

「理数系教員養成拠点構築事業」の実施事例から

理科教育を推進するために いまやるべきこと

「理科離れ」という言葉が聞かれるなか、小中学校の理科教育の現場では、子どもたちに理科の魅力を伝え、やる気や能力を引き出すことのできる教員が求められている。大学と教育委員会の連携による、こうした理科教員養成の取り組みを紹介する。

8月24日、八王子教育センターにて

理科実験指導に特化した研修が必要な理由

八王子市では、夏休み中に就任2年目の小学校教員全員を対象に、「小学校理科指導力養成研修」を行っている。

合計3回の日程で行われるこの研修は、小学校理科の実験実技指導に特化した内容で実施されている。

理科の実験に特化した研修を行う理由について、この研修を取り仕切っている八王子市教育委員会の金井誠指導主事はこう語る。

「現場の先生から、理科の実験に関する知識や技術が少なく、理科を教えるのが苦手だという声がたくさん挙がっています。他の教科の研修については、各学校で行われることも多いようですが、理科については少ないと思います。教員がおっかなびっくり

教えていて、子どもが理科をおもしろいと思うわけはありません。若手の先生に、特に理科の実験についての指導力をしっかり身につけてほしいと考えています」

取材に訪れた8月24日は研修の最終日。この日は、小学校3、4年生で学習する電流についての実験実技指導が行われていた。

電池と豆電球をどうつないだら豆電球がつくか、電気を通すもの通さないものはどれか、といった小学校の授業内容に即した基礎的な内容や、豆電球には、電圧が1.5Vと2.5Vのものがあるので、実験をするときにはその使い分けに注意することなど、実践的な指導が行われた。

おもしろく効果的に授業を進めるにはどうしたらよいかという、講師の教員らによる実体験も踏まえた応用的な内容もあったが、基本的な内容のほうが多かったというのが

率直な印象だ。

JSTの理科支援センターの調査によれば、教職課程において、実験の授業時間が足りないという大学が、国公立、私立ともにおよそ60%。小学校教員になる場合、全教科の学習が必要なため、理科の実験授業に時間がそれほど多くとれない現状がある。教員になる前に、十分に実験を指導するだけの学習ができないことを考えれば、基本的な内容を重視した研修が必要なのはうなずける。

理科の実験では、火や薬品などを扱うことも多い。事故の危険がつきものだ。実験を安全に行うには、基本的な知識・技能が十分身につけていることが大切なのだ。

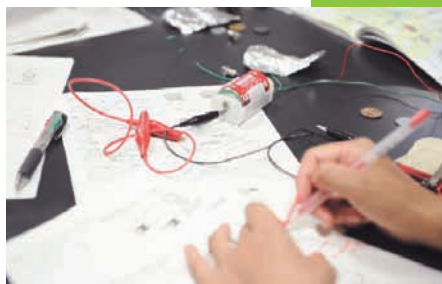
地域の理科教育のリーダー CSTの活用

この日の研修を指導したのは、八王子市立第十小学校の大矢光成先生。大矢先生はお茶の水女子大学と東京都教育委員会が連携して実施しているコア・サイエンス・ティーチャー（CST）養成コースで2009年度CSTに認定された。

CSTとは、2009年度より始まった、JSTが支援する「理数系教員養成拠点構築事業」で実施されているCST養成プログラムを受け、優れた理数系教科指導法を習得したと認定された教員のこと。

「理数系教員養成拠点構築事業」は、大

先生も
学んでいます！



この日行われた研修は、小学校3年生の単元「豆電球に電気を流そう」と、4年生の単元「電池のはたらき」。実際の実験の授業を想定した作業の多い研修だったため、参加した若手の先生たちは自分が生徒になったかのように楽しんで研修を受けることができたようだ。



学と地方自治体の教育委員会との連携によって実施されている。事業に採択された、大学と教育委員会は、独自のカリキュラムによってCSTを養成。それぞれのカリキュラムを修め、認定されたCSTは、各学校や地域の理科教育のリーダーとして、地域の研修会や研究会で、その優れた指導法などを教員に広めていく。八王子市に限らず、理科指導が苦手だと感じる教員が多いことが、全国的な問題となっており、この事業は、その状況を改善することが大きな目的だ。

東京都では、前述のように、お茶の水女子大学と東京都教育委員会とが連携してCST養成プログラムを実施している。

大矢先生のようなCSTについて、金井指導主事は、理科教育を普及するうえでとてもありがたい存在だと語る。理科教育の研修は、これまでも理科部会(*)によって行われていたが、あくまでも希望者による自主参加の研修であり、本来受講してほしい理科の苦手な教員はほとんど参加していなかった。

