

## ①平成 26 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	
「明日の世界を拓く科学技術人材の育成～国際性と主体的探究心の伸長」	
② 研究開発の概要	
<p>国際性と主体的探究心を持つ有用な科学技術人材を育成するために以下の事業を実施した。</p> <p><b>1 国際化推進事業</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・英国との国際交流、英語を用いた数学の授業、部活動にALTが参加する取組などにより国際性を育成した。</li> </ul> <p><b>2 SSH授業</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1年課題研究や協同的探究実験により総合人間力や科学リテラシーを高めた。また、科学技術に関心を持たせたり科学技術の有用性を理解させる授業を開発した。</li> </ul> <p><b>3 課外活動</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ワークショップや自然科学系部活動の実施、科学コンテストへの指導などにより、意欲の高い生徒の能力を向上させた。</li> </ul> <p><b>4 事業の客観的評価</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・独自の定期意識調査により、これまでの SSH 事業が有効である事が確認できた。</li> </ul> <p><b>5 成果の普及</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・課題研究教員研修会により課題研究の意義や方法を県内の教員に普及した。また、課題研究セミナーや自然科学部交流会を通して、生徒の課題研究のレベルアップを図った。さらに、先進科学塾や科学オリンピックにより、意欲の高い生徒の能力の伸張を図った。</li> </ul>	
③ 平成 26 年度実施規模	
<p>全日制課程普通科の第 1 学年全生徒（8 クラス、321名）、第 2 学年理系生徒（5 クラス、208名）及び第 3 学年理系生徒（5 クラス、210名）の合計739名を主対象とした。</p>	
④ 研究開発内容	
<p>○研究計画</p> <p><b>1 第 1 年次（平成25年度）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新しい研究開発課題の理念や取り組み方について、教員間で話し合い共通理解を形成した。</li> <li>・新規事業である日英国際交流事業について、価値があり継続できる事業となるように、相手校と理念や基本となる取組について打ち合わせた。</li> <li>・平成27年度より設置する「SSH理科課題研究」（3 年生）を効果的な取組とするため、1 年課題研究や 2 年協同的探究実験などの取組を充実させた。</li> <li>・SSH事業の客観的評価のために、専門家の指導・助言を導入し、独自の定期意識調査を設計した。</li> </ul> <p><b>2 第 2 年次（平成26年度）（本年度）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成27年度から新しく設置する「SSH理科課題研究」（3 年）について、具体的な実施案を作成して了承を得た。また、2 年生に対して事前指導を実施した。</li> <li>・これまでに得られた定期意識調査の結果からSSH事業の成果と課題を分析した。</li> <li>・課題研究教員研修会（重点枠）により科学的探究活動に取り組む意義やその手法を普及した。</li> </ul> <p><b>3 第 3 年次（平成27年度）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「SSH理科課題研究」は協同的探究活動を基本とし、問題設定から研究活動、発表の過程において生徒が主体的に取り組むことを意図して運用する。</li> <li>・定期意識調査において、国際性の伸張、総合的人間力・科学的リテラシーの習得といったSSH事</li> </ul>	

業の研究開発課題が達成されているかを中間評価し、その後の事業にフィードバックする。

・ポートフォリオを用いたSSH授業の振り返り活動、レポート・小論文についての教員の客観的評価指標、生徒の自己点検ツールなど、評価の新しい手立てを整備する。

・SSH事業の普及として、「SSH理科課題研究」の授業を課題研究教員研修会等で公開する。

・これまでの重点枠事業の成果と課題を発展させた次期重点枠事業を申請する。

#### 4 第4年次（平成28年度）

・それまでの研究開発の成果と課題を点検・評価し、第4期SSH事業の理念や手法を検討する。

・国際交流事業については、SSH研究指定がなくても継続・発展できる体制作りを進める。

・科学的探究活動など、SSH事業の柱となる教育手法については成果を詳しく検証し充実させる。

#### 5 第5年次（平成29年度）

・これまでのSSH研究開発の成果をまとめ、効果を科学的に検証して公表する。

・開発された5年間の教材などは資料集としてまとめ、地域の学校に配布する。

・第4期SSH事業の理念や手法について校内で共通理解を進め、継続申請を行う。

### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

#### 1 教科「国語」に関する特例

・第1学年で「国語総合」（5単位）を学校設定科目「SSH国語総合」（5単位中5単位）に代替する。この措置は1年全員を対象とする。

#### 2 教科「理科」に関する特例

・第1学年で「物理基礎」（2単位）を学校設定科目「SSH物理概論」（3単位中2単位）に代替する。この措置は1年全員を対象とする。

#### 3 教科「家庭」に関する特例

・第1学年で「家庭基礎」（2単位）を学校設定科目「SSH家庭」（2単位中2単位）に代替する。この措置は1年全員を対象とする。

#### 4 教科「情報」に関する特例

・第2学年理系で「情報」（2単位）のうち1単位を学校設定科目「SSH数学β」（4単位中1単位）に代替、もう1単位を学校設定科目「SSH物理特論」（4単位中1単位）または学校設定科目「SSH生物特論」（4単位中1単位）に代替する。この措置は2年生理系生徒全員を対象とする。

#### 5 「総合的な学習の時間」に関する特例

・1学年で「総合的な学習の時間」（1単位）を学校設定科目「SSH物理概論」（3単位中1単位）に代替する。この措置は1年生全員を対象とする。第2学年理系で「総合的な学習の時間」（1単位）を学校設定科目「SSH英語発展」（3単位中1単位）に代替する。この措置は2年生理系生徒全員と対象とする。第3学年理系で「総合的な学習の時間」（1単位）を学校設定科目「SSH理科課題研究」（1単位中1単位）に代替する。この措置は3年生理系生徒全員を対象とする。

### ○平成26年度の教育課程の内容

SSH事業のために以下の学校設定科目を開設した。

第1学年：「SSH国語総合」（5単位）、「SSH物理概論」（3単位）、「SSH家庭」（2単位）の3科目。

第2学年：「SSH数学β」（4単位）、「SSH化学特論」（3単位）、「SSH物理特論」（4単位）、  
「SSH生物特論」（4単位）、「SSH英語発展」（3単位）の5科目。

第3学年：「SSH発展」（3単位）の1科目。

### ○具体的な研究事項・活動内容（平成26年度）

※外部講師による講演主体の取組を特別講演、実験・観察や実習を伴う取組を特別研究と記した。

#### 1 第1学年の生徒を対象としたもの

・学校設定科目「SSH国語総合」特別講演 1テーマ、1年全員（8クラス）

・        "               "               特別研究 1テーマ、1年全員（8クラス）

・        "               「SSH物理概論」特別研究 2テーマ、1年全員（8クラス）

- ・ 「SSH家庭」 特別研究 3テーマ、1年全員（8クラス）
- ・ 課題研究（個人研究、プレゼンテーション、小論文作成） 1テーマ、1年全員（8クラス）  
※SSH学校設定科目で年間を通じて横断的に指導した。個人研究は主に夏休みで実施。
- ・ 課外活動 ワークショップ（研究施設訪問等） 2テーマ、1年希望者

