

Krzysztof KRUPA

Uniwersytet Rzeszowski, Polska

Treści nauczania-uczenia się elektroniki w kształceniu ogólnym, zawodowym i w szkole wyższej

Wstęp

Elektronika stanowi nieodłączny składnik rozwoju cywilizacyjnego społeczeństw, dlatego problematyka obejmująca zakres i układ treści oraz miejsce tego przedmiotu w procesie kształcenia powinna być przedmiotem badań i analiz [por. Tanaś 1997; Łaszczyk 1998; Goban-Klas 2001; Siemieniecki 2002; Kwiatkowski 2006; Gajda, Juszczyk, Wenta 2002 i inni]. W niniejszym artykule zawarto wyniki analizy aktualnych dokumentów legislacyjnych pod kątem wyodrębnienia treści z elektroniki występujących w kształceniu ogólnym i zawodowym.

W odniesieniu do szkoły podstawowej, gimnazjum i liceum ogólnokształcącego wiodącym dokumentem jest podstawa programowa, w której zawarto cele kształcenia, materiał i wymagania szczegółowe. Standardy wymagań egzaminacyjnych obejmują sprawdzian obowiązujący uczniów kończących klasę szóstą i egzamin występujący na zakończenie gimnazjum oraz egzamin dojrzałości.

Dokumenty legislacyjne wyznaczające założenia kształcenia zawodowego to podstawy programowe oraz standardy wymagań obowiązujące na egzaminie zawodowym. Treści kształcenia na poziomie wyższym wyznaczane są w standardach kształcenia na różnych kierunkach studiów.

1. Pojęcie treści kształcenia

Treści kształcenia stanowią jedno z podstawowych pojęć dydaktycznych, w zakresie którego istnieje jednak wiele rozbieżności. Definicje, w których istota treści zogniskowana jest na materiale, proponuje David Ansubel [za: Kupisiewicz 1995: 44–45] i Jerome Bruner [1974: 70], twierdząc, że istotą treści kształcenia jest zbiór wiadomości oraz ustrukturyzowana wiedza. Włączenie do definicji elementów wykraczających poza materiał proponuje Czesław Maziarz oraz Kazimierz Denek [Maziarz 1983: 49], którzy do treści kształcenia poza wiadomościami zaliczają umiejętności, zainteresowania, postawy i zasady postępowania. Krzysztof Kruszewski [1987: 112] natomiast jako treści kształcenia przyjmuje zbiór planowanych czynności ucznia wyznaczonych przez materiał nauczania i planowaną zmianę psychiczną.

Kompleksowe ujęcie treści kształcenia przedstawia Bolesław Niemierko [2002: 54], twierdząc, że jest to system czynności opanowywanych przez

uczniów w procesie dydaktycznym. Wyróżnia przy tym cztery rodzaje treści kształcenia: wiadomości teoretyczne i praktyczne oraz umiejętności teoretyczne i praktyczne. System obejmujący treści nauczania łączy trzy wymiary: cele, materiał i wymagania [Niemierko 1991: 63–71].

Przedstawione wyżej definicje treści kształcenia są punktem wyjścia do analiz, które w kolejnych podrozdziałach podjęte zostały względem zagadnień z elektroniki występującej w kształceniu ogólnym.

2. Treści kształcenia z elektroniki w przedszkolu i szkole podstawowej

W podstawie programowej wychowania przedszkolnego [Rozporządzenie Ministerstwa Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008] zamieszczono zapis: „dziecko interesuje się urządzeniami technicznymi (np. używanymi w gospodarstwie domowym), próbuje rozumieć, jak one działają, i zachowuje ostrożność przy korzystaniu z nich”. Do urządzeń tych zalicza się głównie te, które do swojego działania wymagają dostarczenia energii elektrycznej i jej przekształcania.

