

### 3 REGULAMIN ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH – PRZYKŁAD LABORATORIUM CHEMIA ANALITYCZNA II

*Renata Wietecha-Posłuszny, Michał Woźniakiewicz*

Stawiane na ćwiczeniach laboratoryjnych wymagania różnią się w zależności od przedmiotu, zawsze jednak pojawia się konieczność osiągnięcia kompromisu pomiędzy oczekiwaniami asystentów a stanowiskiem studentów – uczestników zajęć. Tym samym istnieje konieczność opracowania stosownych regulaminów pozwalających nie tylko na sprawną organizację zajęć, ale także na ujednoczenie oceny postępów studentów. Wskazane jest przyjęcie takich zasad, by swymi postanowieniami nie zniechęcały do uczestnictwa w zajęciach, ale motywowały do samodzielnej pracy i poszerzania zdobywanej wiedzy.

Kilka czynników dało impuls do opracowaniu nowego regulaminu dla kursu chemia analityczna II:

- pojawiające się ze strony studentów skargi na niejednoznaczne zapisy w dotychczasowym regulaminie; indywidualną interpretację punktów regulaminu, a w związku z tym podejmowaniem „trudnych” decyzji przez poszczególnych prowadzących;
- konieczność walki z nieuczciwością wśród studentów, odpisywaniem sprawozdań i handlem pytaniami na kolokwia;

- nadmierne obciążenie kadry dydaktycznej pracą o małej efektywności dydaktycznej, m.in. związaną z wielokrotną poprawą sprawozdań, a co za tym idzie potrzeba ukierunkowania i intensyfikacji konsultacji studentów z prowadzącymi ćwiczenia.

Ze względu na wyżej wymienione problemy, w roku 2005 pracownicy Zakładu Chemii Analitycznej Wydziału Chemii UJ zdecydowali się na gruntowne zmiany w obowiązujących regulacjach.\* W nowym regulaminie uszczegółowiono wszystkie obowiązujące studentów i asystentów zasady, a w szczególności te dotyczące: obecności na ćwiczeniach, formy kolokwium wstępnego, struktury i przyjmowania raportów oraz oceny pracy studentów oraz otrzymywania zaliczeń. Nowy regulamin\*\* wymógł również przygotowanie odpowiednio skonstruowanych instrukcji do ćwiczeń.

Tak przygotowane zajęcia laboratoryjne po raz pierwszy zostały przeprowadzone w roku akademickim 2005/2006, a ich jakość oceniono za pomocą ankiety wypełnionej przez ok. 100 studentów. Ewaluacja wprowadzanych zmian była naturalną konsekwencją rzetelnego podejścia do istniejących problemów. Zaowocowało to dodatkowymi poprawkami regulaminu i jego obecną formą. Na końcu niniejszego rozdziału zacytowano wybrane, najważniejsze punkty regulaminu kursu *Chemia analityczna II – laboratorium*, do niektórych z nich dołączono komentarze autorów niniejszego rozdziału.

W nowych zasadach szczególną uwagę zwrócono na metodykę oceny pracy studenta, wprowadzając w miejsce zwyczajowych i poprzednio stosowanych ocen za poszczególne ćwiczenia, punkty odpowiadające trzem kategoriom:

- **wiedzy** – sprawdzonej w trakcie kolokwium wstępnego składającego z 4 spośród 12 znanych pytań (33% punktów przyznawanych za ćwiczenie),
- **aktywności** w trakcie wykonania eksperymentu (punkty dodatkowe, 8%)
- **umiejętności** opracowania wyników w formie raportu (67%). Raport ten opracowywany jest przez studenta według dokładnie opracowanej instrukcji, zawierającej uwagi edytorskie odnośnie tekstu, tabel i rysunków,\*\*\* zbliżone do ogólnych zasad obowiązujących przy pisaniu opracowań naukowych.

