

ZYGMENT PRZENICZNY

Poznań UAM

**KSZTAŁTOWANIE ZAINTERESOWAŃ STUDENTÓW POSZUKIWANIEM
INTERESUJĄCYCH EKSPERYMENTÓW FIZYCZNYCH**

Doświadczenie pokazuje, że upodobnianie procesu nauczania do procesu badania przyrody przez fizyków, najbardziej racjonalny sposób przekazywania wiedzy, stylów myślenia i kształtowanie pożądanych umiejętności, jest dobrze realizowane przez nauczycieli którzy lubią eksperyment, z łatwością się nim posługują i sami w tym zakresie poszukują nowych rozwiązań. Tacy nauczyciele potrafią rozbudzić zainteresowania uczniów przedmiotem, uzyskują dobre wyniki nauczania oraz z zaangażowaniem przyjmują to co nowe – lepsze. Z reguły wnoszą oni wiele wartościowych elementów do procesu nauczania i wychowania.

Większego zaangażowania się w eksperyment fizyczny wymaga dzisiaj od nauczycieli nie tylko coraz bardziej złożony proces nauczania i wychowania ale również wzrastająca ilość środków dydaktycznych, często bardzo skomplikowanych. Mając na uwadze dalsze narastanie tych tendencji a także liczne przypadki odchodzenia od eksperymentu przez młodych nauczycieli, prowadzenie przez nich lekcji bez eksperymentu lub jego niski poziom, wydaje się uzasadnione poszukiwanie i wprowadzanie do procesu kształcenia nauczycieli takich form prowadzenia zajęć, które by silniej rozbudzały zainteresowania studentów eksperymentem.

W nowych formach zajęć poświęconych kształtowaniu u studentów zainteresowań eksperymentem, powinny przeważać elementy nowe z którymi studenci dotychczas się nie spotykali aby ich osobisty udział mógł wyrażać się w poszukiwaniu nowego, próbowaniu nowych idei przez samodzielne poszukiwania, a także przez rozważanie i ocenę dydaktyczną przydatności nowych pomysłów.

Próbie wprowadzenia takiej formy zajęć która by w możliwie maksymalnym stopniu pozwalała na kształtowanie takich postaw, uwzględniała te elementy, są przeznaczone zajęcia które prowadzimy w ramach 20 godzin wykładu specjalistycznego.

Treścią tej pracy jest dalsze rozwinięcie idei tych zajęć które według pierwotnej wersji zostały przedstawione w roku 1982 na Międzynarodowym

Symposium Dydaktyki Fizyki w Łodzi, zorganizowanym przez Zakład Dydaktyki Fizyki UŁ [1]. W pracy tej omówiono bardziej szczegółowo zajęcia ze studentami na przykładzie 3 – nowych eksperymentów pokazowych.

Przypomnijmy, że zajęcia poświęcone kształtowaniu zainteresowań studentów poszukiwaniem nowych eksperymentów, prowadzone są w pracowni Dydaktyki Fizyki, a omawiane eksperymenty muszą spełniać następujące kryteria:

- być aktualnie lub w bliskiej przyszłości potrzebne,
- zawierać elementy nowości nieznane studentom ze szkoły (również studiów) lub nie rozpowszechnione dotychczas,
- ukazywać zjawisko z dużą wymową i wzbudzać zainteresowanie swoim przebiegiem,
- być możliwe do zorganizowania w średnio wyposażonej szkole.

Co wyróżnia tę formę zajęć od dotychczasowych form zajęć studentów z eksperymentem, omówimy na przykładzie organizacji zajęć oraz eksperymentów proponowanych do działań: prąd elektryczny w gazach, analiza widmowa oraz eksperymentu do pokazu tzw. samotnych fal – solitonów w plaźmie.

Na pierwszych zajęciach przeznaczonych między innymi zapoznaniu studentów z celami i metodą prowadzenia zajęć, studenci otrzymują tematy do których powinni się przygotować na dalsze zajęcia. Przygotowanie się studentów do zajęć obejmuje przygotowanie się merytorycznie z tematyki którą ma ilustrować nowy eksperyment, oraz przesłedzenie literatury (podręczniki do eksperymentu oraz artykuły z czasopism przedmiotowych) na temat przygotowania i przeprowadzenia aktualnych eksperymentów. Powinni ocenić dotychczasowy eksperyment, jego wartości i braki.

