

RYSZARD SZEREMETA

ANDRZEJ MICHAŁSKI

WSP Bydgoszcz

**EFEKTY KSZTAŁCENIA UCZNIÓW ŚREDNICH SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH
W ZAKRESIE ELEKTROTECHNIKI I ELEKTRONIKI**

Absolwenci szkół ogólnokształcących bez względu na dalsze plany życiowe powinni posiadać taki zasób wiedzy i tak ukształtowane umiejętności, aby ułatwiły im świadome i celowe działanie w życiu dorosłym. Należy nadmienić, że tylko znikomy procent młodzieży kończącej licea ogólnokształcące podejmuje dalszą naukę na studiach technicznych. Pozostali wejść w życie dorosłe z takim zakresem wiedzy z elektrotechniki i elektroniki jaki osiągnęli w liceum. W tym też kierunku zmiierzają badania, prezentowane w niniejszym artykule. Celem ich było ustalenie efektów kształcenia uczniów kończących licea ogólnokształcące w zakresie elektrotechniki i elektroniki.

Badania przeprowadzono w kwietniu 1978 roku w sześciu liceach ogólnokształcących, położonych na terenie województwa toruńskiego. Wybór szkół celowo-losowy. Badaniami objęto 300 uczniów klas IV licealnych.

Narzędziem badawczym był sprawdzian pisemny oraz kwestionariusz ankiety, skierowany do uczniów. Kwestionariusz dotyczył zainteresowań technicznych uczniów oraz stosunku ich do przedmiotu wychowania technicznego. Sprawdzian pisemny skonstruowano tak, aby odpowiadał wymogom stawianym testom¹. Pytania i zadania zawarte w sprawdzianach obejmowały materiał nauczania programu wychowania technicznego. Były one tak ujęte, aby umożliwiły spraw-

dzenie wiadomości i umiejętności stosowania ich do rozwiązywania praktycznych zagadnień oraz umiejętności rozumowania i wyciągania praktycznych wniosków. Sprawdzian składał się z dwóch części. Część I dotyczyła zagadnień elektrotechniki, część II elektroniki. Maksymalna liczba punktów możliwych do uzyskania przez jednego ucznia wynosiła 34, w tym na I część przypadło 20 punktów, a na II część 14 punktów.

Wyniki sprawdzianów w ujęciu globalnym przedstawiają się następująco :

- średnia arytmetyczna $x = 15,9$
- odchylenie standardowe $s_x = 4,2$
- współczynnik zmienności $V = 26,4\%$

Średnia liczba punktów uzyskana przez uczniów stanowi zaledwie 46,7% możliwych do uzyskania punktów. Oznacza to, że uczniowie nie odpowiedzieli poprawnie nawet na połowę pytań zawartych w sprawdzianie. Charakterystyki liczbowe w postaci odchylenia standardowego i procentowego współczynnika zmienności, świadczą o dużej dysproporcji wśród uczniów badanych w zakresie wiedzy i umiejętności z rozpatrywanych dziedzin techniki. Biorąc pod uwagę fakt, że sprawdzian obejmował materiał programu nauczania wychowania technicznego należy stwierdzić, że młodzież kończąca liceum ogólnokształcące reprezentuje niezadawalający poziom wiedzy i umiejętności z zakresu elektrotechniki i elektroniki.

Wyniki uzyskane przez uczniów w rozbiciu na zagadnienia elektrotechniki i elektroniki są następujące:

- elektrotechnika $\cdot X = 8,6$; $s_x = 2,44$; $V = 28,3\%$
- elektronika $x = 7,6$; $s_x = 1,36$; $V = 17,8\%$

Średnia ilość punktów uzyskana z zakresu elektrotechniki stanowi 43% możliwych do uzyskania punktów, natomiast średnia punktów z elektroniki stanowi 54,2% możliwych do uzyskania punktów. Zatem uczniowie uzyskali lepsze o 11,2% efekty z elektroniki niż z zagadnień elektrotechniki. Należy nadmienić, że w liceum w ra-

mach wychowania technicznego zagadnienia z elektrotechniki realizowane są w klasie III, a z elektroniki w klasie IV. Można więc przypuszczać, że zagadnienia z elektrotechniki uległy w ciągu roku czasu częściowemu zapomieniu. Dlatego też uczniowie uzyskali nieco lepsze rezultaty z elektroniki niż z elektrotechniki. Niemniej jednak rezultaty sprawdzianów świadczą o niskim poziomie wiedzy i umiejętności zarówno z zakresu elektrotechniki jak i elektroniki.

