

## 第4節 教科教育法・理科の場合

### はじめに（教科教育法とは）

教科教育法の授業は、小学校教員免許状取得のための必修科目であり、初等教育で求められる国語科、社会科、算数科、理科、生活科、音楽科、図画工作科、体育科、家庭科の9教科の教育の目的や指導方法、指導内容などについての最低限の知識を習得することが目的とされている。

本稿では、その中で理科教育法の授業を取り上げ、その授業の概要と学生の学びの姿について紹介する。

### 1. 理科教育法の目的

小学校の理科の授業を行っていく上では、小学校の理科教育の目標や内容を十分に理解し、創意工夫を生かして実りある授業を展開することが求められて

いる。

そこで、本授業では、小学校の理科において、児童に育成すべき「基礎・基本」とは何かについて明らかにしていくとともに、児童が主体的に取り組む、楽しい理科授業の実現と、児童の自然認識の発達に即した学習指導のために、教師に必要となる知識や技能の習得を目指している。

授業の内容としては、毎回、講義と実験・観察等の演習を組み合わせる授業を行っている。講義内容としては、目指す理科授業・理科教師、理科教育の変遷、理科教育の目標、学習指導要領の内容、子どもの見方や考え方、現場教師の実態、これからの理科授業のあり方、授業構想の仕方、子ども理解と評価のあり方、指導案作りなどについて取り上げ、講義を行っている。また、演習としては、基礎科目である理科Ⅰ、理科Ⅱで取り上げられなかった内容について取り上げ、実験観察を行い、その指導法についても解説を行っている。そして、この授業を通して、以下のような資質や能力の育成を目指している。

- ①小学校理科教育の目的、目標について理解することができる。
- ②小学校理科教育の現状と課題、変遷、内容、方法、評価、理科授業を構成する条件等、理科学習指導に必要な基礎知識や指導技法について理解することができる。
- ③理科学習指導に必要な基礎知識や指導技法を活用し、授業計画を構想することができる。
- ④指導案作成に必要な情報を収集・分析・整理し、友だちのアドバイスを参考にしながら、指導案を作成することができる。

以下、実際の授業の具体的な内容の一部を紹介する。

## 2. 授業の実際

### (1) 理科の好き嫌い

理科教育法の授業の初めには、学生が小学校時代に理科が好きであったかについての調査を行っている。これまで数回の調査結果を基にすると、

|            |       |
|------------|-------|
| とても好き      | 5.5%  |
| どちらかといえば好き | 64.0% |
| あまり好きではない  | 24.4% |
| 全く好きではない   | 6.1%  |

小学校での理科については、前頁のような結果であった。

好きだった理由、嫌いだった理由を尋ねてみると、好きだった主な理由としては、「実験や観察がおもしろい」「自然や科学的な事柄がおもしろい」「自分で実験するのが楽しい」「普段の生活に関係したことが出てくる」「先生の話がおもしろい」などが挙げられた。また、嫌いの主な理由としては、「自然や科学的な事柄に興味が無い」「実験や観察が面倒くさい」「自分で考えるのが苦手」「暗記がある」「授業で使う言葉が難しい」「授業が分かりにくい」「先生の話がつまらない」などが挙げられている。

一方、右表は、Benesse 教育研究開発センター（2006）が小学生に行った各教科別の好き嫌いの調査結果（とても大好き、まあ好きの合計の割合）である。

|    |       |
|----|-------|
| 国語 | 53.4% |
| 算数 | 62.8% |
| 社会 | 48.0% |
| 理科 | 68.5% |

2つの調査の結果から、近年、理科嫌い、理科離れが進んでいると言われているが、小学校段階においては、その心配はないように感じられる。しかし、留意すべきことは、理科の授業は、他の主要3教科に比べ、実験・観察などの体験活動が多く、体育や図画工作等実技教科と同様に教師によって拘束されにくい自由な面があり、それが好きな割合を高くしている背景となっていることも考えなくてはならない。

以上のことから、理科の授業を行う上では、さらに子どもたちが自然に興味・関心を持ち、主体的に取り組める楽しく、わかりやすい授業を行い、知的な楽しさ、面白さを味わわせ、科学的な認識を深めていかななくてはならないと考える。そのような授業の指導法について、授業で詳しく学んでいく。

