PRACE NAUKOWE Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Częstochowie
Seria: PEDAGOGIKA 1994 z. III

Eugeniusz Piotrowski
Poznań

STRUKTURALIZACJA TREŚCI KSZTAŁCENIA A OPERATYWNOŚĆ WIEDZY UCZNIÓW

1. Strukturalizacja treści kształcenia

Materiał, który przyswajają sobie uczniowie nie stanowi nigdy przypadkowego zbioru nie powiązanych elementów, lecz posiada pewną strukturę. Powstaje jednak pytanie czy strukturalizacja treści zawartych w programach nauczania i podręcznikach jest wystarczająca. Z badań przeprowadzonych nad stopniem spójności treści kształcenia wynika, że wskaźnik powwiązania zagadnień w podręcznikach szkoły podstawowej jest niewystarczający i jest niższy od optymalnego, który wynosi 80% (Krajewski, 1975, s. 15). Wypada zatem stwiedzić, iż stan faktyczny jeśli chodzi o strukturalizację treści podręcznikowych jest niezadowalający. A przecież "dzięki strukturze poszczególne elementy zyskują swoje miejsce, funkcję i znaczenie, a cały materiał pozostaje w określonej relacji do innych materiałów, również i tych które zostały przyswojone wcześniej stanowiąc wiedzę człowieka" (Włodarski, 1979, s. 315). Strukturalizacja materiału nauczania odgrywa ważną rolę w procesie przyswajania wiedzy uczniów i ma charakter obiektywno-subiektywny. Zachodzi ona jak mówi Z. Włodarski na trzech etapach. Pierwszy wiąże się z opracowaniem programów nauczania, podręczników, pomocy naukowych itp. A więc to co szkoła oferuje uczniowi ma już określoną strukturę. Nie oznacza to jednak tego, że struktura istniejąca obiektywnie jest równoznaczna ze strukturą przyswojoną przez ucznia. To, czy związki i stosunki w materiale zostaną przez ucznia dostrzeżone, zależy nie tylko od właściwości jego umysłu, lecz także od wcześniej zdobytego doświadczenia oraz organizacji procesu nauczania. Drugi etap to subiektywne odbicie obiektywnej struktury w umyśle ucznia. "Wyraża się ono, w dostrzeżeniu związków istniejących między poszczególnymi elementami" (Włodarski, 1979, s. 317). Istota trzeciego etapu sprowadza się do zrozumienia przez ucznia tego, co jest zawarte w materiale. Zbliża się on zatem, w trakcie procesu nauczania - uczenia się, do tego co dane jest z zewnątrz. Uczący się

podmiot nie przyswaja sobie wiedzy w sposób bierny, lecz dokonuje w materiale nauczania wielu zmian, które wiążą się z jego doświadczeniem i prowadzą w efekcie do podwyższenia stopnia organizacji przyswajania materiału. Wiedza, którą posiadamy na temat zależności efektów uczenia się od stopnia organizacji materiału jest wciąż jeszcze niewystarczająca by można było w sposób precyzyjny określić prawidłowości leżące u ich podstaw. "Poznanie zachodzi przez pryzmat doświadczenia jednostki, oznacza to, że w czasie jego trwania następują przekształcenia" (Włodarski, 1979, s. 317). Organizowanie materiału ma charakter ciągły i występuje zarówno w czasie zapamiętywania jak i przypominania. Są również dowody na to, że proces ten zachodzi w trakcie przechowywania wiadomości. Świadczą o tym różnice występujące między strukturą treści przyswojonych oraz tą, która funkcjonuje w początkowym okresie przypominania. "Wykorzystując dane z badań dotyczących spostrzegania, pamięci i uczenia się można przypuszczać, że organizowanie materiału jest procesem postępującym i rozpoczyna się na etapie wstępnego zapoznawania się z materiałem i nierzadko ma miejsce podczas przypominania" (Włodarski, 1979, s. 318).

Jeśli chodzi o metody analizy treści struktury podręcznika to w literaturze spotkać można następujące:

1. Metoda grafów, która polega na: sporządzeniu listy podstawowych elementów treści, przedstawieniu wyróżnionych elementów w postaci węzłów grafu; określenie za pomocą krawędzi relacji skierowanych między tymi węzłami.
2. Metoda macierzy - jej istota sprowadza się do: sporządzenia listy podstawowych elementów treści, przedstawienia wyróżnionych elementów treści jako elementów macierzy; określenia za pomocą cyfr 1 i 0 występowania lub braku związku (macierz matematyczna) lub określenia przez zamalowanie względnie zakreślenie kwadratów macierzy (macierz geometryczna) bądź też określenie wartości odległości pomiędzy wyróżnionymi elementami treści i naniesieniu ich na macierz (macierz odległościowa).
3. Metoda Mechnera - podzielić treść na odpowiednie elementy, kierując się stopniem ogólności; każdy element treści wpisać na oddzielnej, odpowiednio kolorowanej kartce, operując kartkami ustalić prawidłową kolejność treści.
4. Metoda RULEG - wyróżnić reguły i określić związki pomiędzy nimi; dokonać segregacji reguł według np. chronologii, stopnia trudności; opracować przykłady będące ilustracją reguł; tworząc strukturę treści podręcznika, łączyć reguły z przykładami (Gnitecki, 1978, s. 213-250).