W niniejszych badaniach przyjęto następujące kategorie poziomu kształcenia:

- bardzo wysoki, gdy poprawnych odpowiedzi jest 90 - 100 %
- wysoki, gdy poprawnych odpowiedzi jest 70 - 90 %
- umiarkowany, gdy poprawnych odpowiedzi jest 50 - 70 %
- niski, gdy poprawnych odpowiedzi jest 20 - 50 %
- bardzo niski, gdy poprawnych odpowiedzi jest poniżej 20%

Rozmieszczenie procentowe w poszczególnych kategoriach poziomu kształcenia przedstawia tabela 1.

Tabela 1

Poziom kształcenia	procent badanych uczniów	
	Elektrotechnika	Elektronika
bardzo wysoki	-	8,7
wysoki	3,6	17,0
umiarkowany	36,4	47,5
niski	57,0	24,7
bardzo niski	3,0	2,1

Z przedstawionej tabeli wynika, że istnieje duża dysproporcja pomiędzy uzyskanymi efektami kształcenia. Niepokojący jest fakt, że są tacy uczniowie, którzy reprezentują bardzo niski poziom.

Elektronika wykorzystuje prawa elektrotechniki, dlatego też

aby podwyższyć poziom z elektroniki należy podwyższyć poziom i trwałość wiedzy z elektrotechniki. Przeprowadzone badania potwierdziły tę tezę. Uczniowie, którzy otrzymali wyższe wyniki w sprawdzianie z elektrotechniki otrzymali również wyższe wyniki ze sprawdzianu z elektroniki. Współczynnik korelacji między tymi sprawdzianami jest umiarkowany², $r_{xy} = 0,59$.

Jest rzeczą zastanawiającą, gdzie tkwią przyczyny niezadawalających efektów kształcenia z rozpatrywanych dziedzin techniki. Efekty procesu dydaktyczno-wychowawczego zależą od wielu czynników. Do najważniejszych z nich należą: metody nauczania, osobowość nauczyciela, treść nauczania, czas nauczania, stosowane środki dydaktyczne w nauczaniu, baza materialna. Ponadto efekty nauczania - uczenia się zależą od cząstkowych wiadomości pochodzących z pozaszkolnych źródeł informacji, osobistych doświadczeń uczniów, rodzaju motywów uczenia się, zainteresowań daną problematyką czy też dziedziną wiedzy.³

Z wymienionych czynników wpływających na efekty kształcenia niepoślednią rolę mają zainteresowania uczniów. Wpływają one na wzrost aktywności poznawczej, koncentrację uwagi przez co ułatwiają uczenie się, zrozumienie i zapamiętywanie materiału.⁴ W związku z tym nasuwa się pytanie, czy młodzież średnich szkół ogólnokształcących interesuje się zagadnieniami techniki i jak wpływają one na efekty kształcenia technicznego. W niniejszych badaniach skoncentrowano się nad ustaleniem relacji - zainteresowania problematyką elektryczności a efekty kształcenia w zakresie elektrotechniki i elektroniki.