W I etapie edukacyjnym treści z zakresu podstaw elektryczności realizowane są na zajęciach technicznych oraz komputerowych w ramach „edukacji wczesnoszkolnej”. Dzieci kończące klasę pierwszą znają ogólne zasady działania urządzeń domowych powszechnie stosowanych, w tym elektrycznych. Na zajęciach komputerowych uczniowie zaznajamiani są z obsługą komputera, w tym posługiwaniem się klawiaturą i myszą oraz wiadomościami umożliwiającymi identyfikację głównych elementów zestawu komputerowego [Podstawa programowa... 2009].

W klasach od IV do VI, czyli w II etapie edukacyjnym, treści kształcenia obejmujące elementy elektroniki występują na zajęciach technicznych oraz komputerowych. Na zajęciach technicznych uczniowie między innymi konstruują modele urządzeń technicznych, posługując się gotowymi zestawami do montażu elektrycznego i mechanicznego. W tym okresie kształcenia uczniowie powinni uzyskać kartę rowerową, w związku z tym realizowane treści obejmują znajomość oraz obsługę instalacji elektrycznej roweru. Ponadto uczniowie zaznajamiani są z symbolami oraz podstawowymi instalacjami w gospodarstwie domowym [Rozporządzenie Ministra...].

3. Treści kształcenia z elektroniki w gimnazjum

Podczas kształcenia na III, trzyletnim etapie edukacyjnym uczniowie mają możliwość poznania podstaw wiedzy z elektryczności na następujących przedmiotach: chemia, fizyka i astronomia, zajęcia techniczne oraz informatyka.

W podstawie programowej z chemii w dziale „Wewnętrzna budowa materii” wymieniane są zagadnienia budowy atomu, pojęcie jądra atomowego i jego składników, elektronów oraz jonów. Uczniowie powinni definiować elektrony walencyjne atomów i wyjaśniać ich rolę w powstawaniu wiązań atomowych

oraz wykazywać się wiadomościami z zakresu dysocjacji elektrolitycznej [Rozporządzenie Ministra...].

W podstawie programowej z fizyki w dziale „Elektryczność” znajdują się treści z elektrostatyki, ładunku elektrycznego i magnetyzmu, oddziaływania ładunków, pola elektrycznego, obwodów prądu stałego, praw przepływu prądu stałego, źródeł napięcia, pola magnetycznego, zjawisk indukcji magnetycznej, wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej oraz z zakresu mikroskopowego modelu zjawisk elektrycznych. Dział „Magnetyzm” obejmuje między innymi treści z elektromagnetyzmu oraz zasadę działania silnika elektrycznego.

Zajęcia techniczne w gimnazjum mają status przedmiotu uzupełniającego. W podstawie programowej tego przedmiotu brak jest bezpośredniego odniesienia do zagadnień z elektryczności. Analizując jednak jej tekst, dostrzec można treści obejmujące związki techniki z kulturą, co w czasach powszechnej informatyzacji niesie ze sobą konieczność szerokiego upowszechniania podstaw techniki elektronicznej. W podstawie odnaleźć można także zagadnienia dotyczące „technologii – narzędzi i urządzeń” używanych w procesach wytwórczych oraz do układów pomiarowych i regulacyjnych, które oparte są na szeroko rozumianej technice elektronicznej [tamże].

Według zapisów ustawowych, podczas realizacji przedmiotu „informatyka” uczniowie powinni opisywać budowę modułową komputera, jego podstawowe elementy i funkcje oraz budowę i działanie urządzeń zewnętrznych [tamże].

Zgodnie z artykułem 9 Ustawy o systemie oświaty kształcenie w gimnazjum kończy się egzaminem weryfikującym poziom osiągnięcia stawianych przed uczniem wymagań. Zdanie egzaminu daje możliwość dalszego kształcenia w szkołach ponadgimnazjalnych [Ustawa o systemie... 1991].

Standardy wymagań egzaminacyjnych dotyczących egzaminu gimnazjalnego zawierają zapisy odnoszące się do nauk technicznych, w tym do elektroniki. Uczniowie powinni między innymi odczytywać informacje przedstawione w formie schematów oraz wskazywać prawidłowości w funkcjonowaniu układów i systemów (DzU z 2001 r., nr 92, poz. 1020).