Poszukiwania mające na celu strukturalizację treści nauczania winny zmierzać w kierunku wyodrębnienia w zakresie danej dyscypliny naukowej elementów podstawowych i pochodnych. Próby takiej na gruncie biologii dokonała J. Ciemockowska. Sformułowała ona listę podstawowych pojęć biologicznych wyodrębniając pojęcia generalne, organizujące i rozwijające (Góra, 1975, s. 211-212). Pojęcia generalne charakteryzują dyscyplinę w sposób logiczny. Składają się na nie: życie,

organizacja, środowisko, ewolucja, różnorodność i jedność. Za kryterium doboru sześciu pojęć generalnych posłużyły metody badawcze stosowane w biologii. Kolejność uszeregowania poszczególnych pojęć nie jest przypadkowa i opiera się na następujących założeniach: głównym przedmiotem badań biologicznych jest życie. Uwarunkowane jest ono odpowiednią organizacją wewnętrzną i wzajemnymi powiązaniami między organizmami. Stopień organizacji w znacznej mierze uzależniony jest od środowiska. Istniejące formy życia powstały na drodze przemian ewolucyjnych. Występująca różnorodność jest również efektem ewolucji. Pomimo występowania różnych form życia istnieje jedność procesów warunkujących życie. Każde z sześciu pojęć podstawowych integruje pewne pojęcia organizujące (pochodne), co ilustruje zamieszczony schemat.

Pojęcie generalne	Pojęcie organizujące (pochodne)
Życie	metabolizm homeostaza kontynuacja
Organizacja	komórka organizm populacja biocenoza ekosystem
Środowisko	przepływ energii równowaga biologiczna zasoby naturalne
Ewolucja	biogeneza zmienność dziedziczna adaptacja
Różnorodność	świat zwierząt świat roślin mikroorganizmy typy zachowania się
Jedność	biochemiczne podłoże życia budowa komórki homologie i analogie

Przedstawiony schemat wskazuje na możliwość usystematyzowania treści biologicznych w sposób strukturalny, z przedstawionych tutaj rozważań wynika,

że struktury o szerszym transferze wewnątrzprzedmiotowy, a także międzyprzedmiotowym powinny odgrywać w danym przedmiocie nauczania rolę podstawową. Należy jednak zaznaczyć, że struktury międzyprzedmiotowe mają charakter integrujący i obejmują najszersze obszary ludzkiej myśli. Są to najczęściej naczelne idee nauki współczesnej, które coraz częściej stają się podstawowymi ideami treści kształcenia ogólnego (Okoń, 1970, s. 4-6).

Zrozumienie i uchwycenie przez uczniów struktury określonego przedmiotu pozwala im skuteczniej posługiwać się myśleniem twórczym przy rozwiązywaniu różnorodnych problemów.

Strukturalna systematyzacja materiału odciążyć może w znacznym stopniu przeładowane programy nauczania, jak również pamięć uczniów, która jest bardzo często przeciążona nadmiarem różnorodnych nieistotnych lub mało istotnych informacji.

Powstaje więc pytanie w jakiej formie powinny być prezentowane struktury we współczesnym podręczniku szkolnym? Należy przypuszczać, iż najbardziej odpowiednią formą byłaby struktura problemowa. Zalety metody polegającej na zachęcaniu do samodzielnych odkryć są dwojakie. Po pierwsze, materiał przyswojony w ten sposób staje się prawdziwą własnością ucznia. Po drugie, dokonanie samodzielnego odkrycia oraz związana z tym wiara we własne siły jest właściwą nagrodą za naukę (Bruner, 1971, s. 161).

Istniejące niezależnie od jednostki poznającej rzeczywistość struktury fizyczne odpowiadają jej strukturom operacyjnym. Te z kolei wyjaśniają związek jaki zachodzi między obiektywnie istniejącymi niezależnie od nas strukturami tworzącymi określoną rzeczywistość, a faktem, iż w poznaniu tej rzeczywistości owe struktury znajdują swój wyraz. W myśl poglądów J. Piegata między organizmem a środowiskiem zachodzą relacje wyrażające się tworzeniem struktur.

