

理科授業におけるアクティブラーニングの実現に向けた教員養成のあり方

— 実践した講義の教育実習への影響 —

梅田 翼⁸⁾ (代表者)

鎌田 正裕¹⁾ 新田 英雄¹⁾ 原田 和雄¹⁾ 川角 博¹⁾ 宮内 卓也¹⁾ 元川ゆかり¹⁾ 松原 静郎²⁾
番田 清美³⁾ 藤田留三丸⁴⁾ 堀井 孝彦⁴⁾ 河野 広和⁴⁾ 青木 良太⁵⁾ 五十嵐敏文⁶⁾ 羽仁 克嘉⁷⁾
岡田 仁⁸⁾ 宮崎 達朗⁸⁾ 高田 太樹⁸⁾ 小林 雅之⁹⁾ 宮城 政昭⁹⁾ 市原光太郎⁹⁾ 岩藤 英司⁹⁾
内山 正登⁹⁾ 小川 乃絵⁹⁾ 齋藤 洋輔⁹⁾ 田中 義洋⁹⁾ 坂井 英夫⁹⁾ 小境久美子¹⁰⁾ 浅羽 宏¹¹⁾

- 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) 港区立港南小学校
- 6) 稲城市立平尾小学校
- 7) 大田区立南蒲小学校
- 8) 東京学芸大学附属世田谷中学校
- 9) 東京学芸大学附属高等学校
- 10) 横浜市立横浜サイエンス
フロンティア高等学校
- 11) 栃木県立博物館

目 次

1. 研究の目的	2
2. 研究の内容	3
3. 「理科カリキュラム研究」のシラバス	4
4. 「理科カリキュラム研究」の実践	5
5. 「学芸カフェテリア」の実践	17
6. 「理科カリキュラム研究」の教育実習への効果	17

東京学芸大学附属学校 研究紀要 第45集

理科授業におけるアクティブラーニングの実現に向けた教員養成のあり方

— 実践した講義の教育実習への影響 —

梅田 翼⁸⁾ (代表者)

鎌田 正裕¹⁾ 新田 英雄¹⁾ 原田 和雄¹⁾ 川角 博¹⁾ 宮内 卓也¹⁾ 元川ゆかり¹⁾ 松原 静郎²⁾
番田 清美³⁾ 藤田留三丸⁴⁾ 堀井 孝彦⁴⁾ 河野 広和⁴⁾ 青木 良太⁵⁾ 五十嵐敏文⁶⁾ 羽仁 克嘉⁷⁾
岡田 仁⁸⁾ 宮崎 達朗⁸⁾ 高田 太樹⁸⁾ 小林 雅之⁹⁾ 宮城 政昭⁹⁾ 市原光太郎⁹⁾ 岩藤 英司⁹⁾
内山 正登⁹⁾ 小川 乃絵⁹⁾ 齋藤 洋輔⁹⁾ 田中 義洋⁹⁾ 坂井 英夫⁹⁾ 小境久美子¹⁰⁾ 浅羽 宏¹¹⁾

- 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) 港区立港南小学校
- 6) 稲城市立平尾小学校
- 7) 大田区立南蒲小学校
- 8) 東京学芸大学附属世田谷中学校
- 9) 東京学芸大学附属高等学校
- 10) 横浜市立横浜サイエンス
フロンティア高等学校
- 11) 栃木県立博物館

1. 研究の目的

本研究の目的は、これから全国各校において導入される、いわゆる「アクティブラーニング」と、これに基づいた理科授業の理論を構築するとともに、学部学生（理科選修・専攻）を対象として開設されている講座や、任意参加型の学芸カフェテリア等の場で、理科授業におけるアクティブラーニングの実際について、学生に解説したり、実際の授業場面を模擬的にその場で再現したりすることを通して、学生がその基礎的基本的な知識・技能を習得し、実際に教育実習において、アクティブラーニング型の授業を実践することができるような力を育成することである。

附属学校世田谷地区理科部においては、アクティブラーニングは決して新しい視点ではなく、古くから附属世田谷小学校・附属世田谷中学校・附属高等学校のいずれにおいても、長年にわたって行われてきたものである。「実験・観察を重視すること」「科学的な見方・考え方を養うこと」「児童・生徒の間の相互作用を大切にした双方向性のある授業を行ってきたこと」等は、いずれも今で言うアクティブラーニングの要素である。近年世界各国でアクティブラーニングが拡がりを見せているが、高等学校や大学において、伝統的な講義スタイルの授業は、一部の学生を除いてほとんど役に立っていないという実態があることに裏付けられている。本学の理科選修・専攻を対象とした物理講座においても、「ピアインストラクション」「チュートリアル」等のアクティブラーニングが採り入れられて久しくなる。

一方、本学の理科選修・専攻の学生の実態に目を向けてみることにする。世田谷地区理科部では、平成25年度以来、大学教員（主に理科教育に関わる教員）と本学附属学校教員（主に世田谷地区小・中・高教員と公立学校

教員)とが連携を図りながら、オムニバス形式の講義を計画立案するとともに、実際に講義を行い、理科教員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指してきた。ところが、教育実習における学生の姿を見ると、アクティブラーニング型の授業とはかけ離れた授業を計画・実践しようとする学生の様相をしばしば目にする。そこから当該学生が、伝統的な講義スタイルの授業を受け続けてきたことを、教育観や授業観から垣間見ることができる。そのさいには、適宜児童・生徒の実態に合った授業展開となるよう指導するのは言うまでもないが、できれば、次代の日本の教育を担っていく学生の教育観を、教育実習前にある程度変革させる必要がある。このことは本学の使命でもある。

これまで行ってきた講義、「理科カリキュラム研究」についても、十分精査する必要がある。この4年間、講義を行ったさいに、学生の反応は非常によく、アンケート調査結果を見た限りでは、肯定的に受け止めている学生が多かった。ところが、教育実習が始まると、私たちの期待が覆される。小学校では、アクティブラーニングとは対極の授業を計画・実践し、高等学校では、教科専門に関する知識・技能の面での課題が見られる。校種が違って、教師はしっかりとした専門教科に関する知識・技能をもち、見通しをもって児童・生徒の指導にあたっていくことが大切であるが、あまりに教育実習に一生懸命になるがために、学習の主体者が児童・生徒であるということがいつの間にか忘れられているのである。このことは、「理科カリキュラム研究」の講義を見直す必要があるということを示している。そこで、今回も大学の講義を担当する中で、毎回必ずアクティブラーニング的な要素を含んだ講義となるよう努め、その効果を教育実習の場において検証し、教員養成のあり方を考えていきたい。

2. 研究の内容

平成25年度より研究を積み上げ、「理科カリキュラム研究」を受講した多くの学生が本講座の受講を肯定的にとらえるなど、一定の成果をあげてきた。特に、教育実習前に学校現場の教員から直接授業づくりの考え方や具体的な方法を学ぶことについて学生の評価が高い。

