

大学と附属学校との連携による「教育実習学（理科）」の構築

- ◎原田 和雄（東京学芸大学・生命科学分野）
- 松川 正樹（東京学芸大学・理科教育学分野）
- 松浦 執（東京学芸大学・理科教育学分野）
- 佐藤 公法（東京学芸大学・環境科学分野）
- 高森 久樹（東京学芸大学・理科教員高度支援センター）
- 吉原 伸敏（東京学芸大学・理科教員高度支援センター）
- 浅羽 宏（東京学芸大学・理科教員高度支援センター）
- 堀井 孝彦（東京学芸大学附属世田谷小学校）
- 村上 潤（東京学芸大学附属小金井中学校）
- 川上 真也（東京学芸大学附属小金井小学校）
- 後藤 貴裕（東京学芸大学附属国際中等教育学校）
- 佐川 勝史（東京学芸大学附属竹早小学校）

代表者連絡先：harada@u-gakugei.ac.jp

【キーワード】 教育実習、実験・観察の指導力

1 はじめに

科学技術創造立国を目指す我が国にとり、児童・生徒の「理科嫌い」や「理科離れ」は憂慮すべき問題である。この問題を解消するための一つの方法として、児童・生徒に対して科学の面白さや魅力を伝える教員の養成が挙げられる。特に、小学校教員は、理科に関する知識、観察、観測や実験の経験が乏しいため、理科を教えることに不安をもっていることが一般に言われている。

理科を教える教員は、実験・観察を中心とする内容を理解し、指導するための高度な実践力を身につける必要がある。このような実験・観察の指導力を養う場として教育実習が果たす役割は大きい。教育実習期間は短いので、実習生が理科を教えるための実践的な指導力を効果的に養成するためには、大学における教育と実習校での指導を体系的に行うことが重要である。しかし、理科の場合、大学と附属での教育が必ずしも相補的にはなっていない。

本研究では、理科を教える教員養成のための内容と方法を示した実践プログラムについて研究し、その実践に基づいて教育実習の理論を導きだし、教育実習学の構築を目指した。そのため、附属学校との連携の方法について研究し、具体的に実践プログラムの作成について検討した。また、実践プログラムが具体化され、実践されている外国の例を調査した。これにより導き出した理論と併せて完成度の高い教育実習学の構築を目指した。

本研究により構築した教育実習学は、理科以外の教科にも適用でき、東京学芸大学発の新しい学問領域とするもので、その意義は大きいと考えられる。

2 本プロジェクトの実施内容

2-1 理科の授業における観察・観測・実験の重要性

理科の授業では、観察・観測・実験が基本となる。これは、自然科学が自然現象を探求し、論理的に説明するために、観察・観測・実験の研究手段を用いるからである。学校で学習する理科は、自然科学の現象が論理的に説明され、現時点の知識に基づいて基準化された内容である。そのため、学校では、自然科学を理解させるため、その基本となる観察・観測・実

験の経験をさせることに主眼が置かれる。

教育実習生自己評価観点表(小学校版・理科選修用)＜試行版＞ H25. 9. 19

※この自己評価観点表は、試行版であり、本学附属学校研究会の研究目的以外には使用しません。
 ※小学校理科の授業実践終了後に記入して下さい。
 ※5:とてもよくできた 4:よくできた 3:できた 2:あまりできなかった 1:まったくできなかった