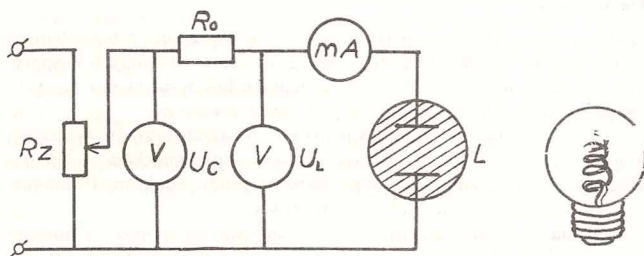
Nie mają sensu poszukiwania nowego, jeśli nie wiemy co na ten temat istnieje, oraz jak to co mamy do dyspozycji funkcjonuje w praktyce. Dlatego też szczegółowa informacja na ten temat jest niezbędna.

Przy okazji oceny tego co już jest, studenci powinni zastanowić się co i jak można z tego ulepszyć. Przychodząc na następne zajęcia, studenci wypowiadają swoje sądy na temat danego eksperymentu oraz formułują ewentualne propozycje. Po dyskusji na te tematy ma miejsce nowy eksperyment pokazowy, oraz dalsza dyskusja na ile to co zostało zaproponowane jest dobre, co wnosi nowego, czy warto taki eksperyment stosować.

Jak wygląda przebieg zajęć oraz uwagi studentów na temat aktualnych i nowych eksperymentów do realizacji działu: prąd elektryczny w gazach.

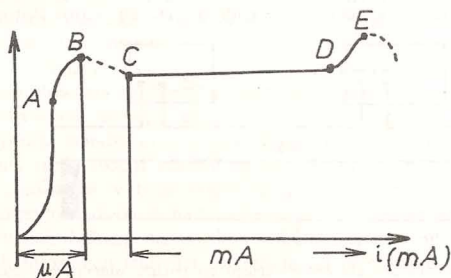
Po zapoznaniu się z eksperymentami jakie są proponowane do realizacji tego działu, własnych przemyśleniach oraz zasięgnięciu opinii na ten temat od nauczycieli, studenci stwierdzają, że materiał tego rozdziału realizowany jest niemal powszechnie opisowo. Odczuwa się potrzebę pokazów, które by pomagały w rozumieniu i zapamiętaniu nowych zjawisk oraz wzmocniały zainteresowania uczniów.

Schemat ideowy układu elektrycznego do eksperymentu proponowanego do realizacji tego działu przedstawia rys. 1. W eksperymencie tym uczniowie badają zmiany natężenia prądu w lampie z obniżonym ciśnieniem, w zależności od zmian napięcia na elektrodach lampy. Charakterystykę napięciowo-prądową takiej lampy pokazuje rys. 2. Z poszczególnych odcinków charakterystyki napięciowo-prądowej, którą wykreślają uczniowie na lekcji, z pomocą nauczyciela wnoszą o procesach zachodzących w lampie odpowiedzialnych za różne typy wyładowań. Równoległe z analizą tych procesów wprowadzamy pojęcia, które uczniowie powinni poznać i rozumieć.



Rys. 1. Schemat ideowy obwodu lampy wyładowczej L, do zdejmowania jej charakterystyki napięciowo-prądowej. Z prawej strony widoczna lampa wyładowcza (lampa tła) wykorzystana w eksperymencie.

Fig. 1 Ideal schema of an unloading lamp's L circuit, to record it's tensional-currental characterization. On the right is visible an unloading lamp (glow tube) used in the experiment.



Rys. 2. Charakterystyka napięciowo-prądowa lampy wyładowczej L.

Fig. 2. Tensional-currental characterization of an unloading lamp L.

Studentów należy poinformować jaką lampę należy wybrać do tego eksperymentu oraz jak ją przygotować [2]. O wyborze lampy decyduje możliwość jej nabycia oraz duża powierzchnia katody, co powoduje, że stan normalnego spadku katodowego utrzymuje się w znacznym zakresie zmian prądu.