本講義のねらいは、理科カリキュラムの包括的な解説と授業実践にあり、必ずしも教育実習の内容に直結するものではない。しかしながら、教育実習前に学生が立案する授業計画や学習指導案は、主に授業を受ける児童・生徒の視点に基づくもので、教壇に立って指導する教員側の視点について欠けており、授業実践にほど遠いものである。また、学生は授業方法や指導方法の模範解答を求める傾向が強くあり、学校種により授業に対する考え方や実践の方法が異なることや、状況によって臨機応変な対応が求められることについて、あまり気付いていない。大学に身を置く学生が、小中高の学校現場の危機感や切実感を知らずに教育実習に入ることも問題である。

平成29年度の研究は、具体的な講義の内容や印象的な理科教材を具体的にシラバスに記載するなど、講義内容の学生への定着をねらいとした。講座を担当する教員相互で目的意識の共有を深めた上で、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、観察・実験を通して授業をすることの大切さや面白さ、授業の多様性を、現場の雰囲気と共に学生へ、教員を目指す者としての自覚が高め、教育実習における効果の向上、その後の学生の資質向上を目的とした。調査は、世田谷地区附属小・中・高等学校に配属された理科の必修実習の教育実習生(平成28年度「理科カリキュラム研究」受講生)と選択実習の教育実習生(平成27年度「理科カリキュラム研究」受講生)に対して直接聞き取りを行い、その成果等について検証を行った。

また、「理科カリキュラム研究」の講義と別に、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。

3. 「理科カリキュラム研究」のシラバス

シラバスは次の通りで、受講者はA類（初等教育）の履修者は76名、B類の履修者は45名で、履修者は合計で121名であった。小中高の附属教員が担当した第1回～第12回の講義は、シラバスの3～15である。

〔科目名〕理科カリキュラム研究〔担当教員〕鎌田正裕〔対象学年〕3年・クラス51〔講義室〕C303〔開講学期〕春学期〔曜日・時限〕木3〔単位区分〕必修、選必〔授業形態〕講義〔単位数〕2〔受講対象〕中等教育教員養成課程理科専攻教科・教職に関する、初等教育教員養成課程理科選修教科・教職に関する

〔ねらいと目標〕理科カリキュラムは時代と共に改変されてゆく。教師は、理科カリキュラム改訂の意味をより深く理解し、学校において理科カリキュラムを効果的に実施するために、理科カリキュラムの全体像について認識をもつことが求められる。本講義では、その課題に応えるように、理科カリキュラムについて包括的に解説するとともに、カリキュラムに基づいた授業実践について考える。

〔内容〕理科カリキュラムは、どのような理念によって改変されてゆくのかわ、また、変わらないものは何なのか。日々の授業が効果的に実施されるためには何が必要かなどについて、授業実践をもとに考える。そして、理科カリキュラムとそれを取り巻く状況を知り、現代の科学教育についての課題を自ら発見する第一歩とする。

〔テキスト〕テキストは使用しない。必要な資料を毎回配付する。

〔参考文献〕1) 文部科学省：小学校学習指導要領解説 理科編（2008） 2) 文部科学省：中学校学習指導要領解説 理科編（2008） 3) 文部科学省：高等学校学習指導要領解説 理科編・理数編（2009） 4) 東京学芸大学理科教育検討会編：「小学校理科教育法」，学術図書出版社（2002）

〔成績評価方法〕確認テスト6回（各担当者によるレポート含む）と最終テスト

〔確認テスト〕（授業期間中5回）：各10点，計50点＋最終テスト：50点

最終テストは、カリキュラム構築の実践で作成した指導案の内容について、自ら考察したレポートを提出する

〔授業スケジュール（展開計画）〕

1 【ガイダンス】 講義の進め方・理科カリキュラムの捉え方

理科教育の目標，策定理念，教授・学習・評価，カリキュラムの形態，カリキュラムの内容，編成原理など

2 【理科カリキュラムの策定理念】

理科教育の目的と新しい教育像理科カリキュラム，科学教育観の変遷，科学的リテラシーの捉え方など

3 【小学校理科のカリキュラムの実際（1）】

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—小学校理科の概要，小学生の学びの実態—

4 【小学校理科カリキュラム構築の実際】

小学校理科における教材研究と授業の実際 —観察・実験を通じた問題解決学習の実際—

5 【小学校理科カリキュラムの実際（2）】

小学校理科における教材研究と授業の実際 一次期学習指導要領，実感を伴う理解，学習評価—

6 【中学校理科のカリキュラム構築の基礎】

中学校の理科の目標，カリキュラムの特徴—中学生の実態，および，生徒向け実験を取り入れた授業づくりの体験—

7 【中学校理科カリキュラムの実際（1）】

観察を取り入れた授業づくりの実際 —教材・資料の探し方，観察・実験における諸注意—

8 【中学校理科カリキュラムの実際（2）】

実験を取り入れた授業づくりの実際 —中学生の実態，躓く場面，素朴概念，誤概念—

9 【小学校・中学校・高等学校理科カリキュラムと教育実習への応用】

教育実習で授業実践に取り組む実習生の心構え

—教育実習オリエンテーションに向けて，教育実習，授業実践，児童・生徒に対する指導の実際—

10 【高等学校理科のカリキュラム構築の実践】

カリキュラムの実践に取り組む教員としての心構えと演習

—高等学校理科における，オリジナル授業の構築—

11 【高等学校理科カリキュラムの実際 (1)】

簡単な実験・観察を伴う授業の組み立て (物理) —実験，事前準備・指導の留意点—

12 【高等学校理科のカリキュラムの実際 (2)】

簡単な実験・観察を伴う授業の組み立て (化学) —課題研究におけるシナリオ作成と発表—

13 【高等学校理科カリキュラムの実際 (3)】

簡単な実験・観察を伴う授業の組み立て (地学) —学校行事と連携した地学学習—

14 【高等学校理科カリキュラムの実際 (4)】

簡単な実験・観察を伴う授業の組み立て (生物) —科学館の利用を採り入れた授業の構築—

15 【理科カリキュラムを支える制度と今後の展望】

理科カリキュラムと教科書，教員研修制度。教師の専門的能力。持続可能性と理科教育など。

〔授業のキーワード〕カリキュラム，学習指導要領，系統性，順序性

〔受講補足 (履修制限等)〕本授業は，附属小・中・高等学校教員の協力のもとに実施される。また，上記スケジュールの順序・時間配分については変更されることがある。

4. 「理科カリキュラム研究」の実践

4. 1. 第3回講義 (平成29年4月27日) 担当：堀井 孝彦

4. 1. 1. 講義のねらい

今回担当した講義のねらい，および，目標は，その基本的な部分については，平成26～28年度と同様であり，次の通りである。

〈ねらい〉受講学生が，理科の学習における，「小学生の学びの実態」「小学校から中学校・高等学校への連続・発展」等，小学校理科の概要についてとらえることができるようにする。

