

# I SSH1年次の取り組みの概要

## スーパー・サイエンス・ハイスクール第1年次の概要と展望

藤田 高弘

**【抄録】** 2006年度から、文部科学省が推進するスーパー・サイエンス・ハイスクール（以下SSH）の指定を受けた。本稿では、研究開発において中心となる研究仮説の説明、第1年次の研究開発に関わる実践内容と実践計画を中心にまとめた。特に、中・高・大一貫でサイエンス・リテラシーを育む教育課程・キャリア意識を育む教育課程の実践例と計画案について、目標とする学びの力を明らかにしながらまとめた。さらに、第1年次の実践の成果と課題を踏まえて今後の展望を示した。

**【キーワード】** スーパー・サイエンス・ハイスクール、サイエンス・リテラシー、キャリア意識の形成、学びの力、中高一貫、高大接続

### 第1章 研究開発の概要

#### 1. 研究開発課題

併設型中高6年一貫教育において、発達段階に応じた「サイエンス・リテラシー」を育成する教育課程を中・高・大の協同で研究開発する。

#### 2. 研究開発概要

先進的研究総合大学の知的・人的リソースに恵まれた教育環境を最大限に活用し、科学的思考力を持つ地球市民を育成するために、「サイエンス・リテラシー」育成の6年一貫SSHカリキュラムを中・高・大の協同で研究開発する。

この教育課程では、6カ年を1-2-2-1制の4区分に分け、1)サイエンス・リテラシーを育成する教育課程、2)自覚的なキャリア意識を育成する教育課程、3)協同的探究学習法と教育実践の実証的評価を大学と協同で研究開発し、実践する。そして、21世紀の科学技術の高度化、専門化、国際化する社会を、豊かな科学的思考力を持ち、科学の社会的営みを深く理解して生き抜く地球市民を育成する。

#### 3. 研究開発の内容・方法・検証等

##### (1)現状の分析と研究の仮説

###### ①現状の分析

21世紀型学びの力として「生きる力」と「確かな学力」が求められる教育状況の中、本校は併設型中高一貫校として、総合的な学習を軸に「高大の連携」を生かした「青年期のキャリア形成」に資する教育課程の研究開発に取り組んできた。その教育実践研究の中で、青年期のキャリア形成の特質として三つの要素を明らかにしてきた。

1) 多くの人との出会いや豊かで多様な学習経験から

- 自分の興味・関心を探る「**個性的自立のキャリア**」
- 2) 豊かで多様な学習経験の中で自分の学習を跡づける「**学びのキャリア**」
- 3) ともに学び合いながら、将来の自分の生き方について人や社会とのかかわりの中で育む「**自覚的なキャリア意識の形成**」

このようなキャリア意識の形成を通して生徒一人一人が自分自身の将来を自覚的・自立的に「生き方」を選択していく教育実践を行ってきた。また同時に、キャリア形成につながる「**学びの総合力**」の育成に取り組んできた。つまり、必要な知識の本質的な理解、学んだ知識を生きた知識として活用する思考力、適切かつ効果的に伝える表現力、豊かな対人・社会関係能力、深い動機付けをともなった学習意欲といった観点から生徒の学ぶ力を育んできた。

一方、21世紀の高度化、専門化、国際化する科学技術社会において勇氣ある知識人として生き抜く人材が求められている。このような社会で求められる学びの力として、知識や情報を全体的に俯瞰してまとめ、分析したり、批判的に考え判断する論理的で深い思考力、複雑に関連し合う現象から課題を設定し解決する力、または創造的な思考力、社会的な倫理観を育むことが一層求められている。

しかし、近年生徒の自然体験の減少による自然観察力の低下、豊かな物に囲まれた生活環境に起因する科学的思考力の低下傾向がみられる。また、科学実験に必要な身体能力の弱体化や、科学実験への興味・関心の低下や経験不足から、実験・観察能力が不足している。また、医学系、薬学系に進む生徒でありながら、生物学的素養が十分ではなく、社会的倫理観やコミュニケーション力にも欠ける生徒がいる。

また、現在の理数系大学生の中には、人と関わる機会の減少によって、人とともに科学的思考力を育てる

ことが苦手で研究内容を人に伝えることが不十分な研究者もいる。さらに、科学技術の知識には長けているが、国際性、社会性、倫理性の欠如から、広い視野を持たない科学技術者の増加傾向もみられる。

これらの状況と課題から、総合大学にある知的・人的リソースに恵まれた教育環境を最大限に活用した「サイエンス・リテラシー」育成の教育課程を構想し、21世紀の科学技術の高度化、専門化、国際化する社会を生き抜く「サイエンス・リテラシー」を持った人材を育成することを本校の研究開発課題とする。

②中心となる研究の仮説

高度化、専門化、国際化する科学技術社会において必要とされる地球市民としての科学的思考力の向上の為には、青年期の発達段階に応じた「サイエンス・リテラシー」の育成が必要である。中・高・大の一貫した「サイエンス・リテラシーの育成」と「自覚的なキャリア意識の育成」を目指す教育実践を中等教育と高等教育が協同して実践することによって、地球市民としての科学的思考力を持った生徒を育成することができる。また、「協同的探究学習」と「教育実践の実証的評価」を通して生徒の力をより伸ばすことができる。

