręcanie.</p> $\tau_s = \frac{dP}{dF} \quad \text{skąd} \quad dP = \tau_s \cdot dF$ <p>elementarny moment</p> $dM = \tau_s dF \cdot \rho$ <p>moment całkowy w przekroju poprzecznym</p> $M = \int \tau_s \cdot dF \cdot \rho$ <p>stąd po podstawieniu <math>\tau_s = \frac{\tau_{max}}{r} \cdot \rho</math></p> <p>otrzymamy <math>M_s = \int \frac{\tau_{max}}{r} \cdot \rho^2 \cdot dF</math></p> $M_s = \frac{\tau_{max}}{r} \int dF \cdot \rho^2$ <p><math>\int dF \cdot \rho^2 = J_0 =</math> biegunowy moment bezwładności przekroju</p> $M_0 = \frac{\tau_{max}}{r} \cdot J_0$ $\tau_{max} = \frac{r \cdot M_s}{J_0} = \frac{M_s}{W_0}$ $W_0 = \frac{J_0}{r} \quad - \text{ wskaźnik wytrzymałościowy}$ $\tau_{max} = \frac{M_s}{W_0} \leq k_s$ <p>2. Omówienie praktycznego znaczenia stosowania warunku wytrzymałościowego.</p> <p>III. CZĘŚĆ KOŃCOWA</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podsumowanie zajęć.</li> <li>2. Zadania na naukę własną.</li> <li>3. Podanie tematu następnych zajęć.</li> </ol>	10'	-- wyświetlić przeźroczę
			<p>Podkreślić ważność zachowania warunku wytrzymałościowego przy projektowaniu części maszyn i uzbrojenia</p>
			<p>Dokonując syntetycznego podsumowania przerobionych treści, zwrócić uwagę na informacje zasadnicze, niezbędne do zapamiętania oraz pomocnicze. Podkreślić ważność znajomości przerobionych zagadnień dla właściwej eksploatacji sprzętu uzbrojenia.</p>

Opracował :

-----

Nazwisko i imię \_\_\_\_\_

Grupa : \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

SPRAWDZIAN WIEDZY NR 1

/dotyczący tematu "Rozciąganie i ściskanie"/

Nr zadania	T r e ś ć	Ilość punktów	
		możliwych do uzysk.	uzyskanych
1	Podać pierwszą i drugą postać prawa Hooka	15	
2	Określić wzorem warunek wytrzymałościowy na rozciąganie	15	
3	Podać definicję naprężenia dopuszczalnego oraz określić zasady dobierania współczynnika bezpieczeństwa	20	
4	Przyjmując, że tłoczysko powrotnika armaty 122 mm w chwili działania maksymalnej siły podczas odrzutu jest rozciągane siłą $P = 5000 \text{ kg}$ , oblicz jego średnicę, przyjmując: - długość tłoczyska = 100 cm - naprężenie dopuszczalne = $33 \text{ kg/mm}^2$	25	
5	Określ, przy jakich założeniach możliwym staje się obliczenie w rozciągającym przecie przekroju, obciążenia i naprężenia roboczego	25	

W S O W R i A  
CYKL TECHNICZNY

Załącznik nr 11.

Nazwisko i imię \_\_\_\_\_

Grupa \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

SPRAWDZIAN WIEDZY NR 2

/ dotyczący tematu "ściananie"/

Nr zada- nia	T r e ś ć	Ilość punktów	
		możliwych do uzysk.	uzyska- nych
1	Podać prawo Hook'a odnoszące się do ścinania	15	
2	Co to jest ścinanie techniczne i kiedy ono zachodzi	15	
3	Jak oblicza się wytrzymałościowo elementy ścinane	20	
4	Wychodząc z warunku wytrzymałości na ścinanie, oblicz średnicę czopu kołyski działa, jeżeli reakcja na czop $S=50T$ a czop wykonany jest ze stali 45 H	25	
5	Jaka jest współzależność między bezpieczną średnicą sworzni, a wartością siły rozciągającej P.		

W S O W R i A  
CYKL TECHNICZNY

Załącznik nr 12.

Nazwisko i imię \_\_\_\_\_

Grupa \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

SPRAWDZIAN WIEDZY NR 3

/dotyczący tematu "Skrecaenie"/

Nr zadania	T r e ś ć	Ilość punktów	
		możliwych do uzysk.	uzyskanych
1	Co nazywamy skrecaeniem czystym i kiedy ono zachodzi	15	
2	Narysować jaki jest rozkład naprężeń w skrecanym pręcie o przekroju kołowym	15	
3	Wyprowadzić wzór na obliczenie kąta skrecaenia wału	20	
4	Obliczyć moment skrecający wału samochodu, mając dane: - długość wału = 2000 mm - średnica wału $d = 50$ mm - dopuszczalny kąt skrecaenia $\varphi = 0,5^\circ$ - moduł sprężystości $G = 800000$ kg/cm <sup>2</sup>	25	
5	Określ i uzasadnij, jakie czynniki wpływają na wielkość kąta skrecaenia	25	

Nazwisko i imię \_\_\_\_\_

Grupa \_\_\_\_\_ . Data \_\_\_\_\_

SPRAWDZIAN WIEDZY NR 4

/dotyczy tematu "Zginanie"/

Nr zadania	T r e ś ć	Ilość punktów	
		możliwych do uzysk.	uzyskanych
1	Co nazywamy momentem zginającym i siłą trzającą, oraz jaka jest zasada określania ich znaków	15	
2	Przedstawić rozkład naprężeń stycznych w przekroju poprzecznym zginanej belki		
3	Jaki jest warunek wytrzymałościowy zginanej belki	20	
4	Oblicz wymiary osi działa o przekroju kwadratowym wykonanej ze stali 55, przyjmując : - długość osi = 180 cm - maksymalna siła działająca na oś w czasie strzału $Q = 20$ t.	25	
5	Określ jaka jest zależność między siłą trzającą i momentem zginającym	25	

W S O W R i A  
CYKL TECHNICZNY

Załącznik nr 14.