〈目標〉教育実習を間近に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，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。

ところが，「理科カリキュラム研究」を受講したはずの学生が教育実習を迎えたとき，小学校理科における問題解決学習，学習指導案における目標設定，評価基準・評価規準等についてほとんど理解できていない学生が多いということが分かった。そのため，少人数で議論する時間を設けて，簡単な材を用いた導入の方法について議論し，授業実践の場面を少しでもイメージできるようにすることを目指した。

4. 1. 2. 講義の内容と実際

講義の概要は，平成26～28年度と概ね同様である。

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| (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 |

講義の前半においては，これまでと同様に，理科学習，および，実験に対する児童の好感度について紹介し

た。小学校理科においては、問題解決学習がその基盤として位置付いているが、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。それにつまずく児童が一定数出てくるという現状があり、「小5ギャップ」ということができる。そして、中学校理科では、第2学年で「オームの法則」「ジュールの法則」等の物理法則を抽象化して表現した式が出てくる。それにつまずく生徒が多い状況にあり、「中2ギャップ」ということができる。このことについても併せて紹介した。こうした状況を踏まえて、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。

前述の通り、講義の後半においては、第4学年「空気と水」の単元への導入を想定して、受講学生に台所用のポリ袋を1枚ずつ渡した。第4学年の児童は、ポリ袋を手にしたときに、まず、その中に空気を閉じ込めようとする。さらには、空気を閉じ込めたポリ袋を指で押すと、逆に指が押し返されるということを実感する。実際の授業場面では、ゴミ袋のような大きなポリ袋を用いることが多い。児童は走りながら空気を大きなポリ袋に集め、空気を閉じ込めたポリ袋を手で押したり、ポリ袋に乗ったりしながら、空気が押し返す力を実感する。そのため、本来は大きなポリ袋を用いるのが望ましいが、講義室の環境をから台所用のポリ袋を用いた。

4. 1. 3. 評価

短時間ではあったが、実際の授業場面を想定、受講学生に議論させたことによって、具体物を操作したときに、目の前の事象に対して、児童がどのような願いや求め、問い等を持つのかということについて、少なくともイメージする場をつくることはできた。また、実際に、教育実習生が理科の授業を行うときには、何度も学習指導案を書き直しながら準備を進め、ようやく授業実践に漕ぎ着けるといった状況にあるが、各実習生による通常授業においても、本校では教科領域別に行っている授業研究においても、児童の実態としての子どもの学びの姿を反映させながら授業づくりをしていこうとする意欲は十分に見とることができた。（文責：堀井 孝彦）

4. 2. 第4回講義（平成29年5月11日）担当：梅田 翼

4. 2. 1. 講義のねらい

今回担当した講義のねらいは、小学校の理科のカリキュラムをどのように教師が捉え、単元をいかに構成していくかを、小学校における具体的な実践例を通して理解させることである。また、教育実習での授業実践に向けて教材研究をどのように行くと良いか、具体的な実践例を提供することである。

4. 2. 2. 講義の内容と実際

「問題」とは何かを知ると共に、問題解決型の授業をいかに作っていくのかを手順を追って解説すると共に、必要な視点について考えさせた。

(1) 「問題」とは何か…

「問題」と言った時にイメージしがちな、「問題集」や「文章問題」といった熟語の「問題」という言葉と「問題解決」の「問題」という言葉では、意味することが大きく違うことを算数の教科書に掲載されている文章問題を取り上げて考えさせた。

(2) 「問題」作り

「問題」は「事象提示」などの中で、「既存の経験や知識」とのズレを実感して生まれてくるものである。そして、そのズレを実感させるためには「児童の実態把握」が必要不可欠であり、教師自身が「過去の学習経験」や「日々の生活の中での経験」を把握する必要がある。そこで、それらを把握するための方法として、3つの方法を示した。

1つ目は「学習指導要領解説の確認」である。ここからは、学習の系統性を把握することができる。2つ目は「教育課程の確認」である。生活科や総合的な学習の時間、遠足などの特別活動での活動経験。そのようなもの

を把握することができる。そして最後に、「アンケート調査」である。これは、学年や学級といった集団の把握にとどまらず、個々の経験や知識を直接把握することができる。特に、素朴概念などの把握などにも役立つ。さらには、教師自身の生活経験と児童の生活経験の差を把握することもでき、児童の思いを大切にしたい授業実践につなげることができる。

(3) 「事象提示」の具体的な実践例

第6学年の「土地の作りと変化」、第3学年の「身近な自然の観察」の単元の事象提示の具体例を示し、子どもたちの実態をどのように捉えて、どのような意図をもってその事象を提示したのかを解説した。また、その中でどのように観察や実験を行ったのかを解説した。

観察の際には「観察の理論負荷性」に触れ、子どもたちがどのように観察を行っているのかについて触れた。また、我々のような大人であっても、意識的に観察を行わないと気づくべきものに気づくことができないことを、大学構内の照明やマンホールの写真を示しながら解説した。

(4) まとめとして

どんな授業も簡単なものではなく、1時間1時間の授業をよく検討しなければならないこと。検討するためには、児童理解が欠かせないこと。また、「教材準備」ではなく、「教材研究」が重要であることを抑えた。

4. 2. 3. 評価

教育実習が始まってからの実習生の様子を見てみると、児童理解についてはよく行われているが、教材研究には課題が感じられた。指導者としての思いが強すぎ、児童の思いとの乖離が見られたのである。教師自身が単元や教材について多面的な視点で捉え、より良い教材・教具の準備ができるように指導していくことが必要であると考えた。とすると、講義の中においても教材研究の演習などを行い、学生自身が教材研究を体験するような講義も考えていかなければならないと考えた。(文責：梅田 翼)

4. 3. 第5回講義（平成29年5月18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. 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、実際に、子どものノートなどの成果物の評価を通じて、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. 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。特定の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、避けるべきであることを伝えた。

小学生が書いたエッセイ2編のコピーを渡し、評価をさせた。その際に、国語の授業の中で、どのようなねらいをもっていったのか、どのように指導したのかも伝えた。学生によりエッセイの評価を発表し合った。同じ対象を評価しても、評価者によってかなりのばらつきがあることを身をもって理解できるようにした。ここでは、エッセイの内容に関して指導者の個人的な好悪で評価はできないことを確認した。「子どもらしくないから」など、自己が暗にもっている評価の基準に自覚的であるように促した。

また、実際に小学校6年生が教室に話題にしていることから、互いに論じて、相互評価を行った。題材は、「カルピスは何で割るべきか」であった。経済的な面と味覚の面では、どちらを優先しているかで、論点は変わるし、論点を示した上で、論理的に展開できなければならない。学生個々に論の内容は違うが、論点の設定について自覚的でないものや論理的な表現とは何か説明できないものもいた。

