

GRACJAN STASIŁOWICZ

*Lublin*

HALINA GAJEWSKA

*Bydgoszcz*

## STRUKTURA I KSZTAŁTOWANIE UMIEJĘTNOŚCI TECHNICZNYCH

Obecna reforma oświaty wymaga nowego doboru i układu treści poszczególnych przedmiotów nauczania, w tym również wychowania technicznego (pracy—techniki), oraz zastosowania nowych aktywizujących metod, które dobrze służyłyby ukształtowaniu ludzi myślących samodzielnie, umiejących stosować wiedzę teoretyczną w praktycznym działaniu. Szczególnie istotna jest modernizacja nauczania techniki, gdyż ta dziedzina rozwija się niezwykle szybko i przenika całe nasze życie.

Dotychczasowe treści i metody nie spełniają stawianych dziś szkole wymagań, gdyż oparte są na tradycyjnej dydaktyce, a dobór i układ treści nie zawsze jest zgodny z potrzebami techniki współczesnej. Rozwój kultury technicznej młodzieży jest podyktowany koniecznością nadążania za szybkim rozwojem nauki i techniki.

Na kulturę techniczną rozpatrywaną od strony osobowościowej, funkcjonalnej składają się:

- podstawowa wiedza o współczesnej technice i ekonomice socjalistycznej,
- techniczne umiejętności intelektualne i manualne umożliwiające sprawną pracę zawodową (nie tylko produkcyjną) oraz zaradność w życiu codziennym,
- postawa świadomej odpowiedzialności, rzetelności, zainteresowania we współczesnym dziele doskonalenia warunków życia,
- zdolności do aktualizowania posiadanej wiedzy technicznej i metod działania w zależności od potrzeb i warunków<sup>1</sup>.

W artykule przedstawia się tylko jeden element kultury technicznej, a mianowicie umiejętności techniczne. Pojęcie umiejętność jest bardzo niejednoznacznie formułowane, brak niekiedy nawet wspólnych cech w poglądach poszczególnych autorów. Dla przykładu podano kilka definicji i sposobów klasyfikowania umiejętności technicznych. Z literatury radzieckiej na szczególną uwagę zasługuje definicja i sposób klasyfikacji E. A. Milerjana<sup>2</sup>, który umiejętności techniczne widzi jako: „Ukształtowany w procesie praktycznego stosowania wiadomości politechnicznych zespół ważnych dla każdego zawodu technicznego cech osobowości, zapewniający twórcze stosowanie techniki dla osiągnięcia celu pracy w zmieniających się warunkach, drogą racjonalnego wykorzystania uogólnionych metod, środków i sposobów wykonania prac”. Strukturę umie-

jętności technicznych przedstawia w postaci 3 grup, z których wyłaniają się umiejętności szczegółowe.

Pierwsza grupa to umiejętności konstrukcyjno-techniczne, a w nich umiejętności szczegółowe polegające na tworzeniu w umyśle (wyobraźni) obrazu wytworu. Dzięki nim powstają dokumentacje rysunkowe, wzorce wytworów, opisy.

Druga grupa obejmuje umiejętności organizacyjno-technologiczne, a w nich umiejętności szczegółowe, jak:

- dobór narzędzi i materiałów,
- opracowanie procesu technologicznego,
- planowanie pracy,
- przygotowanie środków pracy.

Dzięki nim uczeń potrafi opracować kartę technologiczną, wykonać wytwór itd.

Trzecia grupa umiejętności nazwana przez autora operacyjno-kontrolnymi zawiera umiejętności szczegółowe w postaci porównania wytworu z założeniami wstępnymi (dokumentacją). Dzięki tym umiejętnościom możliwa jest ocena wytworu.

We wspomnianej pozycji znajdujemy podział umiejętności dokonany przez W.W. Czebyszową i jej współpracowników. Jest on następujący:

- umiejętności wąsko specjalistyczne o tematyce (podstawie) sensorycznej lub motorycznej,
- umiejętności ogólnozawodowe wykorzystywane przy planowaniu, organizacji pracy, a także przy kontroli i regulacji procesów technicznych.

