

5. KSZTAŁCENIE KIERUNKOWE – METODY, ŚRODKI, OCENA

Paweł Nosko

RODZAJE ĆWICZEŃ JĘZYKOWYCH NA LEKCJACH FIZYKI DLA CUDZOZIEMCÓW

WSTĘP

Cudzoziemcy przyjeżdżający do SJPC chcą się nauczyć przede wszystkim języka polskiego, by móc później studiować w Polsce. Studium ma opanowany system kształcenia. Obok języka polskiego nauczanie języka odbywa się na lekcjach biologii, chemii, fizyki, filozofii, geografii, historii, matematyki i wiedzy o Polsce. Uczenie języka na tych przedmiotach z oczywistych względów ma inny przebieg niż na lekcjach języka polskiego. Wszystkie ćwiczenia językowe związane są ze słownictwem przedmiotu kierunkowego. Cudzoziemcy ucząc się słownictwa specjalistycznego i naukowego stylu powtarzają nabytą w kraju wiedzę merytoryczną. Często, niestety, kandydaci na studia w Polsce są bardzo źle przygotowani z fizyki.

W innych krajach nauczanie języka obcego na fizyce realizowane jest podobnie jak u nas (Czechy, Słowacja, Bułgaria, Węgry). Są i różnice. Inaczej robią to na przykład Niemcy¹ i Rosjanie².

KILKA UWAG METODYCZNO-PRAKTYCZNYCH DOTYCZĄCYCH POCZĄTKOWEGO OKRESU NAUCZANIA W STUDIUM³

W SJPC w Łodzi nauczyciel przedmiotu staje przed trudnym zadaniem. Fizyka w grupach medycznych rozpoczyna się w trzecim tygodniu nauki

¹ Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg ABF – lektorat języka polskiego (lekcje fizyki) – 1989 r.

² *Plan po naucznomu stylu rieczki* – S-Petersburgskij Gasudarstwiennyj Techniczeskij Uniwersitet, 1992 r.

³ *Nauczanie słowa mówionego* – Penny Ur., 1989 r., s. 10–30.

języka polskiego, a w grupach politechnicznych – w piątym tygodniu. Po raz pierwszy na naszych lekcjach uczeń spotyka się ze słownictwem fachowym i nowymi konstrukcjami, które trzeba na danej lekcji zastosować. Musimy je wprowadzać pamiętając o wielu zakazach i nakazach wynikających głównie z zasad dydaktyki i psycholingwistyki.

Trzeba pamiętać, że błędy artykulacyjne wynikają głównie ze związku z mową ojczystego kraju. W naszym języku są głoski, których nie ma w innych językach i odwrotnie. Dlatego ważne jest, by student szybko się oswoił z fonemami języka polskiego. Umożliwi mu to skuteczne słuchanie i poprawną wymowę. Nauczyciel fizyki (nie tylko), który obok nowego materiału językowego musi przekazać nową wiedzę, winien pamiętać, że słowo ma pierwszeństwo przed merytoryczną wiedzą. Nauczyciel przedmiotu kierunkowego powinien w początkowej fazie nauczania wystrzegać się redundantnych określeń, informacyjnego szumu i musi dbać o to, by każdy student słyszał, o czym się mówi w klasie. Rygorystyczne przestrzeganie zasady niewprowadzania więcej niż kilkunastu nowych słów w czasie jednej lekcji winno obowiązywać każdego. Nie należy budować długich zdań, gdyż i tak słuchacz nie zrozumie wszystkich słów. Poza tym należy bardzo wyraźnie wymawiać całe wyrazy, gdyż student nie dopowie końcówek, ponieważ ich nie zna lub tego zrobić nie potrafi.

Każdy uczący się języka na początku słucha tekstu intensywnie, to znaczy, że stara się zrozumieć każde słowo, które zostało wymówione. Zdarza się z różnych powodów, że student czegoś nie zrozumiał. Powstałe luki nie tylko zniechęcają studenta i męczą, ale i wywołują napięcie psychiczne, które w skrajnych przypadkach może przerodzić się w agresję. W fizyce utrudniają one, a często nawet uniemożliwiają zrozumienie definicji i praw.

W dalszym okresie nauki dążymy do wyrobienia u studenta umiejętności słuchania ekstensywnego. Po kilku miesiącach student będzie już sobie radził z lukami językowymi i sam będzie eliminował wyrażenia redundantne. Poradzi sobie z szumem informacyjnym, i z zakłóceniami fizycznymi utrudniającymi słuchanie. W tym okresie nauczyciel – już świadomie – używa określeń redundantnych, które mają istotne znaczenie w nauczaniu fizyki. Mają one charakter wyjaśniający, rozwijający i ukazujący inaczej jakiś problem fizyczny. Słuchający tekstu będzie szukać tylko głównej myśli.

