



7.15 School Education on Energy and Environment Problems

学校教育におけるエネルギー・環境教育

Manami Imakita

今北 眞奈美

兵庫県川西市教育委員会 学校教育室 指導主事

1 はじめに

学校教育におけるエネルギー・環境教育は、平成14年度から新しい学習指導要領が実施されて3年を経て現在、総合的な学習の時間を中心に取り組みが進められている。

総合的な学習の時間では、必修教科の学習では学ぶことができないテーマや発展的な学習について取り上げたり、子どもたちが学びたいことを学ぶことができる学習に取り組むことも可能となった。

教育課程審議会の答申には「環境やエネルギーについての理解を深め、環境を大切にすることを育成するとともに、環境の保全やよりよい環境の創造のために主体的に行動する実践的な態度や資質・能力を育成することは今後、ますます重要なものとなってくる」と述べられている。

総合的な学習の時間にエネルギー・環境教育をテーマとして取り入れるのはとても重要なことである。エネルギーや環境についての正しい知識を学び、私たちの生活とエネルギー・環境問題のつながりに興味・関心を持つことができるよう、幅広い学習活動が子どもたちには必要である。総合的な学習の時間のねらいは「子どもたちが自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育成すること、また学び方やものの考え方を見につけ、問題の解決方法や探求活動に主体的、創造的に取り組む態度を育て、自己の生き方を考えることができるようにすること」である。総合的な学習の時間をおして子どもたちの「生きる力」を育成することが大きな目標であると言える。また、問題発見力や課題解決力、情報発進力を高め、子どもたちが学びたいこと、研究したいことをつかみ、自ら学習計画をたて解決していく学習は、時間的にも精神的にもゆとりのある学習環境をつくる必要がある。総合的な学習の時間の取り組みは子どもたちが主体的に学習できる柔軟で、弾力的な計画性、運用が重要となる。そこで、子どもたち自身がねらいと課題をもって取り組める総合的な学習の時間の授業を提案したい。

2 エネルギー・環境教育の学習内容

エネルギー・環境教育の学習内容を考える時、他教科との関連性を理解する必要がある。

小・中学校の義務教育6年間で、エネルギー・環境教育はさまざまな教科に関連した学習を取り扱っている。

小学校では平成14年度から導入された小学1・2年生の生活科、小学3～6年生の総合的な学習の時間を中心に、理科・社会・家庭科・道徳・特別活動等、あらゆる教科をおしてエネルギー・環境教育に取り組んでいる。

中学校では総合的な学習の時間を中心に、理科・社会・技術・家庭科・道徳・特別活動等をおしてエネルギー・環境教育に取り組んでいる。

高等学校では平成15年度から新学習指導要領が実施され、総合的な学習の時間を中心に、教科横断的にエネルギー・環境教育に取りこんでいる。また、高校・理科Aの「資源・エネルギーと人間生活」では天然放射性同位体の存在や地球上の放射線について学習することが学習指導要領に触れられている。高校・理科B「人間の活動と地球環境の変化」においては、自然放射線の存在と生物への影響があげられている。

高校・地学Iでは放射性元素の半減期を利用した放射年代や地球の熱源のひとつとしての放射性元素の壊変が取り扱われている。理科的な面からエネルギー・環境教育に取り組む場合の学習内容としては、ごみ問題とリサイクル活動、エネルギー資源の利用、森林教育、地球生態系の維持、人口・食料問題があげられる。

エネルギー・環境教育の学習を進めるにあたって、大切なのは子どもの発達段階に即した指導を行うことであり、正しい知識を系統的に学ぶことによって、エネルギー・環境問題に対して科学的に考え行動できる子どもたちを育成することが目的のひとつでもある。

身のまわりに存在するさまざまなエネルギー・環境問題に興味・関心をもち、さらに深い内容の発展的学習に取り組むことも可能であるといえる。

3 エネルギー・環境教育の学習方法

エネルギー・環境教育の学習についてはさまざまな方法が考えられるが、エネルギー・環境教育の知識や技能を中心に教え込む知識注入型の学習方法ではなく、子どもたちがエネルギー・環境問題について興味や関心を持ち、自ら課題を見つけ、その問題について解決する能力を育成することが大切である。また、エネルギー・環境問題に関わる事象を数量化したり、実験データを定量的・統計的にまとめることもできる能力は非常に大切であり、数学的、理科的なものの見方は重要となってくる。