Natomiast E. Nikolowa (Bułgaria) dzieli umiejętności techniczne na cztery grupy:

- motoryczne, niezbędne przy realizacji operacji manualnych,
- sensoryczne, zalicza do nich umiejętności, za pomocą których człowiek wykorzystuje swoje zmysły, takie jak: wzrok, słuch, dotyk; służą one do określania wykonywanego działania, np. odczyt miernika czy określenie jakości obrabianego materiału,
- techniczne, wyrażające się w kwalifikowanej obsłudze maszyn,
- organizacyjne obejmujące utrzymanie miejsca pracy w porządku, podział pracy w zespole, itp.

Bardzo niewielu polskich badaczy zajmuje się tymi zagadnieniami. Szerzej omawia je Z. Nowacki i dzieli na:

- umiejętności elementarne,
- umiejętności czynnościowe,
- umiejętności złożone.

Interesujące jest również stanowisko w tej dziedzinie H. Pochanke<sup>3</sup>: „..., Obok umiejętności typu wytwórczego (technologiczno-wykonawczego) w pełni uzasadnione jest już obecnie widzenie umiejętności charakterystycznych dla działalności użytkowniczo-konserwatorskiej, projektowo-konstrukcyjnej, laboratoryjno-badawczej i organizatorskiej”.

Na podstawie literatury i praktyki nasuwa się wniosek, że w podanych defi-

nicjach, strukturach czy klasyfikacjach umiejętności technicznych występuje wiele nieścisłości, a ponadto nie nadają się one do zastosowania bez zmian na gruncie szkoły ogólnokształcącej. Autorzy proponują więc własną definicję i klasyfikację umiejętności technicznych.

Wiadomości i umiejętności są wynikiem uczenia się i nauczania. Umiejętności są również wynikiem celowego działania ludzkiego. Przez działanie rozumie się szereg czynności związanych jednym zasadniczym celem i służącym do wywoływania zmian społecznie uznanych za pożyteczne. Umiejętność techniczna to zdolność, a zdolność to właściwość człowieka przejawiająca się w skutecznym wykonywaniu czynności. Do takiego wniosku dochodzi wielu autorów.

Ponieważ problem umiejętności rozpatrujemy od strony procesu kształcenia, nie zadowala nas kryterium skuteczności wykonywanych czynności. Nie zawsze bowiem to, co skuteczne, musi być uznane za społecznie pożyteczne. Dlatego niezbędne jest tu podkreślenie pozytywnej oceny społecznego działania technicznego. Uwzględniając powyższe zastrzeżenia, należałoby uznać następujące określenie definicji tego pojęcia: umiejętność techniczna jest to oparta na wiedzy możliwość działania skutecznego i społecznie uznanego za prawidłowe, prowadzącego do przekształcania wycinka materialnej rzeczywistości zgodnie z potrzebami człowieka.

Przedmiotem dalszych analiz, a następnie badań empirycznych autorów artykułu było kształtowanie umiejętności w trzech kategoriach umiejętności: intelektualnych, motorycznych i intelektualno-motorycznych. Należy zwrócić uwagę na bardzo ważny problem, jakim jest stosunek wzajemnej działalności motorycznej i intelektualnej w kształceniu technicznym. Przeniesienie jednego bądź drugiego typu aktywności ludzkiej nie daje pożądanego efektów, jedynie harmonijne wiązanie obu procesów może prowadzić do sukcesu. W zależności od stopnia zaangażowania motorycznego i intelektualnego można wyróżnić trzy podstawowe rodzaje działalności ludzkiej:

1. Gdy działalność motoryczna (M) jest pierwszoplanowa, praca umysłu (I) jest czynnikiem pomocniczym, czego przykładem są rozmaite formy pracy wytwórczej i usługowej. Symbolicznie można przedstawić to w postaci nierówności ( $M > I$ ).
2. W niektórych przypadkach dostrzega się równoczesność pracy rąk i umysłu. Stąd kategoria pracy intelektualno-motorycznej. Symbolicznie przedstawia się to w postaci ( $M = I$ ).
3. Praca rąk bywa czynnikiem pomocniczym, a na pierwszy plan wysuwa się działalność umysłu, czego przykładem są dziedziny pracy teoretyków, organizatorów, kierowników ( $M < I$ ).