TYPY ĆWICZEŃ STOSOWANYCH NAJCZĘŚCIEJ NA LEKCJACH FIZYKI

Na lekcjach fizyki najczęściej stosowane są następujące ćwiczenia językowe: powtórzenie, parafraza, pytanie–odpowiedź, pytania powtórzeniowe (krzyżów-

ka), opis zjawisk bez jego wyjaśniania, czytanie wzorów, czytanie wykresów, rozwiązywanie zadań i wyjaśnianie zjawisk fizycznych. Pierwsze dwa ćwiczenia mają charakter odtwórczy, a pozostałe kreatywny merytorycznie i językowo.

1. Powtórzenie tekstu napisanego na tablicy, w książce czy w zeszytce kształci przede wszystkim umiejętność czytania i wymowę. W każdym języku występują podobne dźwięki i odróżnienie ich wymaga ćwiczeń w mówieniu, słuchaniu, czytaniu i pisaniu. Z reguły po pierwszym miesiącu nauki studenci nie mają trudności z wymową i rozróżnieniem takich wyrazów jak: *moście, mieście, maści*, czy tak charakterystycznych dla fizyki jak: *sila, działa, ciało*. Studenci z państw arabskich czy Wietnamu często mówią: *siała siała na sialo*, co ma znaczyć, że *sila działa na ciało*.

2. Drugi rodzaj ćwiczeń – parafraza – również kształci umiejętności odczytywania i wymowę. Odpowiedź na pytanie na podstawie napisanego przez nauczyciela tekstu i pytania nie jest stricte odtwórcza. Chociaż odpowiedź polega na odpowiednim przedstawieniu wyrazów w tekście pytania, definicji czy prawa bez konieczności dodawania jakiegokolwiek nowego słowa, to jednak poprawność wypowiedzi wymaga od studenta zrozumienia sensu fizycznego definicji i praw. Także parafraza w przypadku tekstów fizycznych, matematycznych... ma charakter kształcący językowo i merytorycznie.

3. Ćwiczenie pytanie–odpowiedź polega na zadawaniu pytań przez nauczyciela w trakcie omawiania nowego tematu. Tak prowadzona lekcja wymaga od studenta dużej i ciągłej koncentracji uwagi. Musi on rozumieć lekcję i formułować odpowiedzi poprawnie językowo i merytorycznie. Często sam formułuje pytania, na które odpowiadają koledzy z grupy dydaktycznej.

4. Pytania powtórzeniowe obejmują kilka lub kilkanaście tematów jednego działu fizyki. Są to typowe dla fizyki formy pytań i poleceń, z którymi uczeń spotyka się w każdej uczelni w Polsce. Przykłady: *co to jest..., kiedy..., dlaczego..., od czego zależy..., czy to prawda, że..., czy prawdą jest, że..., w jaki sposób..., co to znaczy, jaka jest definicja..., jaka jest treść..., jaki jest wzór na..., czym różni się..., o ile jest..., ile razy jest..., wyjaśnij, kiedy..., wyjaśnij, dlaczego..., narysuj wykres zależności... itd.*

W tym ćwiczeniu student poznaje konstrukcje typowych w fizyce pytań i odpowiedzi.

5. Opis obserwowanych zjawisk fizycznych pozwala studentom wykorzystać wiedzę językową wyniesioną z lekcji języka polskiego oraz znajomość słownictwa fizycznego. Jest to trudne ćwiczenie ale bardzo pożyteczne. Nauczyciel przedmiotu koryguje błędy językowe i rzeczowe. Mnogość występujących zjawisk daje nauczycielowi duże możliwości w wyborze treści ćwiczeń, które mają znaczenie tak językowe, jak i fizyczne.

6. Czytanie wzorów jest często powtarzaniem ćwiczeniem na lekcjach fizyki. Ma ono większe znaczenie w grupach medycznych, gdzie nie ma matematyki. Studenci mogą odczytać wzór stosując przede wszystkim pojęcia matematyczne typu: *równa się, stosunek, iloczyn, suma, różnica, granica, pochodna, całka, wyznacznik* itd. Mogą też powiedzieć o formie zależności występujących we wzorze wielkości fizycznych. Wtedy mogą użyć wielu określeń i zwrotów typu: *wprost proporcjonalny, odwrotnie proporcjonalny, zależność proporcjonalna lub odwrotnie proporcjonalna, zależy od, nie zależy od* itd. Na podstawie wzorów można zadać wiele pytań, na które poprawna odpowiedź będzie wynikać ze znajomości matematyki i rozumienia zjawisk fizycznych.