## 2 第2学年の生徒を対象としたもの

- ・ 学校設定科目「SSH数学β」 特別講演 2テーマ、2年理系（5クラス）
- ・ 「SSH物理」 特別研究 2テーマ、2年理系（5クラス）
- ・ 「SSH化学」 特別研究 2テーマ、2年理系（5クラス）
- ・ 「SSH生物」 特別研究 3テーマ、2年理系（5クラス）
- ・ 「SSH英語発展」 特別研究 2テーマ、2年理系（5クラス）
- ・ 課外活動 ワークショップ（研究施設訪問等） 2テーマ、2年希望者
- ・ 課外活動 宿泊サマーセミナー（名古屋大学菅島臨海実験所） 1テーマ、2年希望者

## 3 第3学年の生徒を対象としたもの

- ・ 学校設定科目「SSH発展」 特別講演 6テーマ、3年理系（5クラス）
- ・ 「SSH発展」 特別研究 5テーマ、3年理系（5クラス）
- ・ 課外活動 ワークショップ（研究施設訪問等） 3テーマ、3年希望者

## 4 全学年の希望者を対象にしたもの

- ・ 学校設定科目「SSH発展」文化講演会 1テーマ、全校生徒（27クラス）
- ・ 課外活動 サタデーセミナー（特別講演） 1テーマ、全学年希望者
- ・ 課外活動 ワークショップ 2テーマ、全学年希望者

## 5 科学系コンテスト

- ・ 科学の甲子園2014 愛知県大会2位（科学の甲子園2013は愛知県大会優勝、全国4位）
- ・ 物理チャレンジ2014 参加生徒20名（銀賞1名、優良賞1名）全学年希望者
- ・ 化学グランプリ2014 参加生徒43名 全学年希望者
- ・ 生物学オリンピック2014 参加生徒3名（銀賞1名、銅賞1名）全学年希望者
- ・ 日本数学オリンピック 参加生徒4名全学年希望者

## 6 科学系部活動（学会・科学コンテストでの研究発表）

- ・ 物化部 日本物理学会Jr.セッション、SSH東海地区フェスタ2014、核融合科学研究所高等学校研究室（核融合科学研究所）口頭発表の部優秀賞、第12回AITサイエンス大賞（愛知工業大学）ものづくり部門 優秀賞、同 奨励賞、愛知県高文連自然科学部研究発表大会 優秀賞
- ・ 地学部 地球惑星科学連合2014 ポスター発表優秀賞、天文高校生生まれ！、SSH東海地区フェスタ 優秀賞、SSH生徒研究発表会、日本哺乳類学会、AITサイエンス大賞 優秀賞（生物部と合同）、日本天文学会ジュニアセッション
- ・ 生物部 SSH東海地区フェスタ 特別賞、日本哺乳類学会ポスター発表 優秀賞、AITサイエンス大賞 優秀賞（地学部と合同）、つくばサイエンスエッジ2015、愛知県高等学校文化連盟自然科学部研究発表会 優秀賞

## 7 SSH普及事業（本校が主催した地域の高校と連携した事業）

### （1）本校重点卒業事業

- ・ 課題研究教員研修会 2回、 課題研究セミナー 2回、 ・先進科学塾 1回
- ・ 数学オリンピック研修講座 3回、 ・化学グランプリ研修講座 4回
- ・ 数学フォローアップ講座 8回、
- ・ 課題研究実践研究（夜空の明るさの研究他）合同研修会 4回

### （2）コアSSH事業（岡崎高校中核卒の本校主催事業）

- ・ SSH文化講演会 1回、 ・中学生実験教室 1回、 ・自然科学部交流会 1回、
- ・ 物理ハイレベル実験 1回、 ・数学ハイレベルセミナー 3回、

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による成果とその評価

#### 1 科学的探究活動

・総合人間力や科学的リテラシーを幅広く育てるために、課題研究（1年生）、協同的探究実験（2年生）、協同的課題研究（3年生）を組み合わせた3年間を通じた指導過程を作ることができた。

#### 2 国際性の育成

・国際交流事業（英国Radley Collegeとの生徒交換）、SSH授業（英語）、部活動における英語使用を通して、外国文化や国際活動への関心、そして英語学習への意欲が高められた。

#### 3 生徒の変容

・これまでに実施した定期意識調査から、1年次に**実験結果を論理的な考察文にまとめる力やパソコンを使って説明資料を作る力**が大きく伸びていることが分かった。これらは、課題研究において、研究成果をパソコンを用いて小論文にまとめた取組の成果と考えられる。

・また、2、3年次には**物事を注意深く吟味して考える姿勢、科学や自然について主体的に探究しようとする姿勢、適切な実験を計画する能力、自分から取り組んでみたいことについて深く考えたり追究しようとする姿勢**が大きく育っていることが明らかになった。これらについては生徒主導型協同探究実験の成果と考えられる。

#### 4 教員の変容

・平成27年から開設する「SSH 理科課題研究」に向けての議論により校内理解がさらに進んだ。  
・1年課題研究はこの2年で取組が充実し、国語科、理科、家庭科がそれぞれの役割を認識して横断的に指導し、学年会も協力する体制が整った。

#### 5 客観的事業評価

・定型の意識調査を用いて集団の変化を調べる試みにより、SSH 事業の成果と課題が見えてきた。また、この取組により、教員のSSH 事業を注意深く分析する力が育った。

#### 6 地域連携事業

・課題研究教員研修会（重点枠）、先進科学塾（重点枠）、自然科学部交流会（岡崎高校コア事業）、数学ハイレベルセミナー（岡崎高校コア事業）などを始めとして、様々な事業を開催してSSH 事業の成果を普及することができた。主催した課題研究教員研修会は、本校の教員が科学的探究活動への理解を進めるのに大変に役立った。

### ○実施上の課題と今後の取組

平成24年度から実施してきた定期意識調査は、これまでに実施してきた生徒主導の科学的探究活動の効果として、主体的に探究を進める生徒の姿勢や能力が高まったことを示しているが、同時に、それらを用いて自分から周囲に働きかける段階にまでは達していないことも示している。

このような「探究できる」と「自分から探究している」のレベルの違いについては議論が必要だが、SSH の目標としては、近い将来には後者の段階に到達できる人物を育てる事ではないか。このような人こそが、日本や世界の前途を切り拓く事ができる。

このような問題に取り組むためには、さらに質の高い研究開発とする必要があるが、その一つの鍵は、SSH 事業の効果を科学的に分析する姿勢を持つことであろう。平成24年度から実施してきた客観的評価の試みは教員にそのような視点を与えてくれた。また、教育の専門家の指導・助言を導入することも大切である。「探究できる」と「自分から探究している」の間の壁を乗り越えるためには専門的知識の活用も必要になる。また、教員の成長を支えるといった視点も大切である。「自分から探究する」ことをうまく教えられるのは「自分から探究している」教師であろう。