評価観点	5	4	3	2	1
1. 教材研究「教科専門性・科学的素養の活用を通して教材研究を行う」					
・大学における自然科学に関する基礎科目を通して得た科学的態度、物の見方考え方を生かしながら、配当学年理科(生活科)の教材研究に取り組むことができた。					
・大学における自然科学に関する基礎科目を通して得た知識・技能を生かしながら、配当学年理科(生活科)の教材研究に取り組むことができた。					
・小学校学習指導要領の熟知、小学校理科(生活科)教科書の精読・内容理解を通して、配当学年理科(生活科)の教材研究に取り組むことができた。					
・大学における自然科学や理科教育(生活科教育)に関する基礎科目を通して得た知識・技能を生かしながら、行った予備実験・観察を行い、学習指導計画や学習指導案(学習活動展開案)に反映することができた。					
2. 指導計画の立案「教科専門性・科学的素養の活用を通して指導計画を立案する」					
・大学における自然科学に関する基礎科目を通して得た科学的態度、物の見方考え方を生かしながら、配当学年理科(生活科)の学習指導計画を立案することができた。					
・大学における自然科学や理科教育(生活科教育)に関する基礎科目を通して得た知識・技能を生かしながら、行った予備実験・観察を行い、学習指導計画や学習指導案(学習活動展開案)に反映することができた。					
・小学校学習指導要領の熟知、小学校理科(生活科)教科書の精読・内容理解を通して、配当学年理科(生活科)の学習指導計画を立案することができた。					
・大学における自然科学や理科教育(生活科教育)に関する基礎科目を通して得た知識・技能を生かしながら、行った予備実験・観察を行い、学習指導計画や学習指導案(学習活動展開案)に反映することができた。					
3. 学習指導と評価「指導計画にそって授業設計・授業実践し、評価する」					
・教材研究、学習指導計画立案の成果を生かしながら、児童の学びの姿にそって、目標を明確化・具体化した。					
・児童の学びの姿にそって、授業の進め方から、学習内容にふさわしい学習問題をつくることができた。					
・児童の学びの姿にそって、目標にそって授業を構想・設計し、学習指導案(学習活動展開案)に表現できた。					
・学習指導案(学習活動展開案)や学習問題にそって、適切な発問ができた。					
・学習問題や発問に対して、児童に予想させたり仮説を立てさせたりすることができた。					
・予備実験・観察から明らかになったことを生かしながら、安全に実験・観察を行うことができた。					
・実験や観察の結果を記録・表現し、その結果から考察させ、結論を導くことができた。					
・児童の学びの姿やノート・作品を通して、児童は本時の目標にそって学習することができた。					
・自己の授業実践を振り返り、授業者は本時の目標にそって学習することができた。					
・授業実践を振り返り、実践後の改善点を検討することができた。					
4. 生活指導と児童理解「児童理解に努め児童とのよい関係を築く」					
・前時までの自他の授業や学校生活全般を通して児童の姿を詳しく記録し、自ら解釈することができた。					
・児童との生活・遊びを通して、よい関係を築くことができた。					
・大学における教職に関する基礎科目を通して得た知識・技能を生かし、授業や学校生活全般において、学習規律の指導や生活指導ができた。					
・大学における教職に関する基礎科目を通して得た知識・技能を生かし、授業や学校生活全般において、児童が必要としていると適切な支援ができた。					
・大学における教職に関する基礎科目を通して得た知識・技能を生かし、授業や学校生活全般において、児童の意欲を高めることができた。					
5. 勤務態度と実習への意欲「社会人としての責任をもって教育実習に取り組む」					
・大学における教職に関する基礎科目を通して得た知識・技能を生かし、法を遵守しながら教育実習に取り組むことができた。					
・大学における教職に関する基礎科目を通して得た知識・技能を生かし、社会人としてふさわしい行動をしながら教育実習に取り組むことができた。					
・大学における教職に関する基礎科目を通して得た知識・技能を生かし、教職員や児童、保護者に対して適切な対応をすることができた。					
・理科の授業づくり・授業実践に対して、明確な目標を持ち、つねに新しい可能性を追求しようとする態度で臨むことができた。					
・「科学する心」や「自然科学の魅力」を児童に対して積極的に伝えることができた。					

学籍番号() 氏名()
 大学指導教員()
 附属指導教員()

図 1

成した。

小学校において理科を教える実習生の実習におけるパフォーマンスを評価する基準を図1に示した。評価は5段階からなり、「5:とてもよくできた」、「4:よくできた」、「3:できた」、「2:あまりできなかった」、「1:まったくできなかった」であった。評価の観点は、理科の専門性に関連する項目として、1)教材研究(教科専門性・科学的素養の活用を通して教材研究を行っているか?)、2)指導計画の立案(教科専門性・科学的素養の活用を通して指導計画を立案できているか?)、3)学習指導と評価(指導計画にそって授業設計・授業実践し、評価できているか?)に関するもの他、4)生活指導と児童理解、および、5)勤務態度と実習への意欲に関するものを含む(図1)。

