

ANDRZEJ MICHAŁSKI

WSP Bydgoszcz

BADANIA NAD SKUTECZNOŚCIĄ KSZTAŁCENIA UCZNIÓW SZKOŁ PODSTAWOWYCH
W ZAKRESIE ELEKTRONIKI

Celem podjętej przez autora niniejszego artykułu pracy i związanych z nią badań jest:

- 1/ opracowanie struktury reprezentatywnego wycinka programu z zakresu elektroniki i eksperymentalne wprowadzenie go do programu zajęć praktyczno-technicznych szkoły podstawowej,
- 2/ sprawdzenie skuteczności kształcenia zaprogramowanego wycinka treści w warunkach związania poznania teoretycznego z praktyczną działalnością.

Osiągnięcie powyższego celu założono poprzez rozwiązanie problemów:

- sprawdzenie skuteczności kształcenia uczniów wybranych klas szkoły podstawowej w zakresie treści z elektroniki,
- sprawdzenie możliwości kształcenia uczniów szkoły podstawowej z zakresu elektroniki bez zapoznawania ich uprzednio z fizycznymi zjawiskami, które rządzą tą dziedziną nauki,
- ustalenie ewentualnych różnic w skuteczności kształcenia zagadnień z elektroniki w badanych klasach oraz znalezienie przedziału wiekowego, w którym skuteczność ta byłaby najwyższa.

Założenia badań

Opracowanie struktury reprezentatywnego wycinka programu powinno spełniać z jednej strony założenia dydaktyki, z drugiej zaś

kryterium uniwersalności. Należy więc uczyć takich problemów teoretycznych i umiejętności, które występują w szerokim obszarze zastosowań elektroniki. Poza tym wzięto pod uwagę:

- kryterium nowoczesności, które spełniałoby warunek doboru takich treści, aby wyobrażenia i skojarzenia, które utrwalają się w umyśle młodzieży, dotyczyły przede wszystkim techniki nowoczesnej i perspektyw jej rozwoju,
- kryterium psychologiczne warunkujące przerabianie w poszczególnych klasach treści dostosowanych do stopnia rozwoju umysłowego i fizycznego uczniów,
- kryterium spójności mówiące o tym, aby materiał nauczania ułożony był w zwartą, logiczną strukturę, w której poszczególne elementy są ze sobą powiązane,
- kryterium przydatności życiowej, które wymaga, aby uczyć również tych umiejętności, które są bezpośrednio potrzebne w życiu prywatnym.¹

Sprawdzenie skuteczności kształcenia opanowanego wycinka treści z zakresu elektroniki wymagało eksperymentu dydaktycznego. Został on przeprowadzony w roku szkolnym 1978/79 w ośmiu szkołach podstawowych położonych na terenie województw: bydgoskiego, ciechanowskiego, elbląskiego, gdańskiego, łódzkiego, siedleckiego i włocławskiego. Wybór szkół był celowo-losowy. Badaniami objęto 524 uczniów, w ty. 182 uczniów klas IV, 163 - klas V i 179 - klas VI.²

Efekty kształcenia poddane zostały badaniu metodą naturalnego eksperymentu dydaktycznego, zrealizowanego zgodnie z kanonem jednej różnicy J.S. Milla³, techniką jednej grupy. Treść materiału przeznaczona do realizacji obejmowała tematykę z podstaw radiotechniki taką jak: istota nadawania i odbioru audycji radiowej, schemat i budowa prostego radioodbiornika ze znajomością jego elementów składowych oraz jego zasada działania.

Wspomniany zakres materiału zrealizowano w ciągu 14 godzin lek-

cyjnych metodą problemowo-laboratoryjną. Każda z badanych klas podzielona była na dwuosobowe zespoły, każdy z zespołów wyposażony był w taki sam zestaw pomocy dydaktycznych.

Pomiar wyników nauczania dokonano sprawdzianem pisemnym i praktycznym, skonstruowanym specjalnie dla potrzeb badań.

Przebieg badań był następujący:

1. Sprawdzian wstępny - przeprowadzony przed eksperymentem. Na podstawie tego sprawdzianu stwierdzono rzeczywisty poziom, jaki reprezentują w zakresie wiedzy i umiejętności poszczególne grupy wiekowe / klasy/.
2. Przeprowadzenie naturalnego eksperymentu dydaktycznego.
3. Sprawdzian końcowy - przeprowadzony po zakończeniu eksperymentu. Sprawdzian ten miał dać odpowiedź na pytanie, jakie osiągnięto wyniki nauczania.
4. Sprawdzian dystansowy - przeprowadzony po 8 tygodniach od zakończenia eksperymentu. Miał on na celu stwierdzenie, jaka jest trwałość wiedzy i umiejętności przyswojonych przez uczniów.