しかし、東京都教育委員会が認めるCSTという資格を持った教員の存在によって、今回のような全員対象の理科教育研修がやりやすくなったという。

CSTに対する今後の展望と期待

大矢先生は、今回の研修がCSTとして初めての活動だ。今回の研修は、同じく2009年度CSTに認定された八王子市立第九小学校の宮下淳先生と2人で担当。理科部会にも声がけをしてサポートを依頼し、カリキュラムの作成も行った。

*理科部会

各地方自治体の小中学校には、教員によって組織された教育研究会があり、そのなかで理科について研究する部会が理科部会。理科の指導方法や教材の研究・開発、教員に

対する自主研修などを行っている。

「今回は、(経験の少ない)就任2年目の教員研修で、1~4年生の担任が多かったこともあり、研修内容がすぐに授業に生かせるということを考えて、本当に基礎的な知識や授業のやり方などを伝えることを目的としました。今後もCST養成講座で学んだことを多くの先生方に伝えられるよう、自分ができることがあればどんどんやっていきたいと考えています」と今後の活動についての意欲を語った。

東京都教育委員会では、まずは昨年度と今年度の2年間で、50の区市町に大矢先生のようなCSTを養成して理数教育支援拠点を設置し、その後、毎年区市町のCSTの人数を増やしていくことを目指している。

金井指導主事は、「CSTのような、教員全体の研修をすることのできる人が増えると、各学校のニーズに合ったよりきめ細かな研修を行うことができるようになる」と、地域の理科教育リーダーであるCSTが増えることへの期待を語った。

次のページでは、こうしたCSTがどのように養成されるのかについて、東京都(お茶の水女子大学と東京都教育委員会)の例を紹介する。

八王子市教育委員会
指導主事
金井 誠
さん



「理数系教員養成拠点構築事業」の実施事例から

理科教育を推進するためにいまやるべきこと



**先生の手も
泥んこです！**

傾斜した土に蛇行する溝を掘って水を流し、土の削られる様子を確かめる実験。実際に取り組むことで実験上の問題点や工夫点が具体的に見えてくる。

8月26日、お茶の水女子大学 サイエンス&エデュケーションセンターにて

若手からベテランまで 理科教育で活躍する教員が集まる

お茶の水女子大学と東京都教育委員会が実施するCST養成プログラムは、お茶の水女子大学（東京都文京区）で行われている（**）。対象は、教員を目指す理工系大学院生やポストドクター（博士研究員）と現職教員。大学院生向けには、教員養成課程の追加プログラム「CST副専攻」として開講されている。柔軟なカリキュラム編成によって、理工系大学院生は2年間のCSTプログラムを受講し、小学校教員免許も取得できる（大学院入学までに中学校教員免許を取得していることが必要）。理科の専門性の高い人材からCSTを養成して小学校に送り込もうとする、意欲的な養成システムである。現職教員向けは、各区市町教育委員会から推薦された教員を受講生としている。

** お茶の水女子大学の講義内容

「CST理科教育法Ⅰ」「CST理科教育法Ⅱ」「自由研究指導法」「教員研修実践論」「教職インターンシップ（対象は現職教員以外）」の5科目。

講義が行われる日こそ違うが、講義科目は一部を除き大学院生も現職教員も同じものだ。そして、各科目を修了した受講者には、CSTの認定証が発行される。

小学校の夏休み期間中はおもに、現職教員向けの講座が開催されており、夏休みも終わり間近となった8月26日は、「CST理科教育法Ⅱ」の講義が行われていた。

午前中は、小学校5年生の単元である「流れる水のはたらき」に関する室内での実験についての講義だった。

お茶の水女子大学
サイエンス&エデュケーション
センター
千葉和義
センター長



参加している現職教員は、若手からベテランまでさまざま。しかし、ほとんど全員が地域の理科部会で活躍する、理科が得意な教員だ。それでも、この講座で学ぶことはとても多いようだ。

「室内での流水の実験は、学校ではしたことなかったの、とてもためになります」これは、受講者の1人である立川市立柏小学校の千葉美恵子先生の感想だ。

お茶の水女子大学でこの事業を統括している千葉和義 お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンター長は、「理科の範囲は、物理、化学、生物、地学と多岐にわたり、すべての分野が得意だと言う先生は少ないでしょう。この養成講座では、まずは理科のひとりの範囲を体験するというに価値があると思っています」と語る。

また、この養成プログラムは小学校で学習する単元をそれぞれ指導するにとどまらず、関連するほかの単元や別の学年の単元との連結を重視しているのが特徴の1つでもある。たとえば、今回の流水の実験では、5年生の「流れる水のはたらき」にとどまらず、6年生の「大地のつくりと変化」や中学校の「地層」