どちらの活動も、理科の内容ではないが、子どもの成果物を評価することを通じて、指導と評価を一体化させる必要性に気がつくことを図った。

次に、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。①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計画すること。②単元の知識・理解の習得だけでなく、理科の見方・考え方の発揮を常に意識し、授業を構成すること。③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こと。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。

4. 3. 3. 評価

学生の感想を一部載せる。

「評価をするということは分かっていたのですが、なぜ評価するのかという本質的な部分は忘れがちだと思いました」、「人の人生にかかわれるという思いで教員を志望しているが、その気持ちだけでは教員は務まらず、評価の仕方などの技術も必要である」、「自分の価値観で評価をしてはいけない。わかっているけど、価値観で決めてしまいそうになった」…教育実習生は、「教える」、「授業を行う」ことに目が向きがちである。しかし、教育的効果はあったのかという評価なしに、反省はできない。実習前に、指導と評価の一体化について、意識をもつことができたことは、成果といえる。また、実際に子どもの成果物を用いて、学生自身が評価活動を行い、相互に発表し合うことで、評価の難しさを実感できたと考える。 (文責：河野 広和)

4. 4. 第6回講義（平成29年5月25日）担当：高田 太樹

4. 4. 1. 講義のねらい

「中学校の理科の目標、カリキュラムの特徴 一中学生の実態、および、生徒向け実験を取り入れた授業づくりの体験一」という題目で講義を行った。今回の学習指導要領の改訂において、学習内容に大きな変化は見られないが、生徒の学び方に大きく踏み込んだものとなっている。知識伝達・注入型の授業ではなく、資質・能力を身につけるための主体的・協働的な学びとなるような授業の展開が求められている。本講義では、生徒主体の授業をするために教師がすべきことを授業事例を示しながら進めた。

4. 4. 2. 講義の内容と実践

(1) 学習指導要領が作られ、改訂されていく理由

まず、学習指導要領が作られる理由について考えた。学習指導要領をもとに教科書が作られ、その教科書を用いて教師が授業をするわけだが、忘れてはいけないのは、学習指導要領も教科書も教師が行う授業も、その先には「生徒」がいるということである。生徒に何を学んで欲しいのか、なぜ生徒は理科を学ぶのか、を学生に考えさせた。

(2) 理科を学ぶ理由

理科を学ぶ理由の一つに、「理科の楽しさ」を伝えることがある。では、何が楽しいのか。学生には、次の5つを例として示した。

「知ること」「見ること」「学ぶこと」「使えるようになること」「教えること」

この5つを授業づくりの中心に据えることで、生徒の主体的な授業参加へとつながっていくと考える。本講義では、5つそれぞれにおける授業実践例を示しながら、その効果についてを学生と確認・共有した。

(3) 授業実践例の紹介

知ること

：「光より速いものはない」ことや「地球が動いている」ことなど、知るだけでも心が躍ることもある。地震や天体を学ぶ際の導入部分に「知ること」から意欲・関心を高める工夫が可能。また、「元素記号」「星座の種類」「世界一のもの」など、ただ何となく知りたいこともある。

見ること

：「アンモニア噴水」「動くボルボックス」「皆既日食」など、見ているだけで嬉しくなるような現象は中学校理科の学習内に豊富に存在する。

学ぶこと

：「調べたい」「研究したい」「観察したい」「家で勉強したい」と思わせるような課題を出すことが必要。

使えるようになること

：実験器具や公式の使い方を教えるとき、何度も使わせることで必要性和達成感を味わわせたい。

教えること

：生徒は、覚えたことは誰かに伝えたいと思う。また、覚えていること知っていることの喜びを共有したいと思っている。授業中にそのような機会を設けてあげることも必要。

(4) 導入実験の紹介

- ・ヘアゴムとカードリングによるリングキャッチャー
- ・アセトンと水による指に火がつく実験
- ・紙でつくる光学台

4. 4. 3. 評価

以下、講義後に学生が記入した自由記述欄より抜粋。

- ・導入についての様々な具体例が見れて勉強になりました。教員はまず授業が第一であるというお話は共感できる考え方でした。本講義の内容を活かして実習に臨みたいと思います。
- ・どの授業においても言えることだが、理科は特にどのように興味をひかせるかが重要であることがわかった。今回の授業で教員になり教えることが楽しみになった。
- ・理科の面白さを伝えることが、理科教員にとって重要なことだと改めて思った。そのためには、多くのことを知ったり、どうすれば伝わるかを教えたりしなければいけないと思う。

多くの学生が、教育実習期間やその後の教師人生に少なからず不安をもっている。講義後の自由記述欄から、本講義が教師への準備期間を計画的・主体的に取り組むために効果的であったことが読み取れる。

(文責：高田 太樹)

4. 5. 第7回講義（平成29年6月1日）担当：岡田 仁

4. 5. 1. 講義のねらい

- ①今回の学習指導要領の改訂の主旨を理解する。
- ②中学校理科第2分野の特徴を理解する。
- ③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。
- ④観察・実験での注意事項を確認する。

⑤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. 5. 2. 講義の内容と実際

①今回の学習指導要領改訂の主旨の理解

- ・現行，改訂学習指導要領中学理解の目標，内容の比較
- ・資質・能力の育成をより重視

②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。

③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

④注意事項

- ・安全，衛生面の注意　・生命倫理等の問題

⑤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」

⑥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，生きたヘビの観察，注射器を用いた気圧の実験

⑦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

⑧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. 5. 3. 講義をおこなって

学習指導要領改訂の時期なので，はじめに学習指導要領中学理科の改訂の主旨についての内容を入れた。その中で，新学習指導要領では，資質・能力の育成がより重視されていることを強調した。

今回は履修学生数が増えたので個別の実験は行わなかったが，演示実験によって課題を出し，それについて考えてもらう時間を多めに取った。学生の感想は大方講評だった。（文責：岡田 仁）

4. 6. 第8回講義（平成29年6月7日）担当：宮崎 達朗

4. 6. 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も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，中学生の実態を紹介した上で，実際の授業における上記①～③の

具体例を取り上げ、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. 6. 2. 講義の内容と実際

質量と重さの違いについて、「質量は場所によって変わることはない物質そのものの量」という説明で腑に落ちる中学生は少ない。本講義では、無重量状態においてですら失われぬ“力に対する鈍感さ”として質量の説明を試みた授業を中学生と同じ流れで体験してもらった。以下に講義の流れを示すが、非物理科生の反応は中学生とほとんど変わらないものであった。