本研究におけるサイエンスとは、理数分野だけではなく、社会、人文科学分野を含んでいる。また、リテラシーとは、対象となる問題を理解し、

課題を設定し、解決する際に、知識や技能を効果的、創造的に活用し、事象を論理的・批判的に思考し（分析、推論、判断）、さらに社会の中でコミュニケーションする力と定義する。

上記の研究仮説の構造は以下のようになる。

基本仮説 1 :

高度化、専門化、国際化する科学技術社会で要求される地球市民としての科学的思考力の向上には、学びの連続性がある中・高・大一貫の「サイエンス・リテラシーの育成」が必要である。

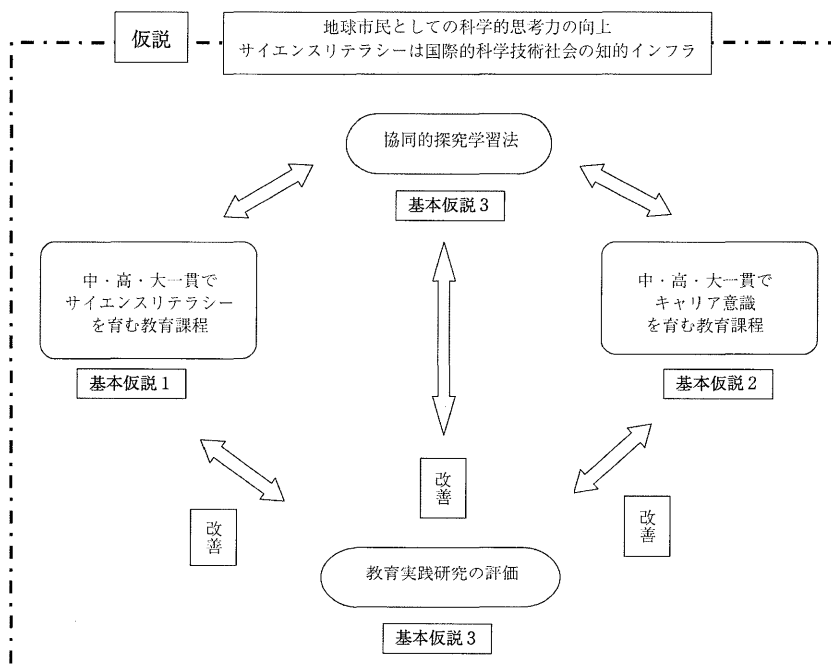
基本仮説 2 :

高度化、専門化、国際化する科学技術社会で要求される地球市民としての科学的思考力の向上には、人や社会とのかかわりの中でともに学び合いながら考える中・高・大一貫の「自覚的なキャリア意識の形成」が必要である。

基本仮説 3 :

中・高・大一貫の「サイエンス・リテラシーの育成」と「自覚的なキャリア意識の育成」の促進には、「協同的探究学習法」と「教育実践の実証的評価」が必要である。

研究仮説概要の構造図



**サイエンス・リテラシーの定義：**

サイエンスとは、理数分野だけではなく、社会、人文科学分野を含んでいる。また、リテラシーとは、対象となる問題を理解し、課題を設定し、解決する際に、知識や技能を効果的、創造的に活用し、事象を論理的・批判的に思考し(分析、推論、判断)、さらに社会の中でコミュニケーションする力と定義する。

(学び方の学習)と各教科学習の基盤作りを目標とする。

**個性探究期：**各教科学習の基礎・基本の充実とサイエンス・リテラシーの基礎講座を通して、サイエンスリテラシーの基盤にある自然観察力、実験技術力、ことばや数式等による論理的思考力と表現力、もの作りによる創造力、科学技術の社会的課題に関する理解力の育成を目標にする。

**(2)研究内容・方法・検証**

**①教育課程の基本的枠組み**

教育課程の枠組みは、併設型中高一貫校と総合的な学習を軸にした1-2-2-1制とする。具体的には、「個性を探る」から「個性を伸ばす」という一貫教育を目的として、6カ年を入門基礎期、個性探究期、専門基礎期、個性伸長期の4区分に分ける。そして、発達段階別の目標を以下のように設定する。

**専門基礎期：**併設型中高一貫校の特色である新たな個性の導入と個性の磨き合いを通して学びの集団としての活性化、協同的な学習集団作りを目標にする。サイエンス・リテラシーの応用講座として、科学的な探究法(データの解釈・分析・推論)を経験させ、研究論文作成を通じた科学的思考力と表現力と課題解決能力の育成を目標とする。また、自然現象から法則性を見だし数式で表す科学的思考力、「生命」に関する生物的思考力、地球規模での社会的倫理観の育成も目標にする。