4. Treści kształcenia z elektroniki w liceum ogólnokształcącym

Analiza podstawy programowej i standardów egzaminacyjnych pozwoliła odnotować, że w liceum ogólnokształcącym treści z podstaw elektryczności realizowane są na przedmiocie fizyka. Obejmują one zagadnienia z mikroskopowej budowy materii, stanów energetycznych atomu, poziomów energetycznych, efektu fotoelektrycznego oraz właściwości elektrycznych ciał w urządzeniach codziennego użytku, a także zjawiska świetlne i fotoelektryczne oraz istotę przewodnictwa elektrycznego [*Podstawa programowa...* 2001].

Treści z fizyki w zakresie rozszerzonym uzupełnione zostały między innymi o działy: „Pole elektryczne” oraz „Prąd stały”. Dział „Pole elektryczne” omiata się na podstawowych prawach z elektrostatyki, ruchu cząstki w polu elek-

trycznym oraz parametrach i zasadzie działania kondensatora. Treści obejmujące prąd stały zawierają zagadnienia z zakresu siły elektromotorycznej, oporu, prawa Ohma, Kirchhoffa oraz parametrów elektrycznych metali i półprzewodników w różnych temperaturach [tamże].

Podczas kształcenia z chemii w liceum uczniowie spotykają się z mikroskopową budową materii oraz dysocjacją elektrolityczną [tamże].

Na zajęciach z przedmiotu informatyka uczniowie powinni opisywać podstawowe elementy budowy komputera, urządzenia zewnętrzne i towarzyszące oraz wyjaśniać współdziałanie tych elementów w kontekście ich parametrów charakterystycznych. Ponadto powinni umieć zaprojektować komputer sieciowy, dobierając elementy do swoich potrzeb [Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej...].

Ukończenie liceum pozwala na uzyskanie świadectwa dojrzałości po zdaniu egzaminu maturalnego [Ustawa o systemie... 1991]. Podstawą przeprowadzenia egzaminu maturalnego są standardy wymagań egzaminacyjnych, których analiza pozwoliła na wyodrębnienie treści dotyczących techniki, w tym techniki elektronicznej.

W zakresie chemii i fizyki uczniowie powinni wykazać się rozumieniem pojęć, praw, zjawisk oraz procesów, stosować posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów teoretycznych i doświadczalnych, stosować metody badawcze w celu rozwiązywania problemów, samodzielnie formułować i uzasadniać opinie i sądy na podstawie posiadanych i podanych informacji (DzU z 2001 r., nr 92, poz. 1020).

5. Treści kształcenia z elektroniki w kształceniu zawodowym

Opisy kształcenia w zawodach zawierają podstawy programowe. W celu wykonania analizy materiałów legislacyjnych skorzystano z uaktualnianej klasyfikacji zawodów szkolnictwa zawodowego [Rozporządzenie Ministra...]. Źródłem standardów egzaminacyjnych były *Informatory o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje zawodowe dla szkół zawodowych oraz techników [Informatory o egzaminie... 2012]*.

Na podstawie analizy podstaw programowych oraz standardów wymagań egzaminacyjnych będących podstawą przeprowadzenia egzaminów zawodowych z 200 wyodrębniono 44 zawody zawierające treści kształcenia z zakresu co najmniej podstaw elektroniki.

Wyodrębnione zawody podzielono na trzy grupy. Kryterium podziału stanowił zakres treści z elektroniki zamieszczony w opisie zawodu, celach kształcenia poszczególnych bloków programowych oraz standardach egzaminacyjnych.