SSH 事業は残り3年間となるが、これまでに明らかになった課題に的確に対応し、主体的に学び進むことのできる生徒を育てていきたい。

## ②平成26年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

## ① 研究開発の成果

## 科学技術人材の育成

## 1 主体的探求心の育成

- 1.1 科学的探求活動
- 1.2 SSH授業
- 1.3 課外活動

## 2 国際性の育成

- 2.1 国際交流事業
- 2.2 SSH授業の取組
- 2.3 部活動での英語

## 3 事業の効果

- 3.1 生徒の変容
- 3.2 学校の変容
- 3.3 地域の変容

## 4 客観的事業評価

## 5 地域連携事業

## 6 成果の普及

## 7 高大連携

第3期 SSH 事業の重点項目は以下の通り。

- (1) 主体性や国際性を高める事業の充実
- (2) 客観的事業評価法の開発
- (3) 地域連携事業と成果普及活動の充実

今期は、新たに客観的事業評価に取り組んできた。これにより課題達成までの道のりや各事業が果たすべき役割が明確になった。

ここでは、平成25、26年度に実施した研究開発の成果を、左図の区分を用いて簡単に記述する。

## 1 主体的探究心の育成

## 1.1 科学的探究活動

・総合人間力や科学的リテラシーを幅広く育てるために、個人課題研究（1年生）、協同的探究実験（2年生）、協同的課題研究（3年生）を組み合わせた3年間を通じた指導過程を作った。

## (1) 1年課題研究

・学校設定科目「SSH国語総合」、「SSH物理概論」、「SSH家庭」が連携して指導し、1年生全員に個人で取り組む課題研究を課した。

・この中で、生徒一人一人が、研究課題の設定（1学期）、個人研究（夏休み）、個人プレゼンテーション（2学期）、パソコンを利用した小論文作成（冬休み）を体験した。

・この中で、「SSH物理概論」は、課題設定の方法や仮説と検証といった探究の基本を指導し、協同的探究実験を通して探究の方法や楽しさを体験的に理解させた。

・「SSH 国語総合」は、自分の考えを文章で表現する小論文に年間を通じて取り組ませ、課題研究では研究内容を論文形式にまとめさせた。また、言葉を用いた表現力と関連して、外部講師によるプレゼンテーション研修を実施した。

・「SSH 家庭」は、衣食住に関わる課題研究のテーマを例示し、身の回りの世界を科学の目で考察する必要性を教え、科学の有用性を理解させた。

・1学年の教員は、オリエンテーションや生徒プレゼンテーションなどにも参加し、学年全体の取り組みとなることで効果が高められた。

## ◎事業による生徒の変容

・定期意識調査の分析では、1年次に実験結果を論理的な考察文にまとめる力やパソコンを使って説明資料を作る力が大きく伸びていることが分かった。（客観的評価 p.16）。これらは、研究成果をパソコンを用いて小論文にまとめさせた取組の成果と考えられる。

・好奇心が高まり、理科や数学を楽しんでいる様子が伺える（課題研究 p.31、客観的評価 p.16）。

・2学期に実施した個人プレゼンテーションでは、生徒が生き生きとした姿を見せ、自分の考えを発表する取組が生徒の取り組みたい内容と合致している事が推定できた（指導時の印象）。

## (2) 協同的探究実験

・学校設定科目「SSH物理特論」、「SSH化学特論」で2年理系生徒を対象として実施した。

・この取組では、最初に達成すべきテーマを与えられ、その後、実験計画、実験・観察、そして、成果発表・レポート作成に協同的に取り組む。

- ・「SSH 物理特論」は「音速を測る」、「SSH 化学特論」は「アボガドロ数の測定」の課題を課した。
- ・これらの協同的探究実験では、多様な能力を持つ生徒を均等に割り振ることによって活動の成果を上げる方法として、京都教育大学村上研究室が開発したマルチプルインデックス (MI) を導入し、その効果が確認できた。
- ・1年生の「SSH 物理概論」でも、1～2時間で完結する小規模の協同的探究実験「重力加速度の測定」、「エネルギー保存則を確認する」を実施した。

◎事業による生徒の変容

- ・定期意識調査からは、2、3年次に、物事を注意深く吟味して考える姿勢、科学や自然について主体的に探究しようとする姿勢、適切な実験を計画する能力、自分から取り組んでみたいことについて深く考えたり追究しようとする姿勢が大きく育っている事が明らかになった（客観的評価 p.16）。これらは協同的探究実験の成果と考えられる。
- ・これらの協同的探究実験では、活動時に理科を楽しむ様子が感じられ、実験に興味を持ったと答える生徒が多い（音速を測る p.44など）。
- ・活動の中で自らの役割や価値を発見して学習への意欲が増した生徒がいる（指導時の印象）。

(3) 3年課題研究

- ・平成27年度から新設する学校設定科目「SSH理科課題研究」（3年理系）ポイントは以下の通り。
  - ① 9月までの期間履修の形式として、理系生徒全員に取り組みさせる。
  - ② 研究課題は理科、数学に関するものとし、数人の班での協同的探究活動を基本とする。
  - ③ 実施内容は、課題の設定、実験・観察、中間発表、実験・観察（追加）、最終発表、レポート作成、ポートフォリオを利用した SSH 事業の振り返り活動など。
- ・「SSH理科課題研究」は理科・数学のほとんどの教員が関わる大事業となる。そのため、実施案の検討には切迫感があり、課題研究の理念や効果的な実施方法についての議論を進めることは、教員の科学的探究活動やSSH事業への意識を大きく高めた。
- ・数学科では2年理系冬休み課題に、事前準備としてミニ課題研究を課した。この取組では意欲的な生徒が質の高い作品を提出し、課題研究の価値が確認できた（ミニ課題研究と生徒の優秀作品の内容については、現在、雑誌「初等数学」に投稿中である）。

1.2 SSH授業

- ・科学的探究活動以外にも、学校設定科目の中で、科学技術の有用性を理解させたり、実験・観察による直接体験を通して科学技術に興味を持たせる授業を実施した。
- ・開発された教材は、SSHの主対象ではない2、3年生文系の授業でも活用されている。

(1) 日常生活と関わりの強い内容で科学の有用性を理解させる授業

「身近に使われている数学・フーリエ解析」（数学）、「超伝導セラミックスの臨界温度の測定」：（物理）、「実用化を迎えた燃料電池」、「CODの測定」、「有機化学を基礎とする医薬品開発」：（化学）、「小麦粉の性質」、「合成着色料の検出」、「食品の特性と調理実験」（家庭）

(2) 体験により科学技術への興味・関心を高める授業

「原形質流動の速さの測定」、「ニワトリ胚の発生を観察～手足の形作りと遺伝子」、「植物のバイオテクノロジー」、「化石から探る太古の地球環境」（生物）など

◎事業による生徒の変容

- ・定期意識調査からは、2、3年次の指導により、科学の有用性への理解や科学への関心が高まっていることが明らかになっている（客観的評価 p.16）。
- ・体験を伴う授業では生徒の関心が大きく高まっている（バイオテクノロジー p.40など）。

1.3 課外活動

- ・ワークショップ（日帰りの実験体験や見学）、サマーセミナー（宿泊を伴う実習）、サタデーセミナー（土曜日に校内実施する外部講師の講義）、科学コンテスト（科学オリンピック・科学子甲子園等）を希望する生徒への指導、自然科学系部活動などに取り組んだ（概要 p.22）。