Nazwisko i imię \_\_\_\_\_

Grupa \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

SPRAWDZIAN WIEDZY NR 5

/dotyczący tematu "Linia ugięcia belki"/

Nr zada- nia	T r e ś ć	Ilość punktów	
		możliwych do uzysk.	uzyska- nych
1	Co nazywamy strzałką ugięcia belki	10	
2	Jakie są rodzaje podpór i obciążeń zewnętrznych	10	
3	Wyprowadzić równania różniczkowe linii ugięcia belki	30	
4	Przyjmując, że na oś działa 122 mm haubicy o przekroju kwadratowym działa siła $P = 2T$ , a jej maksymalna długość = 1,8 m, określ strzałką ugięcia w czasie strzału $h = 6.5 \text{ cm}$ $f = ?$	25	
5	Przedstaw w sposób graficzny rozkład siły trzącej oraz rozkład momentu gnącego, dla przedstawionego powyżej przypadku obciążenia	25	

Nazwisko i imię -----

Grupa ----- Data -----

SPRAWDZIAN WIEDZY NR 6

/dotyczy tematu "Wyboczenie" /

Nr zadania	T r e ś ć	Ilość punktów	
		możliwych do uzysk.	uzyskanych
1	Podać definicję wyboczenia i smukłości	10	
2	Podać sposób wyprowadzenia wzoru Eulera i jego postać	20	
3	Podać granice stosowalności wzoru Eulera	20	
4	Określić przy jakim nacisku ulegnie wyboczeniu śruba przesuwicy lufy 152 mm armaty o długości 200 mm, wykonana ze stali 50, $E = 2.1 \cdot 10^6$ , współczynnik bezpieczeństwa $n = 2.5$ .	25	
5	Zaprojektować podnośnik /średnicę rdzenia śruby i długość wyciągu/przyjmując, że poddawany on będzie obciążeniu $P = 5T$ .	25	

W S O W R i A  
CYKL TECHNICZNY

Załącznik nr 16.

Nazwisko i imię \_ \_ \_ \_ \_

Grupa \_ \_ \_ \_ \_ Data \_ \_ \_ \_ \_

SPRAWDZIAN WIEDZY NR 7

/dotyczący tematu "Wytrzymałość złożona"/

Nr zadania	T r e ś ć	Ilość punktów	
		możliwych do uzysk.	uzyskanych
1	Podać definicję hipotezy największej energii odkształcenia	10	
2	Przedstawić zasadę obliczeń wytrzymałościowych przy złożonym stanie obciążeń	20	
3	Przedstawić zasadę sporządzania wykresu momentu zredukowanego	20	
4	Obliczyć średnicę wału mającego przenieść moc $N = 50 \text{ KM}$ i obroty $n = 1000 \text{ obr/min.}$ Długość wału $L = 600 \text{ mm}$ Na wale osadzone jest w odległości $\frac{L}{2}$ koło zębate o średnicy podziałowej $D_p = 200 \text{ mm.}$	25	
5	Określ i uzasadnij, w którym miejscu przekroju poprzecznego zginanej i skręcanej belki powstanie punkt niebezpieczny / największe naprężenie/. Belka jest zginana wypukłością do góry	25	

W S O W R i A  
CYKL TECHNICZNY

Załącznik nr 17.

Nazwisko i imię \_\_\_\_\_

Grupa \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

SPRAWDZIAN WIEDZY NR 8

/dotyczy tematu "Zmęczenie materiału"/

Nr zadania	T r e ś ć	Ilość punktów	
		możliwych do uzysk.	uzyskanych
1	Określić pojęcie wytrzymałości zmęczeniowej	10	
2	Przedstawić zasady określania naprężeń dopuszczalnych przy obciążeniach zmiennych, podając stosowne wzory oraz sposób określania poszczególnych współczynników	20	
3	Objasnić wykonanie wykresu Wohlera	20	
4	Przyjmując, że tłoczysko karabinu maszynowego podlega w czasie prowadzenia ognia ciągliemu, jednostronnemu ściskaniu, sprawdź wytrzymałość zmęczeniową, jeżeli dane są : średnica $d = 16$ mm, stal 55 maksymalna siła ściskająca $P = 5000$ kg.	25	
5	Dwie osie, stałą i ruchomą wykonano z jednakowej stali i jednakowo obciążono. Przyjmując dowolne wartości udowodnij, która z osi powinna mieć większą średnicę i dlaczego	25	

ZBIORCZY ARKUSZ OCEN ZE SPRAWDZIANÓW WIEDZY<sup>x</sup>.

