

# 理科教員養成のための大学教員と附属学校教員が連携した講義

— 実践した講義の教育実習への影響 —

宮内 卓也 (代表者)<sup>7)</sup>

鎌田 正裕<sup>1)</sup> 新田 英雄<sup>1)</sup> 原田 和雄<sup>1)</sup> 松原 静郎<sup>2)</sup> 番田 清美<sup>3)</sup> 浅羽 宏<sup>1)</sup> 川角 博<sup>1)</sup>  
元川ゆかり<sup>1)</sup> 藤田留三丸<sup>4)</sup> 堀井 孝彦<sup>4)</sup> 青木 良太<sup>4)</sup> 河野 広和<sup>4)</sup> 五十嵐敏文<sup>5)</sup> 羽仁 克嘉<sup>6)</sup>  
岡田 仁<sup>7)</sup> 宮崎 達朗<sup>7)</sup> 宮城 政昭<sup>8)</sup> 市原光太郎<sup>8)</sup> 岩藤 英司<sup>8)</sup> 内山 正登<sup>8)</sup> 小川 乃絵<sup>8)</sup>  
小林 雅之<sup>8)</sup> 齋藤 洋輔<sup>8)</sup> 坂井 英夫<sup>8)</sup> 田中 義洋<sup>8)</sup>

- 1) 東京学芸大学
- 2) 桐蔭横浜大学
- 3) 産業能率大学
- 4) 東京学芸大学附属世田谷小学校
- 5) 稲城市立平尾小学校
- 6) 大田区立南蒲小学校
- 7) 東京学芸大学附属世田谷中学校
- 8) 東京学芸大学附属高等学校

## 目 次

1. 研究の目的 .....	38
2. 研究の背景 .....	38
3. 研究の内容 .....	39
4. 研究の実際 .....	39
4. 1 「理科カリキュラム研究」の実践 .....	39
4. 2 「学芸カフェテリア」の実践 .....	51
5. 「理科カリキュラム研究」の教育実習への効果 .....	52

# 理科教員養成のための大学教員と附属学校教員が連携した講義

— 実践した講義の教育実習への影響 —

宮内 卓也 (代表者)<sup>7)</sup>

鎌田 正裕<sup>1)</sup> 新田 英雄<sup>1)</sup> 原田 和雄<sup>1)</sup> 松原 静郎<sup>2)</sup> 番田 清美<sup>3)</sup> 浅羽 宏<sup>1)</sup> 川角 博<sup>1)</sup>  
元川ゆかり<sup>1)</sup> 藤田留三丸<sup>4)</sup> 堀井 孝彦<sup>4)</sup> 青木 良太<sup>4)</sup> 河野 広和<sup>4)</sup> 五十嵐敏文<sup>5)</sup> 羽仁 克嘉<sup>6)</sup>  
岡田 仁<sup>7)</sup> 宮崎 達朗<sup>7)</sup> 宮城 政昭<sup>8)</sup> 市原光太郎<sup>8)</sup> 岩藤 英司<sup>8)</sup> 内山 正登<sup>8)</sup> 小川 乃絵<sup>8)</sup>  
小林 雅之<sup>8)</sup> 齋藤 洋輔<sup>8)</sup> 坂井 英夫<sup>8)</sup> 田中 義洋<sup>8)</sup>

- 1) 東京学芸大学
- 2) 桐蔭横浜大学
- 3) 産業能率大学
- 4) 東京学芸大学附属世田谷小学校
- 5) 稲城市立平尾小学校
- 6) 大田区立南蒲小学校
- 7) 東京学芸大学附属世田谷中学校
- 8) 東京学芸大学附属高等学校

## 1. 研究の目的

本研究は、本学に開設されている主に理科選修・専攻の学部学生を対象とした講座について、主に理科教育に関わる大学教員（主に本学教員と他大学教員）と現場の教員（主に世田谷地区小中高附属学校教員と公立学校教員）とが連携をはかりながら、オムニバス形式の講義を計画立案するとともに、計画立案した講義を実践し、理科を志望する学生の資質向上と教育実習における教科指導の充実に資することを目的としている。

## 2. 研究の背景

教員養成系の大学において、高い資質を持った教員を養成することは、次世代を担う子どもたちに対する教育の質を保証する方策の根幹をなすものである。平成20年に改訂された現行の学習指導要領では、授業時数が増加し、学習内容も多岐にわたるようになった。科学技術立国日本の継承を担う次世代の子どもたちに対しては、科学に関わる分野の学力向上が多方面から期待されているところである。

一方、理科は観察や実験を通して科学的なものの見方や考え方を育てるという特有の意義を持つが、ベテラン教員の大量退職による授業技術の伝承の問題、教員自身が当該の学校で学んでいないことを教えなければならないという問題、理科を苦手とする小学校教員の存在など、教員養成において解決しなければならない現代的な課題も少なくない。

こうした背景の中、教員養成の基幹大学として、東京学芸大学の果たす役割は大きいといえる。教員養成においては、豊かな体系的な理論を身につけさせることが大切であるが、同時に教育現場における実践的な資質能力を育成することも欠かせない。とくにA類の学生の多くが中学校、高等学校の教員免許取得を目指している現状を考えると、小学校、中学校、高等学校を見通し、「理科」という教科を実践的な視点で学んでいくことは、いずれの校種の教員になった場合でも意義がある。

世田谷地区は古くから小、中、高の教員が一同に会し、観察・実験を重視した理科の授業づくりについて、継

続的に研究を行ってきた経緯があり、校種の異なる教員どうしで意思の疎通をはかりながらオムニバス形式の講義を行う素地がある。

平成25年度は試行的に附属学校教員で「理科カリキュラム研究」の授業枠で計12回の講義を担当した。受講した学生からは肯定的な評価を得る一方、講義の一貫性、志望校種が異なる学生へのニーズという点で課題を残した。そこで、平成26年度は講義内容の改善をはかり、学生の講義に対するアンケートでは、講義の目的や内容に関する点で、学生の評価の向上が見られ、一連のオムニバスの講義としての型式が整った。平成27年度は2年間の成果をもとに、それぞれの講義の完成度を高めるとともに、実践した講義が教育実習にどのように影響しているかを調査するために、教育実習を終えた学生を対象にアンケート調査を実施し、講義の効果を検証した。

### 3. 研究の内容

#### 3. 1 理科教員養成のための大学教員と附属学校教員が連携した講義の実践

平成25年度は「理科カリキュラム研究」の授業枠で計12回の講義を附属学校教員で担当した。学生の講義に参加する姿やアンケートの回答内容から、受講した学生は積極的に講義に参加しており、実践的な講義に対して肯定的な評価が集まり、教育実習への展望を持てたことを記述する学生が多数見られた。一方で、附属学校教員のオムニバス形式の講義であったため、「講義内容に一貫性があったか」、「初等教育教員養成課程と中等教育教員養成課程の学生の両者のニーズへの応えることができたか」という点で課題が残った。

平成26年度は、シラバスを見直して修正をはかるとともに、最初の講義で大学教員より、講義の趣旨をより明確に学生に伝えた。また、附属研究会では講義内容を交流するとともに、講義を行った教員の報告と講義を行う教員との引継ぎを行った。その結果、学生の講義に対するアンケートでは、講義の目的や内容に関する点で向上が見られた。