- ・大学での実験体験は SSH 授業のテーマと合わせ、SSH 授業で興味を持った生徒を対象とした。
- ・国語科・地歴公民科・保健体育科を含む全教科に SSH 課外活動の主催を依頼した。その際、この事業では、科学技術の内容に拘らず、各教科の学習内容を豊かにする取組となるように依頼した。この結果、ワークショップの連携先は、大学、研究機関、博物館、工場や農場、古い街並み、寺院など広範になった。また、科学技術以外の内容の事業は費用を学校負担とした。
- ・このような多彩な取組は、文系の生徒を始めとして生徒に好評であった。また、このような事業を全教科が担当することで、教員のSSH事業への意欲と理解が深まった。
- ・科学の甲子園等の取組では、体育系部活動の生徒も参加できるように、指導時間を部活動終了後から1時間程度とした。
- ・自然科学系部活動では、課題研究に積極的に取り組ませることを目的として、研究発表の機会を意図的に増やして、各自に目標を持たせた。

◎事業による生徒の変容

- ・大学での実験体験では意欲の高い生徒の興味・関心がさらに高まり、科学的リテラシーが向上した（組織培養 p. 57など）。
- ・科学の甲子園の成績は、平成25年度は全国大会4位、平成26年度は愛知県大会準優勝であった。
- ・自然科学系部活動には合計で99名が在籍し活発に課題研究に取り組んでいる。

## 2 国際性の育成

### 2.1 国際交流事業（Radley Collegeとの生徒交換）

- ・平成25年度より英国パブリックスクールRadley Collegeとの国際交流を開始し、この2年間には、10月に1週間の日程で数人の英国人生徒と教員を受け入れ、その後、3月には1週間の日程で本校の生徒8名と教員2名がRadley Collegeを訪問した。
- ・10月の事業では、1、2年の英語、物理、数学の授業に Radley College の生徒が加わり、日英合同で、名古屋大学物理実験研修やトヨタ産業記念館研修を実施した。
- ・3月の訪英では、8名の本校生徒が、取り組んだ課題研究の成果を Radley College で発表したり、ディスカッションで進められる先進的な理科の授業に参加したりした。また、ロンドンでの自然史博物館や大英博物館での研修も行った。

◎事業による生徒の変容

- ・この取組は、生徒に世界に繋がる予感を与え、外国文化や国際活動への関心や英語学習への意欲が高められた（指導時の印象）。

### 2.2 SSH授業の取組

- ・2、3年での学校設定科目「SSH 英語発展」では、大学の理工系学部でも使用されるテキストを用いて科学英語に親しませるとともに、読解内容を英語で発表させ英語運用能力の向上を図った。また、英国人 ALT による数学の授業や外部講師による英語の学習法についての講演は、英語学習への興味・関心を高めた。
- ・「SSH 発展」の生物分野では、英語への関心を高める目的で、外国人研究者に英語を用いた解説を依頼した。

◎事業による生徒の変容

- ・定期意識調査からは、2、3年次に英語コミュニケーションや国際的活動への関心が高まったことが示された。これは、SSH 授業や国際交流事業の成果と考えられる（客観的評価 p. 16）。

### 2.3 部活動での英語

- ・地学部と物化部では、毎年、数名の生徒が訪英して英語を用いた研究発表を体験している。その指導のために ALT が部活動をしばしば訪れたことから簡単な交流始まり、部活動内で英語への興味が高まった。

### 3 事業の効果

#### 3.1 生徒の変容

##### ◎SSH事業による生徒の変容

- ・1年課題研究や「SSH 物理概論」における協同的探究実験では、科学的探究活動に活発に取り組む生徒の姿を見ることができる。これらの取組の効果も影響して理系を希望する生徒が多く、理系生徒の人数は、常に、理系として受け入れることができる上限数に近い（理系クラスは8クラス中5クラスで、クラス内の人数も理系が多い状態にある。）。
- ・自然科学系部活動には全校生徒の1割に当たる99名が在籍し、課題研究も盛り上がっている。
- ・定期意識調査（客観的評価 p.16）からは、研究開発課題である国際性や、さらに、主体的探究心を支える総合人間力や科学リテラシーについても事業効果が推察され、研究開発課題は達成されつつある。
- ・科学コンテストにおいては、平成25年度は学生科学賞入賞、JSEC2013入賞、化学グランプリ2013銅賞の成果を得た。また、平成26年度は物理チャレンジ2014銀賞・同優良賞、日本生物オリンピック銀賞・同銅賞の成果を得た。
- ・科学の甲子園においては、平成25年度は愛知県大会に優勝し全国大会4位となった。平成26年度は、教員の共通理解が進み生徒の意欲も高まったため、主体的に活動する理想的なチームが育ったが、僅差で愛知県大会の準優勝に終わった。今後も、生徒の夢や意欲に対して教員が前向きに後押しすることのできる指導体制の確立を進めたい。

##### ◎定期意識調査から推察される生徒変容

###### （1）1年生時の意識の変化から

- ・実験結果を論理的な考察文にまとめる力やパソコンを使って説明資料を作る力は大きく伸びている。これらは課題研究の中でパソコンを用いて小論文をまとめる取組の成果と考えられる。
- ・自分の考えをまとめて他人に表現する力が育っているが、主体的にその力を使って集団の中で発揮するまでには達していない。
- ・適切な実験を考え出す力や実験結果について考察する力が育っているが、まだ達成度が低い。
- ・理科や数学を楽しんでいる様子が伺える。
- ・科学の有用性や科学者の社会的役割について理解が深まったが、関心の対象が身の回りの社会的な問題にまでは及んでいない。

###### （2）2、3年生次の意識の変化から

- ・科学や自然について主体的に探究しようとする姿勢、取り組んでみたいことについて深く考えたり追究しようとする姿勢が大きく育っている。
- ・物事を注意深く吟味して考える姿勢、適切な実験を計画する能力が大きく高まっている。
- ・英語コミュニケーションや国際的活動への関心が高まっているが、まだ達成度は低い。
- ・各教科への関心や自己肯定感など、自己理解が進んだ。
- ・理科や数学を楽しむ姿勢が強まり、科学の社会的な必要性がより理解された。
- ・以上は、生徒主導型協同的探究実験などにより主体的に取り組む活動を体験したことや、様々な協同的活動の中で自分の役割を確認できた結果である可能性がある。

#### 3.2 学校の変容

- ・全ての教科や学年が SSH 事業を分担しており、全教科・学年に SSH 担当者を置いている。SSH 事業に関する課題は、学年、教科、自然科学系部活動顧問の代表からなる SSH 研究推進委員会で協議されるが、この委員会が建設的な調整の場として機能している。
- ・上記に合わせ、平成26年度からは SSH 事業を企画する SSH 企画部が分掌主任で構成される運営委員会の構成員となり、より細かな情報を職員会議に提供できるようになった。これにより、職員の間での共通理解は一層進んだ。
- ・従来も生徒主導型協同的探究実験の実施により科学的探究活動の意義が共有されてきたが、平成