/ dotyczy grupy kontrolnej/

Klasyfikacja	Liczba porządk. słuchacza wg dziennika leke.	Sprawdzian 1			Sprawdzian 2			Sprawdzian 3			Sprawdzian 4			Sprawdzian 5			Sprawdzian 6			Sprawdzian 7			Sprawdzian 8		
		R	U	O	R	U	O	R	U	O	R	U	O	R	U	O	R	U	O	R	U	O	R	U	O
Dobrzy	2	40	20	20	20	15	15	30	25	20	50	25	20	40	20	20 <sup>x</sup>	40	25	20	30	20	20	40	20	20
	8	30	10	15	30	15	20	40	25	20	40	20	25	30	15	20	40	20	15	50	25	20	30	20	20
	9	30	15	10	40	15	20	40	20	15	40	20	20	40	20	20	40	20	20	40	15	20	50	20	15
	11	20	20	10	30	25	25	40	20	20	30	20	15	40	20	20	50	20	25	50	20	20	40	20	25
	13	40	25	20	50	25	20	50	20	20	50	25	20	-	-	-	40	20	15	30	15	20	30	15	20
	14	50	25	20	40	25	20	40	25	20	40	20	20	30	15	10	40	20	20	20	15	20	30	20	15
	16	40	20	15	40	20	15	30	15	10	40	15	15	30	15	15	20	15	20	30	15	20	30	15	20
	19	30	10	15	30	15	10	30	20	15	30	15	20	20	10	15	40	15	15	40	15	15	30	10	15
	22	40	20	15	40	20	15	30	25	20	20	15	10	10	10	15	30	10	15	40	15	15	40	20	20
	24	40	15	15	30	20	15	20	15	10	40	20	10	40	20	15	30	20	15	40	20	25	50	20	20
	26	20	20	15	30	20	20	40	15	10	40	20	15	50	25	15	40	15	20	30	20	20	30	15	20
	27	40	15	15	30	15	15	40	10	10	40	15	20	50	20	15	50	25	20	40	20	20	40	15	15
	28	30	15	10	30	10	10	40	20	15	30	15	15	40	20	15	40	20	20	40	20	20	30	20	10
	29	30	10	10	30	20	15	50	20	20	40	15	10	40	15	15	30	15	10	30	10	15	40	20	15
30	40	20	20	30	20	15	30	10	15	40	20	10	40	20	15	40	15	10	30	15	20	20	20	10	
Średnia w podgrupie		34.6	17.3	15	34	18.6	19.3	36.6	19	16	38	18.6	16.3	35.7	17.5	16	38	18.3	17.3	36	17.3	19.3	35.3	18	17.3
Przeciętni	1	40	20	15	30	15	20	30	10	10	40	20	15	30	20	15	30	15	20	40	10	15	30	10	15
	4	30	10	15	40	15	20	30	15	15	20	10	15	30	10	15	40	15	20	40	10	15	30	15	15
	6	20	15	10	40	10	10	40	10	10	20	10	15	40	15	10	40	15	10	30	20	10	20	10	10
	7	20	20	15	20	10	15	30	20	10	10	15	15	20	15	10	30	20	10	20	0	10	30	10	15
	10	30	20	15	-	-	-	30	15	10	20	20	10	20	10	15	20	10	10	40	10	15	30	10	15
	12	30	10	10	10	20	15	20	10	10	10	0	10	20	0	10	-	-	-	20	10	0	30	10	15
	15	30	10	15	20	20	10	30	5	0	10	10	10	20	10	10	20	10	10	20	10	10	40	20	20
	17	40	15	10	30	10	15	30	10	10	20	0	10	30	15	5	20	15	10	40	20	10	20	5	10
	23	20	10	10	40	10	15	30	10	10	40	20	10	30	15	5	20	10	15	10	0	5	20	5	10
	25	10 <sup>x</sup>	15	10	20	10	15	20	10	10	30	10	10	40	10	10	20	10	15	30	10	10	20	10	10
Średnia w podgrupie		27	14.5	12.5	27.7	13.9	15	29	11.5	9.5	22	11.5	12	28	11	10.5	26.6	13.3	13.3	29	10	10	27	10	13.5

LEGENDA: R - wiedza reprodukcyjna  
 U - umiejętności  
 O - operatywność

x/ Maksymalna do uzyskania ilość punktów wynosi :  
 a/ dla wiedzy reprodukcyjnej - 50 punktów  
 b/ dla umiejętności - 25 "  
 c/ dla operatywności - 25 "

ZBIORCZY ARKUSZ OCEN ZE SPRAWDZIANÓW WIEDZY<sup>x</sup>.

/ dotyczy grupy eksperymentalnej/

Klasyfikacja	Lp. słuchacza wg dzień. lekc.	Sprawdzian 1			Sprawdzian 2			Sprawdzian 3			Sprawdzian 4			Sprawdzian 5			sprawdzian 6			Sprawdzian 7			Sprawdzian 8		
		R	U	O	R	U	O	R	U	O	R	U	O	R	U	O	R	U	O	R	U	O	R	U	O
Dobry	1	40	20	20	30	25	20	30	15	20	30	20	25	-	-	-	30	20	25	40	25	25	40	20	15
	2	40	25	20	40	20	20	40	20	15	40	25	20	40	25	25	40	20	25	40	20	25	40	20	20
	3	40	20	20	40	25	20	40	25	20	40	25	20	40	25	25	40	20	20	40	25	15	30	25	15
	4	50	20	20	30	20	15	30	25	20	50	20	20	30	20	20	50	20	15	40	25	25	50	20	25
	7	40	25	25	30	15	15	40	25	25	40	20	20	30	20	20	50	20	15	40	25	25	50	20	25
	9	40	20	20	50	20	15	40	25	25	50	25	25	40	25	25	50	20	20	50	15	20	30	20	20
	13	40	20	15	50	20	15	30	20	20	40	25	20	50	25	20	40	15	20	50	20	15	30	20	15
	14	40	20	15	40	25	20	40	20	10	40	25	20	50	25	20	40	20	15	30	20	15	50	25	20
	16	40	25	20	30	20	20	40	20	15	40	20	25	30	25	15	30	25	15	40	25	20	50	25	15
	19	30	25	15	30	20	20	40	25	20	30	20	25	30	10	15	-	-	-	40	25	15	30	20	15
	21	30	20	15	30	15	10	40	25	20	40	20	20	30	20	20	40	25	25	50	20	20	30	25	25
	24	40	25	20	40	25	25	40	25	15	50	25	20	40	25	20	30	25	20	40	25	25	40	25	25
	27	30	10	10	30	20	15	50	15	10	50	20	10	40	25	20	40	20	15	40	25	20	40	20	25
31	40	25	20	30	25	15	40	15	15	40	20	15	40	25	25	30	20	15	50	20	15	50	20	15	
32	40	25	15	40	25	20	40	20	20	40	20	15	30	15	20	30	25	20	30	20	15	30	25	20	
Średnia w podgrupie		38.6	21.6	18	36	21.3	17.1	38	21.3	18	41.3	22.3	21.5	38.5	22.1	21.1	37.8	21.1	19.1	41.3	22.5	19	38.6	22.3	15.4
Przeciętni	6	30	20	10	40	25	20	30	20	15	40	20	15	30	10	15	30	20	10	30	20	25	30	20	20
	8	40	20	10	30	10	10	30	25	15	-	-	-	40	25	20	40	15	20	40	20	20	30	15	10
	10	40	10	15	40	20	15	40	25	20	30	15	10	30	15	20	30	15	15	40	25	10	30	15	15
	12	30	25	20	50	20	15	30	25	25	40	25	20	40	15	15	30	15	20	-	-	-	30	10	20
	15	50	20	20	40	10	20	50	20	15	30	20	10	30	20	15	40	25	20	50	15	15	40	20	25
	18	40	10	10	30	20	20	40	15	10	50	25	15	30	10	10	20	10	15	40	15	15	40	20	15
	20	30	15	10	30	25	10	40	15	10	40	25	15	40	25	20	50	10	15	40	20	15	30	15	20
	25	30	15	10	30	25	15	40	20	10	20	15	10	40	25	20	50	25	20	40	25	20	30	15	15
	28	30	10	15	40	10	15	40	25	10	20	15	10	30	10	10	30	20	10	30	25	10	30	15	15
	29	30	20	15	30	10	15	30	10	10	40	15	15	20	15	10	40	10	10	30	20	10	40	20	10
Średnia w podgrupie		35	16.5	13.5	36	18.5	37	37	20	14	33.3	19.4	13.3	33	17.5	15.5	36	16.5	15.5	36.6	18.5	14	33	16.5	16