Wyniki przeprowadzonej ankiety wykazują, że aż 79% ankietowanych oceniło regulamin jako jasny i jednoznaczny. Poszczególne elementy, jakie w nim wprowadzono spowodowały aktywizację studentów zachęcając ich do wyjątkowego wysiłku. Przykładowo, rezygnacja z możliwości poprawy błędów

---

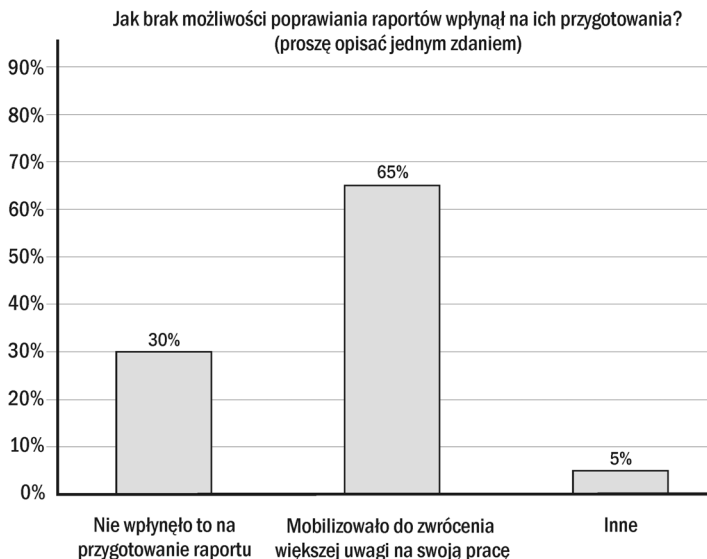
\*Zmiany te dotyczyły zasad obowiązujących na zajęciach laboratoryjnych z zakresu analizy instrumentalnej prowadzonych dla III roku studentów chemii.

\*\*Regulamin dostępny jest na stronie internetowej Wydziału Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego pod adresem: <http://www.chemia.uj.edu.pl/chemanal/dydaktyka/anal2.html>.

\*\*\*Instrukcja przygotowania raportu z ćwiczenia

<http://www.chemia.uj.edu.pl/chemanal/dydaktyka/raport.pdf>.

w raportach zdecydowanie zmobilizowała uczestników zajęć do zwrócenia większej uwagi na swoją pracę przed poddaniem jej ocenie asystenta (Rys. 1).



Rys. 1. Wyniki ankiety ewaluacyjnej dotyczącej opinii studentów na temat raportów

### **Fragmety regulaminu kursu *Chemia analityczna II – laboratorium z komentarzem***

#### § 4

1. Do każdego ćwiczenia jest opracowana instrukcja zawierająca:
    - a) szczegółowe zagadnienia teoretyczne,
    - b) spis pozycji literaturowych na podstawie których student powinien przygotować się do ćwiczenia, [...].
  2. Zagadnienia teoretyczne związane z tematem ćwiczenia spisane są w formie 12 konkretnych pytań, na które student, na podstawie podanej literatury, powinien umieć odpowiedzieć, przystępując do danego ćwiczenia.
- Wszystkie instrukcje są umieszczone w formacie PDF na stronie internetowej [...].

Komentarz: Usystematyzowanie i ściśle sprecyzowanie wymagań pozwoliło ujednolicić formę wszystkich instrukcji do poszczególnych ćwiczeń, jak również usprawnić pracę studenta, który wie z jakiej literatury ma korzystać. Spis pozycji literatury przedmiotu również doprecyzowano, dbając by wskazane pozycje były dostępne w bibliotece wydziałowej oraz obejmowały faktycznie źródła konieczne i w miarę możliwości nowe. Instrukcja zawiera też 12 pytań, z których 3 na pewno wylosuje student na kolokwium wstępnym. Odpowiedzi na nie nie znajdują się bezpośrednio w instrukcji, zachęcając tym samym do zapoznania się z innymi źródłami. Jednocześnie studenci, dysponując konkretnymi wskazówkami, skupiają się na nauce tych zagadnień, które są istotne z punktu widzenia celów kursu.

W przypadku braku ogólnodostępnego skryptu do ćwiczeń laboratoryjnych, korzystne jest umieszczenie instrukcji na stronach www. Stosowany w poprzednim rozwiązaniu system wypożyczania instrukcji drukowanych generował dodatkowe obciążenia dla personelu technicznego zakładu. Oczywiście wskazane jest i nadal zostało zachowane pozostawienie kilku egzemplarzy drukowanych, dla studentów nie mających dostępu do komputera czy Internetu.