27年から開設する「SSH 理科課題研究」に向けての議論により校内理解がさらに進んだ。

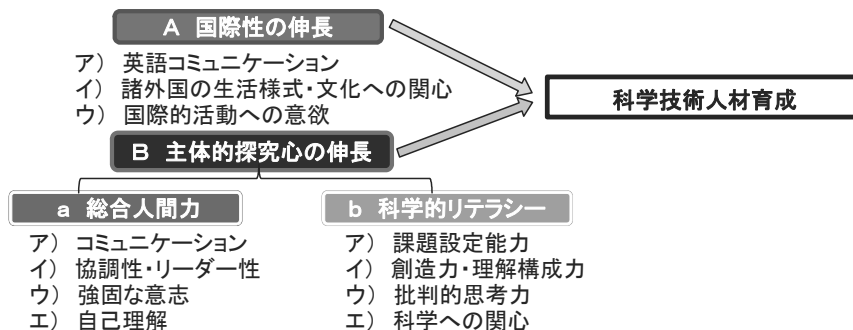
- ・ 1年課題研究の取組が充実し、国語科、理科、家庭科がそれぞれの役割を認識して横断的に指導している。また、学年会の協力体制も整ってきた。
- ・ 課題研究教員研修会（本校重点枠）の準備のために、5人の理科教員が京都教育大学において科学的探究活動の専門的な研修を受けたが、このことが理科教員の意識を高めることに繋がった。

### 3.3 地域の変容

- ・ JSTが行った保護者への意識調査では、87%を超える保護者が、SSH事業は学校の教育活動の充実に役立つと回答している（否定的意見は0.8%、平成25年度SSH意識調査）。
- ・ 本校重点枠で実施している先進科学塾や課題研究セミナー、愛知県立岡崎高等学校コア SSH 事業として実施しているものづくり講座や自然科学部交流会などは、周囲の学校から期待される事業となっている。また、これらの事業にしばしば参加している近隣の高校から SPP 事業を継続実施する学校が現れた。
- ・ 課題研究セミナー（重点枠）では、生徒の課題研究の内容について外部講師や関係校の教員が指導をするが、趣旨を理解した他の SSH 校の教員1名や SSH 校以外の教員2名の協力が継続的に得られるようになった。このようにわずかではあるが課題研究を推進する教員の輪が広がってきた。

## 4 客観的事業評価

- ・ 平成25年度から、事業の客観的評価の方法について、愛知教育大学の平野俊英先生に指導・助言を頂きながらいくつかの研究開発を進めてきた。そのうち、定型の意識調査により集団の変化を継続的に調べる試みについては、研究開発が進み成果が見えてきたのでその概要を紹介する（詳細は本報告書 P. 16以降に記載している。）。
- ・ この意識調査の開発の手順は、① 研究開発課題達成までの目標分析、② アンケート設問の作成、③ 実施時期の検討の段階に分けられる。



・ 左図に第3期 SSH 業の目標分析図を示す。この図の作成は、始めに、研究開発課題の達成のためにはどのような能力や資質が必要になるかを拾い出し、次に、それらの関係性を分析・検討した。

- ・ 目標分析図を作るための、このような分析は、多くの教員が SSH 事業の理念や研究開発課題達成までの道のりを理解し、役割を明確にした事業を開発する上で有効であった。
  - ・ 次に、目標分析で設定されたそれぞれの目標項目の達成度を調査する31項目の設問を作成した。この設問の設定に当たっては、今後、外部調査との比較検討が可能になるように、できるだけ各種の教育調査に用いられた表現を利用した。
  - ・ 意識調査の実施時期については、これまでに2度の見直しを行ったが、取組が進むうちに、各学年の5月と12月に実施すると調査がやりやすく結果も利用しやすいことが分かってきた。
  - ・ この調査により確認された生徒の変容については上述した（項目3.1 生徒の変容）。また、調査結果の概要を資料編（p.87）に示した。
  - ・ しかし、事業の客観的評価としては、この調査だけでは不十分であり、教師による客観的評価を含む他研究開発も進行中である（p.21 今後の調査に向けて）。
  - ・ なお、この調査の分析から、第3期 SSH 事業について次の課題があることが明らかになった。
- ① 国際性の伸張に関しては、1年生では生徒の意識があまり向上せず2、3年生で向上してい

る。これは、国際性の伸張を目的とした取組が、2、3年次に集中していることにも関係していると考えられる。1年生をどのように指導するかを、今後、検討する必要がある。

② **主体的探究心の伸長**に関しては、3年間の取組により、総合人間力に関しても科学的リテラシーに関してもよく育っている。しかし、それらの力を用いて主体的に周囲に働きかける段階には達していない。さらに効果の上がる取組が期待される。

③ 1年次における生徒の意識変化からは、1年課題研究の取組を終えても、観察力や探究しようとする気持ちや探究の方法について明確な向上が見られていない。これについては改善の余地がある。

## 5 地域連携事業

・本校重点卒業事業において、主に県内の高校と連携して課題研究教員研修会、課題研究セミナー、先進科学塾、国際オリンピック研修会、課題研究実践研究（夜空の明るさ調査等）を実施した。

・また、岡崎高校コア SSH 事業の中で、県内の高校と連携して、自然科学部交流会、物理ハイレベル実験、数学ハイレベルセミナー、高大連携ものづくり講座、遺伝子実験研修などを開催した。

・課題研究教員研修会（重点卒）は平成25・26年度に計3回開催し、延べ約200名の教員が参加し、課題研究の意義を確認し実施方法を広く交流することができた。この研修会には近隣の SSH 校からも約70名の参加があり、課題研究の実施に向けて検討を重ねている SSH 校にとって参考になるものであった。また、平成26年度には、新任教員の研修日程を考慮して実施日を設定したため延べ約60人の新任教員の参加があり、教員養成としても機能した。

・この教員研修会の中で、外部講師の講義を聞いたり本校の課題研究についての報告をしたりする中で、研修会の内容を咀嚼して最も理解が深まったのは本校の教員であった。

・課題研究セミナー（重点卒）は、愛知県を代表する生徒の課題研究の多くについて、生徒から内容の説明を受けた後にディスカッションをする取組である。こうした活動の中で、生徒の課題研究の質を高めることや各学校の自然科学部顧問のネットワーク作りを進めることができた。

・課題研究実践研究（重点卒）では、高校生以外にも意欲の高い近隣の小学生の参加があり、その小学生は、高校生向けの活動の中で十分に才能を発揮し、高校生を抑えて超新星発見の日本の最年少記録を作った。

・数学国際オリンピック研修（重点卒）は幅広い取組となり、その参加者には第55回国際数学オリンピック（平成26年度）の金賞受賞者や日本数学コンクール論文賞（名古屋大学主催、平成26年度）受賞者が含まれた。

## 6 成果の普及

・課題研究教員研修会（重点卒）では、本校が取り組んでいる課題研究や協同的探究実験の意義や実施方法について広く交流をすることができた。平成27年度に開催するこの教員研修会では、課題研究の意義や実施方法をさらに分かりやすく理解してもらうために、「SSH理科課題研究」の授業を公開することを計画している。