LEGENDA : R - wiedza reprodukcyjna  
 U - umiejętność  
 O - operatywność

x/ Maksymalna do uzyskania ilość punktów wynosi :  
 a/ dla wiedzy reprodukcyjnej - 50 punktów  
 b/ dla umiejętności - 25 punktów  
 c/ dla operatywności - 25 punktów

W S O W R i A  
CYKL TECHNICZNY

Załącznik nr 20.

Nazwisko i imię -----

Grupa ----- Data -----

SPRAWDZIAN TRWAŁOŚCI WIEDZY

Nr pyta- nia	T r e ś ć	Ilość punktów	
		możliwych do uzys- kania	uzyska- nych
1	2	3	4
1	Podać 1-szą i 2-gą postać prawa Hooka	10	
2	Określić co to jest naprężenie dopuszczalne i graniczne	5	
3	Określić wzorami warunki wytrzymałościowe na rozciąganie, skręcanie i zginanie	10	
4	Co to jest ścinanie techniczne i kiedy ono zachodzi	5	
5	Narysować rozkład naprężeń w przypadku skręcania oraz w przypadku zginania	10	
6	Co nazywany momentem zginającym i siłą trzącą oraz jaka jest zasada określania ich znaków	15	
7	Podać definicję wyboczenia i smukłości	10	
8	Przedstawić zasady obliczeń wytrzymałościowych przy złożonym stanie obciążeń	15	
9	Określić pojęcie wytrzymałości zmęczeniowej	5	
10	Przedstawić zasadę sporządzania wykresu momentu zredukowanego	15	

ZBIORCZY ARKUSZ WYNIKÓW ZE SPRAWDZIAŃ DYSTANSOWYCH TRWAŁOŚCI WIEDZY

1. Dotyczy grupy "Eksperymentalnej"

L.p. słuchacza wg dziennika lekcyjnego	1	2	3	4	7	9	13	14	16	19	21	24	27	31	32	6	8	10	12	15	18	20	25	28	29
Dystans 1-go tygodnia	70	75	80	6	80	60	60	75	70	60	55	60	70	65	60	75	70	75	65	65	60	70	75	75	70
Dystans 1-go miesiąca	65	70	75	60	75	55	55	70	70	55	50	65	65	65	65	70	65	70	60	70	50	70	70	70	65

2. Dotyczy grupy "Kontrolnej"

L.p. słuchacza wg dziennika lekcyjnego	2	8	9	11	13	14	16	19	22	24	26	27	28	29	30	1	4	6	7	10	12	15	17	23	25
Dystans 1-go tygodnia	60	50	50	40	60	80	50	50	70	40	30	60	60	50	50	60	70	40	50	40	70	50	40	50	50
Dystans 1-go miesiąca	50	50	40	35	50	75	45	40	65	40	30	55	55	50	40	55	65	40	45	40	60	50	40	45	40

UWAGA ! Maksymalna do uzyskania ilość punktów równa się 100.

K W E S T I O N A R I U S Z

Uczestniczyłeś w eksperymencie dydaktycznym, którego celem było przebadanie skuteczności dydaktycznej algorytmicznej metody programowania blokowego.  
Zainteresowani jesteśmy Twoją opinią na niżej podane kwestie.  
Z góry dziękujemy za sumienne i rzetelne wypełnienie kwestionariusza.