の単元への広がり意識した講義が行われるという。

先生同士の交流が 大きな成果の1つ

講義では、実験の前にグループディスカッションが行われ、小学校で実験を行う際の問題点や工夫などが受講生同士で話し合われる。現職教員だけあって、問題点や工夫は、経験のなかから具体的なものが挙げられる。また、実験を進めるときにも、お互いの経験などを踏まえながら、よりよい工夫が重ねられていった。

現職教員対象の講座は、講義される内容だけでなく、こうした先生同士がお互いの知識を共有化するところにも、大きな成果があるようだ。昨年このプログラムに参加した大矢先生も、「参加したほかの先生たちから、授業で困ったことやうまくいったことなどを聞いたり、自分が苦手な分野についても深い知識を得ることができたことが、とてもよかった」と振り返っている。

今回参加している柏小学校の千葉先生も、「研修の場で他の先生方と情報交換することができるのも大きな利点です。すぐに使える情報があるので自分の授業に幅が広げられ、みなさんも同じように授業に悩みがあることがわかって安心感を持つこともできました」という。

練馬区立上石神井北小学校の先生も同じように「今まで知らなかった専門的なことを知ることができて勉強になります。また、いろいろな先生と一緒にやっているの、今まで気づかなかった角度から教材を見ることができるようになりました」と語った。先述の八王子市の大矢先生のように、プログラム内容だけでなく、他の先生たちとの交流に大きな成果を感じている。

お茶の水女子大学での CST養成研修が目指すもの

「理数系教員養成拠点構築事業」でのCST養成プログラムは、採択された各実施機関独自の企画に基づいて行われる。お茶の水女子大学で行われるCST養成プログラムは、「『理学する心』を持つ小・中学校教員の指導者養成」という企画で行われている。

千葉センター長によれば、「理学する心」とは、「自然界を成り立たせている原理を探究し説明することで人類の進歩に貢献する理学という学問の姿勢をもって物事に対処すること」を意味するという。そして、「理科の目的の1つである『探求』の意味合いを含む



お茶の水女子大学のCST養成講座で使用されるオリジナルテキスト。大学院生も現職教員も同じものを使用する。そのまま教員の研修にも使える内容になっているという。

千葉美恵子
先生



『理学』という言葉を用いて、理学的な姿勢を持った教員を育てることをこの企画の根幹に据えた」のだという。

「探求」を重視したプログラムは、特に「自由研究指導法」という科目に象徴される。探求活動そのものである自由研究に関しては、これまでそれをどう指導するかというカリキュラムがなかったという。しかし、「才能を伸ばす教育の重要性を考えたとき、探求能力を持った児童を育てていくための指導力は必要です。そこで『自由研究指導法』という科目をカリキュラムに入れました」と、千葉センター長は説明する。

理科教育の推進力となる CST活動の今後

「理数系教員養成拠点構築事業」でのCST養成は始まったばかりだが、東京都では、昨年度すでに現職小学校教員27名、大学院生3名、ポスドクター1名がCSTとして認定されている。前述の八王子市の大矢先生、宮下先生だけでなく、他の区市町でもCST認定を受けた現職小学校教員は、すでに理科教育支援拠点での活動を行っている。なかでも、江東区や港区などは、もともとあった、独自の理科教育支援の試みにCST活動を組み合わせているというかたちで、教育委員会

が中心となり熱心に活動をすすめているという。

練馬区の先生は、CST認定後について次のようなビジョンを持っている。

「私のいる練馬区でも、現在行っている実験系の研修にCST活動を組み込んでいくことになると思いますが、自分としては、あまり敷居を高くせずに、わからないことがあったら気軽に情報交換できるような体制を築くことができればいいと考えています。ちょっとしたコツがわかれば授業がうまいいくということがあるので、そういったことを伝えていくことができればいいですね」

柏小学校の千葉先生は、「CSTという資格があることで、これまでのような理科部会の中で希望者だけに行うのではなく、立川市の研修の一環として広く勉強会を行うことができる」と期待している。

ところで、こうしたCSTによる活動が効果的に行われるためには、周囲の協力が不可欠だと千葉センター長は指摘している。現状では、CSTに認定されてもその教員に職務上の優遇措置が取られることはない。そのため、自分の授業や研究授業など多忙なかたで、CST活動に時間を割くことはなかなか大変だという。CST認定者の熱意を生かして十分な活動を行うためには、各地域の教育委員会にも同様の熱意と強力なバックアップが必要となるのだ。

CSTは、地域の中核として理科教育を向上させていこう。彼らの今後の活躍のために、周囲の理解と協力を期待する。■