平成27年度は2年間の成果をもとに、講義の完成度を高めた講義の実践を行った。

#### 3. 2 理科教員養成のための大学教員と附属学校教員が連携した講義と教育実習との関連

実践した講義が教育実習に対してどのような影響をもたらしているかを調査し、その効果を検証した。具体的には、必修実習、選択実習を行った学生に対して、講義との関連を問うアンケートを実施した。その際、当該教員のいる世田谷地区だけでなく、附属小金井小学校、附属竹早小学校、附属大泉小学校、附属小金井中学校、附属竹早中学校、附属小金井中学校、附属国際中等教育学校、附属高等学校にも対象を広げて調査を行った。

#### 3. 3 学芸カフェテリアにおける観察、実験に関わる実践的な講座の開設

「学芸カフェテリア」では就職をはじめ、将来設計に役立つ講座等が設定されている。正課外のため単位としては認定されないが、自主的な学びの場となっている。

そこで、上記の「理科カリキュラム研究」の講義とは別に、世田谷地区の小中高の附属教員が連携し、観察実験を主体とした講座を学芸カフェテリアにおいて開設し、理科教員を志望する学生の資質向上に寄与する講義の開発と実践に取り組んだ。

(文責 宮内 卓也)

### 4. 研究の実際

#### 4. 1 「理科カリキュラム研究」の実践

##### 4. 1. 1 第1回講義（平成27年4月30日） 担当：青木 良太

「小学校理科における教材研究と授業の実際」

～実験・観察を通した問題解決学習の実際～

#### 4. 1. 1. 1 講義のねらい

- ・ 現行の指導要領における理科の目標についての理解を深める。
- ・ 理科の目標の中での「問題解決の能力を育てる」という内容に焦点を当て、教科書の内容や、授業の実践について理解を深める。また、実際の授業実践から、教材研究の視点について理解を深める。

#### 4. 1. 1. 2 講義の内容と実際

- ・ 現場での理科教育に対する教員の意識

現場の教員の9割が、理科全般の内容が好きでありながら、5割の教員が理科の指導が苦手と感じている実態を紹介した。現在の理科教育の問題と、これからの展望について、幾つかの例から紹介した。

- ・ 小学校理科で何を教えるか。

学習指導要領解説理科編には、教科の目標としてどのようなことが書かれているか。問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、科学的な見方や考え方を養うことが目標であるので、知識をただ伝えるという指導方法は取り得ない。適切な授業デザインが必要となる。

- ・ 問題解決の能力の育成とその過程

学習指導要領には、学年ごとの育成したい問題解決の能力が記述されている。また、問題解決の過程の例が明記されており、その過程の中で問題解決の能力が育成されるとしている。小学生の生活の中での素朴な問題解決の例を示し、問題解決的思考のイメージをもたせた。

- ・ 授業の作り方（教科書の内容の読み取り方）

理科の教科書は、問題解決の過程を基本として作られている。教科書の記述が問題解決過程のどの段階なのかを知り、記述の行間を読み取ることで、教科書を使った理科授業の計画につなげることができる。実際に今使われている教科書の記述を見ながら、どのように教科書を使っていくのかを考えさせた。

- ・ 教材研究の視点

児童の実態や学習環境によって、教科書通りに学習を行うことが適切でない場合がある。子どもたちが問いを自分のものとして捉えて問題解決し、実感を伴った理解ができるような授業を組み立てていくためには、児童理解と教材研究が必須である。実習生の教材研究の様子や授業の実際（4年生の単元を中心）から解説した。

- ・ 教材研究の実際

実際に私が行った授業の教材研究の過程を紹介した。教科書に書かれていることが、その時なぜ不適切だったのか。それを解決するためにどのように教材研究をして、どのように学習をデザインしたのかを具体的に示した。

- ・ 質疑応答

◆教材研究で苦労していることは？ ◆教材はどのように作っているのか？

◆教材研究に時間がかかるのでは？ ◆先生はどのような生活をしているのか？ 等

#### 4. 1. 1. 3 評価

問題解決学習の基本的なことを講義し、この時は、理解が得られたと感じていたが、9月の実習が始まると、理解度が低い学生が多かった。理科学習に対する考え方の定着について課題がある。（文責 青木 良太）

#### 4. 1. 2 第2回講義（平成27年5月7日）担当：堀井 孝彦

「生活科から連続・発展し、中学校・高等学校理科へと連続・発展していく小学校理科カリキュラムの構築」  
～「科学的なものの見方・考え方の育成」を軸とした小学校理科カリキュラム構築の実際～

#### 4. 1. 2. 1 講義のねらい

今回担当した講義のねらいは、平成26年度と同様であり、受講する学生が小学校理科の概要、理科の学習にお

ける小学生の学びの実態、そして、小学校理科から中学校・高等学校理科への連続・発展について、大まかにとらえることができるようにすることである。一方、講義の目標はこれから教育実習を迎えようとしている学生に対して、児童との関わりや授業実践等においてすぐに活用できるように、学習指導案作成、授業づくりの実際、理科授業における危機管理上の留意点等の情報を提供することである。

#### 4. 1. 2. 2 講義の内容と実際

講義の概要も、平成26年度と同様である。

- |                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| (1) 教科書を教えるのか？ それとも教科書で教えるのか？ | (4) 附属世田谷小学校の理科学習   |
| (2) 理科への追い風を確実に生かす            | (5) 理科授業における教師の危機管理 |
| (3) 学習指導案をどうつくるか？             | (6) 中学校・高等学校への接続    |

但し、平成26年度は、「学習指導案の作成のしかた」について解説するさいに、授業場面のビデオ視聴時間をとることができなかつたので、今回は第5学年「種子の発芽と植物の成長」、および、第6学年「私たちの生活と電気（電気の利用）」の授業ビデオから、高学年児童の学習状況や、象徴的な活動場面を選んで視聴した。

まず(2)に関して、平成26年度と同様に、理科の学習、および、実験に対する児童の好感度について紹介した。これまでに実施したアンケート調査によれば、小学生は実験に対する好感度が高いということが分かっているが、その一方で、学年が上がるにつれて、理科の学習への好感度は漸減する。小学校の理科学習においては、問題解決学習がその基盤として位置付けられているが、第5学年の「振り子の動き」「電流の働き（電磁石）」の単元が一つの局面となる。つまり、実験を行いながらその数値データを記録し、その平均を求めてグラフ化するという具合に、実験結果のやや複雑な処理が必要となるため、それにつまずく児童が一定数出てくるという現状がある。そのため、児童にとって無理のない丁寧な問題解決学習を行っていく必要がある。このことは(3)にもつながっていく。

今回は、学習指導案そのものではなく、その大まかな項目を示した資料を配布した。実際に理科の授業をつくるにあたって、子どもたちの姿の見とりと、子どもたちの学びの姿にそくして学習の目標・内容・方法を明確化・具体化・構造化していく。ある一つの単元の授業に関して、学習指導計画の一応の基本形は存在するが、目の前の子どもたちの姿に応じてアレンジを加えながら展開計画を作成していくべきものである。教育実習生の授業のふり返りのさいには、「指導案通りいかなかった」という言葉を耳にするが、学習指導案は、その名の通りあくまでも「案」である。そのため、検討を加えるにつれて変化・発展していくべきものでもあり、極端に言えば、授業が始まってから、たとえその途中であっても授業展開を変更するといった、一種の大英断が必要である。

#### 4. 1. 2. 3 評価

2つの単元の授業ビデオを見る時間を捻出するため、今回は学習指導案の配布と解説を割愛したが、それでも時間的には大変窮屈であり、あまりにも多くのことを盛り込み過ぎたという反省点が残る。これから教育実習生として初めて教壇に立つ学生にとって、できるだけ平易で分かりやすい内容にしていくためには、来年度以降、小学校理科に関する講義を再編することも視野に入れながら検討していく必要があると考える。

