

観察・実験を指導できる教員の養成

理科教育専修・向 平和

1. 授業の概観

理科観察実験演習1・2（以下、演習とする）は学校教育教員養成課程初等教育コース小学校サブコースのコース科目（小学校教育拡充科目）および中等教育コース理科教育専修の教科科目として設定されている。また、理科観察実験研究1・2（以下、研究とする）は中等教育コース理科教育専修の教科科目として設定されている。これらの授業は、研究の履修学生が先生役として、演習の履修学生が児童・生徒役として観察・実験を体験的に学ぶようにしている。それぞれの授業目的および到達目標は以下の通りである。

演習の目的：小学校および中学校の観察・実験を体験し、その観察・実験の内容、教授法等については省察しながら、観察・実験を指導できる教員となる意識を養う。

○到達目標：

- (1) 観察・実験を体験し、器具などの使用方法を習得する。
- (2) 観察・実験の指導方法について改善案を指摘できる。
- (3) 観察・実験を実施する意義について指摘できる。

研究の目的：小学校および中学校の観察・実験を実践し、その観察・実験の内容、教授法等については省察しながら、観察・実験を指導できる教員としての基礎を養う。

○到達目標：

- (1) 観察・実験を実践し、正しい器具などの使用方法を指導できる。
- (2) 観察・実験の指導方法について、複数の方法で実践できる。
- (3) 観察・実験を実施する意義について熟知し、説明できる。

講義の構成は約60分で研究の学生が先生役、演習の学生が生徒役で、観察・実験を導入した授業を行い、残りの30分で実践した授業について教員を含めて省察を行った。

2. 授業評価法

授業の評価としては後期の講義の最終回に演習および研究の学生に対して質問紙調査を行った。調査項目は下記の通りである。

1. 以下の高等学校理科の科目の中からあなたが履修した全ての科目に○をつけてください。

物理基礎 物理 化学基礎 化学 生物基礎
生物 地学基礎 地学 科学と人間生活 理科課題研究

2. あなたが取得予定の全ての教育職員免許状（教員免許状）に○をつけてください。

小学校 中学校（理科） 高等学校（理科）
高等学校（農業） 高等学校（工業）

3. 以下の1)から10)の項目について、理科を指導するためにどの程度必要だと思うか答えて下さい。

- 1) エネルギー領域に関する知識
- 2) 粒子領域に関する知識
- 3) 生命領域に関する知識
- 4) 地球・宇宙領域に関する知識
- 5) 観察・実験に関する技能
- 6) 子どもの理解と評価
- 7) 理科の指導法
- 8) 理科実験室の安全管理や学習環境の整備
- 9) 教師の理科に対する興味・関心
- 10) 観察・実験などを行う積極性

4. 以下の1)から4)の理科の指導内容について、現時点で、自分の理解はどの程度だと思いますか

- 1) エネルギーに関する指導内容
- 2) 粒子に関する指導内容
- 3) 生命に関する指導内容
- 4) 地球に関する指導内容

5. 以下の各項目について、現時点で、どの程度身についていると思いますか

- 1) 観察・実験に関する知識・情報
- 2) 観察・実験器具の取り扱いに関する知識
- 3) 試薬の調整・取り扱いに関する知識
- 4) 観察・実験における安全教育に関する知識

- 5) 観察・実験に関する一般的技能
 - 6) 顕微鏡やルーペなどの取り扱いに関する技能
 - 7) 試薬の調整・取り扱いに関する技能
 - 8) 観察・実験における安全教育に関する技能
 - 9) スケッチの描写方法
 - 10) 理科に関するもの作りを行う技能
 - 11) コンピュータなどを利用した授業方法
 - 12) 図鑑や事典などを使う能力
 - 13) 専門書などの文献を調べる能力
- 【なお、3～4の項目については5件法で実施している。】