・平成25年度には名古屋工業大学 FD 研究会から依頼され、アクティブラーニングと関連した高校の取組事例として、本校で実施している課題研究や協同的探究実験の効果を紹介した。

・これまでに実施した協同的探究実験の内容や成果については、平成25年度全国理科教育大会（兵庫大会）でも公表した。また、平成27年度理科教育学会全国大会（京都教育大学）では、平成25・26年度に実施した客観的評価や課題研究教員研修会などについて公表し、専門家の批判を仰ぐ予定である。

・その他、SSH 事業の成果については Web や研究開発実施報告書で公開し、地域の理科学会でも報告している。さらに、第3期 SSH 事業で開発した教材については、これまでと同様に最終年度（平成29年度）に資料集にまとめて地域の高校や図書館に配布する予定である。

- ・平成25、26年度には SSH に取り組む教員が SSH 事業の取組に関連して以下の表彰を受けた。  
平成25年度科学技術分野の文部科学大臣表彰（理解増進分野）（名古屋大学工学部と協同受賞）  
第46回中日教育賞（中日新聞社、平成26年度）

## 7 高大連携

- ・平成25・26年度には、自然科学系部活動に所属して積極的に課題研究に取り組んできた生徒が SSH 事業での成果を志望理由に挙げて名古屋大学理学部の推薦入試に挑戦して合格した。
- ・平成26年度末より、名古屋大学内に設置されたグローバルサイエンスキャンパスの準備会から、その基本設計と SSH 事業との調整に協力するために、継続的な出席を依頼されている。今後、SSH 事業とグローバルサイエンスキャンパス事業が結びついて、より高度な高大連携事業に発展する可能性が生まれてきている。

## ② 研究開発の課題

### 1 今後の研究開発の方向性

- ・平成24年度から実施してきた定期意識調査は、SSH 事業によって主体的に探究を進める姿勢や能力が高まってはいるが、それらを用いて自分から周囲に働きかける段階にまでは達していないことを示している。残りの3年間の事業では、明らかになった課題に的確に対応しより質の高い研究開発を目指したい。以下に、これまでに明らかになった課題について記述する。

### 2 SSH授業（学校設定科目）の課題

- ・課題研究では課題設定の指導がポイントであり、課題設定が適切にできればその後の学習がうまく進むことも分かってきた。本校の1年課題研究では、探究に対する意欲や能力が十分には高まっていないが、この問題もこの点に起因する考えられる。平成27年度からは、科学的な探究の方法を体験的に学ぶという取組の狙いをより明確にして生徒に取り組ませたい。
- ・近年の生徒は、インターネット上の情報を利用するには慣れているが、最も信頼すべき自分の目で観察した情報を根拠として結論を導くといった経験や視点を持っていない。平成27年度の新入生からは、早期に、注意深い観察の結果から推論により結論を導く探究実験（京都教育大学村上研究室が開発した探究活動「紙コップの不思議」など）を導入したい。
- ・平成27年度に新設する学校設定科目「SSH理科課題研究」（3年生）に関しては、生徒が、興味を持った分野をのびのびと追究できる取組としたい。
- ・教育課程中の課題研究の位置は、現在は3年生に置いているが、どの学年に配置すると効果が上がるかについては検討の余地がある。次期SSHに向けて検討を始めたい。
- ・物理で導入され化学へ広がった協同的探究実験については、生物での事例開発に取り組みたい。
- ・協同学習の効果が高まる班分け方法として、平成26年度には、京都教育大学村上研究室が開発したマルチプルインデックス（MI）を試行して手応えを感じている。さらにその効果を検証したい。
- ・国際性に関する意識は、SSH授業のある2、3年生で改善することが確認できるが、最終的な達成度はまだ低い。1年生の英語の授業でどのような刺激を与えるかを含めて検討したい。
- ・JSTが実施したSSH意識調査（平成25年度）では、国際性（英語による表現力、国際感覚）、倫理観や社会性に課題が見られた。この傾向は本校独自の定期意識調査でも同様であり、これらの課題に対応する必要がある。

### 3 課外活動の課題

- ・本校でも、自分から本を読むといった主体的活動の低下が問題視されている。SSH 事業に関しても、興味を持った講演会に自分から出かける生徒の数が少なく物足りない状況にある。このような状況に至った原因を探るとともに生徒に働きかける方法を考えたい。
- ・部活動の課題研究では、生徒の体験不足なども重なり、自然現象の観察から課題を発見する能力が落ちている。これを補う方法について試行したい。

### 4 客観的事業評価の課題

・平成24年度に開始した客観的事業評価の取組は、教員に事業を注意深く分析する姿勢や手立てを与えた。今後も、以下に示す客観的事業評価の課題に取り組み、より良い研究開発に結びつけたい。

#### (1) 個人の動的变化を調べる研究開発

・これまでの定期意識調査では、集団全体の達成率の変化を調べることに主眼が置かれ、個人の成長の様子を調べることができていない。これまでの調査結果は個人データとして蓄積しているので、平成27年度からはそれらを活用した研究開発を行いたい。

#### (2) 教師による客観的評価

・課題研究や協同的探究実験では、これまでも、生徒のレポートや小論文に対して教員が評価を加えてきた。しかし、統一された評価基準がなく、年度を超えた達成度の比較・検討ができていない。平成27年度には明快で使いやすい客観的評価基準を作成・導入したい。

#### (3) 客観的尺度による生徒の自己評価ツール

・事業が目的とする評価項目の達成度について、生徒が、それぞれの取組の後に自己点検をする自己評価ツールを整備し、このツールによる分析をこれまでの定期意識調査と組み合わせることにより、各事業の効果をより明確にしたい。この取組は、自己評価ツールを取組の事前に配布することにより、取組のポイントを周知させる効果も狙っている。現在、一部で使用している自己評価ツールを改良して、平成27年度から使用できるようにしたい。

#### (4) ポートフォリオを用いた自己評価

・1年課題研究や協同的探究実験を始めとしたSSHの取組については、それらの成果をポートフォリオとして保管させている。平成27年度から始まる3年生の「SSH 理科課題研究」の後には、3年間のSSH事業に対する振り返り活動を導入し、生徒に成長の様子を確認させたい。

### 5 地域連携事業・成果の普及の課題

・地域連携事業は、事業の重心を実験体験から課題研究に移したことからやや敷居が高くなり参加校が限られるようになった。幅広く興味や関心を高める取組も実施していきたい。

・県内には、理科教育の振興・普及を目的とした教員組織である理科教員研究会や、自然科学部の振興を目的とした高文連自然科学部などの組織がある。しかし、これらの組織とSSH事業の関係はまだ希薄であり、今後、連携を進めるとより効果が上がると考えられる。

### 6 高大連携事業の課題

・先進的な理科教育に関心を持つ若い教員を育成する目的で、大学には、平成25年度末から、可能であれば教員志望の学生をSSH事業のTAに選んでもらうように依頼を始めている。まだ、この効果は限定的であるが、今後も依頼を続けたい。