講義形式の授業のため、学生が児童の学びの姿を実感するのは難しいが、今回のビデオ映像の視聴を通して、たとえ、高学年の児童であっても、自然事象と素直に向き合いながら、意欲的に学習する姿を見ることができたのではないだろうか。

(文責 堀井 孝彦)

#### 4. 1. 3 第3回講義（平成27年5月14日） 担当：河野 広和

「小学校理科における教材研究と授業の実際」

～子どもの学びの姿を通じた授業づくりと学習評価～

##### 4. 1. 3. 1 講義のねらい

前回までに、子どもの学びの姿からの授業づくりについて具体例を交えながら講義してきた。第3回では、

そのような授業における学びの評価方法や学習評価の目的について実践を元に講義し、それらを教育実習での指導案作成や学習評価に活かせるようにする。

#### 4. 1. 3. 2 講義の内容と実際

まずは、学生自身が評価されてきた経験を想起させるために、試験や通知表の話をした。また、何気なく伝えられるメッセージが評価として機能していることも具体例を挙げて話した。学生は、教育実習では、教師として子どもの学習を評価し、自身や実習仲間の教育実践を評価し、改善を図ることになる。授業における評価の目的は、学習者の成長である。特定分野について不必要に苦手意識をもたせたり、自信をなくしたりするようなことは、避けるべきである。

小学校理科の目標と内容の関係、単元における観点別評価について説明した。子どもが、学習内容に興味・関心をもてるように単元の学習を始め、問題解決の過程で思考力・表現力や技能を発揮させ、得られた結論から知識・理解を学習者自らが構成できるように単元を計画する。また、単元の知識・理解だけに偏ることなく、理科の大きな目標である科学的な見方・考え方の習得を常に意識する。指導計画の作成にあたり、授業1時間の中に、原則として一つの観点で評価を行い、単元全体ですべての評価規準を満たすように計画をする。実際の指導案を見せながら以上のことを説明した。また、付随して国立教育政策研究所の「評価規準作成のための参考資料」の紹介と市販のペーパーテストの観点別評価のメリットとデメリットについて説明を行った。

平成27年度の全国学力・学習状況調査も問題の構成とねらいについて説明した。全国学力・学習状況調査の問題は、身近な事象から問題を把握するところから始まり、仮説を立て、検証する方法を考え、他者と交流し、結果を考察し結論を導出するように構成されている。中学校では、そこから、さらに次の問題を見出すようになっている。日々の授業においても、このように授業を構成することが求められている。

具体的な評価の方法として、ポートフォリオの一つである、OPPAの紹介をした。ポートフォリオを使えば、従来のペーパーテストでは測りにくかった思考の過程や個人の変容、自身の指導の結果が見え、次時の指導に活かしやすい。実際に使っている授業の様子をビデオで流した。

以上のことは、構成主義的学習観に基づくものが多いので、教育心理学や構成主義に関する書籍の紹介をし、教育実習前に読んでおくことを勧めた。

#### 4. 1. 3. 3 評価

学生の感想を一部載せる。「評価の観点は他者まかせにするのではなく、自ら積極的に関わってゆくべきだと感じた」「小学校の現実を見ることができて、教員としての働きを想像しやすくなりました。小学校は小学校なりの授業の仕方があって、教える内容は簡単としても自主的に学び、理解してもらおうような授業をするのはとても難しいと思った」「中高で考えさせる勉強（アクティブラーニング）が必要なのか疑問である」。指導と評価が一体であること、構成主義的に授業づくりを行うことが伝わった内容だと考える。また、B類の学生は、構成主義的な考えは理解したが、自分自身がそのような授業を受けてこなかったため、中学校・高校では実施できるのか不安に思う声もあった。これらは、現在進行中の教育改革にも関わる内容である。本講義の内容を教育実習に活かすだけでなく、教員になってからも考え続けてほしい。本講義が座学になってしまっているので、次回は、ポートフォリオから実際に評価を行い、学生同士で比較するような活動を通じて、学習評価についての考えを学生自身が構成するようにしたい。 (文責 河野 広和)

#### 4. 1. 4 第4回講義（平成27年5月21日） 担当：宮内 卓也

「中学校の理科の目標、カリキュラムの特徴、年間カリキュラムと授業計画、生徒の実態」

～各種学力調査をもとにした中学生の実態および生徒向けの実験の体験をとり入れた授業づくりの講義～

##### 4. 1. 4. 1 講義のねらい

中学校に関わる内容については、計3回の講義を設定し、第1回の講義は中学校のカリキュラムと授業実践の

総論を取り上げ、第2回と第3回はそれぞれ第一分野と第二分野の学習を取り上げ、それぞれの分野の特性に応じた各論を取り上げた。本講義はそのうちの総論部分にあたる。

本講義では、現行の学習指導要領の特徴と改訂の際に話題になった背景、中学校理科教育の中でどのような点が課題となっているかを概観させ、理解させたい。さらに、学習指導要領と評価について取り上げ、指導と評価が一体であることを理解させたい。また、観察・実験を通して科学的なものの見方や考え方を育てることが理科の大きな特性であることから、実際に中学生に行っている生徒実験とワークシートを経験させ、授業づくりにあたって検討すべき要素が多様であることについて、実感を伴った理解をはかりたい。最後に、全国学力・学習状況調査の結果を紹介し、これからの理科授業のあり方についての展望を持たせたい。

#### 4. 1. 4. 2 講義の内容と実際

小学校、中学校、高等学校を見通したときの中学校理科の特性について講義を行った。次に、現行の学習指導要領の特徴を紹介するとともに、改訂の背景にどのような課題があったのかということについて、データを交えながら解説した。合わせて学習評価の考え方についても扱い、指導と評価の一体化が重要であることを解説した。

その後、さまざまなプラスチックを液体への浮き沈みによって区別する実験を講義室で実際に体験させ、実験をとり入れた授業の流れや生徒に考えさせる場面のつくり方、ワークシートの書かせ方などを解説し、授業づくりのポイントについて講義した。

最後に、全国学力・学習状況調査の結果を紹介し、現状の課題を確認し、授業づくりでは、知識の関連付け、科学的な言葉や概念を用いた説明、仮説をもとにした観察・実験の計画、結果の整理、根拠を基にした考察、基礎的・基本的な知識や技能の活用、理科を学習することの意義や有用性の実感が大切であることを解説した。

各種調査結果の具体例は、実態の一面をよく表しており、学生は中学生の認識の特性について関心を持って講義を聴いており、思いもよらないところでつまずきがある点に驚いている学生が目立った。また、危険な薬品や火気を使わず、講義室でも4人程度の班で行うことができる実験教材（液体への浮き沈みによってプラスチックを区別する実験）を昨年度に引き続いて実践し、学生は生徒の目線から観察・実験を体験しながら講義を展開することができた。学生自身も興味を持って観察・実験に取り組むことができた。

配布資料としては、パワーポイントの資料、実験のワークシートを配布した。

#### 4. 1. 4. 3 評価

学習指導要領の話題においては、学習指導要領実施状況調査など、生徒の実態が具体的に見える物を情報として提供した。「データや学力調査の問題の解答結果をみて、今の子どもたちの理科に対する理解や印象を客観的に知ることができました」という感想にも見られるように、中学校における理科教育についての認識を深めることに寄与したと考えられる。また、「単純な実験であったが、しっかり考察することの大切さを知った」「プラスチックの実験は手順が簡単でありながら、身近なものを使っているだけあって、クイズを解いていくような楽しさがあった」という感想に見られるように、観察・実験を通して児童・生徒に実感を伴った理解を促したり、科学的な思考力・表現力を育んだりすることの大切さに学生が気づいていることは、評価すべき点である。

