

琉球大学学術リポジトリ

「物理学実験」における取り組み

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学大学グローバル教育支援機構 公開日: 2018-07-11 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 田原, 周太 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/40970

「物理学実験」における取り組み

理学部 物質地球科学科 物理系 / 准教授 田原 周太
(「物理学実験」担当)

〈プロフェッサー・オブ・ザ・イヤーの受賞について〉

私の担当する「物理学実験」でプロフェッサー・オブ・ザ・イヤーを受賞することになり、大変名誉なことだと感じています。私自身は5年ほど前に着任した新米であり、これまでの琉球大学の長い歴史の中で「物理学実験」の実験教育環境の構築や専用のテキストを作ってこられた先生方の苦労の上で、頂くことのできた賞であると認識しています。この機会をお借りして、「物理学実験」の礎を築いてこられた先生方に対して深く敬意を表し、感謝したいと思います。

〈授業の概要とこれまでの取り組みについて〉

私の授業への取り組みについて説明する前に、まず「物理学実験」がどのような授業であるかを簡単に紹介させて頂きたいと思います。この授業では「ボルダの振り子による重力加速度の測定」や「ミリカンの油滴」など、12テーマの基礎的な物理実験を1クラス30人弱の学生が主体となって取り組みます。教員はあくまでサポート側に回るという点で、講義形式の授業とは性質が大きく異なります。専用のテキストには実験の目的はもちろんのこと、背景となる理論、実験の手順、計算方法など丁寧に書かれており、学生はこのテキストを見ながら2人グループで、毎週異なるテーマに取り組んでいきます。学生は実験に取り組みながら、物理量の実測・計算、実験値の妥当性の評価などを体験し、物理学における理論と実験の相補的な役割や、実験機器の操作などについて学ぶことができます。

専用のテキストは非常に良く書かれていますので、「このテキストを1字1句読み漏らさず、慎重に実行していけば、誰もが最終地点に到達できるようになっている。」と教員側としては得てして思いがちです。ところが、実際はそう簡単ではありません。実験が始まる前に私が注意すべき点を強調して説明しても、教科書がいくら丁寧に書かれていたとしても、完全にその意図を汲みとって実行できる学生はむしろ少ないのが現状で、そこをいかにフォローしながら実験の感覚を身につけさせるかが「物理学実験」で教員に求められている役割であろうと私は考えています。着任し始めの頃はまだ不慣れな点も多くありましたが、これまでの指導の中で、学生の様子を注意深く見ておかなければいけないところは、だんだんとわかるようになってきたように思います。例えば、ボルダの振り子という実験テーマでは、振り子を平面内で運動させなくてははいけませんが、学生の中には気にせずに3

次元的にぐるぐる回転したまま実験を続けてしまい、誤差の大きな結果を出してしまうことがあります。このような場合、学生が振り子を振り始めたら、少し注意して実験の様子を見て、振り方を間違えている場合は、なぜそれではだめなのかを説明した上で、正しい振り方をさせるようにしています。これは1つの具体的な例ですが、12個のテーマがあれば、それぞれに同様のことがあります。このようなことは、学生がテキストの注意書きを読み飛ばしてしまったか、読んだけれども意味がとれていない、読んで意味は取れたけれども実行するときには忘れている、などが原因で起きることだろうと思います。私個人としては、実験に失敗して大きな誤差を出し、なぜ正しい値を出せなかったかを自問自答する中に実験物理学の面白さや辛さが凝縮されていて、学生にもできるだけ失敗して学んで欲しいと実は密かに思っているのですが、短い授業時間の中で初学者(中には物理未履修者も含まれている)にそこまで求めるのは酷なことかもしれないとも同時に感じており、大失敗につながるような重大なミスはできるだけ起きないように、時と場合に応じて助言(介入)するようにしています。

<高校物理の履修・未履修について>

私は前期に工学部を、後期に医学部のクラスで「物理学実験」を担当しています。医学部の場合は高校物理の未履修者が受講している場合もありますので、その点についてはいつも気になっています。更に、数年前の医学部のカリキュラム変更により、前期に開講される講義「物理学 I」を履修する学生はほとんどいなくなりました。それに伴って、物理未履修の学生は何の予備知識もなしに、後期にいきなり「物理学実験」を受講することになります。「物理学実験」の授業では、実験を始める前に、基本的なことをざっと整理して話をしますので、できる限り物理未履修者にもわかるようにと丁寧な説明をするように心がけてはいますが、学生の実験が主の授業ですので、その部分にそこまで時間を費やせない現実もあり、常に葛藤に苛まれています。ただ、私の高校時代の経験や高校の先生方の話に基づいて考える限り、高校の物理の授業では、実験を実施する余裕はほとんどないのが実状ではないかと思います。その意味で言えば、「全員が初学者である」という視点から指導するように心がけています。

<研究不正の社会問題化と「物理学実験」の役割>

最近、研究の不正が社会問題化していることを踏まえ、実験ノートの書き方についても、細かく注意するようにしています。実験結果や計算過程を教科書の空いているスペースにメモ書き程度に書き込んでいる学生が多くいますが、整理された実験ノートをきちんと作っておくことがいざというときの証拠として重要になることを教え、消せないボールペン

で書くことや、何をどう修正したかが見えるようにするなどの作法まで含めて指導するようにしています。これらは物理を志す学生だけに限らず、様々な分野で必要とされることだと思っています。

<最後に>

物理学は論理的な思考を学ぶには非常に良い学問ですし、この実験を通して様々な機器に触れ、物理量を実測する体験は学生にとって有益であると信じています。また同時に、物理学は学ぶことが難しい印象をもたれやすい科目であることも事実ですので、このような賞を頂けたことは私にとって、大変励みとなりました。今後も現状維持に留まることなく、更なる改善を求めながら授業へ臨みたいと思っています。