Lp.	Treść pytania	Rodzaj odpowiedzi
1	2	3
1	Zaprezentowana metoda w stosunku do znanych Ci metod tradycyjnych, była :	1. skuteczniejszą 2. mniej skuteczną 3. nie mam określonego zdania
2	Swój pogląd uzasadniam tym, że :	1. tak 2. nie 3. nie mam określonego zdania
	- metoda powodowała moje uaktywnienie się na zajęciach oraz zwiększenie wysiłku myślowego	1. tak 2. nie 3. nie mam określonego zdania
	- metoda pozwalała szerzej rozwijać moje umiejętności i nawyki	1. tak 2. nie 3. nie mam określonego zdania
	- metoda stwarzała przesłanki do samodzielnej pracy intelektualnej	1. tak 2. nie 3. nie mam określonego zdania
3	Czy stosowane w tej metodzie techniczne środki dydaktyczne spełniały skutecznie swoją funkcję	1. tak 2. nie 3. nie mam określonego zdania
4	Czy chciałbyś aby bardziej zautomatyzować proces nauczania	1. tak 2. nie 3. nie mam określonego zdania

1	2	3
5	Czy "rygor myślowy" narzucony przez tę metodę nie stawał się dla Ciebie uciążliwy	1. tak 2. nie 3. nie mam określonego zdania
6	Czy odczuwałeś zniechęcenie do dalszej aktywnej działalności myślowej.	1. tak 2. nie 3. nie mam określonego zdania
7	Jakiej dokonałbyś innowacyjnej zmiany w tej metodzie	

-----

Załącznik nr 23.

PROTOKÓŁ

Lp.	Nazwa wykładu	Czas	Czas
	z obserwacji własnej działalności pedagogicznej nad realizacją zajęć wg algorytmicznej metody programowania blokowego.		
	<u>Dane ogólne :</u>	30'	30'
	Czas obserwacji :		30'
	Imię i nazwisko obserwatora :		30'
	<u>Cel obserwacji :</u>	20'	30'
		30'	30'
	Celem obserwacji było określenie czasochłonności i wysiłku intelektualnego nad przygotowaniem zajęć i jego realizacją wg algorytmicznej metody programowania blokowego.		

Treść protokołu

Za podstawę badań przyjęto przede wszystkim działalność podjętą nad opracowaniem, przygotowaniem się i realizacją zajęć z tematów "Skrećanie" oraz "Scinanie" prowadzonych metodą eksperymentalną i porównawczą.

Wymagało to wykonania następujących czynności :

Tabela 1.

Lp.	Nazwa czynności	Metoda Eksperyment	
		Skręcanie	Scinanie
		Czas realizacji	Czas realizacji
1	Dokonanie wyboru teorii i jej logiczna i merytoryczna strukturyzacja	3 godz.	2 godz.
2	Opracowanie problemu i algorytmu jego rozwiązania	30'	30'
3	Opracowanie zadania i algorytmu jego rozwiązania	40'	30'
4	Opracowanie informacji korektywnej	40'	30'
5	Opracowanie problemu i zadania utrudnionego	20'	30'
6	Opracowanie pytań testowych	30'	20'
7	Sporządzenie scenariusza	100'	90'
8	Wykonanie przeźroczy	x	x
9	Przygotowanie sali	20'	xx
10	Łącznie	7g 40'	6 godz.

x - przeźrocza wykonano w uczelnianej pracowni pomocy dydaktycznych

xx - salę przygotowano do cyklu zajęć.

Srednia czasochłonność w przygotowaniu zajęć prowadzonych metodą eksperymentalną wyniosła 6 godz. 50'.

W przypadku prowadzenia zajęć metodą tradycyjną, czasochłonność w ich przygotowaniu była znacznie krótsza i wynosiła średnio dla dwu badanych tematów 2 godziny 10 minut, co przedstawia tabela nr 2.

Tabela nr 2.

Lp	Nazwa czynności	Metoda tradycyjna	
		Skręcanie	Scinanie
		Czas realiz.	Czas realiz.
1	Dokonanie wyboru teorii	1 g 20'	1 godz.
2	Opracowanie przeźroczy	10'	20'
3	Sporządzenie planu - konspektu	50'	40'
4	Łącznie	2g 20'	2 godz.

Przygotowanie się do zajęć eksperymentalnych jak i samo ich prowadzenie wymagało znacznie większego niż w metodzie tradycyjnej wysiłku intelektualnego ze strony wykładowcy. Wymagana była również duża dyscyplina wewnętrzna /myślowa/ i zewnętrzna, niezbędna w konsekwentnym realizowaniu algorytmu czynności. Jak wykazały własne doświadczenia autora, nie stawały się one uciążliwe i w miarę ich częstszego stosowania, kształtowały oczywistą technologię pracy wykładowcy ze słuchaczami. Należy również nadmienić, że około 3-krotny wzrost nakładu pracy w metodzie eksperymentalnej - dotyczył tylko 1-szego opracowania danego zajęcia, powielanego w wielu innych grupach, czy latach działalności pedagogicznej wykładowcy.

P R O T O K Ó Ł

z wywiadu zbiorowego przeprowadzonego z uczestnikami  
hospitowanych zajęć, prowadzonych algorytmiczną metodą  
programowania blokowego.

1. Dane ogólne

Data wywiadu: 16.01.1979 r.

Nazwisko i imię wykładowcy : Edward DUDKIEWICZ

Osoby uczestniczące w wywiadzie :

- ppłk dypl. Klemens STACHOWIAK
- ppłk mgr inż. Adam BURZYMOWSKI
- ppłk mgr inż. Józef PTAK
- ppłk mgr inż. Władysław TOKARCZYK
- ppłk mgr inż. Stanisław KOZAKIEWICZ

2. Cel wywiadu :

Celem wywiadu było uzyskanie opinii doświadczonych  
pedagogów o zaprezentowanej metodzie nauczania.

Wywiad posłużył autorowi do oceny jakościowej  
algorytmicznej metody programowania blokowego.

