

## 中学校理科教育実習の事前指導とその効果(2) †

南 伸昌\*

宇都宮大学教育学部\*

### 概要

従来、理科教育講座では、主に中学校教育実習Ⅱを担当する学生に対して、実習前の夏休みなどに事前指導を行っていた。しかし、実習生が担当する分野ごとに、当該分野を専門とする教員が自発的に指導を行っていたため、授業研究や指導案の書き方などの指導が一貫しておらず、結局、中学校で一から御指導いただくということになっていた。

それらの反省を踏まえ、本年度から中学校理科免許取得希望の3年生全体に対し、教育実習に行く前に、「中等理科指導論」において授業研究、指導案の作成、模擬授業の指導を行った。そこで行った工夫と反省、小中学校での教育実習を行って見えてきた課題などについて報告する。

キーワード：教育実習、教育評価、授業研究、授業分析、理科教育

### 1. 研究の背景

教育実習は、学校現場で児童・生徒と直に触れ合いながら意思疎通を図り、学習活動を営んでいくものである。大学での通常の授業とは異なり、目の前に子どもがいて、こちらの言葉かけに応じて示すいろいろな反応に、随時対応しなければならない。

初学者に対する説明の正否は、初学者の学習履歴に依存する。大学のようにある条件の下で形成された集団にはある程度のコンセンサスというものが存在するが、小中学校、特に公立校では子どものバックグラウンドのダイナミックレンジが広く、一つの概念を一つの方法で説明して多数に理解してもらおうと思っても困難である。

従って、教育実習を滞りなく行うには、教科の内容について深い理解—通り一遍の解釈ではなく、一つの事象を多面的に捉えること—を求められる。ただ、通常の授業の中でそのような多面的な見方を養成するのは難しい。それは、通り一遍の理解でも学生には手応えのある作業で、たいいてはその達成で満足してしまうからである。しかし、教員養成課程の学習としては、小中学校で学習する程度の内容であっても、いろいろな見方で説明することができるような訓練及び、それに対する動機付けが不可欠である。

理科教育講座では3年前から、講座内で公式・非公式に教育実習前の指導を行っていた。主には附属中学校で教育実習Ⅱを受講する学生に対し、単元内容の確認や予備実験を行っていた。ただ、分野ごとに教員が分かれて指導しているだけでは思うように成果が上がらなかったため、一部教員で話し合った結果、今年度から新たに、3年前期の「中等理科指導論」を本実習への接続の科目として位置づけ、「教える」ということに重点をおいて学生の指導に当てることにした。

### 2. 過去の実習前指導<sup>1)</sup>

平成16年度夏に、前年度までの中学校教育実習Ⅱにおける実習生の授業の至らなさを理科講座全体の問題としてとらえ、講座全体として実習にてこ入れすることにした。特に問題が多いと考えられる物理と化学について筆記試験を行い、一定の水準に達しなかった学生に対して夏休みに補講を行うこととした。到達目標は高等学校のI b程度とし、それぞれの科目で一回2時間程度の補講を行った。しかし、その年の中学校教育実習においては、効果は見られなかった。

講義一回だけではさすがに不十分であろう、ということで、次年度からは中学校理科の教育実習の担当箇所に応じて、専門に近い教員が自発的に指導内容や実験の指導を行った。指導としては、指導する

† Nobumasa MINAMI\* : Effect of guidance to students in Science Education prior to student teaching (2).

\* Faculty of Education, Utsunomiya University

学習範囲の基礎知識の確認を行い、教科書に記述されている実験を一通り行った。そして、安全面や失敗しやすい点など実施に際しての注意点を確認した後、授業案を練り、できるかぎり指導案の作成・添削を行った。

ところが、実際に教育実習に入ってから、思わぬ点で学生は躓くことになる。知識や実験方法はきちんと理解していたはずなのに、実際に中学生に伝える段になって、説得力を持つ流れをなかなか構築できないのである。これは、通り一遍の知識・理解は持っているのだが、それを中学生にどのように伝えるべきなのか、という検討に欠けていたためだと考えられる。このため、ある分野では教科書通りに話と実験を進めただけになってしまい、生徒の気持ちが悪くなって行くのが判るのになすすべがない、という事態に陥ってしまった。