日常生活で、重いモノを押しても動き出さないとき、あたかもモノがその重さで踏ん張って抵抗しているように見える。これは、静止摩擦力の最大値に重力の効果が内包されているためで、重いモノほど動き出しにくいという強固な認識が出来上がるのはこのためである。まず、「摩擦を極端に減らした状況では、どんなに重いモノも僅かな力を加えただけでただちに動き出すのか？」と問うた上で、実際にそのようすを見せ、モノは動き出すことに少しも抵抗していない（静止し続けようとしているわけではない）ことを確認する。次に、摩擦の影響が比較的少ない運動の例として台車を用い、台車1台と台車2台を重ねたものに同じ大きさの力を加えると、同じ距離を進むのにどちらが余計に時間がかかるか、と問う。すると当然、先の「どんな重いものでもわずかな力で動き出す」ことを“額面通り”に受けとめた学生は、「同時」と予想することになる。この段階では、学生にとって「どの物体もすぐに動き出すこと」は「その動き方も同じであること」を意味している。そこで、重さの影響がないことがわかった水平方向の動き出しでも2台重ねの台車の方がノロノロしているようすを見せると、驚きの声が上がリ、重さとは別に、物体の加速に影響を与える量があることを認めざるを得なくなる。また、「台車1台を1本のゴムひもで引く場合と、2段重ねの台車を2本のゴムひもで引く場合とで同じ運動になること」などから、（これを鉛直方向の運動に見立ててゴムひもを重力と考えれば）地球は相手を選んで引く力を変えている、つまり、力に対して鈍感なモノを大きな力で、敏感なモノを小さな力で引っ張っているのではないか!?!というところに気づく生徒がいるので、「よく知られた、地球上では重いモノも軽いモノも同時に落ちる、という事実を説明しよう」という展開も紹介した。

4. 6. 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考える。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すであった。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。「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」「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」
(文責：宮崎 達朗)

4. 7. 第9回講義（平成29年6月15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. 7. 1. 講義のねらい

教育実習前の準備として行う。付属小、中、高等学校の教員から、どのような心構えで実習に臨むべきかを伝え、学生の不安を少しでも取り除き、実りある教育実習にすること。また、現場の教員の生の声を聞くことで、将来の職業として実習に取り組む姿勢をつくり、受け入れ側の意識と実習生の意識のずれを少なくしたい。

4. 7. 2. 講義の内容と実際

はじめに、附属学校の教員より複数の学校種を経験して来た中で、生徒の質および児童・生徒の発達段階に応

じた指導の方法などについての考え方を話した。その後、学生からの質問について、返答する質疑応答の時間となった。

学生の質問では、主に授業案の作成や教材研究についての技術的な内容について質問が寄せられた。また、理論と実践の違いというか、教育実習で対応する児童生徒と、翌年就職して配属されたあとに対応する児童生徒が大きく異なると予想されることから、大学で学んだ事がどれだけ実際に通用するのか、どこまで実施できるのか、不安に思っている学生が見られた。

4. 7. 3. 講義の評価

今回の講義の形式は、昨年、一昨年度と大きく変わっていないが、教員の生活や生き方のようなものへの質問はほとんどなく、新しい教育観や技術論など、教育の根本についての質問が多かった。

しばしば、最初の数人の質問がその場の雰囲気を決める傾向にあるため、知りたい内容について質問しづらくなってしまった可能性もある。基本的に学生の取り組みが受動的であることも原因の一つと考えられる。

今後も、実習前にこの授業が位置付けられるのであれば、様々な学生の手助けとな、前もって質問の分野を授業実践や評価、生徒指導、教育制度などに分けて考えさせておくか、はじめに時間をとるときに、方向性を示してあげる方法が考えられる。また、附属校側にとってもスムーズな受け入れができるように、質問分野やテーマの設定において、教員向けに行われる実習アンケートの結果も参考にしていく必要がある。

(文責：小川 乃絵)

4. 8. 第10回講義（平成29年6月22日）担当：坂井 英夫

4. 8. 1. 講義のねらい

高等学校のカリキュラム解説の第1回として、小学校・中学校・高等学校のカリキュラムの流れを理解してもらうこと、学校種の違いを理解させるとともに、実験と観察を大切にしていることはどの校種においても共通であることを理解させることを目標とした。また、グループ活動を講義に取り入れ、「主体的・協同的で深い学び（アクティブ・ラーニング）」における教員の役割は何かを学生に考えてもらうこととした。

4. 8. 2. 講義の内容と実際

- (1) 自己紹介
- (2) 初等教育（小学校6年間）と中等教育（中学校・高等学校6年間）の違いを各自で考え、箇条書きにしてまとめた上で、マイクを回して発表してもらった。自分の意見にないものは記録するように指示した。
- (3) 小学校から高等学校までのカリキュラム（学習内容）を見て気づいたことを、過剰学にしてまとめた上で、マイクを回して発表してもらった。自分の意見にないものは記録するように指示した。
- (4) 各校種でカリキュラム（学習内容）をどの程度把握すべきなのかを解説した。各校種の前段階の教育活動を理解することが最も大切であり、可能であれば次の段階の教育活動を理解することにより、学習したことがどのように生かされるかが理解できる点を強調した。
- (5) ろうそくの燃焼、アルコールの燃焼、ブタンガス（カセットコンロと冷却スプレー）の燃焼等、8つの演示実験を見てもらい、カリキュラムのどの段階でどのように取り入れることができるかを考えてもらい、箇条書きにしてまとめた上で、マイクを回して発表してもらった。
- (6) ここまでの活動を通して、「主体的・協同的で深い学び（アクティブ・ラーニング）」のポイントとして、「考える」「まとめる」「発表する」の三要素を体験してもらったこと、この際の教員の役割（教えるのではなく、ファシリテートすることの意味）を解説した。
- (7) 中等教育と初等教育の違いの解説をした上で、中等教育では「教えるスキル」が必要になることを説明し、具体的に教える技術のポイントを解説した。

(8) 理科だからできる「演示実験」「実験・観察」は、学校種に関係なく大切な点を最後に強調した。

当日の配付資料（紹介した文献）については、以下の通りである。

(1) 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）

(2) 「分かりやすい教え方」の技術 「教え上手」になるための13のポイント

= ブルーボックス新書 藤沢晃治著

4. 8. 3. 評価

学生に対してはワークシートを配布し、講義内容の(2)(3)(5)について、各自が考えたことを記述させて提出させて、その内容を評価した。ワークシートの課題によく取り組んでいる学生が多く、討論にも積極的に参加してくれていた。また、自分たちの活動そのものが「主体的・協同的で深い学び（アクティブ・ラーニング）」に向かう活動であったことを説明すると、納得できた学生も多かったように思われる。講義自体に仕組みられていた「主体的な活動に仕向ける活動」を理解することによって、「主体的・協同的で深い学び（アクティブ・ラーニング）」における教員の役割を理解してくれたと考える。

小学校から高等学校（正しくは、幼稚園から大学）まで、カリキュラムにつながりがあることを意識して教えないければならないことを理解することは難しいが、その第一歩としてこの講義が少しでも生かされれば、講義を考えた担当者として、大変嬉しいことである。その答えを教育実習で示してほしいと願っている。

（文責：坂井 英夫）

4. 9. 第11回講義（平成29年6月29日）担当：小林 雅之

4. 9. 1. 講義のねらい

教育実習を直前に控える状況で、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、小学校・中学校・高等学校の理科実験の楽しさや大切さを実感しながら、授業指導者の視点で実験準備や実験指導を捉え、授業展開や留意点について考察することが目的である。