エネルギー・環境教育に関するあらゆる情報を収集したり、その中から自分にとって何が必要なのかを選択し、処理していくことも学習活動の中での大きな課題となる。またその情報に基づいて、自分の考えをまとめたり判断能力を養うことが必要である。そのためにはインターネットなど、コンピュータや情報ネットワークを活用する能力を育成することも大切である。

エネルギー・環境問題の学習をとおして学んだことを、子どもたちが積極的に自分の意見を述べ、自分の考えを文章や絵、映像で表現したり、さまざまなメディアを活用して表現させていく場を設定することが必要である。

エネルギー・環境問題に関する実験・観察等の調査結果を使って、ディベート・ディスカッションを行うことも有効な学習方法のひとつである。このような学習活動をとおして子どもたちのエネルギー・環境問題に対するコミュニケーション能力を育てていくことが重要である。

次にエネルギー・環境問題が、わたしたち人間に与える影響を考えていくことで、子どもたちが自分自身の価値判断や意思決定をし、エネルギー・環境問題に関して具体的な行動に移す能力を育成する学習方法に取り組まなければならない。

具体的な行動のひとつとして、学校全体で省エネルギーやリサイクル活動に取り組んだり、エネルギー・環境問題を自分の問題としてとらえ行動していく能力を身につけ、健康で快適な環境を積極的につくっていく意識を、子どもたちがもつことが必要である。

エネルギー・環境教育の学習方法としては、体験活動を多く取り入れ、フィールドワークをとおして科学的な考え方を身につけるとともに、問題解決に向けての判断力や意思決定能力を育成することが大切である。人間がエネルギー・環境問題と関わっていく中で生まれてくる課題や問題点を見つけ、その解決に向けて積極的に行動していく子どもを育てていくことのできる学習方法やカリキュラムを計画していかなければならないのである。

4 総合的な学習の時間を使ったエネルギー・環境教育授業展開例（中学校）24時間

	学習項目	学習内容	指導上の留意点	時間数
1	導入 オリエンテーション	○エネルギー・環境教育に関する調査のテーマを考える	・調査のテーマ「生活の中の身近なエネルギー」「エネルギーの供給源－水力・火力・原子力－」「新エネルギー」等、取り組みやすいテーマを設定する 調査内容があらゆる分野に渡るようにする	1
2	展開 エネルギー需要と供給問題点	○エネルギー環境問題の基礎的な知識を学ぶ	・エネルギー環境問題の基礎的な知識に加え、生活の中での身近なエネルギー問題について考える	2
3	調査 テーマについての調査	○調査のテーマについてインターネット利用、図書館等でグループワークを中心とした調査活動を行い、クラスで発表ができるようにする。 ○発表の役割分担・パワーポイント作成・掲示物等の制作	・インターネット検索方法、パワーポイントの作成方法、図書館の利用方法など事前学習を十分に行う	5
4	発表 テーマについての発表	○調査のテーマについてグループを中心にクラス発表を行う ○パワーポイントのや掲示物等の準備	・生徒自身が授業のねらいや課題を見つけていることができる調査内容の発表の場とする	3
5	討論 発表を受けて討論を行う	○ディベートディスカッション	・お互いの発表を聴くことによって意見交流を行い、自分の考えを述べるようにする	2

6	学習活動 放射線の測定について	○身の回りの放射線を測定してみよう ○簡易型放射線測定器「はかるくん」を使って放射線の測定結果を出し、データをまとめる。 ○放射線はどのような性質をもっているのだろう	・簡易型放射線測定器「はかるくん」の正しい使い方を理解する ・放射線についての正しい知識をもつ ・簡易型放射線測定器「はかるくん」についての問合せ先（財）日本原子力文化振興財団事業部（TEL 03-3597-8058）または（財）放射線計測協会（TEL 029-282-0421） ・放射線の測定場所を数多く選び、グループに分かれて測定活動を行う。	2
4	学習活動 身近な放射線について	○放射線の測定結果のデータについてグループ発表を行う。 ○放射線の有効利用について考えていく。 ①医療分野②農業③工業化学④芸術学・考古学分野⑤健康⑥原子力エネルギー	・放射線の利用について、私たちの身近な生活を支えている放射線の存在に気づかせる ・医療分野ではがんの放射線治療・CT検査・医療器具の消毒滅菌など ・農業では害虫駆除 ・歴史考古学の分野では古代芸術品の年代測定。 ・犯罪捜査での放射線利用はテロ防止に対する空港の手荷物検査（非破壊検査） ・放射線の歴史について レントゲン（1895）X線発見。ベクレル（1896）ウラン放射能発見。キューリー夫妻（1898）ラジウム発見	2
5	学習活動 新エネルギーについて	○新エネルギーについての基礎的な知識を学ぶ ○新エネルギーの問題点について ○新エネルギーのこれからについて	・風力、太陽光発電、太陽熱、地熱等の新エネルギーについて考える ・原子力発電について考える ①原子力発電のしくみ ②原子燃料サイクルの利点と問題点 ③プルトニウムと高速増殖炉 ④プルサーマルとMOX燃料	2
6	まとめ	○日本・世界のエネルギー問題について ○エネルギー・環境教育の授業終了後の感想を述べる	・日本・世界のエネルギー問題について自分なりの考えをもつ	2

