

# 高等学校における環境教育の実践

## 一 学校設定科目及び「総合的な学習の時間」での環境教育 一

田先 崇志

兵庫県立西脇高等学校

Practice of Environmental Education in High School

Takashi TASAKI

Hyogo Prefectural Nishiwaki High School

### 要 約

高等学校の2年生に4年間、学校設定科目の新科目「環境科学」、3年生に2年間「環境科学実習」の授業実践を行った。この授業は、新学習指導要領で新設された「総合的な学習の時間」をも念頭に置き、生徒が「自ら課題を見つけ、自ら課題を解決する、自主性を育む」系統的な環境体験学習の内容として実施した。環境科学の授業の実践事例を報告するとともに、本年度、新学習指導要領の「総合的な学習の時間」の環境教育の先行実施の試みから一考察をしたい。

### 1 はじめに

第15期中央教育審議会は、平成8年7月に「21世紀を展望した我が国の教育の在り方について」の第一次答申において、環境教育の推進を明記している。これは、21世紀の教育の柱となると考えられる。更に、同審議会の平成9年6月の第二次答申には、「ゆとり」の中での多様な教育の展開で、環境教育の学習の必要性を記している。また、教育課程審議会も平成10年7月に答申した中に「総合的な学習の時間」を創設し、環境教育の項目を掲げている。これらを受けて、平成11年3月に文部省（現文部科学省）より高等学校学習指導要領が告示された。「総合的な学習の時間」が新設され、環境の課題についての学習活動が明示されている。ここでは、「自然を愛し、自然に学び、人命を大

切にし、自然とともに生きる、心の豊かな生徒を育成する」ことを基本に、学校設定科目の選択科目として開講した「環境科学」・「環境科学実習」の授業実践と、新学習指導要領に示されている「総合的な学習の時間」の、環境教育の授業実践を報告し高等学校での環境教育の一考察をしたい。新たな科目「環境科学」は、日常の生活から環境を考えて、地球に優しい体験を含んだ内容であり、その時・その季節に応じた内容とした。「環境科学実習」は、生徒達が身近な環境課題を設定し、1年間継続して「6つの課題を」体験しながら研究した。教科書・マニュアルは無かったが、年間60時間余りの授業では、体験的な実習・実験・観察を行った。「総合的な学習の時間」の環境教育は、生徒の希望から3コースを設定した。校外での活動も採り入れて、生徒達も各自が課題を持って楽しく意欲的に全員前向きに取り組んだ。

### 2 環境教育の実施内容

#### 2.1 「環境科学」の概要

- (1) 科目「環境科学」の単位数  
2単位（週2時間、1時間は50分授業）
- (2) 履修学年  
2年生
- (3) 年間の授業実施内容  
身近な環境を考え、1年間（2学期制、前・後期）を4部門に分割し実施した。  
前 期 1 大気について （4月～7月）

## ①気温の測定

- ・1日の気温の変化、晴天・曇天・雨天時の変化の比較。
- ・季節(四季)による気温の変化。

## ②気圧の測定

- ・気圧の変化と天候への関係を調査する。
- ・気圧の変化と風量との関係を調査する。

## ③植物による大気汚染度の測定

- ・各地域のマツ葉の気孔に微小汚染物質が詰まっている様子を測定比較をする。

## ④自動車の排ガス調査

- ・ガソリン車、ディーゼル車、ハイブリッド車。

## ⑤食物の排ガス調査

- ・牛肉、豚肉、鶏肉、ハム、ソーセージ、ハンバーグ等。

## ⑥大気の変化と植物への影響。

## 前期2 水質について (8月～10月)

## ①水質の測定

- ・校内の飲料水の水質調査。
- ・校内各所の水質調査。

## ②果物・ジュースの測定

- ・果物の各部位による糖度・水分の比較。
- ・市販の飲料水・ジュースの糖度等の比較。

## ③各地域の各種の水質の測定

- ・各地域・各自治体の上水道の比較。
- ・浄水場からの距離による上水道の比較。
- ・溜め池の水質の比較。
- ・河川の水質の比較。
- ・山の水質の比較。

## ④降雨の水素イオン濃度の測定

- ・降雨の降り始めからの変化。
- ・季節による変化。
- ・降水物(雨・霰・霰・雪・雹・霧)による違い。

## ⑤水の浄化について

- ・自作の竹炭・竹酢・備長炭を活用する。

## 後期1 資源について

(回避・減量・再利用・リサイクル)

(11月～12月)