W różnych zadaniach realizowanych przez ludzi praca rąk i praca umysłu wiąże się, często nie można nawet wskazać wyraźnej granicy. Człowiek posługuje się zarówno w pracy motorycznej, jak i intelektualnej stosowanymi sprzętami technicznymi. Wszystkie te rodzaje pracy są przedmiotem zainteresowania współczesnej dydaktyki kształcenia technicznego. W prezentowanym dalej toku rozumowania są one punktem wyjścia do tworzenia struktur umiejętności

technicznych, czyli bierzemy pod uwagę dominację czynnika intelektualnego bądź motorycznego. W związku z tym umiejętności techniczne z dominantą pracy motorycznej nazwiemy umiejętnościami technicznymi typu motorycznego ( $U_m$ ). W dziedzinie działania angażującego pracę rąk na równi z pracą umysłu będziemy mieli do czynienia zarówno z umiejętnościami technicznymi typu intelektualnego, jak i motorycznego ( $U_{i-m}$ ). W dziedzinie działania wymagającego przede wszystkim pracy umysłu będziemy mówili o umiejętnościach technicznych typu intelektualnego ( $U_i$ ). Nie ma tu ścisłej granicy między wymienionymi typami umiejętności technicznych. Poszczególne rodzaje zazębiają się i przechodzą jedne w drugie. Niemniej istnieją zasadnicze właściwości upoważniające do wyróżniania wymienionych typów umiejętności.

### 1. Umiejętności techniczne typu motorycznego ( $U_m$ )

W tym typie można wyróżnić trzy grupy umiejętności technicznych: wytwórcze, przygotowawcze i usługowe.

#### a. Umiejętności wytwórcze. Wiążą się one z typami operacji technologicznych.

Wyróżniamy w nich następujące umiejętności szczegółowe:

- umiejętności techniczne obróbcze,
- umiejętności techniczne montażowe.

#### b. Umiejętności techniczne w zakresie przygotowania do wytwarzania (umiejętności przygotowawcze). Grupa tych umiejętności ma ogromne znaczenie w przemyśle, a co za tym idzie, nie może być pominięta w praktyce szkolnej. Wyróżniamy tu następujące umiejętności szczegółowe: umiejętności w zakresie pracy normalizacyjnej, prefabrykacyjnej i transportu.

#### c. Umiejętności techniczne w zakresie pracy usługowej. Polegają na zachowaniu użyteczności środków i sił wytwórczych.

Wyróżniamy w nich następujące umiejętności szczegółowe: regulacyjne, konserwacyjne i porządkowe.

Graficznie struktura umiejętności technicznych typu motorycznego przedstawiona jest na rys .1.