Wyniki badań

Posługując się średnią arytmetyczną / \bar{x} /, odchyleniem standardowym / s_x / oraz współczynnikiem zmienności / v_s / przedstawiono rezultaty poszczególnych sprawdzianów w tabeli 1.

Metodami statystycznymi przeprowadzono weryfikację hipotezy zerowej dotyczącej istotności różnic między średnimi arytmetycznymi w poszczególnych grupach wiekowych. Przyjęto poziom istotności statystycznej $\alpha = 0,05$. Wyniki przedstawia tabela 2.

Analiza sprawdzianu wstępnego stwierdziła, iż uczniowie badanych klas wykazywali pewien zasób wiadomości i umiejętności z zakresu radiotechniki, np: znali niektóre symbole, umieli wyjaśnić rolę anteny odbiorczej, posiadali umiejętność wyszukiwania stacji

radiowych jak i podłączenia zasilania do radioodbiornika.

Tabela 1
Wyniki sprawdzianów przedstawione przy pomocy miar rozproszenia

	Klasa	Sprawdzian						dystansowy		
		wstępny			końcowy			\bar{x}	s_x	$v_s \%$
		\bar{x}	s_x	$v_s \%$	\bar{x}	s_x	$v_s \%$			
Wiedza	IV	8,10	3,24	40,0	16,4	2,52	15,6	16,0	2,77	17,3
	V	7,92	4,35	54,9	17,1	1,97	11,5	16,6	2,04	12,3
	VI	8,26	4,10	49,6	16,8	2,51	15,0	16,6	2,66	16,0
Umie- jętno- ści	IV	2,32	1,59	67,5	5,79	1,20	20,7	5,72	1,48	25,9
	V	3,42	1,66	48,5	6,72	0,91	13,5	6,16	1,04	16,9
	VI	3,76	1,70	45,2	6,28	0,97	15,4	6,03	1,26	20,9

Tabela 2
Istotność różnic między średnimi arytmetycznymi w badanych grupach wiekowych

Sprawdzian		IV-V	V-VI	IV-VI
Wstępny	w	0,43	-0,74	-0,41
	u	-6,24	-1,86	- 8,3
Końcowy	w	-2,64	1,27	-1,24
	u	-8,22	4,31	-4,35
Dystansowy	w	-2,34	0	-2,3
	u	-3,22	1,04	-2,14

w - wiedza
u - umiejętności

Były to jednak wiadomości cząstkowe pochodzące z pozaszkolnych źródeł informacji. Wyniki sprawdzianu praktycznego wykazały, iż

badani uczniowie szukali rozwiązań poszczególnych zadań na drodze prób i błędów.

Wyniki sprawdzianu końcowego przedstawione przy pomocy miar rozproszenia /patrz tab. 1/ wykazały znaczny przyrost wiedzy i umiejętności we wszystkich grupach wiekowych.

Następnie weryfikacja hipotezy zerowej ujawniła istotną statystycznie różnicę pomiędzy średnimi arytmetycznymi na korzyść klas piątych. Istnieje więc duże prawdopodobieństwo, iż uczniowie tych klas mają duże predyspozycje do zdobywania wiedzy w zakresie badanej tematyki oraz do wykorzystywania jej w działalności praktycznej.

W ocenie skuteczności nauczania posłużono się wskaźnikami przyrostu i ubytku wiedzy oraz umiejętności. Wskaźniki te wyrażono w liczbach relatywnych⁴.

W wyniku przeprowadzonego eksperymentu stwierdzono następujące przyrosty wiedzy i umiejętności:

	Wiedza	Umiejętności
klasa IV	103,2 %	149,3 %
klasa V	115,8 %	96,4 %
klasa VI	103,0 %	67,0 %

Ubytki wiedzy i umiejętności stwierdzone sprawdzianem dystansowym kształtują się w sposób następujący.