## ①通学路のゴミの収集・分類・分析。

## ②ゴミが資源になる 各種の資源に分別し、資源とゴミに分類する。

## ③紙パックのリサイクル。

- ・紙パックより手漉きの葉書を作成。

## 後期2 エネルギーについて (1月～3月)

## ①落葉・日刊紙・脂肪種子の燃焼エネルギーを知る。

## ②微生物のエネルギーの応用

- ・微生物を利用して、ヨーグルト・甘酒・チーズを作る。

## ③電気エネルギーの利用と応用

- ・電流で蒸しパンを作る。

## ④熱エネルギー

- ・サイホンコーヒーの原理について。

## ⑤大気エネルギーを知る

- ・黄沙・花粉の調査。

## ⑥電気自動車の構造

- ・電気自動車とガソリン車の比較

## ⑦原子力発電所、エネルギーランドの見学

- ・学校長・保護者の許可を取り、学校創立記念日の休日を1日利用する。

## 2.2 「環境科学実習」の概要

## (1) 科目「環境科学実習」の単位数

2単位(週2時間、1時間は50分授業)

## (2) 履修学年

3年生(科目「環境科学」を履修している者)

## (3) 年間の授業実施内容

身近な環境課題を設定し、1年間に6課題を継続して実施した。

## 課題1 「降雨」を科学する。

「播磨地域の年間降雨の酸性度を測定する」  
播磨地域の降雨の年間水素イオン指数の変化を測定した。

## 課題2 「竹」を科学する。

「竹藪の1年を観察する。」

## ①竹の生長を1年間、観察した。

## ②竹を様々に活用した。

ア 食用

イ 竹の活用

- ・竹で「筏」を作り、「溜め池」の中央部の水温、透明度、水質、微生物等の調査ができた。
- ・竹炭は、「筏」を環境に優しい処分の方法から

導入した。

→ 「竹炭」作りの研究をした。

- ・「獅子脅し」を作った。
  - ・竹の食器、竹筒で料理をした。
  - ・竹の玩具（竹とんぼ、相たこ）を作った。
- 地域の保育園、幼稚園に寄贈する。

#### 課題3 「溜め池」を科学する。

「溜め池の四季の変化を測定する。」

- ①溜め池の水温の日・年変化を測定した。
- ②溜め池の水の透明度の変化を測定した。
- ③溜め池の微生物の日・年変化を観察した。
- ④溜め池の水素イオン指数の変化を測定した。
- ⑤溜め池の塩素の含有量の変化を測定した。
- ⑥溜め池の水生植物の変化を観察した。

#### 課題4 「河川」を科学する。

「河川の一年を観察する。」

- ①河川の流量の変化を観察した。
- ②河川の水質の変化を観察した。
- ③河川のゴミの変化を観察した。
- ④河川の透明度の変化を観察した。

#### 課題5 「竹炭」を科学する。

「竹炭、備長炭を研究する。」

- ①竹の処分竹炭を作った。→ 水の浄化、肥料として活用した。
- ②備長炭を作った。→ 水の浄化に活用した。

#### 課題6 「気温、湿度、気圧」を科学する。

「気温、湿度、気圧」の日変化、年変化を測定する。

- ①1年間の「気温、湿度、気圧」の変化を測定した。
- ②気象の変化と気圧の関係を理解した。

#### (4) 授業実施形態

体験活動を中心に実習・実験・観察をした。

生徒の希望を優先して、5グループに別れて学習をする。

- ①学校内の植物を調べ、地域の植物を観察する。
  - ・校内の植物の形態と分類をする。
  - ・地域の植物生育図を作成する。
  - ・地形による学校周辺の植物の変化を観察する。

#### ②ゴミ問題について学習をする。

- ・校内から家庭・地域のゴミを考える。
- ・市役所の担当者からゴミ処理について学び、ゴミ処理場の見学をする。
- ・産業廃棄物の処理について、Mエコテクノロジーセンターの見学をする。

#### ③酸性雨について学習する。

- ・各自で酸性雨について調査をする。
- ・大学・企業の専門家から体験的な指導を受ける。
- ・学習の内容から各自で実習をする。

#### ④水と生物について観察をする。

- ・地域の溜め池の水質・水生生物（植物・動物）を観察する。
- ・水族館・博物館の専門家から、地域の水生生物について指導を受ける。
- ・地域の河川・溜め池に生息する野鳥の観察をする。

#### ⑤広く地球環境について学習をする。

- ・地球に優しい生活について考察する。
- ・エネルギー機器と専門家を企業より派遣いただき、生徒が体験的な学習をする。
- ・大学・企業の専門家から、地球環境の現状と課題を学習する。

#### (4) 授業実施形態

体験活動を中心に実習・観察・見学をした。

(表1、表2)