Na podstawie przeprowadzonych badań wyłoniono dwie grupy uczniów. Do grupy I zaliczono tych uczniów, którzy interesują się problematyką elektrotechniki i elektroniki, stanowili oni 20 % ogółu badanych. Grupa II składała się z uczniów nie wykazujących zainteresowań tymi dziedzinami techniki, stanowili oni pozostałe 80% badanych. Grupy te uzyskały ze sprawdzianów następujące wyniki:

- grupa I $x = 22,2$, $s_x = 1,4$, $V = 6,3 \%$
- grupa II $x = 14,2$, $s_x = 2,9$, $V = 20,2\%$

Srednia liczba punktów uzyskanych przez uczniów interesujących się zagadnieniami elektrotechniki i elektroniki /grupa I / jest wyższa o 8 punktów od średniej pozostałych uczniów /grupa II/. Różnica ta jest bardzo istotna na poziomie $\alpha = 0,05$. Tak więc ze statystycznego punktu widzenia uczniowie grupy I osiągnęli zdecydowanie lepsze wyniki od uczniów grupy II. Średnia punktów grupy pierwszej stanowi 65,2% możliwych do uzyskania punktów, z kolei średnia grupy drugiej stanowi 42% możliwych do uzyskania punktów. Zatem uczniowie interesujący się zagadnieniami elektrotechniki i elektroniki uzyskali o 23,2% wyższe wyniki od uczniów nie interesujących się tymi dziedzinami techniki. Sformułować można wniosek, że zainteresowania uczniów w sposób istotny wpływają na osiągnięte wyniki kształcenia. Współczynnik korelacji między zainteresowaniami a efektami kształcenia jest bardzo wysoki i wynosi $r_{xy} = 0,998$.

Wśród uczniów interesujących się zagadnieniami elektrotechniki i elektroniki ustalono dwie grupy. Jedną z nich stanowią ci uczniowie, których zainteresowania omawianą problematyką są teoretyczne tzn. czytają oni czasopisma popularno-naukowe, oglądają audycje telewizyjne traktujące o tych zagadnieniach itp. Grupa ta stanowi 6,6 % ogółu badanych, oznaczono ją IA. Zainteresowania drugiej grupy mają charakter teoretyczno-praktyczny tzn. uczniowie pogłębiają wiadomości teoretyczne i stosują je w działalności praktycznej. Grupa ta stanowi 13,6% badanych uczniów, oznaczono ją IB. A oto wyniki uzyskane przez obie grupy.

- grupa IA / teoretyków/ $x = 19,9$; $s_x = 1,8$; $V = 9 \%$
- grupa IB / praktyków/ $x = 23,7$; $s_x = 1,7$; $V = 7,1\%$

Przy średnich arytmetycznych / 19,9 i 23,7 / i odchyleniach standardowych / 1,8 i 1,7/ istotność różnicy średnich, na poziomie $\alpha = 0,05$ wynosi, $Z = -7,6 > -1,96$. Można więc z 95 % prawdo-

podobieństwem stwierdzić, że wyniki uzyskane przez uczniów interesujących się teoretycznie problematyką elektryczności różnią się w sposób istotny, od wyników uzyskanych przez uczniów, których zainteresowania sprowadzają się również do działalności praktycznej /majsterkowania/, oczywiście na korzyść tych ostatnich. Średnia arytmetyczna grupy „teoretyków” stanowi 58,5 % możliwych do uzyskania punktów, a średnia grupy „praktyków” stanowi 67,7% możliwych do uzyskania punktów. Tak więc uczniowie, których zainteresowania mają charakter teoretyczno-praktyczny reprezentują wyższy o 11,2% poziom kształcenia od uczniów, których zainteresowania mają wyłącznie charakter teoretyczny.

Również wśród uczniów, którzy nie interesują się zagadnieniami elektrotechniki i elektroniki ustalono dwie grupy. Pierwszą stanowili uczniowie, którzy nie wykazują zainteresowań problematyką techniki bądź nie mają sprecyzowanych zainteresowań w tym kierunku. Grupa ta stanowiła 60% badanych, oznaczono ją II A. Drugą grupę tworzyli uczniowie, którzy interesują się przeważnie problematyką związaną z zagadnieniami mechaniki i pokrewnych dziedzin oraz majsterkują w tym kierunku. Grupa ta stanowiła 19,6% ogółu badanych. Wyniki obu grup przedstawiają się następująco:

- grupa IIA $x = 13,5$; $s_x = 2,2$; $V = 16,2$ %

- grupa IIB $x = 16,5$; $s_x = 1,7$; $V = 10,3$ %

Różnica między średnimi arytmetycznymi, na poziomie $\alpha = 0,05$ jest istotna statystycznie. Średnia liczba punktów grupy IIA stanowi 39,7% a grupy IIB 48,5% możliwych do uzyskania punktów. Uczniowie, którzy wykazują zainteresowania problematyką mechaniki i mają one charakter działalności praktycznej uzyskali wyższe o 8,8 % efekty kształcenia od tych uczniów, którzy nie zdradzają zainteresowań problematyką techniki. Można sformułować kolejny wniosek, że zainteresowania jedną z dziedzin techniki przyczyniają się do podwyższenia efektów kształcenia z innych dziedzin te-

chniki.