## (2) 子どもの認知と素朴理論

理科の学習を始めるにあたって、子どもたちの頭の中は常に白紙の状態、学習に臨むのではない。子どもたちは、就学前から能動的に自然に働きかけながら、経験を重ね、自然事象に何らかの意味を見つけ出しており、その子なりの自然事象に対する見方や考え方（既存の認識やイメージ、その子なりの論理）が構成されている。理科学習に臨むに当たっても、その子自身のそれまでの経験や体験が基盤にあり、その子なりの固有の解釈が存在している。このようなその子なりの固有の概念を「素朴概念」という。このような素朴概念（特に誤概念）は多くの場合、理科学習を通して容易に科学的な概念には転換しにくい

と言われている。

理科の学習は、このような児童の既にもっている自然についての素朴な見方や考え方（素朴概念）を、観察、実験などの問題解決の活動を通して、少しずつ科学的なものに変容させていく営みであると言われている。

理科の学習を行うに当たっては、以上のような子どもの実態を十分に踏まえて、一人ひとりの子どもに応じた適切な指導を行っていく必要がある。授業では、具体的な事例も交えて、その指導のあり方について学んでいく。

### (3) 学習指導要領改訂のポイント

今回、学習指導要領が改訂され、小学校では、平成23年度より完全実施となる。この改訂に大きな影響を及ぼしたものが、OECD（経済協力開発機構）によって実施された学習到達度調査（PISA 2006）の結果である。この調査では、日本の順位は、読解力が14位から15位へ、数学的リテラシーが6位から10位へ、科学的リテラシーは2位から6位へと下がってはいるが、国際的に見て上位であった。

しかし、科学への興味・関心や科学の楽しさを感じている生徒の割合が低く、観察・実験などを重視した理科の授業を受けていると認識している生徒の割合が低い。また科学への興味・関心が低いことが明らかになっている。さらに、「科学についての本を読むことが好き」な生徒は36%、「科学に関するテレビ番組を見る」「科学に関する雑誌や新聞記事を読む」はそれぞれ8%で、ともに参加国・地域57のうち最下位という結果であった。

そこで、学習指導要領を改訂し、理数教育や言語活動を充実させ、観察・実験等を充実する時間を確保し、関心や意欲を高めること、各教科等で言語活動を充実（観察・実験や社会見学後のレポートの記述内容の充実等）させ、思考力、表現力を育成することが課題として挙げられた。小学校理科では、以下のような改善の基本方針が示された。

- ①理科については、その課題を踏まえ、小・中・高等学校を通じ、発達の段階に応じて、子どもたちが知的好奇心や探究心をもって、自然に親しみ、目的意識をもった観察・実験を行うことにより、科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、科学的な認識の定着を図り、科学的な見方や考え方を養うことができるよう改善を図る。

- ②科学的な概念の理解など基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図る観点から、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」などの科学の基本的な見方や概念を柱として、子どもたちの発達の段階を踏まえ、小・中・高等学校を通じた理科の内容の構造化を図る方向で改善する。
- ③科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、学年や発達の段階、指導内容に応じて、例えば、観察・実験の結果を整理し考察する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動、探究的な学習活動を充実する方向で改善する。
- ④科学的な知識や概念の定着を図り、科学的な見方や考え方を育成するため、観察・実験や自然体験、科学的な体験を一層充実する方向で改善する。
- ⑤理科を学ぶことの意義や有用性を実感する機会をもたせ、科学への関心を高める観点から、実社会・実生活との関連を重視する内容を充実する方向で改善を図る。また、持続可能な社会の構築が求められている状況に鑑み、理科についても、環境教育の充実を図る方向で改善する。

また、小学校理科の目標については、「自然に親しむこと」「見通しをもって観察、実験などを行うこと」「問題解決の能力を育てること」「自然を愛する心情を育てること」「自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図ること」「科学的な見方や考え方を養うこと」の6点に分けて考えることができる。特に、これまでの学習指導要領の「自然の事物・現象についての理解」に「実感を伴った」という文言を付加し、「自然の事物・現象についての実感を伴った理解」を図ることとした。