6. 理科観察実験演習・研究の中で学べたことなど本授業で評価できる点について書いてください（自由記述）。

7. 理科観察実験演習・研究の中で改善点など意見があれば書いてください（自由記述）。

3. 授業の結果

前期の講義の内容は以下の通りである。

- 1 ガイダンス
- 2 生物的領域の観察・実験の基本スキル
- 3 ものと重さの関係は？
- 4 てこやゴムのはたらき
- 5 チョウの飼育・種子の発芽条件を調べよう
- 6 天文・気象観測の基本スキル
- 7 電気のはたらき
- 8 メダカについて知ろう！
- 9 夕方の月と惑星の観察
- 10 空気と水にはどんな性質があるだろうか？
- 11 電気と磁石のコラボレーション
- 12 空気、水、金属と温度の関係は？
- 13 光合成について知ろう！
- 14 河原の石を観察しよう！
- 15 これまでの観察結果をまとめよう！

後期の講義の内容は以下の通りである。

- 1 ガイダンス
- 2 光と音の実験室
- 3 水溶液の性質
- 4 秋の生き物を観察しよう！
- 5 ヒトの体のつくりと運動
- 6 天気：雲の観察と十種雲形カードの作成
- 7 月の観察：月の満ち欠けと月面の見え方の変化を観察しよう（12月5日（月）から9日（金）の夕方に観察）
- 8 いろいろなものの温度と体積にはどんな関係があるだろうか？
- 9 月面の観察：まとめ

- 10 エネルギーと環境に関する特別講演
（国立医薬品食品衛生研究所 畝山智香子先生）
- 11 魚の解剖
- 12 放射線の科学
- 13 振り子について学ぼう
- 14 溶けるもの、燃えるもの
- 15 これまでの観察結果をまとめよう！

質問紙調査の結果、多くの学生が体験的に観察・実験を学ぶことに満足していること、学生同士で学び合えるため実感を伴った理解が来ていること、省察によってそれぞれの立場で学べさらに教員からの指摘で改善点などについて深く学べていることが明らかとなった。学生の満足度は比較的高いと考えられる。

学生の評価については、演習の学生については各回にレポートを提出させている。研究の学生は各領域ごとの教員により提出物、授業実践、準備等を総合的に評価していただいた。

4. 地域社会を核とした教育と研究のつながり

地域社会を核とした教育と研究のつながりについては安易に考えるべきではない。すでに地域連携実習が本学では導入されている。地域連携実習では事前にガイダンス等をしっかりと行っている。特に学部教育において地域社会を特に学校をフィールドにして実践を行うと本来の教員免許状の意味や理解が阻害されかねない。また、大学や学校という教育施設やシステムの根幹も揺るぎかねないとする。

本講義は演習は専門教育を受ける前、研究は教育実習前の導入として位置づけており、地域社会を核とした教育とのつながりにも資すると考えている。

5. まとめ

昨年度まで準正課活動として実施していた理科観察実験体験プログラムを授業化した。さまざまなことを考慮して取り組んだがいろいろな問題点も発生している。

まず、学生が実践する授業の質についてである。これまで大学院生をメンターとして活用していたが今回は担当できる院生がいなかったため、メンター不在で実施せざるえなかった。そのため、授業の完成度が以前よりも低くなっていたように思える。来年度は担当できる院生も確保できるため、改善できると期待している。

次に履修者数の問題である。前期は演習 67 名、研究 10 名で、後期は演習 15 名、研究 14 名であっ

た。前期はいろいろと広報も積極的に行ったので集まりすぎた。後期は特別広報しなかったため、極端に少なくなった。多いと授業準備が大変であり、学生および資金面で負担となるが実際の授業を想定できると学生の評価にも指摘があった。複数クラスでの開講も可能性も検討しながらよりよい実践について考えていきたい。

本講義は教科教育担当と教科専門担当の教員が協働で実施するもので今後の教育学部の授業形態としても進めていくパイロットケースとしても提案できると考えている。今後、学生への教育効果も含めて研究していくことも重要であると考えている。