### 2. Umiejętności techniczne typu intelektualnego ( $U_i$ )

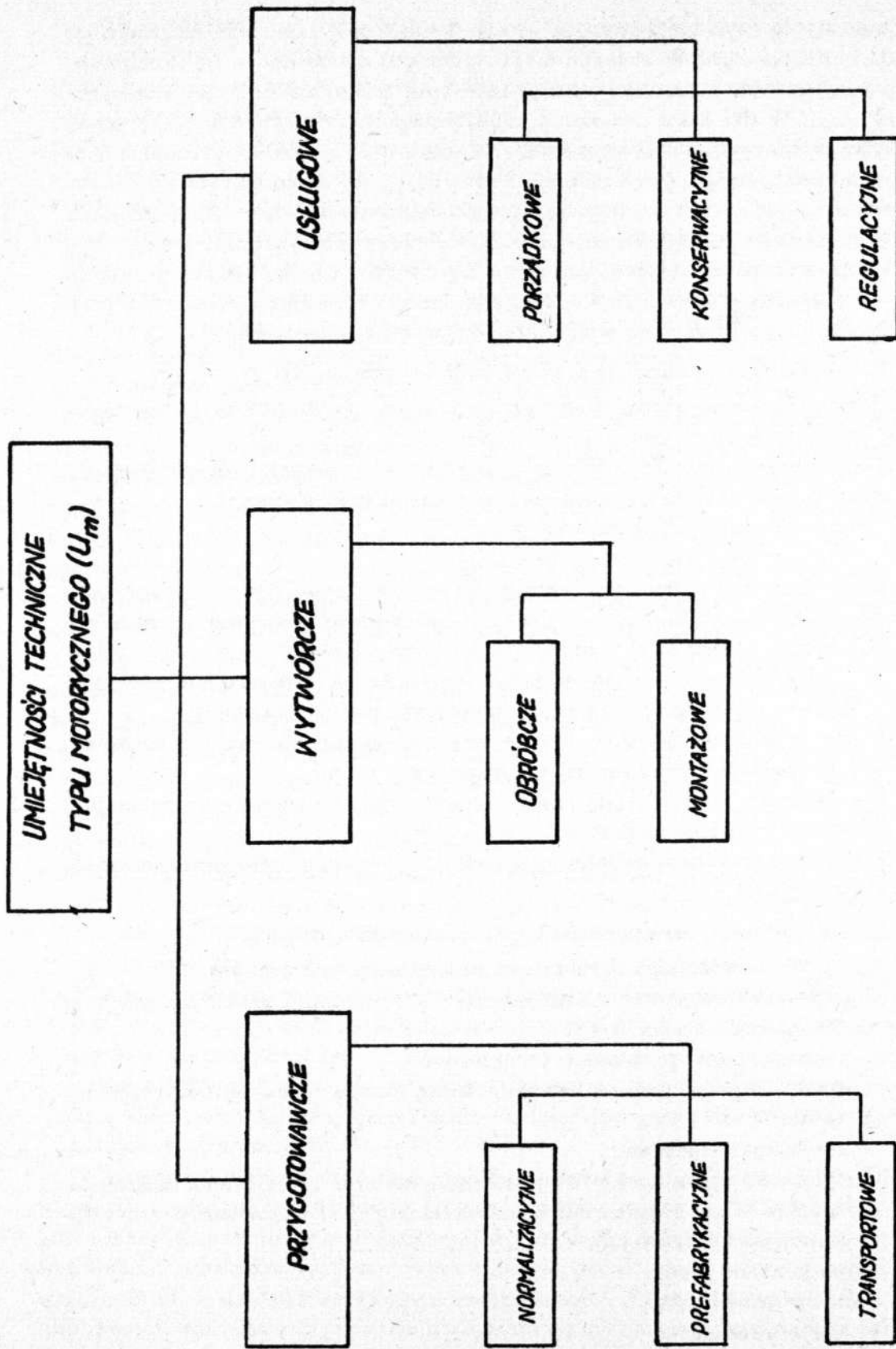
W tym typie rozróżniamy dwie grupy umiejętności technicznych:

#### a. Umiejętności techniczne w zakresie pracy koncepcyjnej, w których znajdują się umiejętności szczegółowe:

- rozwiązywanie problemów technicznych,
- umiejętność wykonania rysunku technicznego i umiejętność projektowania,
- realizacja projektów.