### 2.3 「総合的な学習の時間」の概要

#### (1) 科目「総合的な学習の時間」の単位数

1単位（3回の学期末に集中実施、35時間、1時間は50分授業）

#### (2) 履修学年

1年生（全員履修する。）

#### (3) 年間の授業実施内容

### 3 授業を終えて

①明るく楽しく、全生徒と教師が協力的に実践できた。さらに、次回の授業が楽しみであるとの声が、授業を重ねる度に自然発生的に出てきた。

②選択制の利点を大いに活用し、少人数で授業ができ、さらに緻密な指導ができて良かった。

表1 「総合的な学習の時間」 No.1

## 環境教育学習指導案

指導者 ○ ○ ○ ○

日 時 平成13年 月 日 ( ) 6校時

場 所 各HR教室及び実習場所

学年学級 2学年1組～10組

## 1 単元「地域から地球環境を考える - 身近な環境問題」

## 2 単元設定の理由

ベオグレード憲章によれば、環境教育の目的は「環境とそれに関わる問題に気づき、関心を持つとともに、当面する問題の解決のために、個人及び集団として必要な知識、態度、意欲、実行力などを身につけた世界の人々を育てること」と記されている。環境教育は、知識の習得だけに限らず技能や態度の育成に大きく関わっている。

平成3年6月に文部省より「環境教育指導資料（中学校・高等学校編）」が発刊された。この中で、学校教育における環境教育の基本的な考え方、進め方について次のように記されている。環境教育は、地球規模の環境問題の認識だけに終わらないで、具体的な地域の自然環境、社会環境を教材として取扱い、問題解決の能力や態度を育成する。さらに環境教育において育成すべき能力の例として次のものがあげられる。

- ①問題解決能力
- ②数理的能力
- ③情報処理能力
- ④コミュニケーション能力
- ⑤環境を評価する能力

ところで、生徒に身近な環境の現状について興味を持たせ、理解を深めさせ、問題を解決したり、環境を評価していこうとする能力の育成を図り、さらには人類が直面する自然環境への問題点に気づき、身近なものから見直し、自己の生活を改善していこうする態度を育てたいと考える。

## 3 教材

- 第1時 ワークシート (10組同一課題)
- 第2時 実習用具及び材料 (各組自由課題)
- 第3時 ワークシート

## 4 目標

- (1) 身近な地域での環境について興味・関心を持ち理解を深める。

- (2) 身近な環境問題を通して、問題を解決したり、環境を評価していこうとする。
- (3) 人類が直面する自然環境への問題点に気づき、身近なものから見直し、生活を改善していこうとする。

5 指導計画（総時数 3時間）

- 第1時 身近な環境問題（同一課題） —————（1時間）
- 第2時 課題学習（各組自由課題） —————（1時間） 本時
- 第3時 まとめ —————（1時間）

6 本時の学習

(1) 本時の目標

身近な地域の環境に興味・関心を持ち、課題を解決したり、生活を改善する方策を試行する。

(2) 展開

	指導事項	学習活動	指導上の留意点	備考
導入	前時の学習を確認させる。	前時の学習を想起する。	身近な環境に興味を持たせる。	ワークシート
展開	本時の学習目標を確認させる。 本時の学習の留意点を確認させる。	本時の目標を確認する。 本時の学習の留意点を確認する。 各組の学習内容 ①ビデオ教材学習 ②地域の環境課題の見学 ③地域のゴミ問題 ④地域の酸性雨 ⑤通学路の奉仕作業 ⑥廃棄物のリサイクル（プリン石鹸、再生紙等の作成） 学習の結果を検討する。 各学習内容から分かったことを発表する。	学習結果の見方を例示する。 【評価の観点】 関心を持ち、それを意欲的に調べようとしているか。 身近な環境に興味・関心を持つようしているか。 環境の問題点に気づき、身近なものから見直し、生活を改善していこうとしているか。 【関心・意欲・態度】 過程や結果を的確に表現しているか。 【観察・実験の技能、表現】	OHP VTR スライド 実習用具 実習材料 体験学習用具
整理	本時の学習を確認させる。	本時の学習のまとめ。	学習結果から、科学的な考察をしているか。 【科学的思考】 具体的行動の実現に向けて努力するように促す。 後片づけの確認をする。	

表2 「総合的な学習の時間」 No.2

## 環境教育学習指導案

## 5 指導計画（総時数 3時間）

- 第1時 地球に優しい自動車 —————（1時間）  
 第2時 電気自動車、ハイブリッド車 —————（1時間） 本時  
 第3時 まとめ —————（1時間）