Wiele przeżroczy było trudnych do odczytania. Czasami gubiłem się w treści, nie zawsze wiedziałem, która sekwencja z trzech rzutników adresowana jest do mnie. Ciągłe ponaglanie stawianymi zadaniami jest męczące i obawiam się, że po 4-rech godzinach takich zajęć nie miałbym ochoty do dalszej pracy.

Być może przy lepszych środkach technicznych i przyzwyczajeniu się do takiego sposobu nauczania, metoda ta stałaby się oczywistą.

Ob. ppłk TOKARCZYK : nie podziela opinii przedmówcy. Uważa, że wielu wykładowców na zajęciach nie stosuje środków technicznych bo wymaga to swobodnej umiejętności obsługi i przekonania o użyteczności w procesie nauczania.

Rozmówca twierdzi, że obserwując słuchaczy nie zauważył u nich znużenia / wręcz przeciwnie duże zainteresowanie/, a organizacja zajęć również nie mogła budzić zastrzeżeń. Przedstawiona metoda wykazała, jak duże rezerwy tkwią przede wszystkim w możliwościach uaktywnienia się podchorążych, czego z zasady nie udaje się dokonać regułami heurystycznymi.

Należy więc stawiać zadania, natychmiast kontrolować ich wykonanie oczywiście za pomocą środków technicznych, należy wydać walkę bierności postaw, z którą bardzo często spotkać się można na zajęciach.

Nie rzecz w formalnej realizacji programu nastawionego na reprodukcję wiedzy, ale rzecz w wielostronnym kształceniu słuchaczy. Zapewnić to może w znacznej mierze przedstawiona metoda.

Ob. płk STACHOWIAK - stwierdził, że przyglądał się poczynaniom wykładowcy i słuchaczy z zaciekawieniem. Zdumiała go konsekwencja w dążeniu do uzyskania założonych celów, zdyscyplinowanie zewnętrzne i myślowe. Niewątpliwie metoda spowodowała dużą intensyfikację wysiłku myślowego u słuchaczy, dużą ich aktywizację i zaangażowanie się. Wydaje się, że istniały możliwości do szerokiej realizacji innych dyrektyw dydaktycznych określających wymogi nowoczesnej dydaktyki. Problemem jest jednak ekonomika czasu, optymalizacja wysiłku wykładowcy i słuchaczy w kontekście uzyskanych wyników, poprawie ulec musi również jakość materiałów dydaktycznych.

W zakończeniu rozmówca podkreślił, że zaprezentowana metoda jest interesująca i pożyteczna. Może ona obok innych metod znaleźć swoje miejsce w realizacji procesu dydaktycznego.

PLAN -- SCENARIUSZ

DO PROWADZENIA ZAJĘĆ Z T A K T Y K I

TEMAT : Organizacja, uzbrojenie oraz zasady działania pododdziałów wojsk własnych

CEL : Nauczyć słuchaczy organizacji pododdziałów wojsk własnych,  
zapoznać z podstawowymi zasadami prowadzenia walki.

METODA: A l g o r y t m i c z n a m e t o d a programowania blokowego

CZAS : 2 godziny

MIEJSCE : Laboratorium nowych technik nauczanie.

POM. DYDAKTYCZNE : Plan - scenariusz.

CZYNNOŚCI WSTĘPNE :

- podanie tematu zajęć i jego celu
- omówienie sposobu realizacji zajęć.