5 エネルギー・環境教育の問題点とこれからの課題

平成14年度から新しい学習指導要領が実施されて3年目を迎えたが、子どもたちの理科離れや数学的な力の低下が問題となっている。

小学校においては国立教育政策研究所の調査結果を鑑みても、理科は子どもたちにとって好きな教科の部類に入っているが中・高等学校に入ると数学とともに理科は嫌いな教科に入る傾向がある。これは、小学校の理科の授業に比べて中学校の理科の授業が高校受験を見通した知識注入型の授業となり、理科の実験・実習や体験学習の授業時数が少なくなるなど、生徒が理科に対する興味や関心・意欲を高めることが難しくなるといった問題が出ていることと、高校生になると理科は、物理・化学・生物・地学に細分化され、より専門的な知識が求められる授業形態となり、中学校と同様、体験学習で理科の楽しさ、面白さを学ぶよりも、大学受験を主眼においた理論的な授業が中心となった結果、理科離れが進んでしまったと言えるだろう。

その他に理科離れの原因にいくつか挙げられるのは、新しい学習指導要領において、理科の標準授業時数が減り、体験学習・実験・実習等の授業を入れるゆとりがなく、少ない授業時数の中で年間カリキュラムを一斉授業で学習するのが精一杯、さらには小学校でも理科を専門とする教員が減り、理科の実験・実習ができないといった傾向も出ている。

高校においても、大学受験・入試対策の指導中心の教員が増え、理科の実験・実習を授業に取り入れる教師が減少しているという傾向にある。

このように子どもたちの理科離れにはさまざまな要因が考えられるが、エネルギー・環境教育を含め、大きな視野に立って理科教育のあるべき姿を考えた場合、まず子どもたちが理科の学習に対して興味や関心をもてるような体験学習・実験・実習を中心とした授業形態を取り入れ、子どもたちの学習に対する意欲を引き出すことが大切である。

多くの児童・生徒が理科の授業の楽しさを知り、体験学習をとおして理科の世界に対する興味・関心をもつことによって、理科教育が日本の人口の一握りである理科系技術者や理科の専門的な知識者だけのものだけでなく、エネルギー・環境教育も含め、より多くの国民に受け入れられるようになる。

このように理科教育の復権こそが、これからのエネルギー・環境教育の発展のキーワードになるのではないかと考えている。

理科教育が理科を専門職とする人々だけのものではなく、一般の人々の科学リテラシーを育成するためにも、理科的科学的分野の知識をより多くの人々に広め、学校教育から生涯学習へと視野を向けながら、科学技術立国としての日本の地位を固めていかなければならないのである。

6 エネルギー・環境教育の生涯学習への展望

学校教育における総合的な学習の時間を使ったエネルギー・環境教育の取り組みは、主体的に学ぶ児童・生徒を育て、教師自身も子どもたちとともに教えたがたい学習の主題を探求していける内容といえるだろう。その点において総合的な学習の時間の中にエネルギー・環境教育を取り入れていくことはとても意義のあることだと思う。しかし、学校教育の中だけでエネルギー・環境教育が終わってしまっても良いのだろうか。

確かに総合的な学習の時間において「自分自身の生き方に関する問題」や「社会的な視

野に立った問題」に取り組み、ひとりひとりの児童・生徒が自分の将来をしっかりと見つめることが学習のねらいであるが、その学校教育で培ったエネルギー・環境問題に対する意識の高まりを持続させていく必要がある。