Na podstawie przeprowadzonych badań ustalono również, że uczniowie zdają sobie sprawę z praktycznej użyteczności w życiu codziennym wiedzy i umiejętności z zakresu elektrotechniki i elektroniki. Jednak większość badanych / około 70% / stwierdza, że w celu opanowania ich napotyka na szereg trudności. Do najczęściej wymienianych należą: duża ilość materiału realizowana na jednej lekcji, brak podręcznika, zbyt duża ilość lekcji steoretyzowana. Z kolei napotykanne trudności w opanowaniu realizowanych treści prowadzą do osłabienia aktywności, zniechęcenia a w konsekwencji do braku zainteresowań przekazywaną wiedzą. Szkoła powinna rozwijać zainteresowania uczniów i umiejętnie wykorzystywać je w toku nauczania. Przeprowadzone badania wykazały istotny wpływ zainteresowań na efekty kształcenia. Znacznie wyższy poziom wiedzy i umiejętności wykazali ci uczniowie, którzy interesują się zagadnieniami techniki. Chcąc zatem podwyższyć poziom kształcenia technicznego należy stosować takie zabiegi dydaktyczne, które przyczynią się do rozwoju zainteresowań uczniów problematyką techniki. Niewątpliwie będą one rozwijane wtedy, gdy wprowadzi się atrakcyjne metody nauczania pobudzające ciekawość uczniów, wywołujące ukierunkowaną aktywność, zmuszające do intensywnego myślenia oraz dające możliwość uprzedmiotowienia zdobytej i zdobywanej wiedzy. Tak prowadzone zajęcia wpłyną również na zmianę stosunku uczniów do przedmiotu wychowania technicznego. Stwierdzono bowiem, że uczniowie nie lubią tego przedmiotu, argumentując głównie swój stosunek tym, że materiał realizowany jest przeważnie w sposób teoretyczny.

Steoretyzowanie zajęć wychowania technicznego jest sprzeczne z założeniami programowo-organizacyjnymi średniej szkoły ogólnokształcącej. Wychowanie techniczne, jako przedmiot praksyjny wysuwa na pierwszy plan kształtowanie systemu umiejętności poprzez rozwiązywanie różnego rodzaju zadań praktycznych. Wynika z tego

że poznawanie teoretyczne musi być ściśle związane z działalnością np. laboratoryjną - badawczą, wytwórczą, konstrukcyjno-montażową itp. Jednak większość nauczycieli z braku odpowiedniego wyposażenia zmuszona jest realizować treści programowe w sposób teoretyczny.

Teoretyczne zajęcia w minimalnym stopniu przygotowują uczniów do działalności praktycznej oraz nie wpływają na rozwój umiejętności myślenia kategoriami technicznymi i ekonomicznymi. Na zagadnienie to zwraca uwagę T. Nowacki twierząc, że absolwent wyposażony tylko w wiedzę teoretyczną okaże się bezradny wobec zadań praktycznych⁵. Istotnie, te partie materiału, które były wprowadzone teoretycznie sprawiały uczniom największe trudności podczas rozwiązywania zadań i problemów zawartych w sprawdzianach.

Ujawnione dysproporcje między zakresem wiedzy podawanej przez nauczyciela, a zakresem wiedzy przyswojonej przez uczniów świadczą także o braku sprzężenia zwrotnego⁶. Nauczyciele nie posiadają dostatecznej kontroli nad przebiegiem opanowania materiału przez uczniów. Powinni oni na bieżąco wykrywać braki, ustalać przyczyny ich powstawania, a następnie podejmować odpowiednie kroki w celu ich usunięcia.