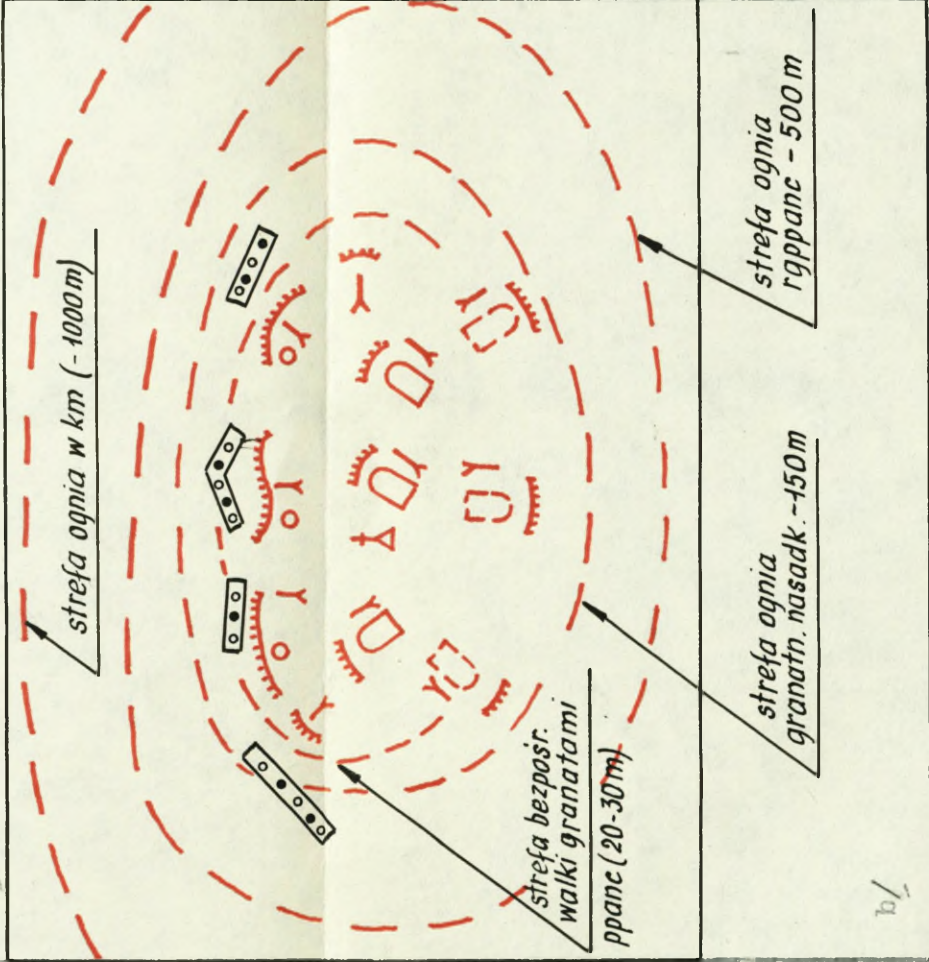
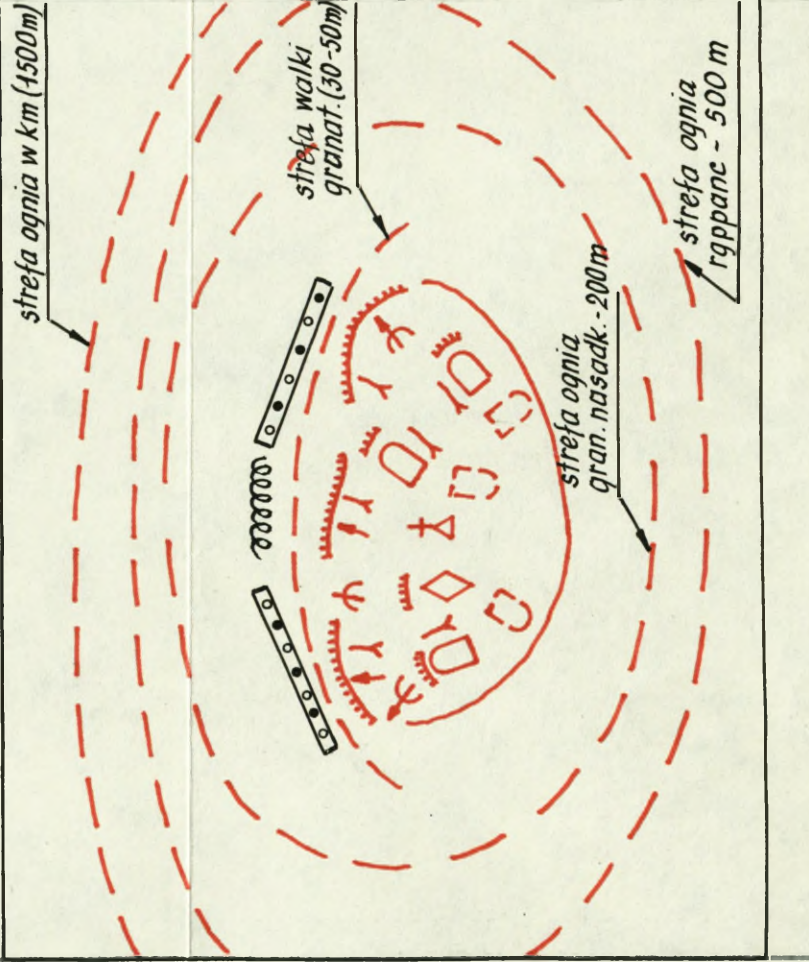
NAZWA BLOKU /Czas real./	T R E Ś Ć	ŚRODKI TECHNICZNE						WSKAZÓWKI ORGANIZA- CYJNO-METODYCZNE
		repe- tytor	rzutniki			3	7	
			1	2	3			
1	2							
Zag. 1.	Organizacja pododdziałów wojsk własnych		x					Blok "Informacyjny" realizować metodą wykładu konwencjonal- nego. Z uwagi na jawny charakter mniejszej pracy, autor nie rozwiija w niniejszym planie - scenariuszu treści przerabianych zagadnień.
Zag. 2.	Uzbrojenie pododdziałów wojsk własnych.							
Zag. 3.	Ogólne zasady działania pododdziałów wojsk własnych.							
	<u>Sprawdzian testowy</u>							
Test nr 1.	Stan drużyny piechoty zmotoryzowanej wynosi :	x						Dotyczy całej grupy
	a/ - 10 ludzi							Wyświetlić przeźrocze
	b/ - 9 ludzi							
	c/ 7 ludzi							
Test nr 2.	Kompania czołgów posiada łącznie :							
	a/ - 16 czołgów							Wyświetlić przeźrocze
	b/ - 13 czołgów							
	c/ - 11 czołgów							
Test nr 3.	Drużyna broni gniazda oporu o szerokości :							
	a/ - 60 do 100 m							Wyświetlić przeźrocze
	b/ - 50 do 80 m							
	c/ - 100 do 150 m							
Test nr 4.	Pluton piechoty w natarciu otrzymuje następujące zadanie :							
	a/ - obiekt ataku							Wyświetlić przeźrocze
	b/ - obiekt ataku i kierunek dalszego natarcia							
	c/ - zadanie bliższe i kierunek dalszego natarcia							