エネルギー・環境教育はわたしたちにとって、誰もが一生涯、真剣に考えていかなければならない問題である。まず自分たちの住む身近な地域でのエネルギー・環境問題から取り組み、大きな地球環境規模の問題へと学習の視点を広げ、学校教育から生涯学習へと学習の場をつなげていくことが大切なのではないだろうか。

日本は今まで石油燃料等、世界のエネルギー資源を大量消費してきた国である。また、CO₂やフロンガスも大量に放出してきた経緯がある。それと同時に日本の省エネルギー・リサイクル技術や地球環境保護に対する取り組みも知る必要がある。

これからのわたしたちの生活を考えていく時、エネルギー・環境教育は生涯学習においてなくてはならないテーマのひとつではないだろうか。

エネルギーを大切に使い、地球環境保護を視点においた生活を考えることができるような行動をとらなければならぬのである。そのためにも生涯学習におけるエネルギー・環境教育に真剣に取り組まなければならない。

7 さいごに

平成14年度から学校週5日制に伴い、新学習指導要領が完全実施され、今年度で3年目を迎えた。

新学習指導要領のねらいは学校教育から生涯学習に向けて、時間的にも精神的にもゆとりのある教育活動が展開される中で、児童・生徒が学習指導要領の基礎・基本にじっくりと取り組めるようにするとともに、興味関心に応じた内容に対して主体的かつ積極的に学習を進めることである。

これまでの授業が多く知識を詰め込む授業になりがちであったことを踏まえ、学習の質を高め、その内容を確実に身につけさせることがねらいのひとつである。

新学習指導要領導入に伴い、児童・生徒の興味関心に応じた主体的な学習ということで、総合的な学習の時間の実践が各校で進められてきたが、総合的な学習の時間を通して、問題発見力や課題解決力、情報発進力を高め、児童・生徒自身が学びたいこと、研究したいことをつかみ、子ども自らが学習計画をたて解決していくには、時間的にも精神的にもゆとりのある学習環境をつくる必要がある。

新しい学習指導要領による総合的な学習の時間の可能性は、教科学習と総合的な学習の時間の2つの課程で構成されるカリキュラムが実現することである。

この総合的な学習の時間の課程設置の意義は「知識」を中心とする「教科学習」に対して、「経験」を中心とする総合的な学習の時間の設置という対局的な構図ではなく、教科学習も総合的な学習の時間もそれぞれ「知識」と「経験」の双方を学習の中に組み込んで子どもたちの確かな学力を育てていくことが重要である。

教科学習と総合的な学習の時間の違いは、「知識」か「経験」かではなく、「知識」と「経験」の構成の方法にある。両者の結びつきを考えたとき、エネルギー・環境教育の取り組みの中で、その学習をとおして、子どもたちにつけたい学力とは何なのかを具体的に考える必要がある。

教科学習が基礎・基本を中心とする学力（知識・理解・興味関心・意欲・思考判断・表現技能の4つの観点）を構成するのに対して総合的な学習の時間は、現実的な問題を課題（主題）として「知識」と「経験」を構成している。

総合的な学習の時間の可能性は、教科ごとの領域では学習することができない現代社会や人間に関する諸問題を教育課程の中に組み込むことができる点にある。また総合的な学習の時間に行われる課題解決を中心とする学習が教科学習の形態を変えることができるというメリットも考えられる。

これまでの教科学習で行われていた、学習目標がありその目標を達成し、評価していく学習方法にかわり、児童・生徒が自ら主題を見つけ、経験学習に取り組み、表現・発表等のプレゼンテーションをとおして表現力を高めていく学習方法が、まさに総合的な表現活動を可能にしたと言える。

特定の主題を設定し、その主題を探究していくさまざまな学習方法を考え、ひとりひとりの学習活動の意味と発展性を考察していく課程を経ながら、その学習結果をレポートにしたり、作品、あるいは発表することによって表現させ、共有させる授業は特定の目標を効率的な学習で達成させ、その結果をテストの点数によって評価していく授業とは形態が異なっている。さきほど述べたように、教科学習と総合的な学習の時間はいずれも「知識」と「経験」を学習に組織するべきであって、「教科学習＝知識」「総合的な学習＝経験」と分断してしまえば、どちらの学習も成り立たない。「経験」から切断された「知識」は、単なる情報にすぎず、「知識」から切断された「経験」は単なる「体験」に過ぎないのである。

