

## 実験を通じた模擬授業形式による授業の試み

理科教育専修・日詰雅博

### 1. 授業の概要

この授業は物理領域と生物領域の中学校および高校の内容について実験や観察を通して教育法を学ぶように計画された授業である。前半を物理領域，後半を生物領域としている。生物領域はさらに，動物分野と植物分野に分担し，植物分野で使えるのは2時間つづきが5コマである。1コマに50分の実験を2つずつ行うことにし，10テーマを中学校の理科の第2分野の生物領域から設定し，3コマ前の時間に，授業のやり方を説明し，テーマを選んで，準備に取り掛かってもらうようにした。テーマは次の通りである。

1. 校庭や学校周辺の生物の観察を行い，いろいろな生物が様々な場所で生活している（身近な動植物の観察）
2. 植物の体のつくりと働き（植物体の内部構造）
3. 光合成に関する実験結果と関連付けてとらえる（光合成実験）
4. 呼吸に関する実験結果と関連付けてとらえる（呼吸とは）
5. 蒸散に関する実験結果と関連付けてとらえる（蒸散と水の通り道）
6. 動物や植物の体が細胞から出来ていること
7. 体細胞分裂の観察を行い，その過程を確かめるとともに，細胞の分裂を生物の成長と関連付けてとらえること（細胞分裂の観察と生物の成長）
8. 身近な生物の殖え方を観察し，有性生殖と無性生殖の特徴を見いだすとともに，生物が殖えていくときに親の形質が子に伝わることを見いだす
9. 花や葉，茎，根の観察記録に基づいて，それらを相互に関連付けて考察し，植物が体のつくりの特徴に基づいて分類できることを見いだすとともに，植物の種類を知る方法を身に付ける
10. 微生物の働きを調べ，植物，動物及び微生物を栄養摂取の面から相互に関連付けてとらえるとともに，自然界では，これらの生物がつり合いを保って生活していることを見いだすこと

授業時間に2つのテーマについて順番に模擬実験指導を行い，その授業の評価も学生で行わせた。最後に，教員からの講評を行った。

### 2. 授業評価法

実験を行う模擬授業を行った学生に感想文を書

いてもらうことにより，授業方法や授業内容を評価した。

### 3. 授業評価結果

(A) 今回の模擬授業で，指導者が思っているよりも，十分過ぎる準備・説明をしなければならないということを肌で感じた。また，1つの授業も，つながりが最も大切なので，学習内容を予期させるような導入を準備しなければならないと思った。今回は，写真を用いたが，写真よりも，実物の方が信頼性があるので，なるべく実物を用いた説明をしていきたい。

(B) 今回の授業は，確かに大失敗であったが，この体験を通して多くの得られるものがあり，教育実習に向けて改善すべき点が見えてきた。質疑応答やアンケートなどご指摘頂いたことを次の機会を活かせるように，努めていきたい。

(C) 授業作りの中で一番苦労したのが実験の準備である。「どのような実験方法が目的を達成させる上で一番良いのか」という視点で実験を考え，試行錯誤を行いながら実験の準備を行った。生物の実験では天候や季節などの要因も考慮しながら，授業や実験を組み立てる必要があることを身を持って感じる事となった。良い授業や実験を行うためには，知識や経験が重要になってくると思う。しかし，今の私たちには知識も経験も少ないので，教科書だけでなく関連する様々な資料を読んだり，可能な限り予備実験を繰り返し行ったりすることが大切であると感じた。

以前，先生がおっしゃっていた言葉で，「先生にとっては数ある実験のひとつでも，生徒にとってはその1回限りの実験となる」という言葉がある。教師は，生徒にとってたった一度の実験をしっかりと成功させて，学びに結びつけることがとても重要なのだと今回の授業実践を通して改めて感じた。今回の実験は失敗してしまったが，次に授業を行うときは，しっかりと準備して実験を成功させられるよう努力したいと思う。

(D) まず，全体的につまらない授業になってしまったと思う。これは生徒が学ぶための授業なのだから，楽しませることに終始し，ショーのようになってしまうのは良くない。しかし今回のように，盛り上がる場面のない授業では，目の肥えた付属