Działalność intelektualna, operacje myślowe prowadzą do tworzenia struktur będących efektem działania operacji organizmu reagującego na swoje materialne otoczenie (Szymańska, 1980, s. 63). "Strukturalizm zakłada, że wszystkie przedmioty naszego poznania są strukturami, a więc układami pewnych elementów tworzących całość taką, że są one powiązane określonymi stosunkami" (Szymańska, 1980, s. 65).

Uogólnienia, pojęcia naukowe i prawa oraz szczegółowe zjawiska i ich stosunki, stanowią ostateczny przedmiot zainteresowania poszczególnych nauk, jak również procesu nauczania. Jako fakty ogólne obejmują one własności i ich stosunki do różnych rzeczy naszego doświadczenia. Stąd wszelkie nauczanie i wychowanie polegające na rozwoju umysłu człowieka opiera się na odpowiednich strukturach, które stanowią materiał dla procesu pedagogicznego.

BIBLIOTEKA Gł.

2. Pojęcie operatywności wiedzy uczniów

We współczesnej dydaktyce coraz częściej spotykamy się ze stanowiskiem, że efektywność nauczania nie może być sprowadzona do pomiaru wskaźników zakresu przyswojonych treści i trwałości wiedzy, lecz także obejmować powinna jej funkcjonalność, czyli operatywność. Wiedza nieoperatywna jest mało przydatna w sytuacjach nowych wymagających od człowieka rozwiązania różnego rodzaju problemów. Dlatego też nie może być ona oceniana pozytywnie i traktowana jako jedyny rezultat procesu nauczania, co nierzadko ma jeszcze miejsce w naszych szkołach.

Przez operatywność wiedzy lub jej funkcjonalność rozumie się najczęściej sprawność posługiwania się przez uczniów wiadomościami i umiejętnościami w sytuacjach nowych stanowiących dla nich problemy teoretyczne, różniące się od tych sytuacji, w których zostały zdobyte. Można zatem powiedzieć, że przez operatywność rozumiemy, te cechy wiedzy, które w rozwiniętej formie charakterystyczne są dla poziomu działania twórczego. Sprawiają one, że możliwe jest nie tylko rozpoznawanie i reprodukowanie tego, co było w czasie uczenia się, lecz także wykonywanie nowych zadań. Dzięki tym cechom wiedzy możliwe się staje w sferze poznawczej dochodzenie do nowych stwierdzeń, w sferze wykonawczej natomiast pojawienie się nowych umiejętności (Włodarski, 1979, s. 663).

Operatywność wiedzy uczniów łączy się więc ściśle ze znanym w psychologii zagadnieniem twórczości i zależy od wielu różnorodnych czynników a mianowicie: aktywności poznawczej, poziomu inteligencji, zainteresowań, zdolności, sposobu uczenia się, stopnia strukturalizacji treści i sposobu ich poznania w procesie nauczania.

W niniejszym opracowaniu będziemy starali się wykazać, w oparciu o przeprowadzone badania, jaki zachodzi związek między strukturalizacją treści kształcenia, a operatywnością wiedzy uczniów.

Nie tak dawno jeszcze sądziło się powszechnie, że zagadnienie twórczości wymyka się zupełnie spod kontroli wszelkich reguł dociekań naukowych. I chociaż nie potrafimy jeszcze w pełni wyjaśnić wszystkich tajników twórczości, a także wykrywać w miarę wcześnie twórcze talenty i rozwijać je zgodnie z potrzebami społecznymi, to należy stwierdzić, iż problematyka ta ma już bogatą tradycję w badaniach psychologicznych.

To żywe zainteresowanie zagadnieniem twórczości datuje się od wystąpienia J.P. Guilforda na Kongresie Amerykańskiego Towarzystwa Psychologicznego odbytego w 1950 roku, na którym wymieniony autor zwrócił się z apelem o podjęcie badań nad tą dziedziną ludzkich zachowań (Guilford, 1950, s. 445-454).

Aktualnie prowadzi się w różnych krajach szeroko zakrojone badania nad twórczością, które przybierają postać rozwiniętych programów badawczych. Obserwuje się już nawet pewne rozbieżności w podejściach metodologicznych zmie-

rzających do bliższego określenia terminu "twórczość". Trudno jest jednoznacznie odpowiedzieć na pytanie czym jest twórczość w literaturze psychologicznej. Spotkać można cztery stanowiska w tej kwestii.

Pierwsze traktuje twórczość jako wytwór ludzkiej działalności. Należałyby do niej zatem; teorie naukowe, wynalazki, dzieła sztuki itd.

Drugie akceptuje przede wszystkim proces twórczy. Zwolennicy tego stanowiska uważają, że najistotniejszy jest właśnie sam akt tworzenia. Stanowi on ich zdaniem podstawę ogólnej teorii twórczości.

Trzecie uwzględnia przede wszystkim osobę samego twórcy. Przedstawiciele tego stanowiska nie interesują się procesem tworzenia, lecz cechami twórczymi jednostki.