## 6 本時の学習

## (1) 本時の目標

身近な地域の環境に興味・関心を持ち、課題を解決したり、生活を改善する方策を試行する。

## (2) 展開

	指導事項	学習活動	指導上の留意点	備考
導入	前時の学習を確認させる。	前時の学習を想起する。	身近な環境に興味を持たせる。	ワークシート
展開	本時の学習目標を確認させる。 本時の学習の留意点を確認させる。	本時の目標を確認する。 本時の学習の留意点を確認する。 学習内容 ①環境に優しい自動車を比較確認をする。 ②自動車の動力源の比較確認をする。 ③排気ガスの科学的な分類と分析の確認  学習の結果を検討する。  学習内容から分かったことを発表する。	学習結果の見方を例示する。  【評価の観点】 関心を持ち、それを意欲的に調べようとしているか。 身近な環境に興味・関心を持つようとしているか。 環境の問題点に気づき、身近なものから見直し、生活を改善していこうとしているか。  【関心・意欲・態度】 過程や結果を的確に表現しているか。  【観察・実験の技能、表現】	電気自動車 ハイブリッド自動車 ガソリン自動車  ジーゼル自動車
整理	本時の学習を確認させる。	本時の学習のまとめる。	学習結果から、科学的な考察をしているか。 【科学的思考】 具体的行動の実現に向けて努力するように促す。 後片づけの確認をする。	

- ③受講している全生徒が、常に前向きに取り組み、度々、驚く程の柔軟な頭脳で、素晴らしいアイデアを教示してくれた。
- ④学校周辺の自然環境と天候に恵まれて、常に屋外さらに校外へ出て、体験的な実習・実験・観察の活動をすることができた。
- ⑤受講している、明るくて有能な生徒達と、充実した貴重で有意義な楽しい時間を過ごせたことを喜び、これからの教育の糧としたい。

#### 4 今後の課題と問題点

- ①体験的な実習・実験・観察を伴う授業の内容が中心であり、時間割の編成に工夫をこらし、昼休みを前後にした、2時間連続の授業の開講・開設が妥当である。
- ②受講した生徒達に、幅の広い教養を身につけさせるために、「学社融合」・「地域連携・協力」の推進で、校外の学習施設や環境施設等へ、見学・実習・実験・観察に行ける時間・日程・機会を設ける必要がある。
- ③受講した生徒達が体得し学習した「環境」の講座の内容が生かされる、環境を考える地球社会であって欲しいという希望をもった。

#### 5 おわりに

高等学校で理科の教師として、約10数年前から「環境教育」の研究・試行を続け、新たに創設された学校で「環境科学」として集約し、「環境科学」・「環境科学実習」の講座を開講した。更に、現任校において新学習指導要領の「総合的な学習の時間」の試行実施から、環境教育の指導者としては、常に、「環境に国境はない、地球は一つ」との概念で、以下の3点を念頭に置き「環境教育」の授業を進めた。

- (1) 環境教育は、快適な地球を作るために自分は何をすべきかを明確にし、それを実践していくことを求める教育である。地球に住んでいる人類全員が、宇宙船「地球号」と宇宙全体の事を考える「環境倫理」が必要である。
- (2) 資源の保全は、回避、減量、再利用、リサイクルの順に大切である。エネルギーに関しても

同様で、減量に心掛けて、再利用・リサイクルを考える必要がある。

- (3) 授業は、生徒達に課題を見つけさせ、生徒達が課題を提示し、生徒達の企画・立案を取り入れ、何回も生徒達と話し合い、打ち合わせ授業計画を作成し、生徒の豊かな発想を伸ばし、若い芽を摘まないように、毎回どう改善し、次の授業に生かせるかの方策を考えさせ、様々な課題に取り組ませることが必要である。「環境科学」・「環境科学実習」の授業を担当し、新学習指導要領の「総合的な学習の時間」の試行実施の経験から、生徒に学習の基礎と基本に、教師の「意欲と発想と体力」に「指導力」が基礎であると思った。

最後に、生徒諸君の大いなる努力と、多くの人々の多大なるご協力と応援を得て、成果のある「環境教育」の授業ができたこと深く感謝しています。有り難う御座いました。

#### 参考資料

- 文部省, 1999, 高等学校学習指導要領 (平成11年3月).
- 文部省, 1991, 環境教育指導資料 (中学校・高等学校編).
- 田先崇志, 1996, 高等学校における, 新・旧課程の環境教育に関する意識の変化と, 国際比較の研究, 平成8年度科学研究費補助金 (奨励(B)), 文部省.
- 田先崇志, 1999, 高等学校における「総合的な学習」の試行としての「環境科学」の取り組みについて, 平成11年度科学研究費補助金 (奨励研究(B)), 日本学術振興会.
- 田先崇志, 1999, 総合学科の開設科目「環境科学I」を開講して, 兵庫県高等学校教育研究会生物部会誌, 23, 2-5.
- 田先崇志, 2000, 身近な環境課題を教材にした総合的な学習, 理科の教育, 49, 38-40.
- 田先崇志, 2002, 高等学校の新開設科目「環境科学」の実践研究, 学校教育研究, 13, 97-114.