・名古屋大学グローバルサイエンスキャンパス事業（準備中）では、開始に向けて協力を要請されているが、SSH事業とグローバルサイエンスキャンパス事業は対象となる生徒が競合する可能性がある。また、能力の高い高校生は部活動などにも興味があるので、県内の高等学校と大学の間で適切に調整をする必要がある。

## ⑤平成 26 年度科学技術人材育成重点枠実施報告 (①)【重点枠種別①】

1 研究開発課題	
2 研究開発の概要	「理科課題研究」を推進する教育ネットワークの構築
	<p>身の回りの事象から主体的に課題を設定し、科学的な手法や論理的思考を用いて結論を導き出す力は、変化の激しい知識基盤社会においては必須の能力といえることができる。</p> <p>このような力の育成は、教師主導の知識を教える授業では限界があり、生徒主導の「理科課題研究」や協同的探究活動を組み合わせるのが適切であるが、これらの力を育成することの重要性が十分に認識されていないことや、受験対策に時間がかかり必要な時間が確保できないこと、実践のための要領や技能に関する情報が乏しいことなどから、これらの取組を実践する学校はわずかである。</p> <p>本研究開発は、愛知県内の高等学校における「理科課題研究」や協同的探究活動の取組を推進するために、課題研究教員研修会、課題研究講習会、課題研究の実践研究を実施し、参加した教員や生徒が、これらの意義や実施に必要な技能を学ぶとともに、先進的な理科教育を推進する教員のネットワークを形成することを目指している。</p>
3 平成 26 年度実施規模	
	<p>【課題研究教員研修会】2回実施、延べ97校・教員148名が参加【課題研究セミナー】4回実施、延べ5校・生徒31人・教員8名が参加【実験講習会（化学）】1回実施、延べ2校、生徒25人、教員3名が参加【数学オリンピックチャレンジ】3回実施、延べ18校・生徒103人・教員8名が参加【化学グランプリチャレンジ】4回実施、延べ17校・生徒138人・教員19名が参加【数学フォローアップ講座】8回実施、延べ19校・生徒49人・教員11名が参加【掩蔽現象の観測】2回実施、延べ9校・生徒36人・教員11名が参加【夜空の明るさ調査】適時に実施、延べ51校・生徒170人・教員43名が参加【蛍の生態調査】適時に実施、延べ4校・生徒45人・教員3名が参加</p>
4 研究開発内容	
<p>○ 具体的な研究事項・活動内容</p> <p>1 課題研究教員研修会</p> <p>2 課題研究講習会</p> <p>2.1 課題研究セミナー</p> <p>2.2 実験講習会（化学）</p> <p>2.3 科学オリンピック研修会（数学・化学）</p> <p>2.4 フォローアップ講座（数学）</p>	<p>外部講師による講義や実践を進めている高校の報告を聞いて討論をすることにより、「理科課題研究」や協同的探究活動の意義を理解するとともに、その実施に必要なノウハウを交換した（第1回）。また、京都教育大学が開発した協同的探究活動の学習教材を、参加した教員が生徒の立場となって体験することにより、科学的探究の方法を実践的に学んだ（第2回）。</p> <p>生徒が取り組んでいる課題研究の内容について、研究者、生徒、高校教員が時間をかけて討議や検討をするにより、課題研究の質を高めるとともに、生徒や教員が課題研究に対する技能を高めた。</p> <p>課題研究でしばしば扱われる題材を扱う実験講習会を開催し、生徒の実験技能を高めるとともに教員の課題研究を指導する力の向上を図った。</p> <p>科学オリンピックを題材にして意欲の高い生徒を募集し、やや難易度の高い問題に取り組みさせた。</p> <p>本校が実施した数学のSSH事業で数学に強い関心を示した意欲や能力の高い生徒を継続的に集めて、数学を用いて身の回りの物理現象を理解したり、協同的探究学習に取り組む、数理科学の連続講座を開催した。</p>

### 3 実践研究

掩蔽現象の観測、夜空の明るさ調査、蛍の生態調査のそれぞれのテーマについて、周囲の高校と連携して協同的課題研究の実施に取り組んだ。

## 5 研究開発の成果と課題

### ○ 実施による成果とその評価

#### 1 課題研究教員研修会

・教員研修会には、延べ97校、計148名の教員が参加し、課題研究の意義や方法について学ぶことができた。参加教員のうち約70名はSSH校の教員で、課題研究の充実を図っているSSH校がどのような指針で望むべきかを学ぶことができた。また、約60名の理科の新任教員が科学的探究活動の意義や方法を学ぶことができた。

#### 2 課題研究講習会

##### 2.1 課題研究セミナー

・愛知県を代表する約15件の生徒の課題研究の内容について、研究者や高校教員が加わって深くディスカッションをし、生徒や教員の課題研究に対する能力を高めることができた。  
・この会では、趣旨を理解した3名の教員から継続した協力を得られるようになった。このことは先進的な理科教育を推進する教員のネットワーク構築の第1歩である。

##### 2.2 化学実験講習会（先進科学塾）

・化学平衡や反応速度等、課題研究でしばしば題材に選ばれるテーマを扱った実験講習会を実施し、2校から25名の生徒が参加した。

##### 2.3 国際オリンピック研修会

・数学オリンピックチャレンジでは、数学オリンピックに興味を持つ能力の高い生徒を対象にした研修会を3回に渡って実施した。参加した生徒は延べ18校、103名。  
・化学グランプリチャレンジでは、発展的な物理化学の内容を中心に、意欲の高い生徒を集めて外部講師による4回の講義・実験を行った。参加した生徒は延べ17校、138名。

##### 2.4 数学フォローアップ講座

・数学に強い意欲を持つ生徒が、継続的に8回に渡って自然現象の数学的理解に取り組んだ。

### 3 課題研究の実践研究

・実践研究として、掩蔽現象、夜空の明るさ調査、蛍の生態調査を実施した。このうち、夜空の明るさ調査では、延べ、約51校、170名の生徒が研究に参加し、年間で7回の研究発表を行った。

### ○ 実施上の課題と今後の取組

・課題研究の意義やその実施方法について、自ら学ぶとともに各校に広く普及する取組を続けてきた。その結果、課題研究に取り組んでいる教員の意識や技術は高まったが、その周囲の多くの教員への波及には課題が残っている。課題研究の取組が広く普及するためには、多くの教員が「生きる力」や課題研究の意義についての認識を深め意欲が高まることが重要であり、課題研究に取り組む教員が、成果を科学的に示す力をつけることやその意義を周囲に説明できる力を持つことが大切である。

#### 1 課題研究教員研修会

・本校で実施する学校設定科目「SSH理科課題研究」（3年生理系）の授業を近隣の高校教員に公開し、課題研究の意義や実施方法について普及を図りたい。

#### 2 課題研究講習会

・自然科学部等で課題研究に取り組んでいる学校は少なくないが、この課題研究講習会への参加はSSH校等の一部の学校に限られている。適切な広報で取組を広げたい。

### 3 課題研究の実践研究

・連携校の生徒が課題研究を協同的に進め、生徒の主体的な探究心を育むとともに実施上の問題点を探るのが取組の目的である。研究方法を相談する合同研修会の機能をさらに充実させたい。