世田谷小学校において、A類理科選修の実習生(3年生)を対象として、図1に示した自己評価観点表を用いた自己評価を実施した。その結果、「実験や観察の結果を記録・表現し、その結果から考察させ、結論を導くことができた」について、51%が、「あまり出来なかった」、「まったくできなかった」と回答した。また、「学習指導案や学習問題にそくした適切な発問ができた」について、49%が、「あまり出来なかった」、「まったくできなかった」と回答した。このことから、理科の思考プロセスが授業の中に組みにくいこと、教育基礎科目の内容が、教材研究に生かされにくいことがわかった。

理科の授業を通して、生徒には科学的な思考の構造を教える必要がある。すなわち、1)実験・観察・観測を通して収集したデータを解析し、これに基づいて、2)「こうだろうか」という作業仮説を立て、その上で、3)それを検証し、4)「なるほど」と結論を導く過程を経験させなければならない。このためには、理科を教える教員は、教材を準備し、授業のためのシナリオの作成・演出し、授業を実施するための多様な資質が求められる。これらの多様な資質に関して、大学では授業を通して学生を養成する必要がある。

以上のことを踏まえて、附属学校との連携の方法について研究し、具体的に実践プログラムを作成する上での指針となる「理科の教育実習スタンダード」について検討し、評価項目を整理した。初年度に作成した小学校、および中学校における理科の教育実習の評価基準案にもとづいて、「教育実習評価票(理科用)」を作成し、教育実習生を対象として実施した。

2-2 教育実習のスタンダードの検討とその評価の実施

小学校、および中学校において、理科教員に求められる資質について検討し、その教育実習の現場での評価を試みた。本学では、教育実習の評価は、従来、教育実習委員会により作成された「教育実習成績報告書」を用いて行われている。初年度は、この「教育実習成績報告書」とは別に、理科を教える教育実習生を対象とした評価項目について検討し、評価表の原案を作

I. 教材研究		①	②
自然科学についての専門性を習得し、教材研究に活かすことができたか。			
生徒の興味・関心に応じた教材を用意することができたか。			
自然科学を学ぶことの意義と魅力を指導するための教材研究を行うことができたか。			
教科書の内容や表現についての分析を行い、教材研究に活かすことができたか。			
小学校および高等学校の指導内容との関連を認識して教材研究を行うことができたか。			
学習指導要領および実習校の指導計画に対応した教材研究を行うことができたか。			
II. 指導計画の立案		①	②
単元および本時の目標を適切に設定できたか。			
評価の基準を適切に設定し、さらに評価の場面や材料を用意することができたか。			
目標の達成をめざした指導過程を確立することができたか。			
生徒の活動の予想を適切に行うことができたか。			
生徒の科学的な思考過程に応じた発問、説明、指示などを設定できたか。			
観察材料、実験器具、提示資料などを適切に選定・準備できたか。			
適切な板書計画を立てることができたか。			
III. 学習指導と評価		①	②
自然科学に関する自らの専門性を発揮させることができたか。			
生徒の個性を捉え、授業の目標に対応した場面を設定することができたか。			
観察・実験における指導を適切に行うことができたか。			
教育機器やICT機器の活用および資料を効果的に活用することができたか。			
話し方や板書の仕方などの表現は適切であったか。			
生徒の学習活動を個別に評価することができたか。			
自らの学習指導を正しく自己評価し、次時の指導に活かすことができたか。			
IV. 実習への取り組み		①	②
他の実習生とともに協同して実習に取り組むことができたか。			
自然科学に関する自らの専門性を向上させる努力を行うことができたか。			
実習日誌に充実した内容の記述をすることができたか。			
欠席・遅刻をすることなく実習に取り組むことができたか。			

図2

くいことがわかった。

2-3 北コロラド大学 (UNC) スタンダードとの比較

教育実習の実践プログラムを具体化するにあたり、米国コロラド州の教員養成を母体とする総合大学である北コロラド大学 (UNC) における教育実習プログラムを参考とした。北コロラド大学は、北米コロラド州にある教員養成を母体として発展した総合大学である。小学校教員養成コースはピーク制をとっており、学生は、国語 (英語)、理科、数学、社会の何れかを専攻とし、東京学芸大学の制度に類似している。本学と UNC の教育実習プログラムの比較を図3に示した。

初年度は、UNC の教育実習プログラムについて、3年次の基礎実習、4年時の応用実習について調査した。UNC の場合、3年次に行われる基礎実習は、総時間数では大きな違いが見られなかった。しかしながら、4年時の応用実習の場合、UNC では学級経営も含めて、15週間実習を行い、専門の授業に関してはすべて受け持つ形になっていた。また、初年度の調査を踏まえて、大学で開講されている Joint Seminar、Specialty Seminar 等で理科教育に関連するところを調査し、教育実習における大学の支援に対する理解を深めた。