一分野とはいえ、実際に授業を行うためには教科書を深く読み自分なりに内容を理解し、教える内容を再構築する、という作業が必要である。そのためには、実習前の大学生に対して、基礎知識をしっかり学習させると同時に、生徒の理解や興味の度合いをつかむ努力をすること、生徒の考えに沿って教材の配列を考える必要があることなども指導していく必要があることを強く感じた。

また、50分という授業時間を考えると、一回の授業で伝えられることはそう多くはない。事前に作成した指導案は知識伝達の色合いが強く、学校に入って現職の先生や生徒に相対した時に言葉だけが上滑りしているようであった。初学者に理解してもらうためには、一つ概念を、手を変え品を変え、いろいろな切り口で提示してサポートする必要がある。時間がなかったせいもあるが、大学教員にもそういった意識に欠ける部分があり、指導案指導のミスマッチにつながった。

### 3. 「中等理科指導論」

#### ①内容

3年間かけて「教育実習の事前指導は夏休みに入ってからでは遅い」ということが判ったので、本年度から3年前期の「中等理科指導論」で、指導案作成及び授業評価を行うことにした。その概要は次の通りである。

#### 【授業の具体的な進め方】

中学校理科1分野内の1テーマに関する20分程度の授業（講義中心）を行う。授業を行う準備として指導案及び授業のシナリオを作成する。

第1-3週は授業案等作成の期間とする。第4週以降は、準備が完了した学生から順番に授業を行う。1回の授業で「授業20分+授業評価5分（+入れ替え5分）」を3回行う。自分の授業をきちんと実施することはもちろん、他人の授業に対して良い点・悪い点、参考になった点など、授業評価のときに自主的に発言することが重要である。

#### 【授業計画】

##### 第1週

担当テーマ通知。授業の行い方、指導案、シナリオ作成の指導。

##### 第2、3週

全体の流れの中での各テーマの位置付けを確認。授業のねらいを互いに発表し、討論する。

##### 第4-14週（第15週は予備）

各人が授業を行い、授業評価を受ける（行う）。

教科書は、附属中学校で使われている東京書籍の「新しい科学1上・下」を用いた。始めに指導教員が指導案を示して模擬授業を行い、それに際して作成したシナリオを例として示した。そして、引き続き1ヶ月の間に（連休を挟むので授業としては2回分）割り当てられた箇所の授業案を各自で練りながら、授業中には5分程度でその方針を皆の前で発表させるということを行った。当初は、この発表は全員に行わせる予定であったが、人によって出来上がりのペースがまるっきり異なり、半分程度を受講生しか発表するに能わず、時間切れとなってしまった。指導案とシナリオは、授業中に見る時間はとて取れず、授業時間外に個別に検分を行った。4回目以降は、指導案とシナリオが完成した者から、毎回2-3名に授業を行わせ、第15週も用いてほぼ全員が授業を実施した。

#### ②特徴

指導案を作成し、模擬授業を行うことは他の授業でも行われているが、本授業では「シナリオ作成」を課すことにした。シナリオとは演劇の台本のように、始めの挨拶からまどめの言葉まで全ての台詞や手順（ト書き）を書き出したものである。20分程度の授業とはいえA4で2、3枚の文章になる。その実例として、「物質の水への溶解」の導入を取り

上げる。まず、指導案としては、

↓=====

【具体的目標】

1. 透明という語句を理解する。
2. 溶けている状態、溶けていない状態を理解する。

【学習活動】

1. 3つの液体を用いて、どれが「透明」なのか考えてもらう。
2. 食塩、でんぷんを水の中に入れて、振り混ぜる。食塩は溶け、でんぷんは溶けていないことを確認する。