B L O K I N F O R M A C Y J N Y

1	2	3	4	5	6	7
	<p>Test nr 5.</p> <p>Rubież ataku pododdziałów nacierających w ugrupowaniu pieszym wyznacza się w odległości od przedniego skrajaju obrony n-pla równej:</p> <p>a/ - 500 m</p> <p>b/ - 300 do 400 m</p> <p>c/ - 200 do 300 m</p> <p>Informacja korektywna</p> <p>Informacja poszerzona</p> <p>Sprawdzian testowy</p>	x		x		<p>Wyświetlić przeźrocze</p> <p>Za pomocą sumatora wyników, dokonać podziału grupy na : podgrupę "+" - dobrze podgrupę "-" - źle</p>
	<p>Informacja korektywna</p> <p>Informacja poszerzona</p> <p>Sprawdzian testowy</p>		x		x	<p>Dotyczy podgrupy "-"</p> <p>Dotyczy podgrupy "+"</p>
	<p>Sprawdzian testowy</p>			x		<p>Dokonać ponownego /w podgrupie "-" / sprawdzianu stopnia opanowania wiedzy</p>
	<p><u>Problem</u></p> <p>Wobec spodziewanego ataku czołgów określ jakimi środkami ogniowymi będącymi na wyposażeniu plutonu piechoty zmechanizowanej, zorganizujesz obronę przeciwpancerną.</p> <p>Uwaga ! Odpowiedź zredaguj wg kolejności użycia proponowanych środków ogniowych.</p>			x		<p>Dotyczy całej grupy</p>
	<p><u>Sprawdzian rozwiązania problemu</u></p> <p>Obronę przeciwpancerną zorganizują następującymi środkami ogniowymi :</p> <p>a/ - wkm transp. opancerzonego</p> <p>- ręczny granatnik p.pancerne</p> <p>- granatnik nasadkowy</p> <p>- granaty p.pancerne</p> <p>b/ - ciężki karabin maszynowy</p> <p>- wkm transp. opancerzonego</p> <p>- granatnik nasadkowy</p> <p>c/ - ręczny granatnik p.pancerne</p> <p>- wkm transp. opancerzonego</p> <p>- granaty p.pancerne</p>			x		<p>Dotyczy całej grupy</p> <p>Wymienić słuchaczy, którzy niewłaściwie odpowiedzieli na zadane pytanie problemowe</p> <p>Omówić i uzasadnić odpowiedź poprawną.</p>

BLOK INFORMACYJNY

BLOK PROBLEMOWY / 15 /

1	<p><u>Zadanie</u></p> <p>Należy zorganizować obronę przeciwpancerne plutonu piechoty zmechanizowanej.</p> <p>Przedstaw na rysunku wariant takiej obrony, podając w ugrupowaniu plutonu rozmieszczenie środków ogniowych i ich skuteczne strefy rażenia.</p> <p><u>Sprawdzian rozwiązania zadania</u></p> <p>Opowiadam się za wariantem :</p> <p>a/</p>  <p>b/</p> 	3	4	5	6	7
		x	x	x		Dotyczy całej grupy
		x	x	x		Dotyczy całej grupy
						Dwa przeczołrocza / a oraz b/ wyświetlić jednocześnie na dwu ekranach.
						Wymieni słuchaczy, którzy niewłaściwie odpowiedzieli na zadane pytanie testowe.
						Omówić i uzasadnić odpowiedź poprawną

1	2	3	4	5	6	7
BLOK SYNTETYZUJĄCO-UTRWALAJĄCY / 10 //	Pytania do dyskusji : - Jakie są zasady organizowania obrony pododdziału. - Jakie są możliwości obrony przeciwpancernej kompanii piechoty zmotoryzowanej. - Jakie są możliwości i zasady dokonania przelamania obrony nieprzyjaciela.					Blok syntetyzujący- utrwalający realizowa- ną metodą dyskusji kierowanej, zwracając uwagę na szczególnie istotne treści prze- kazywanej wiedzy.  Dokonań zindywidua- lizowanej oceny postępów słuchaczy.  Podać zadania na naukę własną.  Podać temat następnych zajęć.

OPRACOWAŁ

-----

## P R O T O K Ó Ł

z wywiadu otwartego, przeprowadzonego z uczestnikami  
hospitowanych zajęć, prowadzonych algorytmiczną metodą  
programowania blokowego.

### Dane ogólne

Data wywiadu : 16.05.1979 r.

Prowadzący wywiad : Edward DUDKIEWICZ

Uczestnicy wywiadu:

ppłk Włodzimierz LISEWSKI

kpt Henryk OGORZELSKI

### Cel wywiadu

Celem wywiadu było określenie stopnia przydatności  
proponowanej metody w przedmiocie "Taktyka".

### Treść protokołu

Na wstępie głos zabrał Ob. ppłk LISEWSKI, który stwierdził,  
że zademonstrowany sposób prowadzenia zajęć w zasadzie  
odbiega od tradycyjnie stosowanego w tym przedmiocie  
encyklopedycznego przekazywania wybranych treści. O ile  
poprzednio, słuchacz był biernym uczestnikiem zajęć, o tyle  
w prezentowanej metodzie następuje uaktywnienie się słuchaczy,  
wymuszone przede wszystkim poprzez stawiane zadania.

Zajęcia były urozmaicone i zdaniem rozmówcy mogły mieć korzystny wpływ na poprawę skuteczności w realizacji teoretycznej części przedmiotu Taktyka. Zajęcia prowadzone algorytmiczną metodą programowania blokowego stwarzały korzystniejsze niż w metodzie tradycyjnej warunki do rozwoju samodzielności myślenia i działania. Takie prowadzenie zajęć wymaga jednak również od wykładowcy obowiązku szczególnie sumiennego, starannego przygotowania się do zajęć, jak i dużej dyscypliny w ich realizacji.

Ob. kpt OGORZELSKI w swej wypowiedzi zwrócił uwagę na szczególne znaczenie dla poprawy skuteczności nauczania, jakie ma niewątpliwie ciągła kontrola działalności słuchaczy, realizowana za pomocą technicznych środków. Pozwoliło to na częściową indywidualizację nauczania / w części odnoszącej się do działalności korektywnej / jak i w ogóle intensyfikowało pracę myślową słuchaczy.

Niezbędne są jednak w przypadku stosowania algorytmicznej metody nowoczesne sale z odpowiednim technicznym oprzyrządowaniem. Wymagana jest również od wykładowcy umiejętności biegłej obsługi środków technicznych. Wg rozmówcy, przedstawiona metoda może z korzyścią znaleźć zastosowanie w procesie nauczania w przedmiocie Taktyka. Zakres stosowania jest jednak ograniczony, bowiem wiele tematów realizuje się w naturalnych warunkach poligonu.