Należy pamiętać, że nawarstwienie braków wiedzy często staje się przyczyną zniechęcenia do dalszej nauki, a w rezultacie prowadzi do niskiego poziomu wiedzy i umiejętności.

Bibliografia

- Denek K. Pomiar i ocena osiągnięć szkolnych IKNiBO Zielona Góra 1977
- Kupisiewicz Cz. Podstawy dydaktyki ogólnej, Warszawa PWN, 1976
- Muszyński H. Wstęp do metodologii pedagogiki, Warszawa PWN, 1971
- Niemierko B. Testy osiągnięć szkolnych, podstawowe pojęcia i techniki obliczeniowe, Warszawa, WSiP, 1975

- Nazar J. Kształtowanie zainteresowań technicznych dzieci i młodzieży, Warszawa 1975
- Nowacki T. Technika i praca w projektowanej szkole dziesięcioletniej, Wychowanie Techniczne w Szkole, nr 3/76
- Nowacki T. Treść i proces kształcenia politechnicznego, Warszawa 1966
- Nowacki T. Wychowanie przez pracę, Nasza Księgarnia, Warszawa 1964
- Nowacki T. /red./. Podstawy nauczania programowego, Warszawa 1966
- Rogoziński Z. Statystyka opisowa i indukcyjna, Warszawa 1971
- Słomkiewicz S. Samodzielne myślenie i działanie techniczne uczniów, Warszawa 1971
- Zaczyński W. Praca badawcza nauczyciela, Warszawa 1976
- Żebrowska M. /red./. Psychologia rozwojowa dzieci i młodzieży, Warszawa 1976

Przypisy

- ¹ W. Zaczyński: Praca badawcza nauczyciela, Warszawa 1977
- ² B. Niemierko: Testy osiągnięć szkolnych, podstawowe pojęcia i techniki obliczeniowe, Warszawa 1975, s.63
- ³ Denek K., J. Gnitecki, I. Kuźniak, R. Meller: Pomiar i ocena osiągnięć szkolnych IKNiBO, Zielona Góra 1977, s. 134
- ⁴ **Nazar J.** : Kształtowanie zainteresowań technicznych dzieci i młodzieży, Warszawa 1975; M. Żebrowska /red./: Psychologia rozwojowa dzieci i młodzieży, Warszawa PWN, 1976
- ⁵ T. Nowacki: Wychowanie przez pracę, Warszawa, 1964, s. 140
- ⁶ T. Nowacki /red./; Podstawy nauczania programowego Warszawa 1966

DIFFICULTIES IN TEACHING ELECTRONICS AND ELECTROTECHNOLOGY IN
GENERAL SECONDARY SCHOOLS / ON THE BASIS OF TESTS CARRIED OUT
PROVINCES OF BYDGOSZCZ AND WŁOCŁAWEK/.

Summary

The insufficient number of publications on the realisation of the technical education syllabus in general secondary schools and also the difficulties arising while teaching this subject are discussed with reference to electronics and electrotechnology. In particular, the qualifications of technical education teachers are examined, as also are laboratory /workshop equipment and the amount of the syllabus taught. The final chapter proposes recommendations for further work on this subject.

ЭФФЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ УЧЕНИКОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СРЕДНИХ ШКОЛ
В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Р е з ю м е

В статье дан анализ исследований технического обучения учеников общеобразовательных лицеев. Целью исследований было прежде всего:

- установление эффективности обучения выпускников общеобразовательных лицеев в области электроники и электротехники,
- установление зависимости между эффектами обучения и техническими интересами учеников,
- опрос мнений учеников о трудностях в процессе обучения и изучения проблем электротехники и электроники.

Результаты показали большие диспропорции между програты-
ваемым на уроках материалом и усвоением его учениками. Несо-
размерность вытекает из того, что не хватает учеников, дается
слишком большой материал на уроке и преобладает вербальный
подход к темам уроков. Кроме того, в статье показано суще-
ственное влияние на эффекты обучения интересов учеников.