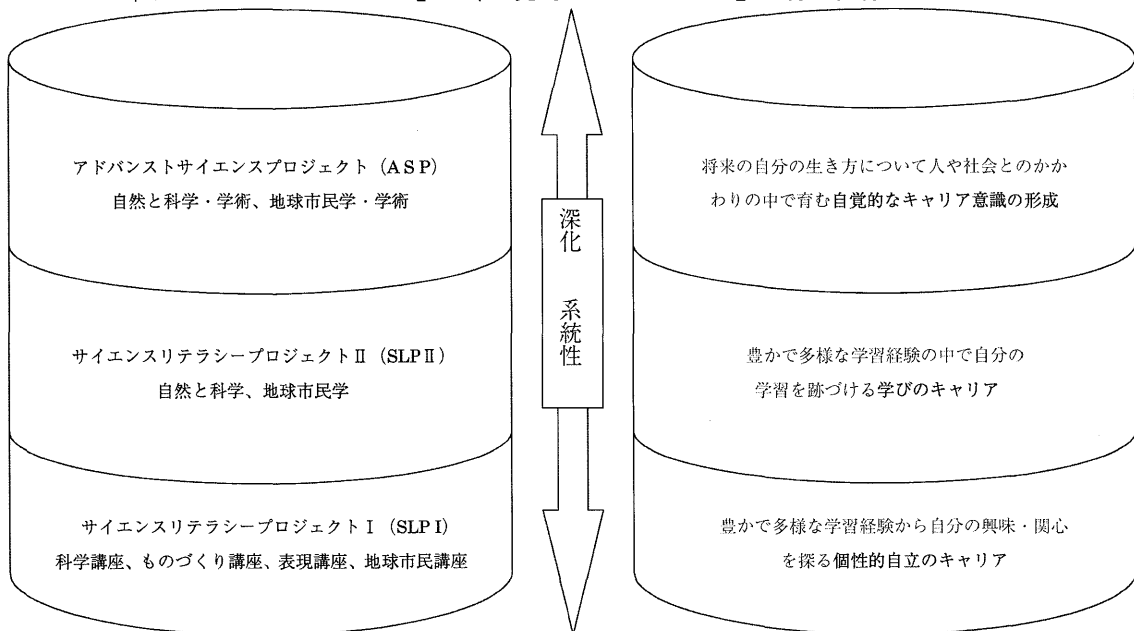
個性を探る			個性を伸ばす		
入門基礎期	個性探究期		専門基礎期		個性伸長期
中学1年	中学2年	中学3年	高校1年	高校2年	高校3年

**個性伸長期：**チューター制によるキャリアガイダンス機能の充実により、将来の自分の生き方について人や社会とのかかわりの中で自覚的・自立的なキャリア意識の形成と進路実現を目標にする。

**②「サイエンス・リテラシー」と「自覚的なキャリア意識」を育成する教育課程の発達段階別目標**

入門基礎期：生活の基礎では、自分、身近な他者、クラス、学校、社会に対する考え方の基礎を養い豊かな人や社会との関わり方ができる基盤を養う。学習の基礎では、各9教科学習の学習スキルの学習

「サイエンス・リテラシー」と「自覚的なキャリア意識」を育む教育課程の構造図



### ③研究実践の具体的内容

平成18年度は、SSH研究計画1年目である。1年目、Science Literacy Projectは、中学2年・3年生全員を対象に実施した。また、高校1年・2年生全員対象のScience Literacy Project IIは、来年度（平成19年度）からの全面実施に備えて、学習計画立案と単元の一部を試行的に実施した。高校生希望者対象のAdvanced Science Projectにおいても、来年度（平成19年度）からの全面実施に向けて、大学の教員と講義内容を検討して学習計画を立案し、その一部を実施した。以下それぞれのプロジェクトの具体的概要を説明する。

#### ③-1 サイエンス・リテラシー・プロジェクト I (Science Literacy Project I)

サイエンス・リテラシーを育成する教育課程にある学校設定科目 Science Literacy Project I（以下SLP I）では、併設型中高一貫教育課程の個性探究期（中学2年と3年）に、科学講座、ものづくり講座、表現講座、地球市民講座の4つの講座を設置した。科学講座を全員必須として、4つの講座から1年間に2講座（半期ずつ）、2年間で合計4講座を学ぶ。

特に、サイエンス・リテラシーの共通基盤となる力、キャリア意識を育む教育課程との関連を持たせながら、個性探求期の目標にある「浅く、広く」学習する機会とした。

また、単元により名古屋大学の工学部、理学部、民間企業、海外の大学と連携した特別授業も実践した。

##### <基本コンセプト>

サイエンス・リテラシーの共通基盤となる力を養う。

##### <目標とする学びの力>

1. 自然観察力
2. 実験技術力
3. もの作りによる創造力
4. 科学への興味・関心
5. ことばや数式等による論理的思考力と表現力
6. 科学技術の社会的課題に関する理解力