## § 5

1. Każde ćwiczenie laboratoryjne składa się z trzech części:

- a) kolokwium,
- b) pracy doświadczalnej,
- c) pisemnego raportu.

Kolokwium jest to 20-minutowa pisemna odpowiedź studenta na trzy losowo wybrane przez niego pytania wchodzące w skład zagadnień teoretycznych podanych w instrukcji [...].

Komentarz: Jednym z głównych zarzutów, z jakim przyszło się zmagać w latach poprzedzających wprowadzenie nowego regulaminu był problem tzw. giełdy pytań – zestawów pytań, które pojawiły się w latach ubiegłych, przekazywanych i uzupełnianych przez kolejne roczniki studentów. Autorzy niejednokrotnie spotkali się z zarzutami, że wysokie oceny z kolokwίων wstępnych można uzyskać tylko wtedy, gdy dany student posiadał „wiedzę poprzedników”, a przecież nie każdy miał do niej dostęp. Naturalnym rozwiązaniem tego problemu jest oczywiście opracowanie za każdym razem nowego zestawu zadań na kolokwium. Jest to jednak bardzo trudne i może prowadzić do sytuacji, gdy jedna grupa otrzymuje pytania różniące się znacznie stopniem trudności od drugiej. Stąd też zaproponowano rozwiązanie w postaci z góry podanych w instrukcji pytań i zadań, jakie mogą się pojawić na kolokwium. Tym samym, każdy ma równe szanse przygotowania się przed ćwiczeniami, bez względu na dostęp do giełdy.

4. Raport jest to pisemne opracowanie zawierające: cel przeprowadzonych badań, dokładny sposób wykonania doświadczenia, uzyskane wyniki doświadczalne, opracowanie wyników doświadczalnych, dyskusję wyników przeprowadzoną według wymagań podanych w instrukcji i wytycznych asystenta oraz opracowanie indywidualnego dla każdego studenta zagadnienia związanego z tematem ćwiczenia.

5. Raport przygotowany powinien być według ogólnie przyjętych zasad (jak np. standardowa strona tytułowa) wg wzoru raportu zamieszczonego w materiałach do ćwiczeń na stronie internetowej.

Komentarz: W nowym podejściu przygotowanie raportu stało się bardzo istotnym etapem pracy i elementem oceny. Nadrzędnym celem tego zabiegu było zachęcenie studentów do dążenia do prezentacji uzyskanych wyników doświadczeń w formie jak najbardziej profesjonalnej, zbliżonej do publikacji, a przynajmniej profesjonalnego raportu badawczego. Raz oddane raporty nie są także oddawane do poprawy, ale od razu poddawane ocenie. Może to wywołać zarzut, iż w ten sposób ogranicza się proces nabywania umiejętności

opisywania i interpretacji wyników doświadczeń, bowiem eliminowany jest etap poprawy własnych błędów. Jednak nie jest to rozumowanie słuszne w tym przypadku. Celem tego zabiegu jest zmobilizowanie studentów do osobistych konsultacji z prowadzącymi przed oddaniem sprawozdania do oceny. Na konsultacjach, przed wyznaczonym terminem oddania raportu, można go dokładnie przedyskutować z prowadzącym, a następnie odpowiednio napisać. Sami studenci, w ankiecie ewaluacyjnej ocenili ten zapis jako dobry (Rys. 1.), jak również zmuszający do zwiększonej uwagi podczas przygotowania swojej pracy. Wylimitowało to przypadki oddawania przez studentów raportów pisanych w ostatniej chwili, na kolanie byle tylko coś oddać w terminie. Ponadto samodzielne opracowanie indywidualnego zagadnienia (nowość w regulaminie) daje możliwość rozszerzenia wiedzy studenta z danego tematu i zapoznanie się z dodatkową literaturą, co również punktowane jest wysoko w skali całego raportu.

6. Raport należy oddać do oceny tydzień po wykonaniu ćwiczenia. Raporty będą przyjmowane od studentów w kolejnym dla nich dniu ćwiczeniowym [...].

7. W przypadku, gdy ostatni dzień terminu oddania raportu jest dniem wolnym od zajęć studenckich raport należy oddać w pierwszym dniu roboczym następującym po dniu wolnym [...].