(文責 宮内 卓也)

#### 4. 1. 5 第5回講義（平成27年5月28日） 担当：宮崎 達朗

「中学校理科1分野の特性、生徒の実態、“やりにくい”単元の授業展開例」

～2力のつりあいの条件を調べる実験を例として～

##### 4. 1. 5. 1 講義のねらいと目標

中学校第一分野の授業においては、教科書に載っているような法則を生徒自身に“発見”させようとするあまり、話し合いなどに時間をかける傾向が見られる一方、その法則を種々の現象に適用してみて有効性を実感する

機会は乏しいようである。要は両者のバランスであろうが、一通り法則との出会いを済ませた生徒が、①一見学んだ法則と矛盾するかのように見える現象に出会う ②機械的な理解では行き詰まるような現象に出会う ③思いもよらないところに学んだ法則が具現化されている場面に出会う・・・などの機会を設定することは理解を深めるためには不可欠であると考え。本講義では、中学生の実態（どの分野のどの場面であつまずきやすいか、どのような素朴概念や誤概念をもっているか、など）を紹介した上で、実際の授業における上記①～③の具体例などを数多く取り上げ、一部は学生にも考えさせながら教材配列の重要性などを理解させることをねらいとする。

#### 4. 1. 5. 2 講義の内容と実際

物理の学習における中学生の実態などを紹介した後、「2力のつり合いの条件を見出す実験」の意義を感じさせる授業の提案を行い、中学生に対するものと同様の流れで講義を行った。

2力のつり合いの条件を見出す実験の例としては、厚紙に幾つか穴を開けて糸をつけ、ばねはかりで両側から引っ張り、厚紙の姿勢が安定したときはかりの読みや作用線を観る、というものがある。非常に重要であるにも関わらず、生徒から「あたりまえではないか?」「だからどうした?」という反応が非常に多く、授業者としてもその意義を伝えるのに苦労するところである。わずかな意外性があるとすれば「作用線が一致しないと物体が（回転して）姿勢を変える」点なのでそこに注目する。「この実験の2力のうち一方が重力だったとしたら…」「この実験の2力が重力と垂直抗力だったら…」と考えると、「糸で物体をつるしたときにどのような姿勢になるか」、「床に置かれた物体の安定性」、「壁に背中をつけて前屈できないこと」、「重いものを持つときの姿勢」などの極めて身近な題材を扱えるようになり、重視される「日常との関連性」としても申し分ない。そのため、「重心」の知識が必要となるが、そもそも力の矢印を描く練習の中で、重力の作用点をどこにすればよいかの質問が必ず出るし、身の回りの物体のおよその重心の位置が分かるようになることは、家具の転倒防止など防災の観点からも重要であると考え、バランスボードなどを使って“教えて”しまう。中1の学習内容に「逆向きの2力を受けた物体が回転しないための条件」と「重心」をプラスαすれば格段に「守備範囲」が広がるし、自然を“観る目”が変わると考える。以上の点をふまえて、自分の身体を使いながら2力がつりあう条件の意義を実感していけるような講義を目指した。

#### 4. 1. 5. 3 評価

学生のように、感想などからこの講義を通して学生に中学校の理科授業に対するいくつかの視点を提供することはできたと思う。中学生の実態や典型的な誤概念などについても高い関心をもって聴いていたようであった。また、紹介した事例や簡易実験などについても初めて目にする者も多かったようで、どの学生も意欲的に取り組んでいた。以下に学生の記述した感想を挙げておく。「興味が向かず実は考えたこともなかったような所に目を向けることの大切さを知った」「今まで一面的にしか見ていなかった実験が違う角度で考えるととても興味を持ちやすく驚いた」「個人的には先生と同じように、知識の上に活動が成り立つと考えているのでしっかりとその兼ね合いを考えていきたい」「実際の教育現場で生徒から受ける質問の内容をたくさん話していただいたので興味深かった」。

(文責 宮崎 達朗)

#### 4. 1. 6 第6回講義（平成27年6月4日）担当：岡田 仁

「観察を取り入れた授業づくりの実際」

～生物・地学領域を例にした授業展開とその工夫～

##### 4. 1. 6. 1 講義のねらい

- ①中学校理科第二分野の内容の特徴を理解する。
- ②基礎知識や教材、資料の探し方を理解し、教育実習前に少しでも実行できるようにする。
- ③観察・実験での注意事項を確認する。
- ④授業の組み立て方や実践例に触れ、自分で授業を組み立てるときの一助とする。

#### 4. 1. 6. 2 講義の内容と実際

##### ①中学校理科第二分野（生物・地学領域）の特徴

- ・第一分野よりも観察させて、特徴を知る。事実を理解させる内容が多い。
- ・実験結果から考察させるような授業を組みにくい。
- ・実感をもった知識・理解のために、実物を見せることが重要になってくる。

##### ②教材をどこで探すか

- ・食材店、食堂、スーパー、ペットショップ、園芸店、土産店、ホームセンターなど
- ・ネット通販、オークション（注意して使うこと）
- ・道ばた・旅行先、博物館、その他あらゆる場所

##### ③注意事項

- ・安全、衛生面の注意
- ・生命倫理等の問題

##### ④授業の組み立て方と実践例

- ・生物領域：「セキツイ動物の頭骨の比較」
- ・地学領域：「火成岩」

##### ⑤生徒を引き付ける観察実験例

- ・ツクシの胞子の観察、ブタの肺の観察、星砂の観察、生きたヘビの観察

##### ⑥深めておきたい知識や集めたい資料・物など

- ・学術的な知識、面白い話題、例外的なもの、意外な事実、具体的な数値、使える画像、映像など、実物・模型・標本など

##### ⑦最後に

- ・最後に、「教師が毛嫌いするものは子どもも嫌いになってしまうこと」「教師が面白いと思わないと子どもも面白いと思わないこと」を強調して講義を終えた。

※講義内容概要の資料、中学校の授業で実際に使用したワークシート数枚を配付した。

#### 4. 1. 6. 3 評価等

今回は3回目ということもあり、「普通の学校でも使える教材を紹介してほしい」等の記述はなかった。今回初めて取り入れた火成岩識別の課題も意欲的に取り組んでいたと思われる。

学生の感想は概ね肯定的であったが、「ヤスデ等の気持ち悪いものを見せることに不安を感じる」という記述もあった。また、今回、中学校の1回目の講義との重複を避ける意図で、評価についての内容を入れなかったところ、評価についても聞きたかったという要望があった。また、ヘビを実際に触ってみたいという記述もあった。

上のような要望に答えて、7月の最後の講義に再び話す機会をいただき、気持ち悪いものを無理に扱わなくてもよいこと、評価についてを開設し、生きたヘビを持参し、希望者には触らせ、概ね好評だった。また、動物を観察するときの生徒の反応を見てみたいという要望もあったので、次回検討したい。（文責 岡田 仁）

#### 4. 1. 7 第7回講義（平成27年6月11日）担当：小林 雅之

「高等学校理科のカリキュラム構築の実践（1）」

～個人実験体験 クリップモーターの事前準備・指導の留意点～

##### 4. 1. 7. 1 講義のねらい

小学校・中学校・高等学校の理科実験の楽しさや大切さを大学生に実感させ、教育実習前に指導者からの視点として実験準備・実験指導の留意点・実験の評価法を学ぶことがねらいである。3回目の今年も104人・26班分の実験材料を講義教室に持ち込み、学生一人一人がクリップモーターの製作実験に取り組み、題材にした。