Czwarte cechuje się ustalaniem reakcji zależnościowych między twórczością a warunkami zewnętrznymi, które jej towarzyszą (Strzałecki, 1969, s. 6).

W obrębie tych czterech stanowisk wyróżnić można jeszcze szereg koncepcji szczegółowych, których ze względu na wąski zakres niniejszego opracowania omawiać nie będziemy.

Dla potrzeb dydaktyki najbardziej odpowiednią definicją twórczości wydaje się być definicja będąca wyrazem eksperymentalnego podejścia do twórczości. Wywodzi się ona ze stanowiska traktującego twórczość jako proces. Zwolennikami tej definicji są psychologowie zajmujący się eksperymentalnym badaniem procesów myślenia. Sprowadzają oni procesy twórcze do mechanizmów funkcjonujących w procesie rozwiązywania problemów. Podejście to opiera się na założeniu, że proces twórczy jest jakościowo taki sam na wszystkich poziomach rozwiązywania problemów. Zgodnie z tym stanowiskiem badając na przykład ludzi uzyskujących powodzenie w jakimś zawodzie, możemy wysunąć hipotezy dotyczące procesów rozwiązywania problemów przez ludzi genialnych (Strzałecki, 1979, s. 17). Z założeniem tym wiąże się przekonanie, że twórczość jest wyuczalna poprzez kształtowanie odpowiednich nawyków pracy umysłowej i rozwijanie określonego typu motywacji.

Dla zaakcentowania faktu istnienia pewnej stałości cech twórczych, w psychologii dość często używa się terminu "osobowość twórcza" rozumianego jako pewien konstrukt teoretyczny (Nosal, 1974, s. 3-5). Stałość ową determinuje określony stopień organizacji zespołu cech psychicznych twórcy. Należy zwrócić uwagę, że właściwości procesu twórczego i związane z nimi w dalszej kolejności nowe i oryginalne wyniki, zależą nie tylko od cech osobowości (warunków wewnętrznych), lecz także od czynników zewnętrznych, a mianowicie: cech sytuacji problemowej, wpływów środowiska społecznego, a czasami nawet od czynników i okoliczności o charakterze incydentalnym (Nosal, 1974, s. 4).

Z punktu widzenia analizy cech osobowości twórczej istotne są jak się wydaje komponenty wpływające na powstawanie i regulację programów zachowania się

człowieka. A.R. Łuria wymienia trzy względnie odosobnione układy organizujące osobowość (Łurina, 1969, nr 5). Są to:

— układ dynamizujący i aktywizujący, który energetyzuje działanie i umożliwia pokonywanie przeszkód blokujących drogę do celu;
— układ poznawczy, zabezpieczający odbiór, przetwarzanie i przechowywanie informacji. Tradycyjnie mówiło się, że informacje w umyśle jednostki tworzą systemy pojęć lub sieć skojarzeń. Współcześnie coraz częściej mówi się o tym, że tworzą one wewnętrzne kody, które umożliwiają ich funkcjomowanie;
— układ kontrolno-regulacyjny, który określa cele końcowe działań i stopień ich realizacji. Wśród psychologów zajmujących się analizowaną tematyką dominuje opinia, że do czynności twórczych, w najszerszym ich rozumieniu, zdolny jest każdy normalny człowiek (Pietrasińki, 1969, s. 9). Przypuszcza się, iż w procesie twórczym współdziałają ze sobą dwie grupy czynników, a mianowicie; tkwiące w sferze możliwości poznawczych jednostki, jak również w sferze emocjonalno-motywacyjnej.

Rozpatrując zagadnienie twórczości nie sposób pominąć cechy osobowe ludzi twórczych. Według Guilforda ludzie twórczy odznaczają się dużą płynnością i giętkością myślenia i wyrażania się, oryginalnością, wrażliwością na problemy, łatwością dostrzegania układów spójnych (całości) w materiale niezorganizowanym. Cechuje ich również zdolność przekonstrouwywania elemntów rozwiązanego problemu, a także zdolność planowania (Guilford, 1978, s. 9).

Istotną treścią czynności twórczej jest złożony proces psychiczny określany myśleniem twórczym. Na ogół podkreśla się, że myślenie obok wiedzy jest niezbędnym warunkiem formalnym procesu twórczego. Najważniejszą jego cechą jest to, że występuje ono w sytuacjach problemowych, dla których charakterystyczne jest przeciwieństwo, względnie niezgodność między warunkami i wymaganiami zadania oraz brak znajomości sposobu rozwiązania, które doprowadziłoby do odkrycia, czy wynalezienia czegoś nowego (Talejko, 1974, s. 4-6).