##### <具体的実践内容>

具体的には、科学講座では、「数学を楽しもう」、「数学をつくろう」、「身近な材料を使った実験」、「身近な科学」の4展開、ものづくり講座では、「食べてみる食品実験・実習」、「ARTを楽しんじゃおう」の2展開、表現講座では、「書に親しむ」、「附属発！未来のスポーツ」の2展開、地球市民講座では、「映像の20世紀」、「English through the movies」の2展開

で学習シラバスを完成させ、授業を実践した。さらに、名古屋大学やその他学外組織と連携した特別講座も導入した。

科学講座の特別講座として、名古屋大学理学と連携し「生き物の働きをつかさどる分子」をテーマとした生命科学体験、ものづくり講座の特別講座として、名古屋大学大学院工学研究科創造工学センターの「モノづくり市民公開講座」へ参加したり、民間企業と連携し「製鉄から刃物作り今昔」と題した講座を実施した。地球市民講座の特別講座としては、NASAの客員エンジニアであるローズ・ハルマン工科大学教授による「アメリカにおける科学教育」と題した講演と協議会を開催した。

#### ③-2 サイエンス・リテラシー・プロジェクト II (Science Literacy Project II)

サイエンス・リテラシーを育成する教育課程にある学校設定科目 Science Literacy Project II（以下SLP II）では、併設型中高一貫教育課程の個性伸長期（高校1年と2年）の全員を対象に、ワーキンググループで各講座の目標とする学びの力を検討し学習シラバスを作成し、その一部を試行した。

高等教育との学びの接続と学際的な分野を焦点にした発展的なサイエンスリテラシーを養う自然と科学、地球市民学を新しく設置した。名古屋大学と連携しながら、自然と科学では、前期：生物・化学・地理、後期：物理・数学・社会、地球市民学では、前期：英語・国語・芸術、後期：英語・保体・家庭との教科間連携で実践し、アドバンスト・サイエンス・プロジェクトとの系統性を持たせながら実践する学習計画を立案し、一部の単元を授業実践した。

##### <基本コンセプト>

サイエンス・リテラシーの共通基盤に、高等教育との学びの接続と学際的な分野を焦点にした発展的なサイエンス・リテラシーを養う。

##### <目標とする学びの力>

1. 科学的な探究法（データの解釈・分析・推論）
2. 科学的思考力と表現力
3. 課題設定・課題解決能力
4. 自然現象から法則性を見いだし数式で表す科学的思考力
5. 「生命」に関する生物学的思考力
6. 地球規模での社会的倫理観

##### <具体的検討案の例>

前期の「自然と科学」—地球誌—

##### <目標>

生命の繋がりを時間軸で考える取り組みを行い、理科、社会の既存の授業だけでは、十分に考えることができない地球誌や進化について考える。生命の進化を時間軸で考える中で、生命の多様性や遺伝子の受け渡しについても考察する。生命の進化を考えるには、地球環境の変化を考えなければならない。このため、天候の変化、地形の変化を地理学的に考察する。また、地球の誕生から組み替えを行いながら循環している元素について考察する。生命を構成する元素、太古の空気の元素などを考えることによって、科学史についても考えることを目標にする。

後期の「自然と科学」—近代科学の出発点を探る—  
 <目標>

「自然と科学」においては「思考力」の養成や基本的な「方法論」にやや重点を置いている。「科学の学習の立脚点をつくる」というテーマを設定し、少人数でものを考え、追究する体験をさせる機会とした。科学的思考を身近で本物としてとらえる機会とする。具体的には、近代科学の出発点を探り、デカルトからニュートンまでの科学の発展を検証する。

前期の「地球市民学」

—多文化コミュニケーション学—

<目標>

始めに、コミュニケーションの意味を知識と体験を通して見つめ直し再認識する。次に、自国文化も再認識しながら、世界の多様な文化の存在に気づき(Awareness)、異なる文化に対する感性(Sensitivity)を高め、文化や文明間に存在する諸問題に対して柔軟に行動(Action)できる力を養う。具体的には、縦軸に、日本文化、韓国文化、英・米文化という軸を設定し、横軸に、言語・表現、芸術・文芸、宗教文化という軸を置きながら、各文化の共通性と異質性を理解、体験し多文化コミュニケーションの重要性や必要性に気づき、異なる文化に対する感性を高め、適応力を養うことを目標にする。

後期の「地球市民学」—共生と平和の科学—

<目標>

地球上の様々な集団が互いに認め合い、平和に共生共存できる可能性を探ることができる。(認知的目標) 同じ時代を生きる身近な人々と地球上の遠く離れた人々の生活に関心を持つことができる。(情意的目標) 持続可能な共生社会の実現のために自分たちに何ができるかを考えて行動することができる。

(態度的目標)

サイエンスリテラシーという観点から、目標を達成するために掲げた今年度の重点項目は、①学びの杜

「地球市民学探究講座」と接点を探り、相乗効果が出せるかどうか探る。②全14回の授業を、生徒がより検証しやすいように、仮説を立てる→実践をする→評価する、という内容で組み立てる。