昨年度まで4年間使用の講義教室は4人掛机26台（最大104名）、履修者100名弱で空席はほとんどなく、窮屈で学生に不評の反面、4人分セット・26班の実験材料を用意すれば無駄も少なく、学生への手渡しも容易であった。ところが、今年度は履修者増の見込みで大教室に変更されて着席状態の見通しが立たなくなった。そこで、1人分ずつ120セットの準備に決め、電車と徒歩の可搬性を考えて実験材料の見直しと重量軽減を図った。

4. 9. 2. 講義の内容

電池ボックスとミノムシリード線に代えて、クリップ電極用の小穴を開けた角材とセロハンテープを準備した。電池と磁石以外の部品は食品用発泡トレー（単価¥2）に入れ、積み重ねて運搬した。百元ショップ（4個組¥108）購入のネオジウム磁石を台紙ごと4つ切り分け、NSを示す赤青テープを貼り、電池に吸着して学生に渡した。

高校生40人の50分授業の内容が、大学生100人の講義で90分かかることを改善するため、実験工程を見直し、実験プリ

	① 電磁誘導	② 回転子作り	③ 電極作り	④ 電・磁・力	⑤ ベル作り	⑥ モーター
ネオジウム磁石	◎			○	○	○
電気コードの心線（約15cm）	○			○	○	
アルミホイル片（約15mm×15cm）	◎				○	
エナメル線（約36cm）、紙やすり（小片） 工作用紙（10cm×5cm）	○	◎				②
小型ゼムクリップ2個、 角材（2cm×10cm×2mm厚） セロハンテープ（4人で共同利用）	◎		◎	③	③	③
単3形アルカリ乾電池	○	○	○	③	③	③

ントに作業の要点を記載して時間を軽減し、質問回答の15分を確保することが出来た。

4. 9. 3. 評価

講義の最後に、実験に使いそうな材料、中学生の授業の導入から片付けまでの時間配分、今回の講義で初めて体験・発見したことを回答してもらった。実験①で磁石によるアルミホイルの反応に気付かない学生が多かった。知識前提で作業を進め、「磁石に着く・着かない」の固定した着眼に拘って、発見が出来ていなかったようだ。実験②はエナメル線を電池に巻く指示を出したが、工作用紙を丸めて上手に作る学生も現れた。実験③で短絡による注意「電池一本で火傷」をしたが、聞き流していたようで、④⑤で軽微な火傷体験をする学生も多かった。安全教育が前提だが、指導者として失敗も学ぶことも大切である。学生が失敗を学ぶという場が理科カリキュラムに欠けているかもしれない。実験⑤は原理がわからない学生も多かった。「教師が頑張って工夫して準備すれば、こんな楽しい実験が1時間のうちでたくさんできるんだと感動した。」「大学生でもコイルが回転するとはしゃぐ。昔よりも考えながら実験できた。」、そんな学習指導案を立案して授業実践して欲しい。

(文責：小林 雅之)

4. 10. 第12回講義（平成29年7月6日）担当：岩藤 英司

4. 10. 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活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「狙い」を定めるポイントの幾つかの習得を講義のねらいとした。

4. 10. 2. 講義の内容と実際

(9) 自己紹介、事前アンケートへの回答

(10) 小学校～中学校～高等学校の理科のカリキュラム概論

(11) 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。

(12) 「NHK 高校講座 化学」の番組視聴

(13) 「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。

(14) 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

・図表の制作の目的と実践

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 化学基礎」年間放送カリキュラム

4. 10. 3. 評価

学生に対しては、事後アンケートによる評価を実施した。事後アンケートの結果から、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。

指導者の方をよく見て講義を受けている学生が多く、教育実習前という状況にあるためか、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。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。

昨年度は2週連続の講義を実施したが、今年度は1回だけの講義であり、それまでの反省と昨年の実践の経験を活かして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。今までの経験から学生のモチベーションを高める方法を考察した上で実践した。

「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。教育実習に備える際の不安解消をするだけでなく、講義タイトルにある「カリキュラム」を教え込むことの大切さを認識した。(文責：岩藤 英司)

4. 11. 第13回講義（平成29年7月13日）担当：齋藤 洋輔

高等学校理科カリキュラムの実際 ～高等学校・地学分野の立場から～

4. 11. 1. 講義のねらい

本講義では、高等学校理科、特に、地学における授業を実際に組み立て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（火山・火成岩）について取り上げた。また、学習指導要領の改訂が迫る中、「アクティブ・ラーニング」、「カリキュラム・マネジメント」、「パフォーマンス評価」などの観点で、実際に附属高校で行なわれている授業がどのようにつくられているのか解説した。

4. 11. 2. 講義の内容と実際

①「高校生の学び」とは？ ～これからの社会で教育はどう進んでいくのか？～〔ディスカッション〕(40分)

②「地学」という科目の特徴 ～次期学習指導要領の改訂に向けて～〔講義〕(10分)

③小・中・高での授業の構成の違い ～「火成岩の観察」を事例にして～〔講義・観察〕(25分)

④附属高校での地学基礎の授業のつくり方 ～次期学習指導要領の改訂に向けて～〔講義〕(15分)

講義の最初に、附属高校での探究授業のガイダンスとして行なったシンポジウムを話題にした。このシンポジウムは異なる世代の4人の教員が自分の受けてきた教育や自らの教育観について話をするもので、時代と共に変化する公教育の姿を示すことを目的としたものだ。また、それは現在の社会の要請に対して、大きく変わろうとしている教育の現在を語るものでもあった。この話題をもとに、自らの高校生時代の経験を4人1組で話し合ってもらい、アイスブレイクとした。

次に、地学の履修状況などを含めた科目「地学」の現状について紹介した。また、具体的な実践例として、小・中・高で取り扱われる「火山（火成岩）」の授業を紹介した。まず、実際に附属高校で行なわれている「火成岩の観察」の課題を示した上で、自分だったらどのように火成岩を観察するか、実際に火成岩のサンプルを観察してもらった。その後、課題に込められた意図を考察してもらい、その上でこの授業の評価で用いたルーブリックを紹介した。

最後に、学習指導要領改訂も視野に入れながら、「カリキュラム・マネジメント」や「パフォーマンス評価」の観点で「火成岩の観察」の授業がどのように位置づけられているのかを解説した。具体的には、1学期の授業がどのような意図のもとに授業が組み立てられ、どのようなパフォーマンス評価が設定されているのか、そして

どのように「火成岩の観察」の課題に繋がっているかを示した。

また、課題として、講義を受けて「今後に活かすことができそうなこと」をまとめさせた。あわせて、これまでに地学に関する実験・観察を行ってきたのか、またそれを自らが授業するときに不安を感じるかどうかをアンケートで答えてもらった。

4. 11. 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。講義で話した内容を踏まえ、自分が授業することを想定して考えられているコメントを書いたものを高く評価した。