W badaniach nad myśleniem coraz częściej korzysta się obecnie z pojęcia reguł heurystycznych przeciwstawiając je regułom algorytmicznym. Myślenie jako proces, który zachodzi w sytuacjach problemowych, pod wieloma względami nieokreślonych opiera się na heurystykach (Nosal, 1974, s. 8-15). Reguły heurystyczne dostarczają wskazań nieokreślonych w konsekwencji czego nie gwarantują osiągnięcia rozwiązania problemu. Reguły algorytmiczne natomiast stanowią takie przepisy postępowania, które w sposób jednoznaczny określają, jakie operacje należy wykonać, aby określony cel można było osiągnąć. J.S. Bruner twierdzi, że człowiek uczy się heurystyki dokonywania odkryć jedynie poprzez ćwiczenia w zakresie rozwiązywania problemów i próby dokonywania odkryć. W warunkach pracy szkolnej mamy najczęściej do czynienia z twórczością o charakterze subiektywnym. Odkrycia i nowości, do których dochodzi uczeń, są już znane, dla samego odkrywcy - ucznia stanowią one jednak nowość. Im większą ma w tym

względzie uczeń praktykę, tym większe jest prawdopodobieństwo, że nastąpi uogólnienie tego, czego się nauczył, w styl rozwiązywania problemów czy też dociekania (Bruner, 1978, s. 676).

Operatywność wiedzy uczniów rozwija się głównie poprzez rozwiązywanie problemów. Powstaje wobec tego pytanie co składa się na nią, jakie zmienne szczegółowe można wyodrębnić w ogólnej zmiennej zależnej, którą określamy mianem operatywności wiedzy. Na podstawie literatury psychologicznej i dydaktycznej, a także własnych doświadczeń i przemyśleń uznaliśmy, iż składają się na nią trzy zmienne szczegółowe, są to: – umiejętność dostrzegania problemów; – umiejętność wytwarzania pomysłów rozwiązania; – umiejętność weryfikacji wytworzonych pomysłów. Powyższe rozróżnienia wiąże się z kwestią myślenia produktywnego, które polega na wytwarzaniu informacji w sytuacjach problemowych. W określonej sytuacji problemowej (P) czynność myślenia jest ukierunkowana na osiągnięcie pewnego celu (I); celem tym jest ostateczne rozwiązanie (Kozielecki, 1968, s. 22). W dalszej kolejności zdefiniujemy zmienne zależne szczegółowe. Umiejętność dostrzegania problemów wiąże się z wrażliwością na problemy. Wrażliwość na problemy można uznać za jedną z podstawowych cech myślenia niezbędnych w procesie rozwiązywania problemów (Guilford, 1962). Analizując jego poglądy można stwierdzić, że uczeń jest tym bardziej wrażliwy na problemy, w im większym stopniu potrafi przewidywać skutki różnych poczynań i im skuteczniej potrafi wykrywać lub przewidywać niekonsekwencje, braki lub wady określonych planów, projektów, pomysłów bądź też konkretnych sytuacji. Można zatem powiedzieć, że umiejętność dostrzegania problemów uczeń posiada wtedy, gdy potrafi: – uświadomić sobie, że wiedza, którą posiada nie jest wystarczająca do osiągnięcia planowanych celów; – przewidzieć skutki swoich poczynań; – przewidywać niekonsekwencje, braki lub wady pomysłów, planów, projektów i określonych sytuacji (niekoniecznie realnych); – wskazać właściwe relacje, jakie zachodzą między elementami poznawanej rzeczywistości.

Co się tyczy drugiej zmiennej zależnej szczegółowej, wytwarzania pomysłów rozwiązania, to jest ona procesem heurestycznym. Reguły heurestyczne jednostka przyswaja sobie w toku uczenia się lub w czasie rozwiązywania problemów. Zasadniczą cechą procesu wytwarzania, podobnie jak wszystkich procesów myślowych, które zachodzą w sytuacjach problemowych, jest jego ukierunkowany przebieg, zmierzający do wysunięcia określonego pomysłu lub grupy pomysłów.

Umiejętność wytwarzania pomysłów rozwiązania uczeń posiada wtedy, kiedy potrafi w sposób selektywny przyjmować infornacje, operatywnie korzystać z zasobów tych informacji i sprawnie je przetwarzać na drodze analizy i syntezy nadając im postać hipotez. O liczbie i jakości wytworzonych pomysłów decyduje szereg czynników, do najważniejszych należą: stopień łatwości sytuacji problemowej, wiedza ucznia o regułach, zasadach i taktykach

wytwarzania nowych informacji, a także i to w dużym stopniu, zdolności intelektualne (Kozielecki, 1968, s. 44-45).