### ③-3 アドバンスド・サイエンス・プロジェクト (Advanced Science Project)

サイエンスリテラシーを育成する教育課程にある学校設定科目 Advanced Science Project (以下ASP) では、高等教育にある発展的、先端的研究内容を中等教育に還元し科学的思考力を育成する学習シラバスを構築し、その一部を試行した。教育課程の専門基礎期(高校1・2年生)と個性伸長期(高校3年生)の希望者を対象にする。

学習計画を立案する際に本校での授業、SLPⅡとの関連性を考えた上で大学の教員と講義内容を検討して学習計画を立案した。「自然と科学」学術コースでは、数学探究講座、生命科学探究講座、「地球市民学」学術コースでは、地球市民学探究講座の3つの講座について学習内容を検討し、その講座の一部を実践した。

<基本コンセプト>

発達段階に応じたサイエンス・リテラシーの基に、高等教育の知を還元した系統性のある学習シラバスを通して、将来の自覚的なキャリア意識の形成とより高度なサイエンス・リテラシーを養う。

<目標とする学びの力>

1. ことばを用いた高度な論理的思考・表現力
2. 数学的・科学的方法を用いた高度な問題発見・問題解決力
3. 自然・社会に関わる事象に関する科学的理解力
4. 科学と社会に関わる倫理観
5. 高度な実験技術

<具体的な検討案の例>

「自然と科学」学術コース

<目標>

「自然と科学」学術コースのねらいは自然現象の考察力をさらに発展させ、数学的・科学的方法を用いた問題発見・問題解決力や自然・社会に関わる事象に関する科学的理解を促進することにある。また、生物では名古屋大学の理学部、農学部や名古屋大学博物館と共同して最先端の生物学の研究内容を学ぶとともに、それらの科学技術の影響を生物としてのヒト、身体としての体、社会の中の人という観点から考える。さらに、大学におけるさまざまな専攻がこのテーマをいかにアプローチするのかを理解させ

ることを目標にし、同時に生徒たちに進路選択の重要な手がかりを提供する。

「地球市民学」学術コース

<目標>

「地球市民学」学術コースのねらいは、世界の中心が自分の住む国ではなく、さまざまな観点から自国の出来事が世界各地に影響し、また他国の事情が日本に影響するという現実を実感させ、グローバル・システムについて研究させることにある。この講座で取り扱うトピックは、地域的な経済的不均衡からなる諸問題、環境破壊問題、戦争や国家間関係の問題、移民政策の問題、言語政策の問題などである。また、こうした問題に対応するための政策を考えるため、国際協力や国際貢献などのテーマについても追究する。本講座の特徴は、「地球市民」という共通のテーマで、大学におけるさまざまな専攻がこのテーマをいかにアプローチするのかを理解させることにあり、同時に生徒たちに進路選択の重要な手がかりを提供する。

#### ④キャリア形成プログラム

併設型中高一貫校におけるキャリア意識の形成を目標に、中高6カ年の発達段階に応じてキャリア形成を育む学習を展開する。

<基本コンセプト>

多くの人との出会いや多面的な学習から自分の興味・関心が何かを探りながら、豊かで多面的な学習環境の中で自分の学習を跡づけ、将来の自分の生き方について人や社会とのかかわりの中で、ともに学び合いながら自分自身の将来を自覚的・自立的なキャリア意識の形成を育む。

<目標とする学びの力>

1. 探求力
2. 共感力
3. 多面的な観察力
4. 人・社会・環境に対する適切な自己認識力
5. 人や社会への関係形成力、関係調整力

入門基礎期：生活の基礎として、自分、身近な他者、クラス、学校、社会に対する考え方の基礎を養い豊かな人や社会との関わり方ができる基盤作りを目標にする。

個性探究期：身近な他者と協同的に学ぶ経験や、社会との関わりを体験的に学ぶと同時に、自分の適性、個性、興味・関心を探ることを目標にする。

専門基礎期：併設型中高一貫校の特色である新たな個性の導入と個性の磨き合いを通して学びの集団としての活性化、協同的な学習集団作りを目標にする。また、ものごとを多面的に観察し、人・社会・環境に対する適切な自己認識を培いながら、人や社会への関係形成力、関係調整力へとつなげることも目標にする。また、自分のこれまでの学習の振り返りを通して、自分の学びを跡づけ、これからの学びを考えることを目標にする。

個性伸長期：チューター制によるキャリアガイダンス機能の充実により、将来の自分の生き方について人や社会とのかかわりの中で自覚的・自立的なキャリア意識の形成と進路実現を目標にする。

#### ⑤協同的探究学習モデル

サイエンス・リテラシーを育む教育課程に「協同的探究学習」を導入する。この学習プロセスにある協同的な基礎的探究サイクルでは、生徒が既有知識を活用し（考えを構成する）、思考過程を表現・共有し（考えを表し・共に考える）、知識の獲得と理解を深め確かなものとする。協同的な発展的探究サイクルでは、獲得した知識と理解を生かして探究する発展的課題を設定し、深く多面的に追求する機会を与え、獲得した知識をより深化させ、多元的な思考力を育成する。

