

基礎学力の向上をめざす物理学の授業Ⅳ

理科教育講座・細田宏樹

1. 授業の概要

[受講登録学生数] 11人

受講登録者の内訳は、全て欠席した者が1人、13～15回出席者が10人である。

登録単位の上限を超えるという理由で受講登録していない学生12人が受講を申し出たので受け入れた。その学生12人の内訳は、1回出席者が2人、7～10回出席者が3人、12～15回出席者が7人である。

よって、実質的な受講者数の合計は、20人である。

[授業の目的]

小学校及び中学校理科及び高校物理の教員を目指す学生にとって、高校物理未履修は、大学レベルの物理学の内容を理解するうえで、大きな障害である。本科目は大学レベルの物理学の基礎・基本について理解するための下地をつくるために必要な入門的科目である。

[到達目標]

力と運動に関する簡単な現象について、その基本的な原理・法則を理解でき、初歩的な数学を使用して理論計算することができる。

[関連するディプロマ・ポリシー（DP）]

- 教科・教職に関する確かな知識と、得意とする分野の専門的知識を修得している。（知識・理解）
- 子どもの発達に応じた授業の構成や教材・教具の工夫ができ、個に応じた指導や説明ができる。（技能・表現）

[授業の方法・形態]

教科書を使わない、板書による講義。

[授業の内容]

古典力学の基礎である「ニュートンの運動の3法則」とその応用である。授業の水準は、入門的な運動である等加速度運動を主に扱うため、2次関数の微分・積分や連立方程式の初歩的な

計算を行う程度である。

[今年度、特に意識して取り組んだこと]

教科書を使わず、授業項目をまとめたプリントを毎回配布して授業を行った。そして、事項の説明や問題演習を物理未習者の視点で行った。

2. アンケート結果

[学生によるDPと対応づけた授業評価調査]

2011年7月8日に出席者16人を対象として、無記名回答で行われた「学生によるDPと対応づけた授業評価調査」の結果を図1に示す。

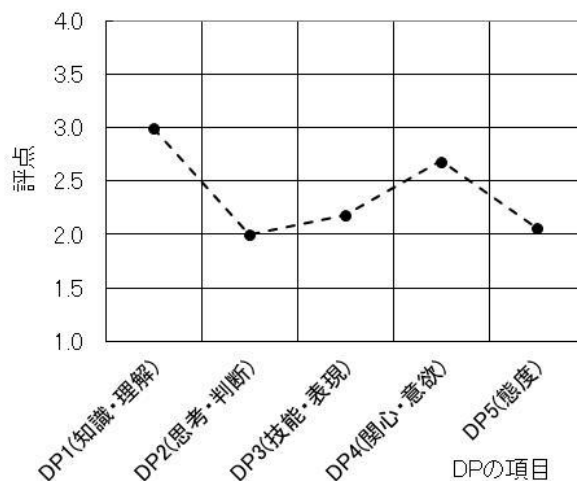


図1 DPと対応づけた授業評価調査の結果

ここで、縦軸の評点は、DPに「対応していた」4点、「どちらかといえば対応していた」を3点、「どちらかといえば対応していなかった」を2点、対応していなかった」を1点として、平均をとったものである。

DPに「対応していた」の目安となる2.5点を超えている項目については、次のような具体的な活動があげられている。

DP1(知識・理解)については、「知らない知識を身につけることができた」、「理科（特に物理）の基本的知識を補う学習」である。

DP4(関心・意欲)については、「学習していて、課題が見つかった」、「何が自分の知識で足りていないのかが明確に分かった」

以上のことをまとめると、基礎理科は、第 1 に DP1(知識・理解)、第 2 に DP4(関心・意欲)に対応した授業であると、学生は判断しているようである。

[授業の感想]