Trzecią zmienną zależną szczegółową stanowi weryfikacja pomysłów rozwiązania. Weryfikacja dokonuje się w systemie myślowym, który J. Kozielecki określił w skrócie ewaluatorem. Proces weryfikacji określany jest jako proces oceniania, podejmowania decyzji, a także jako faza krytycznego myślenia lub kontroli. Może on być ukierunkowany i organizowany zarówno przez reguły heurystyczne, jak i przez reguły algorytmiczne. Weryfikacja jest procesem zróżnicowanym, a jej przebieg zależy od rodzaju problemu, który jednostka rozwiązuje. Inaczej przebiega weryfikacja problemu typu "odkryć" a inaczej typu "skonstruować". W pierwszym przypadku weryfikacja jest procesem oceny prawdziwości wytworzonej poprzednio hipotezy. W drugim podmiot musi obmyśleć nowe metody rozwiązania i ocenić je pod względem skuteczności, ekonomiczności, trudności związanych z ich zastosowaniem, oryginalności itp. Weryfikacja tego typu problemów polega na ocenie użyteczności pomysłów rozwiązania i wyborze rozwiązania, które z punktu widzenia podmiotu jest najbardziej użyteczne.

U m i e j ę t n o ś ć w e r y f i k a c j i p o m y s ł ó w r o z w i ą z a n i a uczeń posiada wtedy, kiedy w oparciu o wiadomości pochodzące z zasobów własnej pamięci i w oparciu o informacje uzyskane poprzez zastosowanie określonej metody, czyli dane eksperymentalne, potrafi sprawdzić wartość zastosowanej przez siebie metody do rozwiązania określonego problemu lub też sprawdzić wartość sformułowanej hipotezy (zależy to od rodzaju problemu). W wyniku czego przyjmuje lub odrzuca wytworzony pomysł rozwiązania.

3. Teren, organizacja, przebieg i wyniki badań

Badania przeprowadzone zostały na terenie 4 poznańskich szkół podstawowych, które zostały wybrane z 8 szkół wstępnie wytypowanych. Podczas typowania braliśmy pod uwagę stopień zaawansowania nauczycieli w zakresie umiejętności strukturalizacji treści kształcenia. W dalszej kolejności pogrupowaliśmy klasy dzieląc je na eksperymentalne i kontrolne, zgodnie z zasadą by uzyskane w trakcie badań wstępnych wyniki (które stanowiły podstawę podziału na klasy eksperymentalne i kontrolne) nie różniły się istotnie pod względem statystycznym. W każdej z wybranych do badań szkół badaniom poddaliśmy jedną klasę szóstą. Łącznie przebadano 4 klasy (2 eksperymentalne - E oraz 2 kontrolne - K). Pragniemy nadmienić, że w jednej klasie E zmienną niezależną (strukturalizację treści wprowadzono na lekcjach biologii i w jednej na lekcjach fizyki). Badaniami objęto 119 uczniów. Zaprezentowane w niniejszym opracowaniu ba-

dania składały się z dwóch etapów: badań wstępnych i badań zasadniczych. Przeprowadzono je za pomocą specjalnie skonstruowanych do tego celu testów dydaktycznych. Ze względu na ograniczoną objętość niniejszego opracowania przedstawimy tylko wyniki badań zasadniczych.

Badania przeprowadzone zostały za pomocą metody eksperymentu naturalnego, opartego na planie grup równoległych bez pomiaru początkowego. Do statystycznej prezentacji uzyskanych wyników wykorzystano: średnie arytmetyczne X i odchylenie standardowe S. Statystycznej weryfikacji hipotez i sprawdzenia czy wybrane do badań grupy są równoważne dokonano za pomocą testu istotności różnic między średnimi "t" Studenta-Fischera. Do oceny ilościowego przyrostu stopnia operatywności wiedzy uczniów klas E i K zastosowano wskaźnik określony następującym wzorem (Denek 1971).

$$W = \frac{XE - XK}{X_{max}} \cdot 100\ \%$$

W klasie E uczniowie zdobywali wiedzę w oparciu o treści ustrukturalizowane, w klasach K natomiast w oparciu o treści konwencjonalne. W obu klasach dominowała metoda nauczania problemowego.

Klasa	N	X	S	$X_1 - X_2$	t	α	df	decyzja
VI E	30	42,30	6,78	11,96	6,103	0,01	59	tak
VI K	31	30,34	8,41					

Tabela 1. Wyniki badań z biologii w zakresie umiejętności dostrzegania problemów uzyskane przez klasy E i K
Źrodło: Badania własne.

Jeśli porównamy wyniki uzyskane przez klasy VI E i VI K, to okazuje się, że różnica między średnimi punktów wynosi 11,96 pkt. na korzyść klasy E i jest istotna statystycznie na poziomie $\alpha = 0{,}01$ dla df = 59. Ponadto klasa odznacza się także mniejszym rozsiewem uzyskanych wyników. Z wyników zamieszczonych w tabeli 1 wynika wyraźnie, że strukturalizacja treści kształcenia biologicznych podnosi umiejętność uczniów w zakresie dostrzegania problemów. Ilościowy wskaźnik przyrostu umiejętności dostrzegania problemów przez uczniów kl. E w stosunku do klasy K, WEK = 24,9%.