学生の感想やアンケートには、地学に対する苦手意識や、地学分野の内容を教えることに対しての不安が多く書かれていた。また、自身が地学を履修していないことで、地学現象をしっかりと考えた経験がないため、誤解や思い込みなども見られた。やはり、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。また、実験・観察の指導を行うためには、教科書に取り上げられている実験・観察について、学生自身が学生時代のうちに実際に行っておくことが最低限必要ではないかと考える。（文責：齋藤 洋輔）

4. 12. 第14回講義（平成29年7月20日）担当：小川 乃絵

「高等学校理科カリキュラムの実際」～ 校外学習と観察を伴う授業の組み立て（生物）～

4. 12. 1. 講義の狙い

～ 科学系博物館利用を組み込んだ授業の組み立て ～

理科の授業において、現物を見たり、実際に触ったりした観察などの経験が大きく理解の手助けとなることは認識されている。教育実習や教師になってすぐの時期に様々な現物試料を用いたり、地域にある博物館や科学系の施設を活用したりして、教科書だけではない授業の進め方を意識してもらいたい。

4. 12. 2. 講義の内容と実際

前半は、科学系博物館の利用を組み込んだ授業の組み立てということで、附属高校で年来行ってきた科学見学実習について、ねらいと教材、そこでの課題、生徒の取り組み状況などを紹介した。また、博物館などでの標本の貸し出しサービスや児童生徒向けのイベントやサービスの活用について情報提供し、学校行事や課外授業などについての校内・渉外手続きについて助言した。

後半では、各自で近隣、または地元の博物館など科学的な施設をどのように生かせるか授業の案を考えさせた。必ずしも学校の近くに施設がある訳ではないので、範囲を広げて動物園や植物園、水族館、科学館の他、大きな公園などを選択可能とし、ワークシートに記入する形式で行った。資料として、物理・化学・生物・地学の理科基礎分野の年間指導計画案を示し、どの分野で何を学ぶときに利用するか。個人、グループ、クラス全体のどの大きさを授業をするのか、教師がどのようなフォローをして、どんな活動をするのか、などを考えさせた。その後、隣や前後の学生にそれを紹介し、助言をもらう取り組みを入れ、お互いに評価し合う活動を加えた。

4. 12. 3. 評価

比較的丁寧に、具体的な内容で授業計画を作っている学生も見られる一方、科学館や博物館など、場所を決定し、題材は選べたものの、そこで何を学ばせてどんな力を身につけさせたいかまでは触れられていない学生も多かった。指導側の声掛けや、講義前の準備の不足が一因であろう。学生同士の評価、共有の場面で、もう少しアウトプットすることを意識させて自分の言葉でしっかり説明すること、矛盾や不都合などをそのままにせず、具体的な解決方法を考えさせるなどの取り組みができるように意識して指導していきたい。（文責：小川 乃絵）

5. 「学芸カフェテリア」の実践

5. 1. 講義のねらい

「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、「理科カリキュラム研究」の講義とは別に、世田谷地区附属学校の教員が連携し、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。

5. 2. 小学校理科

小学校では、「実験・観察を通した問題解決学習」として11月24日（金）に講義を行った。

小学生が日常の経験からもっている素朴な考えを利用し、意欲的に、かつ深く思考できるように教材や発問の工夫等を紹介した。具体的には、「電池のはたらき」の学習における導入教材の紹介したり、「振り子のはたらき」の実験を実際に行き行って測定を行ったり、「風が吹けば桶屋が儲かる」のような論理の飛躍が子どもたちの中で起こりがちであることを紹介した。

参加した学生のアンケートでは、「本当にそうなの?」「なんでそうなの?」と問い返していく中で子ども自身が問題意識をもつことができるようになっていくと考えていたり、自分自身が考え事をするときにも論理の飛躍を行っていることに気がついたり、問題解決学習についての理解が深まっているような感想が見られ、本プロジェクトに対する手応えを感じた。

（文責：梅田 翼）

6. 「理科カリキュラム研究」の教育実習への効果

6. 1. 調査方法

(1) 調査時期と調査対象

調査時期：教育実習終了後 調査対象：「理科カリキュラム研究」の受講者全員

google フォームを使い、選択や自由記述による回答を得て、講義「理科カリキュラム研究」の教育実習への効果の検証を行った。

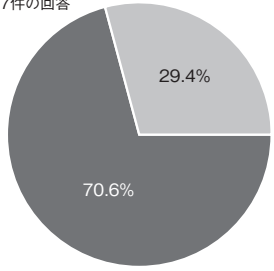
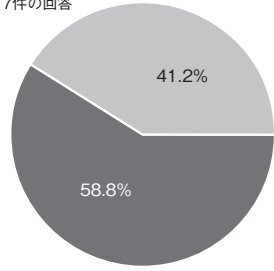
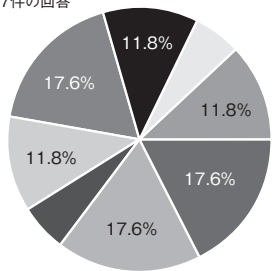
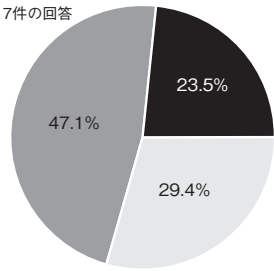
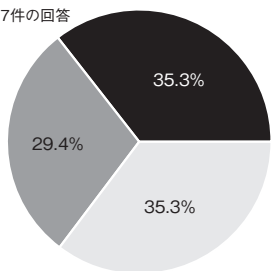
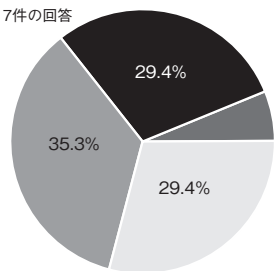
(2) 調査項目