次に、UNC における教育実習に関する協力校と大学との連携について調査した。その特徴の一つとして、4年次の応用実習では、大学教員が実習生の研究授業を4回参観し、「Lesson Observation Form」に基づいて、協力校の指導教員とともに評価を行うことが挙げられる。評価は、教育法 (Pedagogy) のルーブリック (TGU「教育実習成績報告書」と類似)、および、Science Content に関するルーブリックを用いて行っている。Science Content Knowledge に関する評価項目は、Colorado Model Science Content Standards、および、National Science Education Standards に準じており、「科学技術とその社会との関連」、「科学の方法の理解」、「観察やデータに基づいた探求活動による概念や関係性の構築」など、高いスキルが求められている。4段階評価となっており、0= basic、スタンダードの最低限の理解とパフォーマンスに留まる；1=developing、スタンダードを理解しているが、パフォーマンスが一定しない；2= proficient、常にスタンダード (基準) を達成する (合格)；3= advanced、

中学校において、理科を教える実習生の実習におけるパフォーマンスを評価する基準を図2に示した。評価は3段階からなり、「A：十分に達成された」、「B：概ね達成された」、「C：達成されなかった」であった。評価の観点、理科の専門性に関連する項目として、1) 教材研究 (教科専門性・科学的素養の活用を通して教材研究を行えているか?)、2) 指導計画の立案 (教科専門性・科学的素養の活用を通して指導計画を立案できているか?)、3) 学習指導と評価 (指導計画にそって授業設計・授業実践し、評価できているか?) に関するもの他、4) 実習への取り組みに関するものを含む (図2)。

小金井中学校において、A 類、および B 理科選修の実習生 (3年生) を対象として、図2に示した評価観点表を用いた指導教員による評価を実施した。その結果、「観察・実験における指導が適切に行うことができた」実習生は33%にとどまった。この他、「自然科学についての専門性を習得し、教材研究に活かすことができる」、「自然科学に関する自らの専門性を発揮させることができた」実習生が25%にとどまった。以上のことから、専門性が高い B 理科選修の実習生においても、理科の思考プロセスが授業の中に組み込まれること、教育基礎科目の内容が、教材研究に生かされに

常にスタンダード（基準）以上のパフォーマンスを達成する、となっている。4回目の研究授業において、すべての項目が「2, proficient」以上で合格となる。

	TGU		UNC	
	大学	実習校	大学	実習校
1年次 (Phase I)	教職入門(必修)		Joint Seminars & 3 Specialty Seminar (30 hours)	観察実習(32 hr) (2 hr/week x 15 weeks)
2年次 (Phase II)	観察実地研究 (選択)		Joint Seminars & 3 Specialty Seminar (30 hours)	観察実習(TAを含む)
3年次 (Phase III)	事前指導(必修) 事後指導(必修)	基礎実習(3週間)	Joint Seminars & 1 Specialty Seminar (15 hours)	基礎実習(90 hr) (6 hr/week x 15 weeks, teach min. 5 lessons)
4年次 (Phase IV)	教職実践演習 (必修)	応用実習(3週間) 研究実習(選択)	Student Teaching & Professional Development Seminars(15 hours)	応用実習(15 weeks) (8 to 12 weeks of total responsibility)

Joint Seminars (必修, Work Sample Development, Observing and Teaching in the Classroom, Classroom Management)
+ Specialty Seminars (選択)

図3 東京学芸大学と北コロラド大学の教育実習プログラムの比較

3 課題と提案

本研究では、本学学生の小学校、および、中学校における教育実習における、実習生のパフォーマンス評価を行った。その結果、観察やデータに基づいた探求活動において、科学の思考プロセスを組み込むことの難しさが浮き彫りになった。今後は、このような評価結果、および、UNCにおける教育実習プログラムの調査結果に基づいて、本学の教育実習プログラムを見直す必要があると考える。このような、本学のカリキュラムの再検討により導きだした理論に基づいて、完成度の高い教育実習学の構築を目指す。本研究により構築した教育実習学は、理科以外の教科にも適用でき、東京学芸大学発の新しい学問領域とするもので、その意義は大きいと考えられる。