過去2回を振り返り、中学校理科教科書に掲載され、学校現場でもよく実施されている理科実験ながら、実際

には受講する大学生に馴染みがなく、物理分野の指導内容に不安のある大学生も少なくないこと、普段の講義形式とは大きく異なり、説明を聞きながら実際に自分で実験し、気付いたことを実験プリントにまとめるスタイルが初めての学生も多く、思いの外手間取ることが分かってきた。そこで、導入にモーターのアンケートを行い、段ボール箱や空き缶等で作ったクリップモーター大型模型を黒板上に提示しながら、実験手順の説明を行った。

#### 4. 1. 7. 2 講義の内容と実際

受講生90名のアンケート①～④の回答割合と、モーター作り経験者23名の回答の内訳を< >内に示す。

- |   |             |
|---|-------------|
| ① モーターを使ったことが (ある 95%、ない 3%、わからない 2%)       | <23名、0名、0名> |
| ② モーターの仕組みを考えたことが (ある 62%、ない 27%、わからない 11%) | <21名、1名、1名> |
| ③ モーターの仕組みの説明が (できる 13%、少しできる 46%、できない 41%) | <5名、14名、4名> |
| ④ モーターを作ったことが (ある 26%、ない 56%、わからない 18%)     | <23名、0名、0名> |
| ⑤ 今日の講義のクリップモーターが (回った 87%、回らなかった 13%)      | <22名、1名>    |

モーター作り経験者は、モーターの仕組みの説明や実験成功率が高く、現象理解と理科実験の重要性を裏付けている。また、モーターの英語表記の回答の正解 motor 37%で、誤答 moter 52%が多かった。モーターの日本語(漢字)表記の回答は、正解 電動機3名で、原動機4名、発動機1名で、その他多数は不適切な回答だった。

学生各自が、「心線が受ける電磁力」、「電磁バルを鳴らす」、「クリップモーターを回す」、「付箋紙に貼った一円玉を渦電流で動かす」という4種類の実験に段階的に取り組んだ。実験材料は、電池ボックス、単3電池1本、ネオジウム磁石、ミノムシクリップ付コード2本、電気コードの心線、アルミホイル片、小ゼムクリップ2個、エナメル線、紙やすり片、厚紙、塩ビパイプ片、付箋紙、一円玉または十円玉で、身近なものを用いた。



#### 4. 1. 7. 3 評価

手順を丁寧に説明したので、モーター回転率は昨年の78%から87%に上がったが、作業に時間をかけた分、実験プリントの記述が少なめであった。特に、指導者としての実験方法の工夫、指導の留意点、評価法の記述が無いものも多く、残念に感じた。「口頭で実験手順を伝える難しさが分かった」「大きな模型はわかりやすい。近くの子と教え合うことで理解が深まる」「小さなキットだけで色々な実験ができる」「分かりやすい評価のしかたとして、出来た人からハンコを押す方法がある」「自分としては、単元の最後として、今まで学んできたことが、どのような場所で行われているのだろうかを学ぶことがメインだと思っていたが、授業の導入として行っていると聞いて驚いた」という感想も多く、普段の講義からは得られない収穫があったようである。

(文責 小林 雅之)

#### 4. 1. 8 第8回講義(平成27年6月18日) 担当: 岩藤 英司

「高等学校の理科のカリキュラム概説」

～高校化学のカリキュラムと化学教育番組のカリキュラムについて～

##### 4. 1. 8. 1 講義のねらい

広く視野を持ち、さまざまな事柄を知っておくことが化学(理科)の授業構成を考案する際に生きるということを知ることを目的として、今回の講義では、高等学校の化学のカリキュラムおよび化学教育番組の制作についての講義を通じて、オリジナルの授業を作っていく際のポイントの幾つかの習得を講義のねらいとした。

#### 4. 1. 8. 2 講義の内容と実際

(1) 自己紹介、事前アンケートへの回答

(2) 小学校～中学校～高等学校の理科のカリキュラム概論

(3) 化学番組の年間放送カリキュラムとは

「NHK 高校講座 化学基礎」で実際に使用されている年間放送カリキュラムと、実際に高等学校で使用されている化学基礎の教科書のカリキュラム比較を概説した。その際に、小学校～中学校～高等学校のつながりを意識した学習指導要領の内容に関する講義や、小～中～高のスパイラルになった理科の学習内容についてなども説明した。

(4) NHK 高校講座 化学 の番組視聴

(5) 「NHK 高校講座 化学」で実際に使用されている台本の一部を参考にしながら番組の台本作りは、実はカリキュラムをつくる際の必要事項を満たしていることを中心に講義した。

(6) 番組制作の目的、構成、制作、オンエアまでを解説

- ・現地ロケの目的と実践
- ・実験の目的と実践および図表の制作の目的と実践

(7) シナリオをつくることの意義と効果について

(8) 次回までの課題

当日の配付資料については、以下の通りである。

(1) 教科書の目次（東京書籍「化学基礎」）

(2) 小学校～中学校～高等学校のカリキュラム構成

= 高等学校学習指導要領解説（理科）より抜粋（文部科学省）

(3) 「NHK 高校講座 化学」で実際に使用されている台本の一部

(4) 「NHK 高校講座 化学基礎」年間放送カリキュラム

(5) 台本作り記入用紙

#### 4. 1. 8. 3 評価

学生に対しては、レポートによる評価を実施した。

課題：A. アンケートで回答した学習内容について、もしその部分を TV 放映するとしたらどのようにシナリオを作りますか？実際にオリジナルのシナリオを作ってみよう！（最も強調したい部分について）

B. NHK 高校講座の HP を視聴して、1つのセクションのシナリオを再現してみましょう。→ A または B を次回講義の始めに提出するものとした。

指導者の方をよく見て講義を受けている学生が多く、比較的興味を持って講義に参加できている様子であった。教育実習前という状況にあるためか、課題に対する興味や関心も高く、多くの学生が積極的に取り組んでいる様子で、好評であったと思われる。

（文責 岩藤 英司）

#### 4. 1. 9 第9回講義（平成27年6月25日）担当： 堀井 孝彦、宮崎 達朗、小川 乃絵

「小学校、中学校、高等学校を見通した理科の目標や、年間カリキュラムと授業計画、生徒の実態」

～教育実習に向けて、実習、授業、生徒・児童指導の実際～

#### 4. 1. 9. 1 講義のねらい

教育実習の開始の前に、今まで実施してきた授業の中で学生が疑問に思ったことなど、アンケートにあった内容について、教育実習生を受け入れてきた附属小学校、中学校、高等学校の教員がそれぞれ答える形式で行う。学生同士の話し合いの中で出た具体的な内容について、積極的な議論の場としたい。また、実際の職場での出来事を紹介することで意欲を高め、現場の意見を紹介したり、実際の内容を見せたりすることで、その後の実践に

活かすことを目指す。学生の不安を取り除き、しっかりと心構えをした上で、実習の準備をさせたい。

#### 4. 1. 9. 2 講義の内容と実際

学生の質問は大きく2種類にわかれた。実際に授業をするところを想定した、こんな時にどうすれば良いのか、という質問があり、以下のようなものがあげられた。

Q：板書の文字はどの程度綺麗に書かなければならないか。(自分の字はあまり綺麗でない)

A：小学校はかなり厳しい。見やすく丁寧に黒板で実際に練習を。書き順は絶対に間違えてはいけない。／中学校だと国語以外はあまり気にしなくてもよい。／高校も見やすく書ければ問題はない。

Q：トラブルやケンカがあった時はどうする？

A：それも指導の勉強なので頑張ってください。学校ではある程度は見守るが、暴力になりそうなら止める。先でも後であっても、暴力をふるってはならない。

Q：部活動や生徒との触れ合いは可能か。教科指導とクラス経営はどちらが優先すべきか。

(3年と4年の実習の違い)