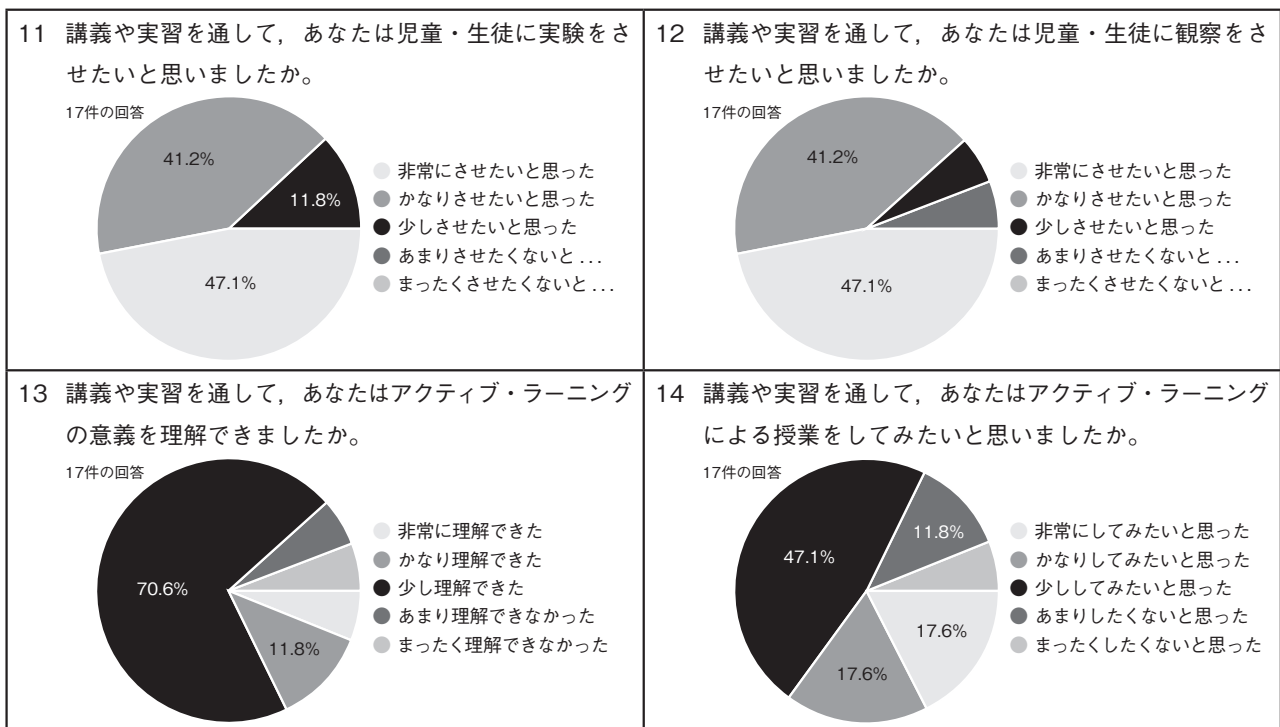
下記14項目について調査を行った。

- ①あなたの性別は
- ②あなたは A 類ですか, B 類ですか
- ③実習先はどこですか
- ④実習の際に役立つ講義の内容はどのようなものですか。また、どのような場面で役に立ちましたか。
- ⑤講義の中で、印象に残っていることはありますか。また、それはどのようなことですか。
- ⑥実習を終えて、講義の中で聞いておきたかったことはありますか。
- ⑦教職に就くにあたって、講義や実習で学んだことはなんですか。
- ⑧講義や実習を通して、あなたは理科の学習が役に立つと思いましたか。
- ⑨講義や実習を通して、あなたは児童・生徒に理科を教えたいと思いましたか。
- ⑩講義や実習を通して、あなたは理科の授業研究をしたいと思いましたか。
- ⑪講義や実習を通して、あなたは児童・生徒に実験をさせたいと思いましたか。
- ⑫講義や実習を通して、あなたは児童・生徒に観察をさせたいと思いましたか。
- ⑬講義や実習を通して、あなたはアクティブ・ラーニングの意義を理解できましたか。
- ⑭講義や実習を通して、あなたはアクティブ・ラーニングによる授業をしてみたいと思いましたか。

6. 2. 調査結果

回答は、受講者121名の内17名から得られた。

<p>1 あなたの性別は</p> <p>17件の回答</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● 男 ● 女 	<p>2 あなたは A 類ですか、B 類ですか</p> <p>17件の回答</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● A 類 ● B 類
<p>3 実習先はどこですか</p> <p>17件の回答</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● 世田谷小学校 ● 世田谷中学校 ● 世田谷高等学校 ● 小金井小学校 ● 大泉小学校 ● 竹早小学校 ● 小金井中学校 ● 竹早中学校 ● 国際中等教育学校 	<p>4 実習の際に役立った講義の内容はどのようなものですか。また、どのような場面で役に立ちましたか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 様々な実験や観察 ・ 児童の興味・関心の引きつけ方 ・ 児童・生徒が各学年でどのようなことを学ぶのか ・ 導入の考え方 ・ 単元計画を含む指導案の書き方 <p style="text-align: right;">等</p>
<p>5 講義の中で印象に残っていることはありますか。また、それはどのようなことですか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ アクティブラーニングに否定的な先生の講義 ・ 実験で目を奪われるようなものがあったこと ・ 授業の考え方についての内容。指導案をつくる時に役立った。 ・ 実際に教員の方々に来ていただいた事。実習までにどのような心構えをしておくべきかわかった。 <p style="text-align: right;">等</p>	<p>6 実習を終えて、講義の中で聞いておきたかったことはありますか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実験室での指導 ・ 活動から学習への落とし込み ・ 理科として大切にしなければならないこと ・ 理科の授業の組み立て方をもっとくわしく知りたかった。 <p style="text-align: right;">等</p>
<p>7 教職に就くにあたって、講義や実習で学んだことは何ですか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 科学的な見方・考え方を身につけること ・ 授業準備が全てであること ・ 児童・生徒が主体的に取り組む授業の大切さ ・ 授業では何事も意図を持って行うことが大切であるということ <p style="text-align: right;">等</p>	<p>8 講義や実習を通して、あなたは理科の学習が役に立つと思いましたか。</p> <p>17件の回答</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● 非常に役に立つと思った ● かなり役に立つと思った ● 少し役に立つと思った ● あまり役に立つとは... ● まったく役に立つとは...
<p>9 講義や学習を通して、あなたは児童・生徒に理科を教えたいと思いましたか。</p> <p>17件の回答</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● 非常に教えたいと思った ● かなり教えたいと思った ● 少し教えたいと思った ● あまり教えたくない... ● まったく教えたくない... 	<p>10 講義や実習を通して、あなたは理科の授業研究をしたいと思いましたか。</p> <p>17件の回答</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● 非常にしたいと思った ● かなりしたいと思った ● 少ししたいと思った ● あまりしたくない... ● まったくしたくない...



6. 4. 成果と課題

学生の反応で最も多かったのは、実験や観察に対するものであった。具体的には、教育実習で実際に指導を行う際に役に立っただけではなく、実験や観察の留意点を考えたことで、単元計画を立てる際や、指導案を作成する際に役に立っただけの反応が返ってきており、一定の成果があったと考えられる。

しかしながら、授業の組み立てをもっと知りたかったとの反応もある。実験・観察は、児童・生徒の学習内容に対する理解を深める上で必要不可欠である。その実験・観察のを含む授業の組み立てを講義の内容に求められるということは、実験・観察の目的を十分に理解させることに課題が残ったと考えられる。

また、今年度は「アクティブラーニング」を実践できる教員の要請を目的に講義を行ったが、アクティブラーニングの意義の理解や実践への意欲の結果が思わしくない。今年度のシラバスの内容を精選し、より良いものに改善していく必要がある。

アンケートについては、回答者が非常に少ない。アンケートの実施方法の見直しについても課題が残った。

(文責：梅田 翼)