Klasa	N	X	S	$X_1 - X_2$	t	α	df	decyzja
VI E	30	43,03	6,30	10,60	5,453	0,01	56	tak
VI K	28	32,43	8,42					

Tabela 2. Wyniki badań z fizyki w zakresie umiejętności dostrzegania problemów uzyskane przez klasy E i K
Źródło: Wyniki badań własnych.

Jak wynika z tabeli 2, uczniowie z klasy E uzyskali średnio o 10,60 pkt. więcej niż uczniowie z klasy K. Uzyskany wynik jest istotny statystycznie na poziomie $\alpha = 0{,}01$ przy df = 56. Ponadto klasa E legitymuje się mniejszym rozrzutem wyników o czym świadczy niższa wartość odchylenia standardowego. Wskaźnik ilościowego przyrostu stopnia umiejętnośc i dostrzegani a problemów dla grupy E i K, obliczony na podstawie danych z tabeli 2 WEK = 21,81%.

Wyniki zaprezentowane w tabelach 1 i 2 oraz obliczone wskaźniki upoważniają do sformułowania wniosku, że strukturalizacja treści przyczynia się do wzrostu umiejętności dostrzegania problemów przez uczniów.

Jak przedstawiają się wyniki badań uzyskane w zakresie drugiej zmiennej umiejętności wytwarzania pomysłów rozwiązania?

Klasa	N	X	S	$X_1 - X_2$	t	α	df	decyzja
VI E	30	20,88	8,07	4,57	4,784	0,01	59	tak
VI K	31	16,31	5,23					

Tabela 3. Wyniki badań z biologii uzyskane w zakresie umiejętności wytwarzania pomysłów rozwiązania problemów przez klasy E i K
Źródło: Badania własne.

Z tabeli 3 wynika, że różnica między kl. E i K wynosi 4,57 pkt. na korzyść klasy E. Jest to różnica istotna statystycznie na poziomie $\alpha = 0{,}01$ przy df = 59. Jeśli chodzi o rozrzut uzyskanych wyników to jest on wyższy w kl. E. Co się tyczy wskaźnika ilościowego przyrostu stopnia umiejętności wytwarzania przez uczniów pomysłów rozwiązania problemów dla klas E i K to wynosi on 12,7%.

Klasa	N	X	S	$X_1 - X_2$	t	α	df	decyzja
VI E	30	24,40	3,32	5,09	4,602	0,01	56	tak
VI K	28	19,31	4,50					

Tabela 4. Wyniki badań z fizyki uzyskane w zakresie umiejętności wytwarzania pomysłów rozwiązania problemów przez klasy E i K
Źródło: Wyniki badań własnych.

Jeśli porównamy ze sobą wyniki uzyskane przez klasę E i K, to różnica między nimi wynosi 5,90 pkt. na korzyść klasy E, jest ona istotna statystycznie na poziomie $\alpha = 0{,}01$ przy df = 56. Klasę E charakteryzuje również mniejszy rozrzut uzyskanych wyników. Wskaźnik ilościowego przyrostu stopnia umiejętności wytwarzania przez uczniów pomysłów rozwiązania problemów wynosi WEK = 12,7%.

Wyniki zawarte w tabelach 3 i 4 jak również obliczone wskaźniki upoważniają do stwierdzenia, że ustrukturalizowane treści przyczyniają się do wzrostu u uczniów umiejętności wytwarzania pomysłów rozwiązania problemów.

W tabeli 5 i 6 przedstawimy wyniki badań uzyskane w zakresie umiejętności weryfikacji pomysłów rozwiązania problemów.

Klasa	N	X	S	$X_1 - X_2$	t	α	df	decyzja
VI E	30	34,71	4,80	9,58	7,534	0,01	59	tak
VI K	31	25,13	5,12					

Tabela 5. Wyniki badań z biologii uzyskane w zakresie umiejętności weryfikacji pomysłów rozwiązania problemów przez klasy E i K
Źródło: Badania własne.

Wyniki znajdujące się w tabeli 5 wskazują na to, że różnica między średnimi punktów zdobytych w klasie E i K wynosi 9,58 pkt. i jest istotna statystycznie na poziomie $\alpha = 0{,}01$ przy df = 59. Ponadto klasa E odznacza się mniejszym rozsiewem uzyskanych wyników. Wskaźnik ilościowego przyrostu stopnia umiejętności weryfikacji pomysłów rozwiązania problemów wynosi dla grup E i K 26,6%.