Szeroki zakres treści obejmuje budowę i zasadę działania oraz parametry różnych elementów elektronicznych, ich zastosowanie w układach i urządzeniach elektronicznych oraz budowę i zasadę działania różnych układów elektronicznych. W tej grupie wyodrębniono 16 zawodów: blacharz, technik elektro-

energetyk transportu szynowego, górnik eksploatacji otworowej, górnik odkrywkowej eksploatacji złóż, technik hutnik, kowal, operator maszyn i urządzeń do obróbki plastycznej, operator maszyn i urządzeń metalurgicznych, protetyk słuchu, ślusarz, technik analityk, technik elektroradiolog, technik górnictwa otworowego, technik mechanik, technik mechanizacji rolnictwa, technik przeróbki kopaliny stałych, technik technologii ceramicznej, zegarmistrz.

Zakres treści dotyczący budowy i zasady działania układów elektronicznych i ich zastosowania w strukturach związanych z danym zawodem zakwalifikowany został do grupy średniej. W tej grupie znalazło się 10 zawodów: asystent operatora dźwięku, technik automatyzacji sterowania ruchem kolejowym, blacharz samochodowy, mechanik automatyzacji przemysłowej i urządzeń precyzyjnych, mechanik pojazdów samochodowych, mechanik precyzyjny, monter instalator urządzeń technicznych w budownictwie wiejskim, optyk mechaniczny, technik energetyk, technik optyk.

Wąski zakres treści obejmuje podstawy elektryczności, takie jak na przykład istotę przepływu prądu elektrycznego. W tej grupie znalazło się 18 zawodów: elektromechanik pojazdów samochodowych, elektromechanik, elektryk, monter elektroniki, monter mechatroniki, monter sieci i urządzeń telekomunikacyjnych, technik awioniki, technik elektroniki medycznej, technik elektroniki, technik elektryk, technik mechaniki lotniczej, technik mechatroniki, technik pojazdów samochodowych, technik teleinformatyki, technik telekomunikacji, technik urządzeń audiowizualnych [por. Krupa 2013].

6. Treści kształcenia z elektroniki w szkole wyższej

Poddając analizie standardy kształcenia, spośród 119 wyodrębniono 23 kierunki studiów, w treści których elektronika występuje na podstawowym lub bardziej zaawansowanym poziomie.

Podobnie jak przy wyodrębnianiu zawodów kierunki studiów podzielono na trzy grupy. Kryterium podziału stanowił zakres treści z elektroniki zamieszczony w opisie kierunku studiów i celach kształcenia poszczególnych bloków programowych.

Szeroki zakres treści obejmuje budowę i zasadę działania oraz parametry różnych elementów elektronicznych, ich zastosowanie w układach i urządzeniach elektronicznych oraz budowę i zasadę działania różnych układów elektronicznych. W grupie tej wyróżniono 11 kierunków studiów: automatyka i robotyka, edukacja techniczno-informatyczna, elektronika i telekomunikacja, elektrotechnika, energetyka, fizyka techniczna, inżynieria materiałowa, lotnictwo i kosmonautyka, mechanika i budowa maszyn, mechatronika, metalurgia.

Zakres treści obejmujący budowę i zasadę działania układów elektronicznych i ich zastosowania w strukturach związanych z danym zawodem zakwalifikowany został do grupy średniej. Wyróżniono w niej 3 kierunki studiów: inżynieria biomedyczna, inżynieria chemiczna i procesowa i nawigacja.

Wąski zakres treści obejmuje podstawy elektryczności, takie jak na przykład istotę elektryczności. W tej grupie wskazano 9 kierunków studiów: informatyka, oceanotechnika, papiernictwo i poligrafia, reżyseria dźwięku, technika rolnicza i leśna, technologia chemiczna, technologia drewna, technologia żywności i żywienie człowieka, transport [por. Krupa 2013].

Podsumowanie

Analiza przeprowadzona w niniejszym rozdziale pozwala stwierdzić, że elektronika pełni bardzo istotną rolę w systemie kształcenia ogólnego i zawodowego. Świadczy o tym zakres treści oraz liczba zawodów i kierunków studiów, w których w programach kształcenia występują treści z elektroniki. Należy zatem dołożyć wszelkich starań, aby nauczanie-uczenie się tej dziedziny wiedzy odbywało się z zastosowaniem najwyższej jakości środków dydaktycznych.