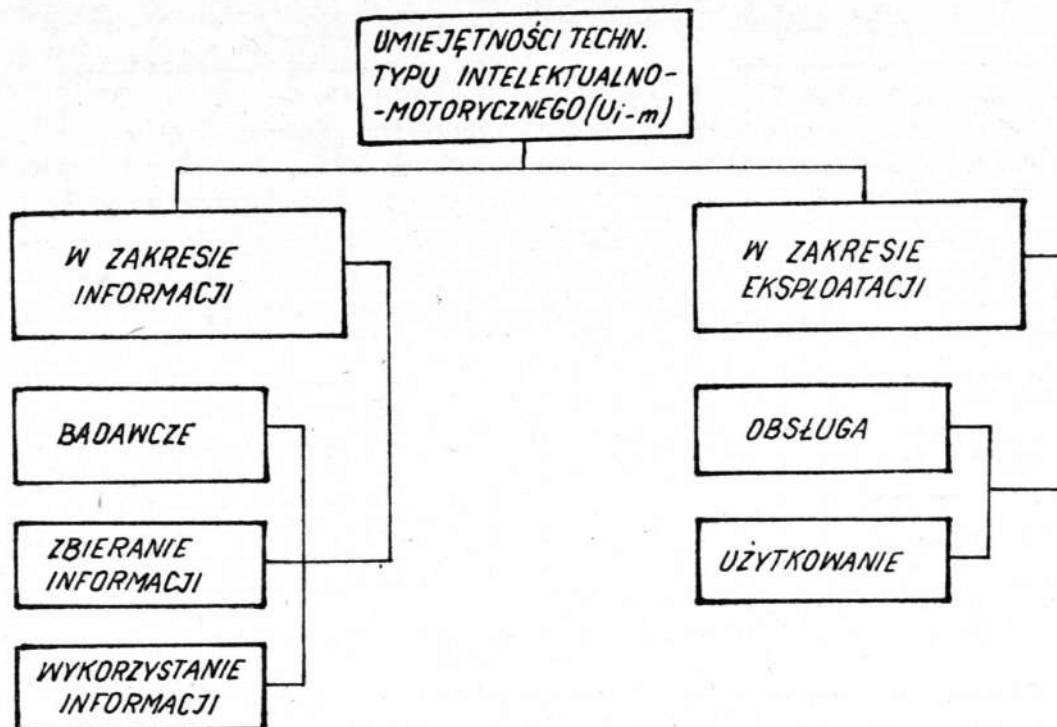
#### b. Umiejętności techniczne w zakresie organizowania i kierowania działalnością ludzką. W tej grupie umiejętności technicznych wyróżniamy szczegółowe umiejętności, takie jak:

- planowanie pracy,
- kierowanie ludźmi,
- decydowanie.



Rys. 1. Umiejętności techniczne typu motorycznego ( $U_m$ )

Graficznie struktura umiejętności technicznych typu intelektualnego przedstawiona jest na rys 2.



Rys. 2. Umiejętności techniczne typu intelektualnego ( $U_i$ )

### 3. Umiejętności techniczne typu intelektualno-motorycznego ( $U_{i-m}$ )

Również w tym typie rozróżniamy dwie grupy umiejętności.

a. Umiejętności techniczne w zakresie techniki informacji, które możemy podzielić na umiejętności:

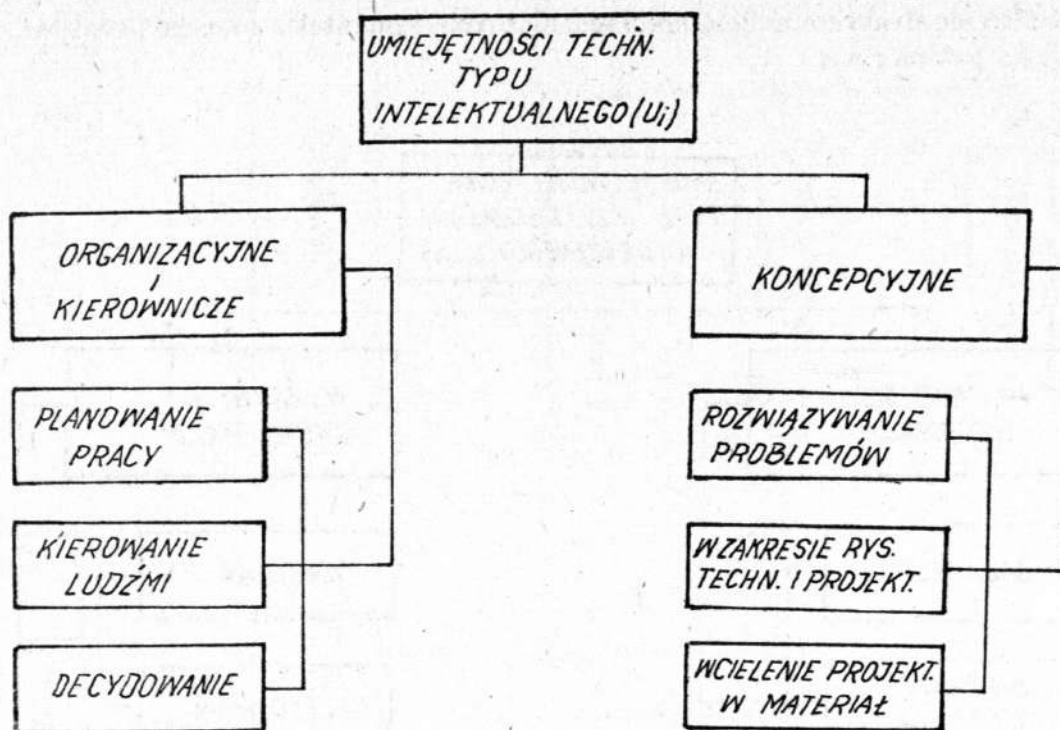
- badawcze,
- zbierania (zdobywania) informacji.