【教師の支援】

1. 水、黄色い色水、でんぷん水溶液を用意し、説明をする。
2. 食塩を入れると目に見えなくなり無色透明になり、どこをとっても同じであると説明する。逆にでんぷんは目に見え、上下比べても水溶液の状態は同じではないことを示す。その際、時間的にも均一だと示すため、に前日にそれぞれの溶液を作っておく。

↑=====

であるが、この部分に対応するシナリオは下記のようなになる。

↓=====

今日は68ページの「物質が水に溶けるとはどうか」というところに入ります。物質が水に溶けるとはどうか、また、水に溶けた物質はどうなるのか学びましょう。

まず、その前に、皆さんは透明という言葉を使っているでしょうか。ここに、3つの液があります（水・黄色い色水・でんぷん水溶液）どれが透明でしょうか？では、この液が透明だと思う人？（水を見せる）この液が透明だと思う人？（黄色い色水を見せる）この液が透明だと思う人？（でんぷん水溶液を見せる）意見が分かれましてね。では、透明というのはどういうことなのでしょう？理科において「透明」という言葉は、きちんと定義されているのです。透明というのは、このように後ろの文字が見えることなのです。この黄色い色水もこのように後ろの文字が見えますね。こっちの水は無色透明といい、こちらは有色透明といいます。「色」が「有」っても「透明」なんです。この透明な液を見てください。上も下も、濃さに違いはありません。つまり、どこをとっても同じなんです。でんぷん水溶液はどうでしょうか？後ろの文字がみえますか？そうです、

見えませんね。また、上と下を比べると…濃さが違います。これは、透明ではありません。ということで、透明はどういう状態かわかりましたか？向こうが透けて見えていて、全体が均一になっている状態ですよ。では、これから透明をキーワードにして、物質が水に溶けるということをみていきましょう。

ここに二つの物質を用意しました。一方は食塩、もう一方はでんぷんです。これを水の入ったペットボトルの中に入れて振り混ぜます。（入れる）【代表2名に振り混ぜてもらおう】食塩を入れた方はどうなっていますか？食塩が無くなり無色透明になっていますね。こちらのペットボトルを見てください。これは1日前に先生が同じように食塩を入れて振り混ぜておいたものです。どうですか？同じく無色透明ですよ。つまり、長時間置いていても食塩はできていません。いつまでたっても透き通っていて無色透明です。ところで、食塩は目に見えなくなりましたが、食塩は無くなったのでしょうか？食塩水をなめるとどんな味がしますか？そうです、しょっぱいですよね。ということは、食塩は目に見えないのですが、ちゃんと液の中にあるんです。普通の食塩水を考えてみてください。上のほうをなめてもしょっぱいですし、下のほうをなめてもしょっぱいですね。それぞれのしょっぱさを比べると…そう、何所の場所でも同じ味になっています。このように、形が見えなくなり、全体としてどこも同じように広がっているという状態が「溶ける」ということなのです。

でんぷんの水溶液はどうでしょうか。こちらのでんぷんのペットボトルはなんだかにごっているようです。もっとかきまぜてみましょう。全体が白くにごりました。これは、物質が水に溶けたといえるのでしょうか？【生徒3人くらいに答えてもらう。予想→溶けていない】…そうですね。まず、このペットボトルの中に入れてでんぷんが見えています。一見、均一になっているように見えます。しかし、こちらを見てください。これも1日前に先生が同じようにでんぷんをいれて振り混ぜておいたものです。・・・このように時間が経つと下に沈んできてしまいます。上と下を比べても同じにはなっていませんね。これが、物が水に溶けていないということなのです。

物質が水にとけるという状態は、このように（食塩のペットボトルを見せながら）物質が見えなくな

り、後ろが見えるようになることです。また、どこをとっても同じであり、さらにいつまでたっても変わらないということなのです。

↑=====

実際にこの台詞通りに授業を行おうとしても、書き言葉と話し言葉とのギャップが大きく、そのままでは使うのは難しい。実際の授業の台詞を書き下すことができるようになるためには、何回か授業を行う必要がある。そして、それができるようになったときにはシナリオなど必要なく、指導案のみで十分授業になるのである。