授業では、以上の学習指導要領のポイントや目標について詳細に学んでいく。

#### (4) 小学校理科教員の現状

科学技術振興機構（JST）が行った「平成20年度小学校理科教育実態調査」の集計結果（2009）から、「小学校教員は、理科に対して肯定的であるが、理科を指導するものとして意識すると、理科を指導するための知識や技能の不足から、苦手意識が生れている」ということが明らかになった。特に注目する点は、以下の点である。（下線は筆者）

○学級担任として理科を教える教員の約9割が理科全般の内容が「好き」と感

じている。

- 学級担任として理科を教える教員の約5割が理科全般の内容の指導が「苦手」か「やや苦手」と感じている。この割合は、教職経験10年未満の教員では6割を超えている。
- 学級担任として理科を教える教員の約7割が、理科の指導法についての知識・技能が「低い」または「やや低い」と感じている。この割合は、教職経験10年未満の教員で特に高くなっている。
- 学級担任として理科を教える教員の4割以上が、理科の指導法についての知識・技能を「大学でもっと学んでおいた方がよかったか」に対して「そう思う」としている。「そう思う」という割合は、教職経験10年未満の教員で特に高くなっている。

今回の学習指導要領の改訂により、小学校理科においても、手回し発電機やコンデンサなどの新教材が導入されることを考えると、さらに理科指導の苦手の小学校教員が増えることが懸念されており、現職教員の研修の一層の必要性が高まっている。また、それと同時に、「大学でもっと学んでおいた方がよかった」という割合が高いという調査の結果から、理科教育法を初めとする理科教育に関連する大学での授業の重要性が改めて指摘されている。そこで、本授業を中心に講義と演習を通して、理科に対する苦手意識の解消を図っていきたいと考えている。

#### (5) 学習指導案の作成

15回の授業の後半では、それまでに学習した理科教育の目的や内容、指導法を基に、実際に学習指導案を作成していく時間を設定している。

初めに学習指導案を作成する意義や作成の仕方について学ぶ。そして、個人あるいはグループで学年と単元を決め、指導案を作成し、その後、できあがった指導案を基に学生の代表が模擬授業を行う。模擬授業については、実施後全員で授業について「良かったこと」「改善点」を挙げて、討議する時間を取っている。これらの学習を通して、3年次より行う教育実習Ⅰに円滑に繋がるようにしている。

### 3. 主体的に学ぶ学生の姿

以上、授業内容の一部について紹介した。ここでは、そのような授業を通して、学生がどのような学びを深めていったのかについて、授業を終えた感想を紹介し、まとめとする。(下線は筆者)

今回の授業を通して、理科教育の変遷や指導要領の内容について学びました。理科は、観察や実験から結果を得て、そこから学んでいくことが多いので、事前の準備や教材研究が特に大切になる教科だと思いました。

私は理科が苦手だけど、小学校・中学校の頃は好きだったのを思い出して、やはり子どもの興味をひくことが重要だと思いました。今後は私も理科にもっと関心を持って、授業づくりを考えていきたいです。

この授業は、とても意欲的に取り組めたと思います。ただ実験をやって終わるだけでなく、学習指導要領を基にして、子どもたちにどのようなことを理解してほしいのかを学び、養うことがたくさんあることに気づかされました。その中でも、私は振り返ることの大切さを感じました。振り返るのってすごく面倒くさいと思っていたけど、これをしないと自分が何が分かって、どういう所ができなかったのか、自己を見つめることができないと思います。すごく楽しい授業を受けることができて良かったです。

この授業では、理科教育法だけれども、全体的に見た子どもの特質を学ぶことができました。「子どもは常に追求する存在である」という先生の考えから、私は「どうすれば子どもが興味・関心をもつような授業ができるのだろうか」ということを考えながら、授業に望むことができました。ここで、気づいたことは、教える立場の自分が、子どもから教えてもらうこと、素直に驚き、素直に喜んで、いつも楽しんでいる教師の姿を見せることが一番大切になってくるということです。そのことを先生の授業から学ぶことができました。私は、この授業を通して、理科に興味・関心を持ち続けられる、いろんなことにワクワクできる大人になりたいと思うようになりました。

## おわりに

以上、教科教育法の授業について、理科教育法の授業を基にして、その目的、授業の概要等について紹介してきた。この教科教育法の授業を通して、小学校教員になるために教科に関わる基礎的・基本的な知識や技能を身につけ、さらに教員になる夢を目指して、進んで取り組むきっかけとなることを期待したい。

(高橋泰道)