#### § 6

1. Za każde ćwiczenie student może zdobyć 18 punktów, w których asystent ocenia:

- › kolokwium – [...] maks. 6 pkt. (trzy pytania po 2 punkty każde),
- › raport – [...] maks. 12 pkt.

Komentarz: Ponownie w punktach tych położono szczególny nacisk na przygotowanie raportów. Punktualność w ich składaniu podyktowana jest przede wszystkim względami organizacyjnymi – ogranicza spiętrzenie się wielu prac jednocześnie i nierównomierne obciążenie prowadzącego, a tym samym motywuje studentów do systematycznej pracy, co wpływa jednoznacznie na jej jakość. Raporty są punktowane dwa razy silniej niż kolokwia. Jest to podyktowane naciskiem na samodzielne przygotowanie prac na wysokim poziomie.

2. Nieuczciwe postępowanie studenta podczas pisania kolokwium wstępnego skutkuje przerwaniem kolokwium i automatyczną utratą możliwych do zdobycia 6 punktów.

Komentarz: Warunkiem koniecznym do wprowadzenia kolokwium opartego o znane pytania jest niestety konieczność koncentracji uwagi prowadzących przez cały czas trwania kolokwium, aby uniemożliwić podłożenie gotowych prac. Oczywiście, wykrycie opracowanych pytań w zasięgu ręki piszącego studenta, lub jakiegokolwiek oszustwa skutkuje natychmiastowym przyznaniem 0 pkt.; natomiast student ma jednak nadal obowiązek uczestniczyć w ćwiczeniach i wykonać zadane analizy wyznaczone przez asystenta. Również sporządza raport z przeprowadzonych badań, który podlega ocenie.

## § 7

1. Raport z przeprowadzonych badań jest oceniany przez asystenta prowadzącego dane ćwiczenie w skali 0–12 pkt., co jeden punkt.
2. Uzasadnienie oceny raportu zainteresowany student uzyska od asystenta w godzinach konsultacji. Nie ma natomiast możliwości poprawy ocenionego przez asystenta raportu.
3. Od liczby punktów przyznanej przez asystenta za opracowany przez studenta raport odejmowane są po 3 punkty za każdy rozpoczęty tydzień zwłoki w oddaniu raportu.

Komentarz: Choć skalowanie pracy studenta co jeden punkt w dość wąskim zakresie 12 punktów jest trudne, okazało się dobrym rozwiązaniem. Podobnie jak wspomniany już powyżej brak możliwości poprawy raportu. Istotny był też czynnik motywujący do punktualności oddawania przez studentów swoich prac: utrata 25% punktów za każdy rozpoczęty tydzień zwłoki skutecznie motywowała do systematycznej pracy i punktualności.

## § 8

1. Punkty ze wszystkich ćwiczeń są na końcu kursu sumowane. Maksymalnie student może zdobyć z 10 obowiązkowych ćwiczeń 60 pkt. za kolokwia i 120 pkt. za raporty (w sumie 180 pkt.).
2. Aby uzyskać zaliczenie, należy zdobyć 60% ogólnej liczby punktów ze wszystkich kolokwium (tj. 36 pkt.) i 60% ogólnej liczby punktów ze wszystkich raportów (tj. 72 pkt.), co w sumie stanowi 108 punktów.
3. Końcowa ocena całego kursu, wpisana do indeksu, wynika z liczby punktów zdobytej przez studenta w toku trwania całego kursu, według z góry ustalonej skali.

Komentarz: W systemie zaliczeń zdecydowano się na zasadę podwójnej większości na poziomie 60%, natomiast ocena końcowa wyznaczana jest na podstawie sumy punktów uzyskanych z kolokwium wstępnych i raportów, wzmocniona ewentualnie dodatkowymi punktami z aktywności. Podkreśla to konieczność odpowiedniego przygotowania się do kolokwium wstępnych, wyników których już nie da się nadrobić podczas ćwiczenia i opracowania wyników w raporcie. Jednocześnie ograniczono problem „odrabiania” ćwiczeń w dodatkowych terminach przez osoby, które wg poprzedniej wersji regulaminu nie mogły rozpocząć pracy doświadczalnej, ponieważ nie wykazały się właściwą wiedzą na kolokwium wstępnym.