このような学習サイクルを「サイエンス・リテラシー」と「自覚的なキャリア意識」を育む教育課程での学習、各教科学習に組み込み、中・高等学校の教育課程を活性化させる。

#### ⑥「サイエンス・リテラシーを育成する教育課程」の実証的検証

教育発達科学研究科と附属学校との協同により、「サイエンス・リテラシー」を育む教育課程の教育実践を実証的に検証する評価モデルを検討する。特に実証的評価については、教育発達科学研究科の大学院の授業と連携しながら、実証的評価を実施する予定である。

##### ⑥-1 サイエンス・リテラシーの現状評価

公表された「OECDの国際到達度調査PIISA」を利用して、現段階でのサイエンス・リテラシーの評価を教育学部と協同で実施し検証する。また、PIISA調査の課題や今後のサイエンス・リテラシー向上の自由記述型課題評価の参考資料とし評価法の改善資料としても活用する。

⑥-2 サイエンス・リテラシー向上についての長期的評価

自分自身の考えを展開することを求める自由記述型課題を各プロジェクトについて開発し、事前・中間・事後に実施することにより、各プロジェクトの授業を通して生徒の視点からサイエンス・リテラシーの向上に結びついたかどうかを客観的に評価する。また従来の求答型の課題もあわせて実施することで、思考力の向上とスキルの獲得の関連も検討する。評価テストと分析基準の開発と、予備テスト、検証を同時に実施することになる。

⑥-3 サイエンス・リテラシー向上についてのプロセス評価

各プロジェクトの授業過程のビデオ録画やによる生徒の発話分析や、生徒のワークシート、ノート、アンケート調査、インタビュー調査等から自分のことばによる思考が育成されているかを評価し生徒の思考プロセスがどのように高められているかを実験的に試行し、検証する。

第2章 研究開発の経過

1. 平成18年度の実施事業計画

①Science Literacy Project I (以下SLPI)の学習シラバスの構築と実践

サイエンス・リテラシーを育成する教育課程にある学校設定科目 Science Literacy Project I (以下SLPI)では、科学講座、ものづくり講座、表現講座、地球市民講座の学習シラバスを完成させ授業を実践した。名古屋大学やその他学外組織と連携した特別講座も導入した。

②Science Literacy Project II (以下SLPII)のカリキュラム開発

サイエンス・リテラシーを育成する教育課程にある学校設定科目 Science Literacy Project II (以下SLPII)では、カリキュラム・シラバス開発のワーキンググループ(SLPIIの各講座代表者+教育発達科学研究科2名+各講座研究科の大学教員2名)で、各講座の目標とする学びの力の検討し学習シラバスを作成した。

③Advanced Science Project (以下ASP)の学習シラバスの構築と試行

高等教育にある発展的、先端的研究内容を中等教育に還元し地球市民としての科学的思考力を育成するカリキュラムデザインを研究し、学習シラバスを構築しその一部を試行した。

④中学・高校理数教科の学習シラバス構築と実践

基本的科学実験技術の習得と体験学習等の具体的実施案の検討と、目標とする実験技術や体験学習で身につけさせたい学びの力の検討した。また、高校理科・数学担当教員と大学の教員で連携しながら中等教育と高等教育の効果的な連携法を考慮しながら、各教科内で大学との連携を促進した。

⑤理数系野外実習

スポーツ科学、生命科学講座の一環として、名古屋大学博物館と合同で和式馬術のデモンストレーション、馬の骨格に関する講座開催、生命科学体験実習として、名古屋大学農学部附属農場で実習、発生物学実習として、名古屋大学大学院理学研究科附属臨海実験所で野外実習を実施した。

⑥教育実践の実証的評価と評価の試行

サイエンス・リテラシーと自覚的なキャリア意識について、生徒の持つ力が現在どの程度であり、SSH事業を進めていく中でどのように変化をしたかを大学と協同して多面的な測定方法で評価法を検討し、一部実施した。また、「OECDの国際到達度調査PIISA」を利用して、現段階でのサイエンス・リテラシーの評価を教育発達科学研究科と協同で実施し検証した。

⑦SSH運営指導委員会の開催

SSH運営指導委員会を年2回開催し、運営指導委員との協議を通して助言を受けた。また、保護者、生徒、外部組織からの学校評価のあり方を研究し、方向性を検討した。

⑧実践・評価報告書のとりまとめ

第1年次に実施した教育実践の記録と、第2年次の教育計画立案に役立つ評価を報告書にまとめる。また、今後5年間の教育計画立案の基礎となる指導、助言を報告書にまとめる。

⑨SSH研究発表会の参加とSSH研究校の視察

東海地区SSH生徒研究発表会や全国SSH生徒研究発表会への参加や、先進研究開発校への研究視察等を実施し、今後のSSH研究開発や教育実践の評価方法を検討した。





象としているのである。辞書にある狭義の意味の「自然科学」のみを対象にはせず、自然、社会、人文に関する法則や知識体系を対象領域として考えている。言い換えるならば、**学習対象を理系という領域のみに分断せず、理系を含めた相互に関連し合う社会科学、人文科学をも学習領域としている。**言わば専門領域別の知の分断、細分化よりも知の統合、知の融合を目標にしたSSH研究開発である。