## ⑥平成 26 年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題【重点枠種別①】

1 研究開発の成果	
1 課題研究教員研修会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第 1 回研修会では、首都大学東京理工学研究科の松浦克美先生から、課題研究の取組が必要となった背景、問題設定を適切に指導すると効果が上がること、早期に課題研究に取り組んで考える力や言語能力を鍛えると通常の教科へも効果が波及すること等について解説していただいた。また、実際に取り組んでいる学校から事例紹介をお願いし、課題研究に関するグループ討議も行った。</li> <li>・第 2 回研修会では、京都教育大学の村上忠幸先生に講師をお願いし、先生が開発した 2 つの科学的探究活動の教材について、参加した教員が生徒となって体験した。また、効果的な活動班の作り方である MI (マルチプルインデックス) についても紹介していただいた。</li> <li>・2 回の課題研究教員研修会には、延べ 97 校、計 148 名の教員が参加した。このうち約 70 名は愛知県を中心とした SSH 校の教員で、課題研究の充実に取り組んでいる本校を始めとした SSH 校の教員がどのような指針で臨むと効果があがるかについて理解を深めることができた。また、約 60 名の理科の新任教員が科学的探究活動の意義や方法を学ぶことができた。</li> </ul>
2 課題研究講習会	
2.1 課題研究セミナー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・愛知県を代表する 15 件程度の生徒の課題研究の内容について、研究者や高校教員が加わって深くディスカッションをし、生徒や教員の課題研究に対する能力を高めることができた。実施後の生徒アンケートでは、ほとんどの生徒がディスカッションにより有効な情報が得られて満足したと答えている (p. 103)。</li> <li>・この会では、趣旨を理解した 3 名の教員から継続した協力を得られるようになった。このことは教員による教育ネットワーク構築の第 1 歩である。</li> </ul>
2.2 化学実験講習会 (先進科学塾)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・課題研究でしばしば題材に選ばれる化学平衡や反応速度に関する実験を体験する講習会を実施し、2 校から 25 名の生徒が参加した。生徒アンケートでは、ほとんどの生徒が、実験への興味が高まったり、実験の中で新しい発見があったと答えている (p. 106)。</li> </ul>
2.3 国際オリンピック研修会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・数学の講座では、数学オリンピックに興味を持つ能力の高い生徒を対象にした研修会を 3 回に渡って実施した。参加した生徒は延べ 18 校、103 名。毎回、数学オリンピックの出題の裏に潜む高度な数学的背景を扱ったが、ほとんどの生徒が、自身のセンスの向上に役立ち関連事項をさらに学びたいと回答している (p. 105)。</li> <li>・化学の講座では、教科書では深く扱われない発展的な物理化学の内容を中心に、意欲の高い生徒を集めて外部講師による 4 回の講義を行った。参加した生徒は延べ 17 校、138 名。難しい内容であったが、生徒アンケートでは講義が有意義であったと答えている (p. 104)。</li> </ul>
2.4 数学フォローアップ講座	<ul style="list-style-type: none"> <li>・数学に強い意欲を持つ約 10 名の生徒が、8 回にわたって身の回りの自然現象の数学的理解に取り組む連続講座を実施した。1 回だけの単発的な研修と比べて、生徒の自然を見る目や数学を自然現象に応用する力は大幅に育っている (指導時の印象)。</li> </ul>
3 課題研究の実践研究	<ul style="list-style-type: none"> <li>・夜空の明るさ調査では、延べ 51 校、170 名の生徒が研究に参加し、年間で 7 回の研究発表を行った。この研究は高校生天体観測ネットワーク全国フォーラムの 1 部門を占める取組に成長した。</li> <li>・夜空明るさ研究では、各地の意欲のある小学生 6 名が、ネットワークで連絡を取り合いながら主</li> </ul>

体的に観測を進めるようになった。

## 2 研究開発の課題

・平成25年度からの重点枠では、「生きる力」を育てる進歩的な教育法の一つである課題研究について、その意義や実施方法について、自ら学ぶとともに広く普及する取組を続けてきた。これらの取組により、課題研究に取り組んでいるSSH校を始めとした教員の意欲や技術は高まってきたが、周囲の多くの教員への波及については課題が残っている。

・課題研究などの新しい取組が浸透するためには、学校を運営する立場の教員を含む多くの教員が、「生きる力」や課題研究の意義や実施方法についての認識を深めて意識が高まることが重要で、このような効果を狙うための研修も検討したい。

・平成27年度には、これまでの成果と反省を生かし、理科課題研究を推進する新たな重点枠事業を申請する予定である。

### 1 課題研究教員研修会

・これまでに開催した研修会の中で、課題研究の効果をあげる要点として、「取組の狙いを十分に理解させて目標設定をさせる」、「早期に実施して生徒の能力を早く育てる」等のいくつかの着眼点が浮かんできた。今後は、このような着眼点の内容を掘り下げる協議が必要である。

・平成27年度には、本校でも学校設定科目「SSH理科課題研究」（3年生理系）を新設する。近隣の高校教員がこの授業を参観することは、課題研究の意義や実施方法を知る良い機会となるのではないか。このような教員研修会を計画したい。

・各校で課題研究の取組が前進するためには、取り組んでいる教員が、成果を科学的に示す力をつけることや、その意義についてより深く学習・理解して周囲に説明できる力を持つことが大切である。このような内容についても学習を深めたい。

・この教員研修会には、課題研究に取り組んでいるSSH校の教員や県内の理科の新任教員など、様々な経験値の教員が参加している。それぞれが研修会に求める内容も異なっており、運営上の工夫が必要と感じている。

### 2 課題研究講習会

#### 2.1 課題研究セミナー

・新聞社や大学が主催する科学コンテストは秋に開催されるものが多く、1学期や3学期には発表の機会が少なくなるため、生徒が手近な目標を持つことができずに研究意欲を低下させることが少なくない。この課題研究セミナーを発表機会が少ない時期に適切に実施することで、生徒の研究活動への意欲を年間を通じて高く保ちたい。

### 3 課題研究の実践研究

・掩蔽現象の研究では、観測が夜間となることから、希望する生徒が所属する学校での実施についての理解を得ることが難しく、取組の範囲が限られてきた。今後、中核となる学校が取組を希望する生徒を受け入れて合同観測を実施する形式にしたり、宵に起こる掩蔽現象を利用する方法を検討したい。

・夜空の明るさ調査は大きな規模に発展しているが、観測機材の劣化も始まり、機材の調整や確保が課題である。研究推進のために効率的な運用を図りたい。

・蛍の生態調査では蛍の養殖方法に課題がある。蛍の発光パターンの研究は、日本哺乳類学会の中高生ポスターにおいて優秀賞を受賞する高度な研究になったが、成虫まで育つ蛍の数がまだ少なく、連携校間で協同的に研究を進められる段階には達していない。蛍の養殖に取り組んでいる団体や他の高校にも協力を求めたい。