このように非常に手間のかかるのに、将来的に役立つ見込みが無い作業を強いるのは教育的ではないようにみえる。しかし、シナリオ作成過程において必要とされる、授業の流れを自分なりに具体化する作業が教育上大変効果があると考えられる。指導案には授業全体の要点が書かれているが、実際の授業ではその要点と要点の間を言葉や作業で埋めていかなければならない。生徒への言葉かけを含めた説明の流れを想起するためには、実際の中学生がどのような知識を持っておりどのように反応するのかということまでしっかり考えなければならない。授業を行ったことのない学生にとっては、自らの授業計画の振り返り、推敲する手段として有効であろう。

もう一つの意義として、各単元の指導案例はあちこちに存在するので、指導案をみただけでは実際に授業ができるのかどうか判断することが難しいということがある。実際、指導案はそれなりの形で作ることができても、シナリオを完成させる段になって行き詰まる学生も多数見られ、彼らの理解度を知る上で有効な指標になっていた。

### ③効果

まず、20分とはいえ指導案を作成し、模擬授業を行うことにより本実習での仕事内容がある程度見えてきたようであった。また、全台詞を書き出す過程において、授業の流れを何度も自分で振り返り、生徒への語りかけややりとりまでイメージすることができ、授業がどのようなものなのか、つかめてきたのではないだろうか。今回、過去の反省に立ち、20分で教科書半ページなど、なるべく少ない分量をしっかりと深めて話しかけられるように指導を行った。始めは何を話して良いのか判らなかった学生も、シナリオの添削を繰り返していくうちに、中学生に説明するということやそのベースが判ってきたよう

であった。

今回、自分で授業を行うだけでなく、他人の授業を見学して良かった点・至らぬ点を相互に議論する時間も意識して設定した。これにより、授業を客観的に眺める視点の養成にもなった。彼らは2年次に観察参加を体験しているそのような訓練を受けているはずではあるが、普段と勝手が違う環境で初めて体験したときに比べると、余裕を持って考えることができたのではないだろうか。

実際に本実習でこの授業がどの程度役に立ったのか判断するために、受講生の小中での授業をできるだけ観察した。中学校においては、授業で扱った単元を担当した実習生はその資料などを活用している例は見られた。授業の上手い下手は、やはり個人の努力等に寄るところが大きかった。本授業で、早いうちからシナリオの添削を受け、何度直されてもまじめに仕上げた来たる学生は、実習をこなすに従い授業が目に見えて向上してきた。一方、なかなかシナリオを持ってこず、直されるとしばらく放置していたような学生は、研究授業も推して知るべしであった。

小学校の方は対象年齢と科目が異なるので効果を直接推し量ることはできなかった。こちらについては、4年次の教育実習Ⅲでできるだけ追跡調査してみたい。

### ④反省と課題

まず上げられる反省点は、受講者数に上手に対応できなかったことである。理科教育の学生18名と環境教育が10名、他教科・他学年が3名の計31名であった。新規に構成を変更した授業だったので、授業構成を考えたときには、適正規模は20名程度で、人数が増えると模擬授業の時間で調整できると考えていたが、シナリオが形になるまで思ったより時間がかかり、残り時間の関係で、一部の人は授業計画に十分納得する前に見切り発車することになってしまった。また、シナリオの添削は授業時間外に学生の都合に合わせて行ったが、5月は順番待ちが夜中までできる状態で、十分な指導ができず体力的にも大変だった。

指導の点では、評価を全て一人の教員が行っていたのでどうしても個人の好みが出てしまった。結果として、学生が自発的に行った創意工夫を否定したり、こちらの考えに合わせるために敷居を高めてしまったりしたのではないかという懸念が残る。学生

への動機付けという点でも、なかなか指導案やシナリオを提出しない学生に、どのように考えてもらえばよいのか、有効な働きかけはほとんどできなかった。これらは、どんな授業でも多かれ少なかれ存在する課題ではあるが。