本校のサイエンス・リテラシーの目標は、単なる科学的読み書き能力にとどまることなく、**学びの共有を軸**にしながら、**人間・自然・社会と関わるサイエンス・リテラシー**の育成が目標である。別の言い方をすれば、人間・自然・社会と関わるサイエンス・リテラシーを中等教育段階で底上げし、裾野を広げるという方向性が社会的要請の1つの解となることを提案しているのである。

このようなサイエンス・リテラシーを備えて、21世紀の科学技術の高度化、専門化、国際化する社会を、豊かな科学的思考力を持ち、科学の社会的営みを深く理解して生き抜く地球市民を育成するのが目標である。

このような定義を具体的な学びの力の要素に分節化するならば、

- 1) 科学的な事実・概念・原理・理論についての**深い知識と理解**
- 2) 科学と人間・自然・社会との関係についての**深い知識と理解**
- 3) 科学に対する**好奇心**
- 4) 科学的な**知識の活用**
- 5) 科学的な**現象を記述したり、意見交換する力**
- 6) 科学的な**問題解決プロセスの使用**

より具体的には：問題の把握 → 仮説の設定 → 実験の計画 → 観察・実験 → 結果の処理 → データの解釈（推論） → 一般化

といった力にまとめることができる。

本校のキャリア意識の形成とは、狭義の進路指導や職業指導ではない。**学習を軸**に、多くの人との出会いや**多面的な学習**から自分の**興味・関心が何かを探りながら**、豊かで多面的な学習環境の中で自分の**学習を跡づけ**、将来の自分の生き方について**人や社会とのかかわりの中で**、ともに学び合いながら自分自身の将来を**自覚的・自立的なキャリア意識の形成**を育むことである。そこでは、探求力、共感力、多面的な観察力、人間・自然・社会に対する適切な自己認識力、人や社会への関係形成力、関係調整力の育成を目標にしているのである。

上記の「サイエンス・リテラシー」と「キャリア」に対する考えの基に、本校のSSHの教育プログラムの目

標とする生徒の学びの力を5つ設定した。

- A：科学への知的好奇心を育てる。
- B：深く理解し、考え、発表する力を育てる。
- C：人や社会のために学習内容を活用する力を育てる。
- D：大学での専門的な研究につながる学びの力を育てる。
- E：自分の生き方について考える力を育てる。

## 2. 研究開発の成果

### ① サイエンス・リテラシーを育成する特色ある教育課程の計画立案と一部実践

第1年次では、SSH教育プログラムの中心となるSLPⅠ、SLPⅡ、ASPでは、本校の定義するサイエンス・リテラシーやキャリア意識を形成する学習シラバスの計画と実践の基礎が築かれたと言える。サイエンス・リテラシー・プロジェクトⅠ（SLPⅠ）では科学への好奇心の扉を開き、1.自然観察力、2.実験技術力、3.もの作りによる創造力、4.科学への興味・関心、5.ことばや数式等による論理的思考力と表現力、6.科学技術の社会的課題に関する理解力といったサイエンス・リテラシーの共通基盤を築く学習計画が立案され、4講座を実践した。この講座では15人程度という少人数での活動を2時間続きで行うことができるため、理科では実験観察の全体の過程を理解し、深い探究意欲を持って実験に取り組むことができた。また、数学では身近な世界と数学のつながりを発見したり、数学的な論理的思考力に対する認識を高めることができた。また、SLPⅠの特別講座では、名古屋大学や学外講師による講座を通して、生命に関する好奇心を刺激したり、新しい発見と探究心を育成する機会となった。

サイエンス・リテラシー・プロジェクトⅡ（SLPⅡ）では、高等教育との学びの接続と学際的な分野を焦点にした発展的なサイエンス・リテラシーを養い、1.科学的な探究法（データの解釈・分析・推論）3.科学的思考力と表現力、3.課題設定・課題解決能力、4.自然現象から法則性を見だし数式で表す科学的思考力、5.「生命」に関する生物的思考力、6.地球規模での社会的倫理観を育成する学習計画が立案できた。特に教科間連携により、大きなテーマを多角的に考え社会の中での科学の役割を考える授業シラバスを作成できた。特に「自然と科学」の授業では、科学的な根拠や事実に基づいた理解、事実に対する批判的な思考や推論の重要性、協同的な学習活動を通して思考を共有することの重要性を評価する傾向が、インタビュー調査や科学的思考力を見る理科の自由記述型テストを通し