7. Ciekawą formą ćwiczenia językowego jest wykres, będący graficzną formą opisu zależności kilku wielkości fizycznych od siebie. Wykres pozwala określić rodzaj zależności między występującymi w nim wielkościami i zadać wiele pytań dotyczących tych wielkości. Występuje tu wiele struktur gramatycznych zgodnych z polskim systemem językowym.

8. Rozwiązywanie zadań jest podsumowaniem nie tylko merytorycznej wiedzy studenta. Zadanie jest trudnym ćwiczeniem językowym, w którym mieszczą się wszystkie doświadczenia językowe zdobyte podczas wprowadzania definicji, praw, zasad, wzorów, opisów zjawisk i wykresów. Po zapoznaniu się z treścią zadania student określa dane i szukane wielkości fizyczne oraz wyjaśnia, jakie zjawiska fizyczne występują w zadaniu. Następnie student powinien zaproponować metodę rozwiązywania problemu i powiedzieć na podstawie jakich praw, definicji czy wzorów będzie mógł to uczynić. Podczas przekształceń matematycznych i zapisywania wzorów uczeń ma obowiązek nazywać każdą operację matematyczną i występujące w nich symbole i liczby. Musimy przekonać studenta, że pełny opis słowny czynności wykonywanych podczas rozwiązywania zadania jest tak samo ważny, jak matematyczne rozwiązanie problemu fizycznego.

9. Wyjaśnienie zjawiska fizycznego jest najtrudniejszym ćwiczeniem językowym. Nie wystarczy poznać słownictwo i językowe reguły. Trzeba rozumieć istotę fizycznych zjawisk, które nie zawsze są proste. Dlatego to ćwiczenie w pierwszym semestrze praktycznie w Studium nie występuje.

PRZYKŁADY NIEKTÓRYCH ĆWICZEŃ WYKONYWANYCH NA LEKCJACH FIZYKI

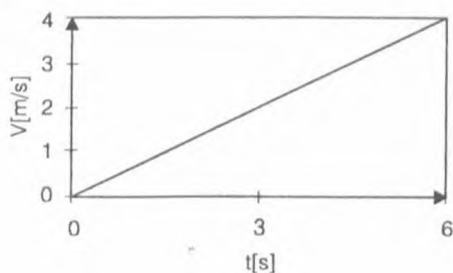
Z uwagi na brak miejsca przedstawiono tu tylko trzy przykłady ćwiczeń: czytanie wzorów, czytanie wykresów i rozwiązywanie zadań.

1. Na podstawie każdego wzoru można zadać wiele pytań i sformułować wiele odpowiedzi. Wzór jest najkrótszym sposobem zapisywania informacji. Dlatego wzór można porównać do tekstu, który student powinien umieć

odczytać. Na przykład wzór $\frac{U}{I} = R = \text{const}$ pozwala sformułować następujące zdania: *To jest definicja oporu elektrycznego. Ten wzór nie jest zależnością oporu od napięcia i natężenia. To jest wzór na opór elektryczny. R jest symbolem oporu elektrycznego. U to jest symbol napięcia elektrycznego. I oznacza natężenie prądu elektrycznego. Opór jest równy stosunkowi napięcia do natężenia prądu. Opór nie zależy od napięcia i natężenia itd.*

W powyższym ćwiczeniu występują różne formy deklinacyjne (mianownik, dopełniacz, biernik, narzędnik). O występującym przypadku decyduje użyty czasownik oraz konstrukcja zdania. Na przykład: *...to jest...* (M), *...jest...* (N), *...jest...* (N) ... (D), ... itd.

2. Wykres – podobnie jak wzór – jest tekstem fizycznym. Dwa wykresy umieszczone obok siebie pozwalają budować zdania informujące o fizycznych zależnościach na zasadzie przeciwieństw z użyciem antonimów. Na przykład: *przyspieszony – opóźniony, rośnie – maleje, wznosi się – opada (spada), początkowy – końcowy* itd. Pokazano to na podstawie dwóch przedstawionych tu wykresów.



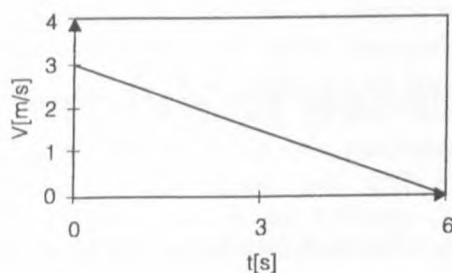
Wykres 1. Zależność prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym

Wykres jest linią prostą nachyloną pod kątem ostrym do osi czasu. Jeżeli czas rośnie, to prędkość rośnie.