Przedstawione w powyższym artykule wyniki analizy stanowią część badań, których celem było opracowanie założeń modelowych konstruowania i stosowania obrazów dynamicznych w nauczaniu elektroniki oraz określenie ich efektywności dydaktycznej. W wyniku tych badań potwierdzono, że dydaktyczne obrazy dynamiczne przyczyniają się do wzrostu efektywności kształcenia [Krupa 2013].

Biorąc pod uwagę postęp w dziedzinie nowoczesnych środków dydaktycznych i znaczenie elektroniki w rozwoju cywilizacyjnym, nauczanie tej dziedziny wiedzy powinno być przedmiotem szeroko zakrojonych badań.

Literatura

- Bruner J. (1974), *Proces nauczania*, Warszawa.
- Gajda J., Juszczyk S., Siemieniecki B., Wenta K. (2002), *Edukacja medialna*, Toruń.
- Goban-Klas T. (2001), *Media i komunikowanie masowe*, Warszawa.
- Informatory o egzaminie potwierdzającym kwalifikacje zawodowe* (2002), Warszawa, Centralna Komisja Egzaminacyjna oraz współpracownicy.
- Krupa K. (2013), *Efektywność nauczania elektroniki z zastosowaniem dydaktycznych obrazów dynamicznych na przykładzie studentów kierunku edukacja techniczno-informatyczna*, maszynopis rozprawy doktorskiej, APS, Warszawa.
- Kruszewski K. (1987), *Zmiana a wiadomość. Perspektywa dydaktyki ogólnej*, Warszawa.
- Kupisiewicz Cz. (1995), *Kanon wykształcenia ogólnego. Próba porównawcza zestawienia kierunków i dylematów przebudowy* [w:] *Kanon kształcenia ogólnego*. Raport tematyczny nr 4, red. A. Bogaj, Warszawa.
- Kwiatkowski S.M. (2006), *Główne problemy współczesnej edukacji* [w:] *Edukacja polska w jednoczącej się Europie*, red. S.M. Kwiatkowski, Warszawa.
- Łaszczyk J. (1998), *Komputer w kształceniu specjalnym*, Warszawa.
- Maziarz Cz. (1983), *O sprawie niektórych pojęć programów w szkole wyższej*, Warszawa.
- Niemierko B. (1991), *Między oceną szkolną a dydaktyką*, Warszawa.
- Niemierko B. (2002), *Ocenianie szkolne bez tajemnic*, Warszawa.

- Podstawa programowa dla liceów profilowanych* (2001), Warszawa, MEN.
- Podstawa programowa, t. 1: Edukacja przedszkolna i wczesnoszkolna*, 2009.
- Rozporządzenie Ministerstwa Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. (2002), Warszawa, MEN.
- Siemieniecki B. (2002), *Komputer w edukacji. Podstawowe problemy technologii informacyjnej*, Toruń.
- Tanaś M. (1997), *Edukacyjne zastosowanie komputerów*, Warszawa.
- Ustawa o systemie oświaty (1990), Warszawa, MEN.

Streszczenie

Artykuł ten jest poświęcony wynikom analizy aktualnych dokumentów programowych przeprowadzonej w celu określenia zakresu treści kształcenia z elektroniki w kształceniu ogólnym, zawodowym i w szkole wyższej.

Słowa kluczowe: nauczanie-uczenie się elektroniki, elektronika, system kształcenia, kształcenie ogólne, kształcenie zawodowe.

The content of teaching and learning electronics in general education, vocational and higher education

Abstract

This article is dedicated to the results of the analysis of current programming documents made in order to determine the scope of the learning content of electronics in general education, vocational and higher education.

Key words: teaching-learning electronics, electronics, system of education, general education, vocational education.