て明らかになった。

アドバンスト・サイエンス・プロジェクト（ASP）では、高等教育の知を還元した系統性のある学習シラバスを通して、将来の自覚的なキャリア意識の形成とより高度なサイエンス・リテラシーを目標に、1. ことばを用いた高度な論理的思考・表現力、2. 数学的・科学的方法を用いた高度な問題発見、3. 自然・社会に関わる事象に関する科学的理解力、4. 科学と社会に関わる倫理観、5. 高度な実験技術を育む講座を計画し、その一部を開講することができた。特に「生命科学講座」では、生命科学に関する知識理解に関して、科学者から直接話を聞いたり、研究活動の体験、問題解決型の学習により科学の方法論や科学的研究活動に対する理解の深まり、学習意欲・探求意欲の向上がインタビュー調査を通して明らかになった。

## ② 大学連携の深化とキャリア意識育成の教育課程の継続的实践

サイエンス・リテラシーを育成する学校設定科目サイエンス・リテラシープロジェクトⅡ（SLPⅡ）、アドバンスト・サイエンス・プロジェクト（ASP）の学習計画の立案や計画の一部試行を通して一層の大学連携が教員、生徒レベルで深まったと言える。さらに、キャリア意識の形成に関しては、SSH研究開発以前の研究開発テーマである青年期のキャリア形成に資する「併設型中高一貫カリキュラム」での教育実践で一定の成果を得てきた。このようなキャリア意識の形成を通して生徒一人一人が自分自身の将来を自覚的・自立的に「生き方」を選択していく教育実践を行ってきた。また同時に、キャリア意識の形成につながる「学びの総合力」の育成に取り組んできた。キャリア形成においても、6カ年という長期的なスパンで生徒たちの発達段階に応じ、フィールドワークや研究旅行を通して人や社会と関わりの中でともに学んだり、自分の進路を考える学習活動が実践できた。

## ③ SSH教育目標の明確化と多面的教育評価の試行

SSH研究開発1年次では、本校研究開発課題の中心である「サイエンス・リテラシー」と「自覚的なキャリア意識」に関する教育目標を明確にし、教員間で共有できたことである。本校独自のSSHの教育目標に対する保護者の理解も深まった。また、本校独自のSSH教育プログラム全体の目的に照らした生徒の意識、生徒の科学観の経年変化を追跡するアンケート項目を他校の事前調査を実施し完成させ、SSHプログラム全面本格実施以前の状態を把握する基礎資料を収集した。また、記述型の思考力テストでは、理科・数学の自由記述型テストの開発や、外部調査として、PISAの数学的リテラシーテスト、科学的リテラシー

テストの一部を試行したり、グループによるインタビュー調査等を実施した。このようなSSH教育実践の多面的な評価を試行したことである。現在その資料の分析作業中である。

## ④ 数学的リテラシーから考える授業研究と理科の発展的野外実習

数学的リテラシー研究においては、名古屋大学教育学部と継続的に連携して授業研究と検討会を通して、探究型協同学習による数学的思考力向上法を实践研究できた。理科では、名古屋大学農学部附属農場、名古屋大学理学研究科附属臨海実験所での実習、生命農学研究科でのDNA実験など、校内の施設では行えない実習や実験を専門的な指導者のもとで行い、主体的に観察し記述するという実験法を通して、自然科学的探求法の基本を体験することができた。

## 3. 研究開発の課題

①SLPⅠの各講座を、個性探求期の目標にある「浅く、広く」学習する機会とし、好奇心を高め学びの基礎を豊かに育むことを目標に継続実践する。SLPⅡでは、学際的な内容を、深い理解力と思考力、豊かな表現力の育成を目的に、「自然と科学」と「地球市民学」を実践する。自然と科学では、前期は生物・化学・地理、後期は物理・数学・社会の教科間連携で実施する。また、地球市民学では、前期は、英語・国語・芸術、後期は、英語・保体・家庭との教科間連携で実施する。ASPでは、高等教育にある発展的研究内容を中等教育に還元し大学での専門的な研究につながる学びの力の育成を目的に大学教員が主となり、①理学探究講座、②法学探究講座、③生命科学探究講座、④地球市民学探究講座の4つの講座を実践する。

②継続実践のSLPⅠ、来年度から完全実施されるSLPⅡ、ASPの個別講座の実証的評価を通して学習目標、学習内容、そして学習方法の改善を継続的に実施して行く必要がある。

③既存教科においては、必要な知識の本質的な理解、学んだ知識を生きた知識として活用する思考力、適切かつ効果的に伝える表現力、豊かな対人・社会関係能力、深い動機付けをともなった探究力を育成する学習内容や学習方法を検討して行く必要がある。SSH教育プログラムの中心となる事業（SLPⅠ、SLPⅡ、ASP）で目標している授業方法の何を、どのように既存教科に生かしていくのかを十分に考察し、明らかにし、学校組織全体で共有していく必要がある。

④大学連携の今後のあり方については、「生徒の学ぶ力」

からみて何を接続するのかを明確にしていく必要がある。

- 1) 中等教育と高等教育をどのように区別し、関連させながら学習をデザインするか (学習の方法)
- 2) 高大連携を通じて、どのような力を生徒につけさせるか (学習の目標)
- 3) その力がついたかをどのように評価するか (学習プロセス・プロダクトの評価)

の3つの観点を教育実践を通して明らかにして行く必要がある。