Wiążą się one z potrzebami współczesnej techniki, wymagającej wzbogacania wiedzy o tworzywach i technologii ich przetwarzania.

b. Umiejętności techniczne w zakresie eksploatacji urządzeń. Ten rodzaj działalności ludzkiej związany jest z użytkowaniem i obsługą sprzętu technicznego, stąd konieczne są umiejętności szczególne:

- obsługi,
- użytkowania.

Graficznie struktura umiejętności technicznych typu intelektualno-motorycznego przedstawiona jest na rys. 3.



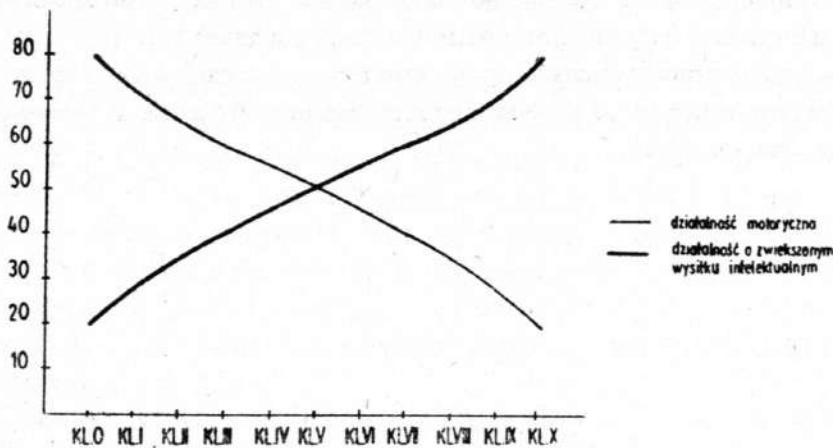
Rys. 3. Umiejętności techniczne typu intelektualno-motorycznego ( $U_{i-m}$ )

Przedstawione poprzednio założenia poparte zostały badaniami, które ujawniły zasadnicze prawidłowości w dziedzinie kształcenia technicznego uczniów szkół ogólnokształcących. Rozpatrywane one były z punktu widzenia umiejętności technicznych, które są podstawowym czynnikiem i efektem pracy nauczyciela obok systematycznej wiedzy o technice. Wskazuje ona, że dotychczasowe tendencje faworyzowania działalności motorycznej nie dają oczekiwanych rezultatów. Jedynie łączenie działalności motorycznej z intelektualną, kierowanie metodami zapewniającymi wielostronną aktywność uczniów w zdobywaniu przez nich wiedzy i umiejętności technicznych w praktyce przynosi pożądane wyniki. Badania udowodniły również, że przy znajomości i stosowaniu przez nauczycieli metod kształcenia technicznego opartych na realizacji zadań technicznych wg struktury zorganizowanego działania, polegającego na rozwiązywaniu problemów technicznych wspieranych odpowiednio ustrukturalizowanymi treściami, rozwijają się nie tylko umiejętności techniczne, ale również myślenie techniczne oraz zwiększa się zasób wiedzy o technice. Wspomniane metody opracowane przez Bolesława Kiernickiego, a następnie zweryfikowane i udoskonalone w wielu szkołach (m.in. woj. lubelskiego) zawarte zostały w tzw. „Modelach dydaktycznych zajęć technicznych”.