A：授業が最優先。その準備を終えるので精一杯だと思う。／一般的にかなり遅い時間までやっているが、早く帰れるように受け入れ側も努力はしている。

Q：寝ている生徒にはどう対応するか。

A：自分が寝ないで授業を今まで受けてきたなら指導していい。／必ず起こす先生、一切声をかけない先生、色々いる。／自分がどうしたいか。起きている生徒を優先することも大切。生徒指導や礼儀の問題として話をし、指導することがある

また、教員になった後、家族との時間をどうやってとっているか、など、教師という職業の生活時間や勤務時間や教育の本質についての質問もあり、漠然とした不安のようなものを抱えている学生もいることが感じられた。

Q：なぜ勉強するの？と聞かれたら、どう答えるか。

Q：どんな評価基準で評価しているのか。絶対評価と言われているが、相対評価はないのか。

Q：教員は休みを取れるのか。どうやってとっているか。

Q：普通の公立の学校の先生と附属の先生は違うのか。どんなところが異なるか。

Q：教員を選んだ理由。仕事として選ぶ良さはどこにあるのか。

#### 4. 1. 9. 3 評価

積極的な質問も出て、賑やかな授業となった。主に、小学校、中学校での実習を中心とする学生が多かったが、子どもの発達段階に応じて、同じ出来事でも対応が変わってくること、また、指導のギャップに苦しむ子どもがいることなどについて、驚きを持って受け止めていた。現場からの生の声を聞くことで実習に向けての意欲も高まり、参考になったという意見も多かった。(文責 小川 乃絵)

#### 4. 1. 10 第10回講義(平成27年7月2日) 担当：田中 義洋

「高等学校理科のカリキュラム構築の実践(2)」

～簡単な実験・観察を伴う授業の組み立て(地学)～

##### 4. 1. 10. 1 講義のねらい

本講義では、高等学校理科、特に、地学におけるカリキュラム構築について考えることを目的としている。しかし、履修者のほとんどが高等学校で地学を履修していないことが想定されたため、高等学校の学習内容のうち、小・中学校でも扱う内容について取り上げた。

また、高等学校の地学分野の講義は1回のみなので、講義中に具体的な課題に取り組むことを通して、地学分野の授業を組み立てる際の参考にしてもらうことをめざした。

#### 4. 1. 10. 2 講義の内容と実際

- ① 教育実習オリエンテーションを終えて (10分)
- ② 砂とは何かを考える〔観察・実習〕 (15分)
- ③ 地学のカリキュラムの特徴について (20分)
- ④ 月の満ち欠けを、どのように教えるか〔グループ・ディスカッション〕 (30分)
- ⑤ 「天文分野の授業を行う際に、小学校、中学校、高等学校で注意しなければならないことは異なる。小中高いずれか具体的な校種に即して、注意しなければならないことを簡潔に書いてください。」〔課題〕 (15分)

講義の最初に、教育実習オリエンテーションを終えて生じた疑問や質問についての質疑応答を行った。その後、小中高で共通して扱う砂について取り上げ、砂とは何かを考え、5個の標本から実際に砂を選んでもらう実習を行った。さらに、日常生活では砂と思われている5個の標本が何であるかを考えてもらう実習を行った。その上で、地学では同じ素材を用いて、児童・生徒の発達に応じて、取り扱い方を変えていくことなどに、カリキュラムの特徴があることを話した。実際の小・中の教科書のコピーを配付した上で、小・中学校で指導しにくい単元の1つである「月の満ち欠け」について、満ち欠けの理由をどのように教えるか、子どもに理解させるための実験（演示実験を含む）をどうするかについて、グループ・ディスカッションを行った。最後に、天文分野の授業を行う際に、注意しなければならないことについて考えてもらい、課題として提出してもらった。

配付資料については、以下の通り。

- ① 理科カリキュラム研究資料 (A4版3枚)
- ② 小・中の教科書のコピー (B4版12枚)
- ③ 砂について (B4版1枚)
- ④ 課題提出用紙 (A4版1枚)

#### 4. 1. 10. 3 評価

最後に取り組んでもらった課題により、評価を行った。課題の記述により、課題に主体的に取り組んだかどうか、具体的な校種に則して考察しているかを読み取り、評価した。多くの学生が、天文分野の授業を行う際には、模型や映像を使って具体的なイメージを子どもに持たせることが大切であると指摘していた。

一方で、学生の感想には、月の満ち欠けについて、「自分自身がきちんと理解していないことに気づいた」、「どう教えたらいいのか考えが浮かばなかった」という記述が目立った。子どもに教えるためには、指導内容を正しく理解していることが前提である。少なくとも、小・中学校の理科の内容については、学生自身がもう一度見直し、教える立場に立ってきちんと理解しておく必要性を感じる。

また、今回の講義でも「高校で地学を履修していないため、地学の知識が中学校で止まっている。」という感想が見られたが、高等学校での地学の履修率を上げていくことも重要であると感じた。(文責 田中 義洋)

#### 4. 1. 11 第11回講義 (平成27年7月9日) 担当: 岩藤 英司

「高等学校の化学カリキュラム」

～附属高校化学のカリキュラムと化学教育番組について～

##### 4. 1. 11. 1. 講義のねらい

広く視野を持ち、さまざまな事柄を知っておくことが化学(理科)の授業構成を考案する際に生きることを知ることを目的として、「指導の狙い」がかわることによって提示方法も変わる事を知り、授業において説明する時により良い方法を模索する事の大切さを知ることを講義のねらいとした。

##### 4. 1. 11. 2. 講義の内容と実際

###### (1) レポートの講評

前回課題とした「台本作り」のレポートを集計し、提出されたレポートの中からいくつかを選び、その台本

にもとづいてレポート作成者が発表した。

- (2) 教育実習の様子
- (3) 理科の目標とカリキュラム、高校化学のカリキュラム
- (4) 附属高校の化学基礎カリキュラム
- (5) 教育実習時において気をつけることのポイント

前回の講義の際に課題としたレポートをその場で学生に提出させた。提出されたレポートについてその場で集計し、その中からいくつかを選び、提出者に配役を決めさせて口頭発表させた。選ばれて発表した学生は誰もが積極的に参加する姿勢を感じた。

当日の配付資料については以下の通りである。

- (1) 東京学芸大学附属高等学校化学科のカリキュラム表
- (2) 「NHK 高校講座 化学」で実際に使用されている台本の一部
- (3) 事後アンケート

#### 4. 1. 11. 3. 評価

一昨年度は、岩藤担当の2回の講義の間が1ヶ月ほど空き、間に別の教員の講義が入ったため、出席した学生の間で課題レポートの作成が錯綜して混乱を招く事態が生じた。昨年度は、担当する2回の講義を2週続きにしたため混乱は回避され、出席した学生達に混乱が生じることがなく実施できたことは高く評価できた。

今年度は、担当教諭のスケジュールの関係で、岩藤担当の1回目と2回目の講義の間が1ヶ月弱ほど空いてしまうこととなった。しかしながら、一昨年の反省と昨年の実践の経験を活かし、あらかじめ提出期限と方法を誤解することが無いように学生達にしっかり指導した。また、講義中においては、学生達の行動観察をし、より定着を図ることができるよう学生の反応をみながら講義を進めた。

また、講義の実施に当たって、事前の配付プリントや当日の講義室の準備などが指導者一人では不十分であることがこれまでの経験で分かったため、今回は、学部4年生によるTAを導入していただいた。これにより、よりスムーズに講義を進めることができた。