第 15 回 (最終回) 2011 年 7 月 29 日の授業において、期末試験の解答と授業のまとめを行った後に、記名式で、授業の感想を自由に書いてもらった。回答項目を限定しなかった理由は、過去の基礎理科の評価が良好であり、特に問題点が見当たらないため、過去にとったアンケートの評価項目外に何か問題点はないか、調べるためである。

受講登録学生から得られた回答のうち、DP の項目に関係する部分の記述を以下に列記する。

1. 今までの基礎理科の問題は物理の授業ではほんの少ししか始まっていないと思います。まだ、この段階で分かっていない部分、理解できていない部分多々あるため、復習を行いたい。
2. 物理は今まで触れたことのない科目だったので、すごく難しかったです。しかし、問題を解けたときの達成感には味わえないものでした。もう少し深く学習してみたいと思いました。
3. 高校で一度学習しているとはいえ、まだまだ知識も解答力も足りないので、本講義は非常に有意義だった。理科専修を希望しているので、入れたら、後期からも学習を頑張りたい。
4. 高校で物理が苦手だったのもあって、基礎の基礎からしてくれていたのが、理科専修希望の私にとっては、すごく役立ちました。
5. 初め、聞いているだけだと、毎回難しいと感じていたけど、問題を解いて数をこなすうちに、だんだん楽しくなった。物理が少しだけ出来るようになったので良かったです。
6. 授業全体を通して説明的な部分と演習の組み合わせで分かりやすかったです。私は、物理は苦手分野なので難しかったけど、楽しくできました。これからきちんとした力をつけておきたいです。
7. 物理は高校 1 年生の時以来やっていなかったため、習ったけど忘れていた公式が多く出てきました。この授業で習った公式は来年まで忘れないようにしておきたい。
8. 最初は、全然わからないので嫌だったけど、回数を重ねると、理解もできてきて、楽しくなってきました。部活の関係で 2 回出席できなかったのが残念です。
9. 授業は、文系だった私には難しいことが多

かったけど、なんとか最後までやりきれてよかったです。

10. 物理が苦手、分からないと意識が強かったけど、問題を少し、家で解いているうちに、楽しいと思えるようになった。この授業を受けてよかったです。

以上のことから、最初は「苦手」「難しい」と感じる学生が多くいるが、物理学の「基礎の基礎」から行うことで少しずつ理解できるようになり、授業の回数や授業時間外での学習時間が増えるに伴って、達成感や楽しさを感じたようである。

3. 総括

[次年度への改善点]

今年度は、教科書を使用しない授業を行った。このことで、学生は、授業時の板書と口頭説明を少しでも聞き漏らすと、復習時にかなり困ることになる。学生だけでなく教員にとっても、リスクと緊張感ある授業であった。

しかし、期末試験では、受験者 13 人全員が合格点を取り、教員希望や公務員希望の学生の苦手科目を克服しようという意気込みを感じることでできる授業であった。

さらに、登録しないで受講した学生 12 人の中で 12~15 回出席者 7 人であることは、基礎理科の授業が、単位取得とは関係なく、受講する意義のある授業であったことを、示唆することである。よって、次年度は、今年度の授業方法をそのまま踏襲して行う予定である。

[関連 DP を踏まえた総括]

シラバスで設定した DP3(技能・表現)は、学生の評価 (図 1) では、2.2 点と低い。

授業では、物理学の法則や現象を正確に記述するためには、数式を用いなければならないことを教えている。しかし、初学者は、単純化された現象モデルを扱うため、数式だけでは記述できないことを沢山学ぶ。その際には、状況図やグラフを用いて、現象を分析したり、説明したりしていく。それらの方法論を、基礎理科では多く扱っているため、シラバスに DP3(技能・表現)の項目をあげた。

DP3(技能・表現)の項目に関する学力は、期末試験の答案においても、論理の展開や説明の仕方などに関連することである。闇雲に公式を用いるのではなく、様々な解法の中から、その試験時に“自分にあった一つを選ぶ”という意識をもたせることが必要であると思われる。