Studentom eksperyment ten się podoba. Zwracają uwagę, że uczniowie poznają w nim najbardziej elementarne procesy, które pozwalają na wyjaśnienie i przewidywanie określonych efektów eksperymentu. Jest bardzo wymowny i prosty w przygotowaniu.

Analiza widmowa

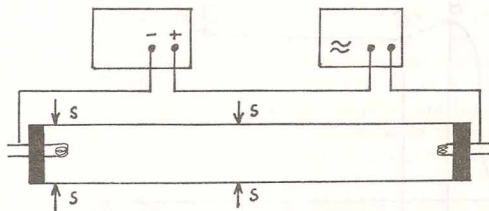
Podobnie jak wyżej, po przygotowaniu się do zajęć z tego tematu studenci najpierw wypowiadają swoje uwagi na temat aktualnych eksperymentów, wskazują na potrzeby pewnych ulepszeń lub opracowanie nowych. W tym przypadku studenci najczęściej zwracają uwagę na:

- niemożliwość wykonania obserwacji przez wszystkich uczniów w klasie,
- trudności wykonania pokazu widma mieszaniny pierwiastków,
- czasochłonność pokazów oraz częste przerwy pracy induktora Ruhmkorffa wskutek utleniania się elektrod przerywacza.

Po dyskusji na te tematy przechodzimy do omówienia propozycji nowego eksperymentu [3]. Układ eksperymentalny do tego celu pokazuje rys. 3.

Po wykonaniu obserwacji studenci stwierdzają, że eksperyment ten rozwiązuje z powodzeniem występujące w dotychczasowej sytuacji trudności. Ponadto umożliwia: obserwowanie zmian natężenia linii widma, pojawianie się i znikanie nowych linii wraz ze zmianą energii (potencjału katody), wprowadzenie wzmianki o implantacji jonów.

Pokaz pojawiania się i znikania nowych linii widmowych wraz ze zmianą energii cząsteczek wzbudzających widmo stanowi przekonujący argument poprawności modelu powstawania linii widmowych wg. teorii Bohra.



Rys. 3. Schemat idealowy układu eksperymentalnego do pokazu widma rtęci oraz widma luminoforów pokrywających żarniki lampy wyładowczej.

Fig. 3. Ideal schema of experimental construction to show mercurie's spectrum and spectrum of luminophores covering filaments of an unloading lamp.

Solitony w plazmie

Celem pokazu i dyskusji nad eksperymentem do pokazu solitonów w plazmie jest zwrócenie studentom uwagi na potrzebę niekiedy dłuższych poszukiwań, które trzeba przeprowadzić żeby odczytać nie tylko samo zjawisko ale potwierdzić je dodatkowymi eksperymentami aby zinterpretować poprawnie. Jest to inny od dotąd omawianych eksperymentów również dlatego, że jak autorowi wiadomo nie ma on dotychczas odpowiednika opisanego w literaturze.

Informacje jakie ukazują się w literaturze młodzieżowej na temat solitonów zobowiązują do opracowania eksperymentu szkolnego, który by pozwalał na wytwarzanie i obserwacje tego rodzaju fal również w plazmie. Pełny opis eksperymentu do pokazu solitonów w plazmie zostanie podany w innej pracy.

Jako zadanie do samodzielnej pracy studentów celem przygotowania się do tych zajęć, studenci otrzymują polecenie zapoznania się ze zjawiskami fizycznymi w diodzie Gunna. Udział studentów w zajęciach poświęconych pokazom solitonów w plazmie ogranicza się do obserwacji i dyskusji nad wykonanymi eksperymentami. Główna rola przypada tutaj prowadzącemu zajęcia.

Solitony w plazmie pokazuje fot. 1. Aby się upewnić, że obszary świecące to solitony, należało wykazać że:

- plazma w rurze wyladowczej jest ośrodkiem dyspersyjnym,
- obszary świecące stanowią domeny elektryczne,
- domeny elektryczne powstają w przypadku kiedy plazma przyjmuje opór ujemny.

W tym celu wykonano odpowiednie eksperymenty, które zostały opisane wcześniej w innych pracach. Eksperymenty te omawia się na zajęciach.

Właściwości, które muszą wykazać fale należące do solitonów, są widoczne podczas obserwacji zjawisk w rurze z bliska.