事後アンケートの結果から、2回の講義を通じて、冒頭に述べた本研究のねらいを十分達成させることができたように感じる。また、短時間ではあったものの教育実習直前に、各学生がより積極的に教育実習に取り組むという心構えができた様子であった。カリキュラムという漠然としていた概念について、少しでも理解を進めるための刺激となった講義であった様子である。 (文責 岩藤 英司)

#### 4. 1. 12 第12回講義 (平成27年7月16日) 担当：堀井 孝彦

「教育実習における授業づくりと理科カリキュラム」

～授業実践のまとめ～

##### 4. 1. 12. 1 講義のねらい

今回担当した講義のねらいは、これまでの一連の講義を通して、小学校、中学校、および、高等学校の理科の概要についてある程度理解した学生が、徐々に近付きつつある教育実習を前に、講義を通して学んだことを生かしながら、実際に学習指導計画や学習指導案を作成し、授業実践していくための基礎的・基本的な知識・技能を身に付けることである。一方、講義の目標は、二通りの具体的な資料 (座席表型学習指導案と学習指導案略案) の配布と解説を通して、教育実習直前の夏季休業期間中に、学生が実際に教材研究を行ったり、学習指導計画や学習指導案を作成したりするのに、少しでも役立つようにすることである。

##### 4. 1. 12. 2 講義の内容と実際

7月16日当日は担当者が校務のため出講することができず、これまでの講義のまとめについては、附属世田谷中学校宮内 卓也主幹教諭に代講を依頼した。そのため、上記の講義のねらいと目標に関する内容については、

その次の週の7月23日に、時間を短縮して講義を行った。

配布した資料は、座席表型学習指導案は「第6学年（特設）音のふしぎ」、学習指導案略案は「第6学年私たちの生活と電気（電気の利用）」である。

#### (1) 学習指導計画について

教育実習で授業を実践するさいには、学習指導計画の段階から立案するのが望ましい。そして、実際に授業を行う時間に該当する部分をもとにして、本時の学習指導案、いわゆる本時案を立案する。教育実習では1回（1単位時間45分、もしくは2単位時間90分）のみの授業実践となり、その前後は指導教員が授業を担当したり、他の実習生が担当したりすることもあるが、自ら単元全体を指導することを前提として学習指導計画を作成する。

#### (2) 座席表型学習指導案について

附属世田谷小学校において、校内研究会、公開研究会等、授業研究を行うさいに、研究授業本時の学習指導案として、長年にわたって採られてきた方法である。ここでは、本時の展開のみの学習指導案略案への記載内容に加えて、「前時までの児童一人一人の学びの姿」「授業者として願う本時における児童一人一人の学びの姿」「授業者の児童一人一人に対する手立て」を座席表に記載する。座席表型指導案は、児童の学びの姿にそくして授業を展開するのに適した方法である。教育実習の授業実践ではそこまで求められることはほとんどないが、将来正規教員として授業研究を行うときには、ぜひとも推奨したい方法であるので紹介した。

#### (3) 学習指導案本時案について

学習指導計画を立案したあとは、本時の授業実践に向けて本時のみの学習指導案を作成する。第2回の講義のさいに配布した資料にある、各記載項目を参考にしながら、学習指導案の細案を作成していく。なお、教育実習期間中に実践するすべての授業について学習指導案細案を作成するのではなく、その一部は今回配布した資料の学習指導案略案のように、「題目」「単元名」「本時の目標」「本時の展開」「評価（※近年は、本時の展開に含めることが多い）」だけの略案を書くこともある。以上の通り、配布資料にそくして解説した。

### 4. 1. 12. 3 評価

第2回の講義、第9回の講義（質疑応答）をふまえて、実際の学習指導案の作成について解説したが、特に、第2回の講義から時間が2ヶ月以上たっていたので、効果を高めるためには、講義順序や内容等の再構成が必要であると考えた。その一方で、第9回講義の宮崎 達朗教諭による報告にもあるように、学校現場教員が実体験について語ることは、学生の実感を高める上で大変効果的である。授業実践においても、授業者の意図や願いを十分反映するのが望ましいので、今後も質疑応答の時間との連携を継続していくとよい。（文責 堀井 孝彦）

### 4. 2 「学芸カフェテリア」の実践

#### 4. 2. 1 講義のねらい

学芸カフェテリア講座の中で、小学校教員を目指す非理科生向けの講座と中等教育学校教員を目指す理科生向けの講座を企画・実施した。非理科生向けの講座では、実験・観察を交えた問題解決学習の実際を理解してもらうために、具体的な事例複数紹介した。理科生向けの講座では、①中和（酸と塩基）、②酸化・還元、③化学反応の量的関係、④物質の三態の4つのテーマを設定し、それぞれ中学校（中等教育前期課程）での実験のアプローチと高等学校（中等教育後期課程）での実験のアプローチを比較する形で紹介した。

#### 4. 2. 2 講義の内容と実際

##### 4. 2. 2. 1 実験・観察を通じた問題解決学習～理科を専門としない学生の方にもオススメ～

7月3日（金）および12月2日（水）に、小学校教員を目指す非理科生向けの講座として実施した。

附属世田谷小学校の理科の教員および元教員（現稲城市立小学校教員）が担当した。最初に理科における問題解決学習についての簡単な解説をした後、生活科でのものづくり「ばっちゃん蛙」の実践報告、水への物質の溶

解、状態変化における体積変化、水溶液の性質、てこの原理等の実験を体験しながら、小学校での実験・観察について自由に質疑応答に答える形で講座が運営された。

#### 4. 2. 2. 2 中高理科授業・生徒に興味を持たせる工夫

中学校教員を目指す理科生向け講座として実施した。附属世田谷中学校の1分野（化学・物理）を担当する教員と、附属高等学校の化学を担当する教員が担当した。

5月22日（金）に「酸と塩基を例として」として、中学理科で扱われる「酸とアルカリの定義を理解する実験」と「中和を理解する実験」を体験し、高等学校化学で扱われる「酸の価数と強弱を考える実験」を体験した。

7月1日（水）に「酸化還元を例として」として、中学校理科で扱われる「酸化銅の炭素による還元の実験」「マグネシウムとドライアイスの反応」を体験し、酸素による酸化と還元を理解する方法を解説した。高等学校化学の実験として「リチウムと水の反応」「銅と塩素の反応」「銀イオンと銅の反応」を体験し、電子による酸化還元を理解する方法を解説した。

10月23日（金）に「化学反応の量的関係を例として」として、中学校で扱われる実験として「質量保存の法則」（炭酸カルシウムと塩酸の反応）や「定比例の法則」（マグネシウムの酸化）を体験し、高等学校化学で扱われる実験として「マグネシウムと酸の反応で、水素を100mL発生させよう」を体験してもらった。

12月9日（水）に「状態変化を例として」として、中学校で扱われる実験として「ロウの状態変化における体積と質量変化」「水の加熱やエタノールの状態変化における体積変化」「液体窒素を使った状態変化の実験」を体験し、高等学校化学で扱われる実験として「水の沸騰によって生じる水蒸気のもつエネルギーを実感する」「水の減圧沸騰」を体験してもらった。全ての回において、実施した実験についてや中学校・高等学校での理科指導に関しての質疑応答を行い、学校教育の実際について積極的な議論が行われた。