Z powyższych rozważań wynikają następujące wnioski: Dla poprawnego kształcenia technicznego konieczne są liczne i bardziej istotne powiązania działalności motorycznej z działalnością intelektualną oraz dostosowanie jej do poziomu umysłowego i fizycznego ucznia. W praktyce szkolnej należy zwrócić

uwagę na taki dobór metod i środków, który zapewniłby równowagę działalności motorycznej i intelektualnej, czyli możliwość wyrabiania umiejętności technicznych wszystkich typów. Równowaga ta może (i powinna) być w pewnym okresie zachwiana, gdyż należy uwzględniać wiek i rozwój psychiczny dziecka. Zależności te przedstawiono na rys 4. Jest to próba graficznego i bardzo uproszczonego ujęcia tego problemu.

Wspomniane założenia mogą być jedną z bardzo ważnych zasad do układania i weryfikacji programów pracy-techniki, gdyż obejmują zagadnienia związane z działalnością intelektualną człowieka, jak również zwracają uwagę na działalność motoryczną. Pozwala to na ułożenie takiego programu, który nie będzie miał struktury wywodzącej się z działów istniejącej obecnie techniki, w których treści zmieniają się w miarę rozwoju danej dziedziny naukowej, a wg wspomnianej wyżej struktury działania technicznego.



Rys. 4. Zależność między wiekiem a działalnością motoryczną i umysłową

Reasumując powyższe wnioski należy sądzić, że przedstawiony wyżej program i sposoby jego realizacji uwzględniające odpowiednio ustrukturalizowane treści powinny doprowadzić do tego, żeby młodzież ucząca się w przyszłej szkole ogólnokształcącej zdobywała wiadomości i umiejętności techniczne w takim zakresie, jaki będzie niezbędny dla każdego człowieka. W związku z tym wyniki pracy ucznia nie powinny być mierzone efektem materialnym (coś zmontowano, coś uszyto), ale efektem pedagogicznym, wzbogaceniem wiedzy, jej jakością i możliwością stosowania w praktyce. Zastosowanie wiedzy w praktyce powinno być odzwierciedleniem poziomu umiejętności technicznych intelektualnych i motorycznych, jakie uczeń osiągnął w szkole.

#### PRZYPISY

<sup>1</sup> Z. Dąbrowski; *Kierunki i warunki rozwoju kultury technicznej młodzieży*. (W:) J. Janiszewska, Cz. Kupisiewicz (red.): *O nowoczesną dydaktykę*. WSiP. Warszawa 1974, s. 75

<sup>2</sup> E.A. Milerjan; *Psychologija formirowanija obszczetrudowych politechniceskich umienii*. Pedagogika, Moskwa 1973.

<sup>3</sup> H. Pochanke; *Kierunki i kryteria unowocześniania treści kształcenia politechnicznego*. Przegląd Pedagogiczny 1975, nr 1, s. 32–34



*G. STASIŁOWICZ*  
*H. GAJEWSKA*

## STRUCTURE AND FORMING OF TECHNICAL SKILLS

### Summary

This article deals with the problems of technical habits and defines the technical skills as found in literature. Tests are mentioned which reveal the basic rules in the technical education of the secondary school pupils.

## СТРУКТУРА И ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ УМЕНИЙ

### Резюме

В настоящей статье обсуждаются элементы технической культуры и подается дефиниция технических умений в свете литературы.

Упомянуто также в статье о проводимых исследованиях, которые вскрыли основные закономерности в области технического обучения у учеников общеобразовательных школ.