

News Letter

■2010年4月7日発行 ■編集・発行／三重大学高等教育創造開発センター

三重大学の
実践事例2009年度 PBL教育支援プログラムの成果報告
物理化学実験

教員の自己紹介

生物を構成しているタンパク質の設計図は、ゲノム配列の中に隠されています。ゲノム解析によって生物の遺伝情報を紐解き、タンパク質の機能やその構造について研究しています。

導入した科目の概要

「物理化学実験」（2年次必修，1単位）は、「物理化学」，「生物物理化学」の講義で学習した現象や理論について身をもって体験できる学生実験です。授業内容は主に，分光光学，酵素反応速度論，コンピュータを使ったバイオインフォマティクスから構成されています。

学生の到達目標

物理化学の視点で生化学系の反応を理解するために必要な基礎的実験技術・データ解析技術を習得することを目標としています。特にコンピュータを使った解析が多いため，エクセルなどの一般的なソフトを使った定量解析から英文の文献検索，生化学系のデータベースの使い方まで一定以上の技術を身につけられるように指導しています。さらに得られた結果について学生間で議論し，それらがこれまで習った物理化学の現象や理論に当てはまるか？当てはまらない場合は何が原因であるかなど考察する力を得ることを目標としています。

PBLを導入した意図，目的

これまで学生の理解度をチェックするために，各実験・実習で得られた結果を使って解析し，それらに関連する課題についてレポートにまとめ提出させてきましたが，学生の理解度の差を感じるものがしばしばありました。この理解度の差は，これまでの授業やテキストを使った事前学習と実験で得られた結果の解釈が不十分であったため，学生自身，結果や考察に自信を持てなかったためだと考えられます。そこで，これらの問題を解決するために，事前学習と得られた結果の考察について記入できるワークシートを作成し，学生間でプレゼンテーションなどをさせることで，自主的に問題点に気づく力を養うことを目標としました。

方法

物理化学，生物物理化学の授業で習った分光光学，反応速度論についての講義および実験を行いました。テキストに関しては，自作したテキスト「物理化学実験2009」を作成しました（図1）。実験が始まる前に，その日に行う実験のテーマの授業を行います。テキストには事前に実験内容がイメージできるように，実験手順やイラストを加えて詳細に解説し，特に劇物を使う危険な操作や実験で注意すべきところはMoodleに動画ファイルを置き，学生に事前にシミュレーションさせました。さらに，これらの作業を助けるために，ポイントを空欄にしたワークシートを与え，事前に学生がポイントをつかみやすいようにしました。実験を始める前に4人一組のグループになって集まり，実験の内容と手順についてプレゼンテーションをさせ，足りないところは解説を加え，実験の内容と手順をより正確に理解させました。いくつかの実験課題では，手順は同じですが，各自に与えたサンプルの濃度などに違いを持たせ，得られたデータを持ち寄り，1クラス（約20人）で一つの物理現象の結果を得るようなスタイルにしました。この全体の結果と各自のデータを比べることで，客観的に得られたデータを解釈し，各自で考察する力を身につけられるようにしました。次の授業で前回の実験結果についてグループ内でディスカッションさせ，理解度のチェックと問題点に気づく努力をさせました。

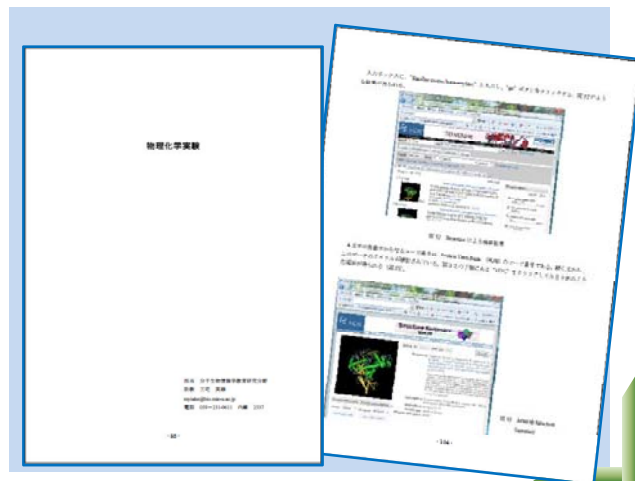


図1 「物理化学実験」のテキスト

(「方法」の続き)

バイオインフォマティクスの実習については、いくつかのデータベースの利用方法について講義を行い、こちらが与えたサンプルについて調べさせ、プレゼンテーションをさせました。