Klasa	N	X	S	$X_1 - X_2$	t	α	df	decyzja
VI E	30	34,45	5,29	7,07	5,208	0,01	56	tak
VI K	28	27,36	5,03					

Tabela 6. Wyniki badań z fizyki uzyskane w zakresie umiejętności weryfikacji pomysłów rozwiązania problemów uzyskane przez klasy E i K

Różnica między średnimi punktów wynosi 7,07 na korzyść klasy E i jest istotna statystycznie na poziomie $\alpha = 0{,}01$ przy df = 56. Jeśli chodzi o odchylenie standardowe to jest ono minimalnie większe w klasie E.

4. Uwagi końcowe

Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają na uchwycenie pewnych różnic jakościowych między klasami E i K w zakresie operatywności wiedzy uczniów, na którą składają się: umiejętność dostrzegania problemów, umiejętność wytwarzania pomysłów rozwiązania i umiejętność weryfikacji pomysłów rozwiązania. Zgodnie z oczekiwaniem uczniowie klas E nie tylko lepiej dostrzegali problemy, lecz także lepiej rozumieli strukturę dostrzeżonych problemów. Łatwiej i częściej wychodzili poza posiadane informacje i lepiej wytwarzali nowe informacje. Myślenie uczniów, którzy pracowali na treściach ustrukturalizowanych, wydawało się być bardziej ukierunkowane, a czynności myślowe i praktyczne przebiegały bardziej dynamicznie niż w klasach pracujących na treściach konwencjonalnych. W myśleniu uczniów klas E dał się zauważyć mniejszy schematyzm oraz mniejsza stereotypowość działania. Praca na treściach ustrukturalizowanych zmusza uczniów do ciągłego poszukiwania związków w obrębie danego przedmiotu, jak również międzyprzedmiotowych i operatywnego posługiwania się posiadanymi wiadomościami. Treści ustrukturalizowane w szczególnie korzystny sposób wpływają na rozwój myślenia uczniów, co przejawia się w śmielszym stosowaniu przez

nich w trakcie rozwiązywania problemów niekonwencjonalnych metod rozwiązywania.

Uzyskane wyniki badań są dość interesujące jednakże ze względu na małą próbę nie upoważniają do wyciągnięcia bardziej ogólnych wniosków. Zachęcać mogą jedynie do dalszych i bardziej wnikliwych badań nad postawionym problemem.

LITERATURA

Bruner J.S., 1971, O poznawaniu, Warszawa.

Bruner J.S., 1978, Poza dostarczone informacje, Warszawa.

Denek K., 1971, Nauczanie programowane jako element skuteczności nowoczesnej dydaktyki, "Neodidagmata" nr 3.

Gnitecki J., 1978, Tworzenie optymalnych struktur wiedzy w procesie kształcenia, "Zeszyty Naukowe WSP w Szczecinie" nr 24.

Góra B., 1975, Struktury biologiczne w nauce i nauczaniu, Warszawa.

Guilford J.P., 1950, Creativity, "American Psychologist" nr 5.

Guilford J.P., 1978, Natura inteligencji człowieka, Warszawa.

Guilford J.P., Christensen P., Frick J., Merrifield, 1962, Role of intelectual Factors in Problem Solving, "Psychologie Monographs" nr 10.

Kozielecki J., 1968, Zagadnienia psychologii myślenia, Warszawa.

Krajewski T., 1975, Kształtowanie struktur wiedzy w procesie wielostronnego uczenia się i nauczania, Warszawa.

Łuria A.R., 1969, Soznatielnoje diejstwije, jego proischożdienije i jego mozgowaja organizacja, "Woprosy Psichołogii" nr 5.

Nosal CZ., 1974, Diagnoza cech osobowości twórczej, rozwijanie i pobudzanie myślenia twórczego, Wrocław.

Okoń W., 1970, nauka a treści wykształcenia ogólnego, "Ruch Pedagogiczny" nr 1.

Pietrasiński Z., 1969, Myślenie twórcze, Warszawa.

Strzałecki A., 1969, Wybrane zagadnienia psychologii twórczości, Warszawa.

Szymańska B., 1980, Co to jest strukturalizm, Kraków.

Włodarski Z., 1979, Odbiór treści w procesie uczenia się, Warszawa.

Włodarski Z., 1979, Aktywność poznawcza w trakcie uczenia się, a późniejsze operowanie przyswojonymi informacjami, "Psychologia Wychowawcza" nr 5.

Eugeniusz Piotrowski

Strukturalisierung des Bildungsinhalts und Wirksamkeit des Schülerwissens

Zusammenfassung

In bezug auf die in den 6. Klassen vier Grundschulen in Fächern Mathematik und Physik durchgeführten Untersuchungen läßt sich feststellen, daß Strukturalisierung des Inhalts zur Erühung der Wirksamkeit des Schülerwissens beiträgt.