#### 4. 2. 3 評価と課題

講座を受講した後に提出する「本日の学び」の中で、「実験の大切さ」「実験から得られることの大きさ」「魅せることの大切さ」「実験と授業のつながりを考えること」「実験の工夫の大切さ」「実験は目的意識を持って行うべきもの」「中学と高校との学習内容のつながり」「段階的な学び」などを挙げる学生があり、この講座の目的をよく理解してくれたものと評価できる。参加人数が少ない場合もあったが、参加した学生は密度の濃い学びを得ることができ、正規の講義である「カリキュラム研究」よりも講義をする附属学校教員との質疑応答も活発であったことから、現場の教員の声により反映された講座が運営できたと評価できるだろう。

より多くの学生が参加してもらえるような実施日の設定、理科生向けの講座として化学分野だけでなく、物理、生物、地学分野についても講座を設定することが課題として挙げられる。 (文責 坂井 英夫)

### 4. 「理科カリキュラム研究」の教育実習への効果

#### 4. 1 調査方法

##### (1) 調査時期

平成27年度9月および10月の必修実習、選択実習終了時に実施した。

##### (2) 調査対象

本講座受講学生のうち、本学附属学校の実習履修者131名（必修90名、選択41名）を対象に実施した。

##### (3) 調査内容：

質問紙により行なった。学生は「教育実習の事前に理科カリキュラム研究を受講してよかったですか」という設問に対して、「よかった」「どちらかといえばよかった」「どちらかといえばよくなかった」「よくなかった」のいずれかを選択し、「上記選択肢を選んだ理由」を自由に記述した。

## 4. 2 調査結果

「教育実習の事前に理科カリキュラム研究を受講してよかったと思いますか」という問いに対する回答の各選択肢と回答数の関係を表1に示した。教育実習の事前に理科カリキュラム研究を受講したことについて、94%の学生が肯定的に考えている。

肯定的な回答をした理由の記述内容を類型化し、その類型と回答数の関係を表2に示した。半数近くの学生が授業づくりの考え方や方法について学んだことをあげ、次いで、現職の教員から直接の話を聴くことができたこと、教育現場のイメージや心構えを学んだことをあげている。また、学校種による違いを学んだことについてあげた学生が選択実習を履修した4年生を中心に多く見られる。

肯定的な回答をした学生のうち、「どちらかといえばよかった」と回答した者を中心に、課題を記述する内容が見られた。記述内容の類型と回答数の関係を表3に示した。数が多いものから取り上げると、一つ目は、講義でさまざまなことを学んだが、教育実習の経験にまさるものはないという記述である。二つ目は、多くのことを学んだが、教育実習には必ずしも直結していないという記述である。三つ目は、学生自身が危機感や切実感がなく、しっかりと講義を受講できていなかったという記述である。この記述は、本講義に対するものというよりも、自分自身を内省的にとらえた記述である。

否定的な回答をした者は5名で、記述内容の類型と回答数の関係を表4に示した。実習に直結せず、実践的でない点、問題意識、実験、危機感や切実感がなかった点、意味がないという点があがっている。

## 4. 3 成果

「理科カリキュラム研究」を受講した学生の多くが教育実習前に本講座を受講したことに対して肯定的にとらえており、その理由として、多くの学生が授業づくりの考え方や具体的な方法を学んだ点を挙げている。記述内容を読むと、「実習前に指導案で意識すべき点について学ぶことができた」などの記述のように、具体的なスキルをあげた者がいる一方で、「試行錯誤の上に授業が成り立っていると感じ、自分のすべきことが見えた気がした」という記述のように、授業づくり全般に対する見方や考え方に共感している学生も見られた。また、「現場の先生のためになる話を色々聞け、今後にとっても役立つから」、「現場で実際に教えている先生方がどんなことを考えながら授業をしているのか分かったことは、実習前に大きな経験となった」という記述のように、現職の教員から直接話を聴くことができたことや、教育現場に対するイメージや心構えを学んだことをあげている学生が比較的多く見られた。学生は教育実習や将来の教職志望について期待と不安を抱いている。そのような学

表1 各選択肢と回答数 (n=131)

選択肢	回答数
よかった	47
どちらかといえばよかった	77
どちらかといえばよくなかった	3
よくなかった	2
無答	1

表2 肯定的な回答の理由 (n=124)

回答した記述内容の類型	回答数
授業づくりの考え方・方法を学んだ	63
現職の教員から直接の話を聴くことができた	43
教育現場のイメージ、心構えを学んだ	33
学校種による違いを学んだ	13
実習で役に立ったことがあった	11
理科について理解することができた	6
観察・実験を通して理解することができた	6

表3 課題を記述したもの (n=124)

回答した記述内容の類型	回答数
実習の体験の方が講義にまさる	7
実習に直結せず、実践的ではない	5
自分自身の危機感、切実感の欠如	3

\* 肯定的に回答をした学生対象

表4 否定的な回答の理由 (n=5)

回答した記述内容の類型	回答数
実習に直結せず、実践的ではない	2
問題意識、実感、危機感、切実感がない	2
意味がなかった	1

生に対して、現職教員の言葉が前向きに響いたと考えられる。「先生方が現場で日々どんな思いで教育の仕事にあたっているのかを聴くことができ、将来の自分の在り方を考えるきっかけにもなった。」という記述は、まさに学生が将来を見据えて記述したものである。今回の実践では新たに実習オリエンテーション前の時期に小学校、中学校、高等学校の教員3名が同時に顔をそろえ、学生の質問に应答する講義を中間で設定した。学生の質問は講義の最後まで切れることがなく、こうした改善が好影響を与えているとも考えられる。

ここに挙げたいいくつかの記述例は、附属学校教員が実務家教員として大学の講義に関わっていくことの意義を見だせる記述である。また、校種によるちがいや、観察・実験をとり入れたことがよかった点としてあげている学生がいることは、観察、実験を大切にしながら、小中高の教員と大学教員が連携して授業づくりの研究に取り組んできた成果といえる。

学大カフェテリアでは、年間で6回の講座を開設することができた。夜間の6時から8時まで開講する枠外の講座ではあるが、興味関心の高い学生が集い、学校現場で実際に行っている実験を通して、実践的な指導力を磨くよい機会となった。

#### 4. 4 課題

「カリキュラム研究」の講義については全般に肯定的にとらえられている一方で、教育実習の方が講義にまざること、必ずしも実習の内容には直結していないこと、実習前の自分自身の危機感や切実感が欠如していたことが指摘されている。これらの指摘ははからずも教育実習の意義を浮き彫りにしたともいえる。実践的な講義をいくら積み重ねたとしても、教育実習から学びとったものの総体にかなうことはない。教育実習前に授業のために必要な資質能力を網羅的に身につけておくことは不可能である。学生は教育実習を通して、さまざまな課題に気付き、問題意識を持って大学にもどってきているといえるだろう。

アンケートの一部の記述を見ていると、実習前により多くのスキルを身につけ、できるだけ失敗をせずに実習を行いたいという気持ちが見えかくれする。実際の実習場面では成功だけでなく、多くの失敗を経験するものである。失敗はときには大きな苦悩を生むが、失敗体験の中から学ぶことはきわめて大きい。「理科のカリキュラム研究」は、目先のスキルを網羅的に追いかけるのではなく、理科カリキュラムや授業づくりの基本的な見方や考え方の理解をはかったり、観察・実験を通して授業をすることの大切さやおもしろさを実感させたり、授業づくりにおける多様な視点を伝えることがねらいである。こうしたねらいについては、講座を担当する教員相互で改めて共有し、学生に伝えていくことが重要であろう。合わせて、学生の意識が高まっている教育実習後にどのような講義が可能かを検討することも有益である。

一方、教育実習に向かう学生は多くの期待と不安を抱えている。そうした気持ちに伝えていくことも、本講座のねらいとして価値がある。

(文責 宮内 卓也)