- ・PubMed(医学文献データベース)の利用法
- ・検索方法: 主題検索, 著者名検索, 雑誌名検索, 論理演算(論理積, 論理和, 論理差 →HEDC NewsLetter No.9参照), ストップワード, 前方一致検索
- ・文献リストの表示と文献の入手: 文献リストの表示, 抄録の表示, 絞り込み検索, プレビュー/インデックス, クリップボード機能, 検索式の確認
- ・三重大学で利用できる電子ジャーナル: アクセスの方法
- ・BLAST(相同性検索)の利用法: DNAの塩基配列, タンパク質のアミノ酸配列の相同性検索, マルチプルアライメント, 系統樹の作成
- ・PDB(プロテインデータバンク)の利用法: タンパク質の3D構造の可視化, リガンドの結合部位の特定

ここで、学生が提示した結果が正しいか、またはよく似た結果がどのぐらいあり、どのような手順(解釈)でそのような結果を生じたかなどプレゼンテーションを通じて学生間で議論させ理解を深めました。また、非常にマイクロでイメージしにくいタンパク質の立体構造などは、各自PCにタンパク質の3次元構造を表示できるソフトをインストールすることで具体的に説明できる環境を作り、バーチャルな体験を通じて理解を深められるようにしました(図2)。

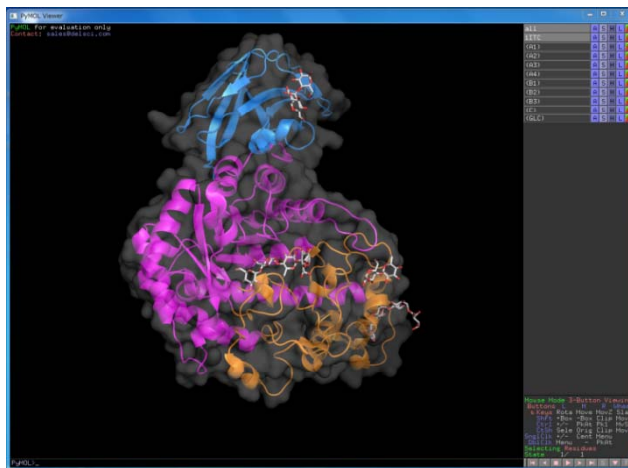


図2 タンパク質の3D構造の可視化

成果

実験については、レポートを提出させるだけでなく、事前予習と得られた結果について議論させることで、より理解を深めることができました。またバイオインフォマティクスの実習についても、どのようなプロセスで結果を導いたかなど学生間でプレゼンテーションさせることで、タンパク質について理解が深まったと思われます。

今後の課題

授業の間隔が開いた日があり、前回の実験内容について忘れていた学生が見られました。ワークシートを工夫し、気づいた点、重要な点などを自由に記入できる項目を作る必要があると考えています。

(生物資源学部 三宅英雄)

参考にした情報: 米国National Center for Biotechnology Information (NCBI)のポータルサイト
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

HEDCが発行するNews Letterの第10号と第11号では、2009年度の「三重大学 PBL教育支援プログラム」に採択者された先生方に、その実践を報告していただきました。

このプログラムの目的は、学生の主体的な学習を促進する科目を財政的に支援するとともに、その実践と成果を学内の関係者と共有することです。支援対象となる科目の条件は次のとおりです。

- ・三重大学の専任教員が担当する科目
- ・当該年度に実践中、または翌年度に実践する予定の科目
- ・学士課程(共通教育科目を含む)または大学院修士課程・博士前期課程・博士後期課程の科目

2009年度の採択者は7名でした。今回は2009年度の後期に実践された2名の先生方に報告をしていただきました。残る5名の先生方は2010年度の前期に実践を予定されています。これらの実践については、2010年の秋ごろに報告をする予定です。

2010年度も「PBL教育支援プログラム」を募集する予定です。9月頃に、ポスターやメール等で案内をします。

PBL教育支援プログラム <支援対象科目の募集>

本プログラムの目的は、学生の主体的な学習を促進する授業科目を財政的に支援するとともに、その実践と成果を学内の関係者と共有することです。

教材開発・授業開発支援費: 100千円/件

- A枠: PBL中心の授業科目
 - B枠: PBLの要素を取り入れた授業科目
- <いずれかの枠でお申し込み下さい>

締切: 2009年10月26日(月) 12:00

・申請書と教材を学内便もしくは電子メールで下記の問い合わせ先までお送り下さい。
 ・支援対象となる授業科目の選考は高等教育創造開発センターで行います。



詳細は高等教育創造開発センターのホームページをご覧ください。
<http://www.hedc.mie-u.ac.jp>

問い合わせ
 高等教育創造開発センター
 nagasawa@hedc.mie-u.ac.jp (担当: 長澤)

2009年度の募集用ポスター