Prędkość początkowa wynosi zero ($V_0 = 0$).

Ze wzrostem czasu prędkość rośnie.

Po trzech sekundach ruchu prędkość wzrosła od zera do dwóch metrów na sekundę.



Wykres 2. Zależność prędkości od czasu w ruchu jednostajnie opóźnionym

Wykres jest linią prostą nachyloną pod kątem rozwartym do osi czasu. Jeżeli czas rośnie, to prędkość maleje.

Prędkość końcowa też jest równa zero ($V_k = 0$).

Ze wzrostem czasu prędkość maleje.

Po trzech sekundach ruchu prędkość zmniejszyła się od trzech metrów na sekundę do półtora metra na sekundę.

Z wykresu wynika, że **przyspieszenie** wynosi dwie trzecie metra na sekundę do kwadratu.

Z wykresu wynika, że **opóźnienie** wynosi pięć dziesiątych metra na sekundę kwadrat.

3. Rozwiązywanie zadań (proste zadanie).

Treść zadania: Samochód o masie 1000 kg ruszył z miejsca i w czasie 10 s przebył po poziomym torze ruchem jednostajnie przyspieszonym drogę 90 m. Oblicz siłę wypadkową działającą na samochód.

Student mówi, jakie wielkości fizyczne są dane, a jakie szukane i je wypisuje.

Dane: $m = 1000 \text{ kg}$, $v_o = 0$, $s = 90 \text{ m}$, $t = 10 \text{ s}$.

Szukane: $F = ?$

Student informuje, że z treści zadania wynika, iż ruch jest jednostajnie przyspieszony bez prędkości początkowej i korzysta z wzorów na ten ruch.

Przekształcając wzór na drogę:

$$s = \frac{1}{2} at^2 \quad (1)$$

otrzymujemy wzór na przyspieszenie:

$$a = \frac{2s}{t^2}. \quad (2)$$

Z drugiej zasady dynamiki wiemy, że:

$$F = ma. \quad (3)$$

Wzór drugi podstawiamy do trzeciego i otrzymujemy:

$$F = m \frac{2s}{t^2}. \quad (4)$$

Do czwartego wzoru podstawiamy dane liczbowe i otrzymujemy:

$$F = 1000 \text{ kg} \frac{2 \cdot 90 \text{ m}}{(10\text{s})^2}.$$

$$F = 1800 \text{ N}.$$

Podstawiając do wzoru dane liczbowe uczeń powinien czytać wszystkie występujące w nim znaki. Następnie powinna być zredagowana przez studenta odpowiedź.

W tym rodzaju ćwiczeń student utrwała znajomość liczebników i umiejętność ich poprawnego odczytywania we wzorach. W czasie rozwiązywania zadań student przekształcając wzory fizyczne musi nazwać poprawnie poszczególne operacje i występujące w nich symbole. Często posługuje się zdaniami złożonymi charakterystycznymi dla języka fizyki.

UWAGI KOŃCOWE

Tych kilka przykładów ćwiczeń wskazuje na bogactwo materiału językowego, jakie występuje na lekcjach fizyki. Podane tu ilustracje należą do najprostszych. W czasie każdej lekcji studenci zadają wiele pytań, które wynikają z chęci poszerzenia wiadomości lub po prostu z niezrozumienia tematu, metody rozwiązywania zadania, wzoru, wykresu itd. Student odczuwa potrzebę zabrania głosu. Jest bardzo wiele czynników aktywizujących pracę studenta na lekcjach przedmiotów kierunkowych i właśnie dlatego są one w SJPC w Łodzi tak atrakcyjnym elementem w procesie kształcenia językowego. Z własnego doświadczenia wiemy, że obcokrajowcy nie uczęszczający na zajęcia kierunkowe gorzej mówią po polsku. Nauczyciele przedmiotów kierunkowych uczą słownictwa i stylu naukowego na bazie materiału określonego przez program polskiej szkoły średniej. Jeżeli cudzoziemcy mają opanowany ten materiał, to pozostaje tylko nauka języka. Jednak duży odsetek przyjeżdżającej do nas młodzieży jest bardzo słabo przygotowany. Jak nauczyć fizyki czy biologii w języku, którego student nie zna? Ta trudna do przekroczenia bariera jest najczęściej dodatkowym bodźcem do nauki języka. Uświadomienie własnych braków w zderzeniu z planami, które przyjeżdżający młodzi ludzie chcą realizować w Polsce, dyscyplinuje ich, mobilizuje i dopinguje do pracy.