中学生には到底太刀打ちできないと感じた。一応興味をひくために毛根鞘細胞を用いたのだが、効果的な使い方ができなかった。今、教育実習で行う指導案を考えているところだが、この失敗を生かして、生徒を授業に引きこめるような魅力的な導入部分を考えなければと思う。

もう夏休みにはいつてしまったとは思いますが、自分が実際に授業をしてみないとわからなかった授業づくりの難しさに気づき、自分がつまずいた点を踏まえた上でもう一度付属の先生の授業を見学に行きたかった。どうまとめるかは本当に重要なところなので夏休み中になんとか研究しなければと思う。

予備実験について、オオカナダモの染色時間が足りずうまくいかなかった。染色時間を延ばしてみたがやはり染色されていなかった。後日、さらに染色時間を延ばしてみるとやっときれいに染色されていた。当日も染色時間を長くとおけばまあ大丈夫だろうと思い、念を入れて予備実験よりも長く染色時間をとったところ、核以外のところも赤くなってしまい、逆に観察しにくくなってしまった。今回で実験室の顕微鏡とカメラの使い方はようやく覚えられたのはよかった。よかれと思いい染色時間を予備実よりも長くとおってしまったが、せっかく成功していたのなら下手に予備実験と違うことをしてはいけないということも勉強になった。

(E)今回、初めて模擬授業をやってみて一番感じたのが事前の準備の重要性だった。実験を成功させるという目標だけではなく、実験材料になにを使えばいいのか、また授業を行う季節や時間を考慮して行うなど内容をよく見直すことが重要だと感じた。

(F)せっかく子どもが取ってきた植物の名前がわからないのは致命的であった。学内にある植物の名前くらいは知っておかなければならない最低条件であると実感した。また全体的にあいまいな表現が多かったのでポイントを絞って深く解説しながら子どもに考えさせる余地を与えることが大切だと感じました。今後、授業を行う際はつながりを持たせながら生徒に考えさせ、8教えて10を知れるような授業を心掛けたいと思う。

(G)今回、授業を1から組み立てていくということを初めてした。1時間の授業を組み立てていくのにこれだけの時間や準備がかかるものだとは思っていなかった。何をを使って実験し、どのような流れを組んでいけば、良い授業になるのかとても悩んだ。今回、2週間前から準備を進めてきたが、実際に授業を行うと思った通りにいかなかった。また、予想もしていないところでつまずき、対応

に困る場面もあった。自分なりにきちんと計画を立てていっても、うまくいかないこともあると感じた。

一番苦労したことは、何をしてもらいたいのか、何をしているのかを生徒に伝えることである。理解してもらうことは、理解することよりも断然難しいことだと感じた。生徒の興味を引いたり、授業の内容に興味を持たせたりすることが必要であることも感じた。

H)今回生物に関する模擬授業をおこない、準備段階での綿密な計画の重要性を感じることができた。この計画について2点の事を考えた。1点目は実験を成功させるための計画である。特に生物の実験では予備実験が大切であると思う。それは、生物の観察や実験で扱うものが、化学や物理のような薬品や試料や機器ではなく、植物や動物などの生きているものであるからだ。生物では、それらの生きたものを使用して実験観察をおこなうので、それが成功するかどうかはその日の気温や湿度などの条件によって大きく影響をうけてしまう。しかし、授業で生徒がその実験や観察に出会う事は、一度だけしかないので失敗するという事は出来るかぎりなくしていくべきである。そのために、少しでも成功する確率を高めるために予備実験で、材料、準備物、実験観察の手順、などの事についてしっかりと計画しておく必要がある。

#### 4.まとめ

これまでの学生実験は技術の習得や観察・実験による確認を、教員が準備を整えて学生はそれを使って実験を体験するというやり方であった。これでは、学生が教育現場で実際に実験指導を行うときにどのような準備が必要であり、どのように説明したら安全かつ確実に実験がうまくいくかを理解することは困難である。本授業において今回行った方法であると、学生が実験を計画し、材料を準備し、予備実験ののちに、生徒にいかに分かりやすく実験の授業を行うことができるかを、体験的に理解できるので、これから教育実習に行く学生にとっては良い体験になったのではないだろうか。問題点としては講義時間内に準備の時間をとれないことである。