新学習指導要領における「総合的な学習の時間」は、主体的に学ぶ生徒を育て、教師自身も生徒とともに教えたがたい学習の主題を探究していけるカリキュラムといえる。

その学習の中にエネルギー・環境教育を取り入れていくことはとても意義のあることであり、生涯学習も視野に入れた確かな学力を育成するためにも、学校教育で身につけたエネルギー・環境教育の知識を、実生活に行かすことができる体制づくりが重要なのである。

※児童・生徒が校外学習で放射線について学習したり見学できる施設等

- ①大阪科学技術センター（大阪市西区 TEL06-6441-3682）
- ②サイエンスサテライト（大阪市扇町キッズパーク3F TEL06-6316-8110）

※原子力エネルギー・放射線についての講師派遣システム問合せ先

（財）日本原子力文化振興財団事業部（東京都港区新橋 TEL03-3597-8058）

※測定器「はかるくん」「はかるくんⅡ」の貸出情報

〒319-1106 茨城県那珂郡東海村白方白根2-4 財団法人 放射線計測協会
TEL 029-282-0421 FAX 029-283-2157 <http://www.irm.or.jp/>

※測定器「がんまくん」「ベータちゃん」の貸出情報

〒555-0004 大阪府大阪市西区靱本町1-8-4

大阪科学技術センター5階 関西原子力懇談会
TEL 06-6441-3682 FAX 06-6441-3683 http://www.kangenkon.org/

参考文献

- (1)「小学校・中学校・高等学校 学習指導要領」
- (2)「環境教育指導資料」平成3年度 文部科学省
- (3)「はかるシリーズ 放射線をはかる」日本規格協会
- (4)「中学生のための放射線セミナーテキスト」(財)日本原子力文化振興財団
- (5)「小学校・中学校・高等学校 学習指導要領」

国際数学・理科教育調査 TIMSS

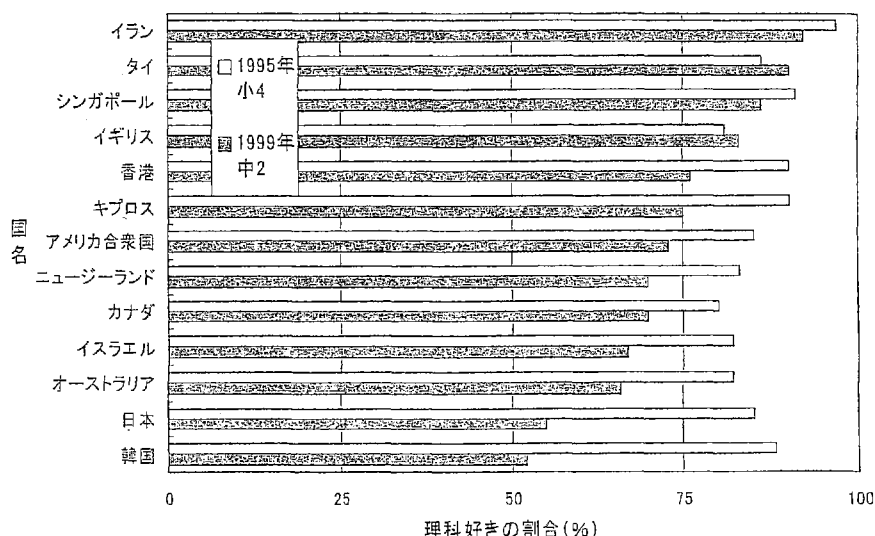


図1 小4と中2での理科好きの割合

高校理科教育課程の変遷

時期	必修最低単位	各科目の単位数					
1963 ～ 1972	4科目12単位		物理A 3 物理B 5	化学A 3 化学B 4	生物 4	地学 2	
1973 ～ 1981	基礎理科 または 2科目6単位	基礎理科 6	物理I 3 物理II 3	化学I 3 化学II 3	生物I 3 生物II 3	地学I 3 地学II 3	
1982 ～ 1993	理科I, 4単位	理科I 4 理科II 2	物理 4	化学 4	生物 4	地学 4	
1994 ～ 2002	2科目4単位	総合理科 4	物理IA 2 物理IB 4 物理II 2	化学IA 2 化学IB 4 化学II 2	生物IA 2 生物IB 4 生物II 2	地学IA 2 地学IB 4 地学II 2	
2003 ～	2科目4単位	理科基礎 2 理科総合A 2 理科総合B 2	物理I 3 物理II 3	化学I 3 化学II 3	生物I 3 生物II 3	地学I 3 地学II 3	