授業の流れとしては、先に模擬授業を終わった人たちには観察を頑張るようにと指導はしたが、やはり自分で授業を行うことに比べると、観察での緊張感低下は否めず、半期を通じた動機付けの難しさを感じた。また指導側も、2ヶ月に渡り授業観察を行っている初めの方と比べて授業評価基準が変わってきているのではないかという懸念が生じ、結果として評価が曖昧になった点は否めない。

#### 4. これからの「中等理科指導論」

過去の反省を踏まえて授業内容を新たにした「中等理科指導論」であるが、教育実習に対する効果はまだ微々たるものに過ぎない。ただ、科目の位置付けとして、他の「中学校教科『理科』に係わる科目」と教育実習との接続に重点をおくべきであると考えられるので、そのことを意識して、次年度以降も授業内容の改善に努めたい。

これからの方針検討の基データとして、中等理科指導論受講者全員に本実習終了後アンケートを実施した。配付枚数は28枚で回収16枚であった。アンケート内容の一部を次に記す。

- (1) 実習前に不安に感じていたことや予想された課題を教えてください。
- (2) 実際に実習に入って感じた課題を教えてください。
- (3) 今から1ヶ月後に教育実習があるとしたら、どのような準備をしたいですか。
- (4) その他、後輩へのコメント。

(1) に関しては、やはり、指導案作成や教材研究、実際の授業の進め方に対する不安が大きいようであった。また、児童・生徒への接し方に対する不安も多く、観察参加だけでは拭いきれないようである。授業と関係無いところでは、早起き・体調管理に対する自信が無いようであった。

(2) も(1)と同様、授業準備や授業の進め方、子どもへの接し方が多数意見であった。ただ、実際に授業を行ったため、子どもとの接し方も「授業中

の指導」にウエイトが移っており、授業の進め方にも「より簡潔な説明」など、具体的な内容が増えてきた。

以上からうかがい知れるように、(3)は「担当単元の学習」が絶対多数で、あと、早起き・体調管理が若干名いた。そして(4)では「授業内容をしっかり考える」と「大変な思いをした分、充実感を得られた」とが双璧であった。

このように、本実習を迎えるにあたって、やはり重要なのはしっかりと授業計画を立てられるようになることである。従って、授業の大筋に変更はないが、次年度から変更点を2つ考えている。

一つは開講クラス数である。3.でも述べたが、受講者数が適正人数の1.5倍程度になっているため、模擬授業の時間も回数も取ることができなかったし、全体の流れも大変窮屈なスケジュールになってしまった。2クラス開講することにより、1クラス15名程度になり学生の模擬授業のスケジュールはかなりゆとりが取れるようになる。

もう一点は、現職の中学校教員を実地指導講師として任用し、現場の目で指導案や授業計画の立て方などを指導していただくということである。観察参加の際には実習生の人数が多すぎるため、授業者の先生に授業の目的・意図・工夫点などを聞く時間はほとんどとれなかった。今回は先生による指導案を見ながら実際の授業を(大学生が生徒になって)体験し、最後にその授業の意図等についてディスカッションする時間を設ける。これをできるだけ授業の早い段階でやっていただき、自分たちの授業計画を立てる際の参考にしてもらう予定である。

#### 5. おわりに

ここ数年来、理科講座で行っていた実習前指導を発展させ、今年度新たに半期授業として実施した。目に見えた効果は現れなかったが、受講生の本実習中の様子や実習後の感想などから、実習前の早い段階で授業計画を立て、指導案を作成するトレーニングは不可欠であることが判った。受講者数の問題や指導体制を見直しながら、次年度以降もより良い授業となるよう、内容を検討していきたい。

#### 謝辞

本研究の実施及び教育実習の実施に当たりまして、宇都宮大学教育学部附属中学校理科の金子健治先生、

中村靖之先生，荻原寛一先生，阿部陽介先生には大変お世話になりました。ここに感謝の意を表します。

#### 引用文献

- 1) 南伸昌・伊東明彦・井口智文，中学校理科教育実習の事前指導とその効果（1），宇都宮大学教育学部教育実践総合センター紀要，第30号，pp. 509-517（2007）.