Zajęcia tak prowadzone dają studentom wyobrażenie o charakterze badań w dziedzinie eksperymentu z dydaktyki fizyki, zapoznają ze sposobem formułowania problemów, metodą postępowania, drogą prowadzącą do opracowania nowego eksperymentu czy przyrządu, oraz jego ocenę dydaktyczną. Wiedzy oraz odpowiednich umiejętności w tym zakresie studenci nie mają okazji zdobyć na innych zajęciach. Chociaż rzeczywisty udział studentów w tych zajęciach sprowadza się do oceny aktualnych eksperymentów, dyskusji nad sensownością i poprawnością nowych rozwiązań, również dyskusji nad doskonaleniem eksperymentów znanych, szereg dalszych informacji studenci otrzymują od prowadzącego zajęcia, tak, że w pewnym sensie uzyskują pełen obraz na te sprawy.

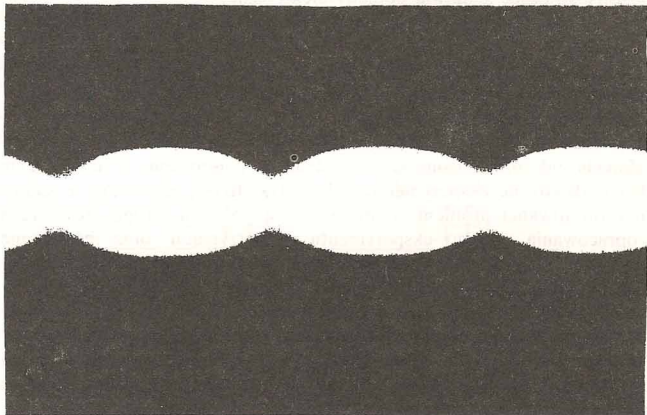
Niektóre z omawianych eksperymentów studenci wybrali wcześniej do szczegółowej analizy, opisu i weryfikacji wstępnej do pracy magisterskiej.

Studenci którzy piszą pracę magisterską na takie tematy wykazują szczególne zainteresowanie tą formą i problematyką zajęć.

Z uwagi na małą liczebność grupy studenckiej na tych zajęciach, nie przeprowadzono dotychczas badań, dających odpowiedź ilu z nich nadal i w jakim stopniu zajmuje się eksperymentem. Można natomiast stwierdzić, że ci nauczyciele (wtedy studenci), którzy pracują w obrębie województwa (łatwiej o opinię) wszyscy wykazują duże zainteresowanie eksperymentem, rozbudowują pracownie szkolne i pracują bardzo zaangażowanie.

Potrzebę kształtowania u studentów większych zainteresowań eksperymentem, widzimy w szerszym kontekście korzyści, w perspektywie ich pracy nauczycielskiej, m.in.:

- jako źródło motywacji potrzeby samokształcenia,
- lepszego przekazywania wiedzy i kształtowania umiejętności eksperymentalnych uczniów,
- kształtowanie dobrego samopoczucia i zadowolenia z wnoszenia twórczego wkładu,
- dostrzegania potrzeby współpracy z uczelnią dla dyskusowania problemów merytorycznych i kształtowanie tą drogą świadomości swojej wartości, zacieranie kompleksów niższości.
- pozyskiwania nowych eksperymentów oraz doskonalenia zastanych zestawów eksperymentalnych.



Fot. 1. Solitony w plazmie.

Fot. 1. Solitones in plasma.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Przeniczny Z., Kształtowanie zainteresowań poszukiwaniem nowych eksperymentów fizycznych na przykładzie wykładu specjalistycznego, *Acta Universitatis Lodzianis Folia Physica* 6, 1984.
- [2] Przeniczny Z., Prąd elektryczny w gazach, „Fizyka w Szkole” 4 (1983).
- [3] Przeniczny Z., Wyładowania jarzeniowe w lampach wyładowczych, „Fizyka w Szkole” 6 (1981).

ZYGMENT PRZENICZNY

FORMING STUDENTS' INTERESTS BY SEARCHING NEW EXPERIMENTS IN PHYSICS

SUMMARY

In the paper, the test of the most interested way of the education of the physics students is presented. This way it is the specialist lecture, concerning the experiment technics and the proposition new, interesting exercises as: investigation of the current-voltage characteristics of the electron lamp, spectrum analyse and solitens in plasma.