	Wiedza	Umiejętności
klasa IV	2,94 %	1,04 %
klasa V	3,05 %	8,4 %
klasa VI	0,96 %	3,9 %

Na podstawie kompleksowego współczynnika zakresu wiadomości, trwałości i zastosowania wiedzy stwierdzono, że skuteczność kształcenia:

- w klasie V jest wyższa o 21,2% niż w klasie IV,
- w klasie V jest wyższa o 10,9% niż w klasie VI,
- w klasie VI jest wyższa o 9,5% niż w klasie IV.⁵

Wnioski

Przedstawione w niniejszym artykule wyniki badań ujawniły, że uczniowie badanych klas posiadają umiejętności przeprowadzania analizy i syntezy z zakresu realizowanych treści oraz wykazują poprawność wnioskowania. Dane ilościowo-jakościowe zebrane w opracowaniu nasuwają przypuszczenie, że zarówno wiedza jak i umiejętności stosowania jej w rozwiązywaniu problemów praktycznych zostały opanowane w zadawalającym stopniu.

Można więc stwierdzić, że nauczanie elektroniki w klasach IV, V, VI szkoły podstawowej daje zamierzone efekty kształcenia.

Fakty te upoważniają do wyciągnięcia kolejnego wniosku, który mówi, iż można realizować z pozytywnym skutkiem niektóre zagadnienia z elektroniki bez uprzedniego zapoznawania uczniów z fizycznymi zjawiskami, które rządzą tą dziedziną nauki.

Badania wykazały jednocześnie, że największą skuteczność kształcenia uzyskano w klasach piątych.

Reasumując, można stwierdzić, że realizacja pewnych zagadnień z elektroniki w klasach IV, V i VI szkoły podstawowej osiąga pozytywne wyniki w zakresie przyrostu, trwałości oraz zastosowania wiedzy. Można więc rozpocząć naukę niektórych treści z elektroniki w klasach niższych niż to przewiduje obowiązujący program. Kontynuacja nauki w klasach starszych przyczyniłaby się do szerszego opanowania tej gałęzi techniki, wzbogaciłaby moralno-społeczny i umysłowy rozwój ucznia.

Przypisy

- ¹ Por. K. Lech: System nauczania, Warszawa PWN, 1968, s.84 i nast.
- ² Zainteresowanie autora artykułu problemem skuteczności kształcenia uczniów przypadających na średni wiek szkolny nie wyniknęło przypadkowo. Specyfika rozwoju umysłowego uczniów tego okresu jest podstawowym powodem, dla którego świadomie wybrano

ich do badań. Szerzej na ten temat piszą:

M. Przetacznikowa: *Rozwój i wychowanie dzieci i młodzieży w średnim wieku szkolnym*, Warszawa, Nasza Księgarnia 1971

M. Żebrowska /red./: *Psychologia rozwojowa dzieci i młodzieży*, Warszawa, PWN, 1976

³ W. Marciszewski: *Mała encyklopedia logiki*, Warszawa, Kraków, Wrocław, Ossolineum 1970, s. 83

⁴ Patrz: K. Denek, J. Gnitecki, I. Kuźniak, R. Meller. *Pomiar i ocena osiągnięć szkolnych*, IKNiBO Zielona Góra 1977

⁵ *Kompleksowy współczynnik nauczania* wzięto za K. Denkiem, patrz: K. Denek, I. Kuźniak: *Przydatność metod statystycznych w eksperymencie pedagogicznym i w określeniu efektywności kształcenia*, /W/Dydaktyka Szkoły Wyższej Nr 1-2, 1970

THE EFFICACY OF TEACHING ELECTRONICS TO PRIMARY SCHOOL PUPILS

Summary

The necessity for universal polytechnical education in schools is a consequence of the rapid spread of technology and its increasing importance in all the spheres of activity of modern man. This spread, bringing as it does young people into ever more frequent contact with the products of this technology, has created suitable conditions for the development of the pupil's intellect, and also his moral and social awareness. It is therefore worth considering which technical subjects should be introduced into the curriculum, and in which age group, so as to achieve better and better results in this field.

This article is the result of studies into the efficacy of teaching electronics to primary school pupils, a subject which is not included in the current technical education syllabus.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСПЕШНОСТИ ОБУЧЕНИЯ УЧЕНИКОВ НАЧАЛЬНЫХ ШКОЛ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОНИКИ

Р е з ю м е

Необходимость всеобщего политехнического обучения молодежи является последствием быстрого распространения техники и ее растущего значения во всех областях современной деятельности человека. Эта популяризация, притягивая молодежь к технике и производству, создает выгодные условия для морально-общественного и умственного развития ученика. Необходимо в связи с этим задуматься над тем, когда, в какой последовательности и какие технические проблемы следует вводить в школьные программы, чтобы получать все лучшие результаты в обучении в этой области.

Настоящая статья является итогом исследований эффективности обучения учеников начальных школ в области электроники, т. е. тех проблем, которых не предусматривает школьная программа.