

平成25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～国際性の伸長と主体的探究心の形成」
2 研究開発の概要	
	<p>SSHの各事業を通して、生徒の自発的な活動を支え、成功体験を引き出すことで活力や意欲、強固な意志を涵養する。主な取組を以下に示す。</p> <p>(1) 国際化の推進 英国の学校との国際科学交流プログラムの実施や自然科学系部活動の一部を英語で実施することを通して国際感覚や英語コミュニケーション能力を高める。</p> <p>(2) 学校設定科目（SSH授業） 科学リテラシーや総合人間力を高めるために、科学の考え方や技能を基本から習得させ、その後に工夫の余地の多い実験や課題研究に取り組ませる。</p> <p>(3) 自然科学系部活動 生徒の課題研究を効果的に支援する方法を実践的に研究する。また、科学の甲子園や科学オリンピック等を利用して意欲や能力を引き上げる方法を検討する。</p> <p>(4) 高大接続の研究 SSH授業を利用して高大間のカリキュラム接続の在り方を研究する。また、意欲の高い生徒を大学の研究室などで学ばせる方法を研究する。</p> <p>(5) 地域連携事業 SSH事業の成果を地域に還元したり、その効果や可能性を高める目的で、先進科学塾（実験講習会）、教員研修、自然科学部交流会（課題研究に取り組む生徒が研究者に質問をする会）などの事業を実施する。</p> <p>(6) 客観的評価 SSH研究開発の成果を確認し普及するために、効果を客観的に確認する手法を研究する。</p>
3 平成25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）と第2学年理系生徒（5クラス）及び第3学年理系生徒（5クラス）を主対象とした。主対象となった生徒の人数は1年生322名、2年生210名、3年生208名の合計740名である。</p>
4 研究開発内容	
○ 研究計画	
	<p>(1) 第1年次（平成25年度）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際性や主体的探究心の育成といった新しい研究開発課題を進めるために、理念や取り組み方などについて教職員間でよく話し合い、共通理解を形成する。 ・1年生に新しい学校設定科目を設置する。この中で、夏期課題研究の取組を充実させ、3年生で設置する学校設定科目「SSH理科課題研究」の準備とする。 ・今後、5年間にわたって継続する英国パブリックスクールとの国際交流事業（新規事業）については、双方にとって価値のある事業となるように方法や目的についてよく打ち合わせる。 ・3年間のSSH授業の効果を検証するために、1年生に対して事業前の意識調査を実施する。この調査は、年度末や卒業時にも実施し、SSH事業の効果を検証する。 ・SSH事業の客観的評価のために専門家による指導・助言を導入する。

(2) 第2年次（平成26年度）

- ・2年生に新しい学校設定科目を開設する。この中で、理科や数学のSSH授業では複数の探究的課題に取り組みせ、3年生での課題研究に向けて探究の基礎的手法を身に付けさせる。
- ・国際交流事業の恩恵が生徒全体に及ぶように事業の実施方法を点検する。
- ・初年度に導入した客観的評価の手法を点検・修正し、その後の成果を測る手段として確立する。

(3) 第3年次（平成27年度）

- ・3年生に新しい学校設定科目を開設する。
- ・学校設定科目「SSH理科課題研究」では、生徒一人一人に、問題設定から研究、発表までの活動に主体的に取り組ませる。また、これらの活動の中で、効果的な課題研究の手法を研究する。
- ・国際性の伸張、総合的人間力の形成、科学的リテラシーの習得といったSSH事業の狙いが達成されているかを検証し、その後の事業に生かす。

(4) 第4年次（平成28年度）

- ・国際交流プログラムについて、SSH研究指定の終了後にも事業を継続・発展させることができる体制作りをする。
- ・これまでのSSH事業の成果を公表し、生徒の主体性を重視した「理科課題研究」や探究的活動などの新しい教育手法を広く普及する。

(5) 第5年次（平成29年度）

- ・これまでの研究開発の成果をまとめ、総合的な見地からその効果を検証する。
- ・開発された5年間の事業の成果は資料集として配布する。

○ 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。

(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。

(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。

(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。また、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。この措置は2年生理系生徒全員が対象。

(5) 「総合的な学習の時間」に関する特例

第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。この措置は1年生全員が対象。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。この措置は2年生理系生徒全員が対象。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。この措置は3年生理系生徒全員が対象。

○ 平成25年度の教育課程の内容

第1学年で学校設定科目「SSH国語総合」（5単位）、「SSH物理概論」（3単位）、「SSH家庭」（2単位）を、第2学年で学校設定科目「SSH基礎」（3単位）を、第3学年で学校設定科目「SSH発展」（3単位）を、それぞれ実施した。詳しくは教育課程編成表（本報告書p.66）の通り。

○ 具体的な研究事項・活動内容

(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）
- ◇学校設定科目「SSH国語総合」特別研究 1テーマ、1年全員（8クラス）
- ◇学校設定科目「SSH物理概論」特別研究 2テーマ、1年全員（8クラス）

- ◇学校設定科目「SSH家庭」特別研究 3テーマ、1年全員（8クラス）
- ◇夏期課題研究 1テーマ、1年全員（8クラス）
- ◇課外活動 ワークショップ（研究施設訪問等） 21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基礎」特別講演 3テーマ、2年理系（5クラス）
 - ◇学校設定科目「SSH基礎」特別研究 11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 サマーセミナー（東京大学・名古屋大学菅島臨海実験所等） 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 4テーマ、3年理系（5クラス）
 - ◇学校設定科目「SSH発展」特別研究 8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
 - ◇物理チャレンジ2013 参加生徒14名 全学年希望者
 - ◇化学グランプリ2013 参加生徒39名（銅賞1名） 全学年希望者
 - ◇日本数学コンクール 参加生徒 4名（奨励賞1名） 全学年希望者
 - ◇日本数学オリンピック 参加生徒 4名（予選通過者2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2013、SSH生徒研究発表会、CUロボコン大会中部地区大会（中部大学）第3位（WRO JAPAN 2013日本大会出場）、核融合科学研究所高等学校研究室（核融合科学研究所）口頭発表の部最優秀賞、日本学生科学賞愛知県大会（読売新聞社）最優秀賞（同中央大会入選3等）、JSEC2013（朝日新聞社）佳作、全国学芸サイエンスコンクール（旺文社）自然科学研究部門 入選、第12回AITサイエンス大賞（愛知工業大学）自然科学部門 優秀賞、同ものづくり部門 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 日本地球惑星科学連合2013、SSH東海地区フェスタ2013、第12回AITサイエンス大賞ものづくり部門 優秀賞、同自然科学部門 奨励賞、愛知県高文連自然科学専門部研究発表大会 優秀賞、日本天文学会Jr.セッション
 - ◇生物部 第12回AITサイエンス大賞 自然科学部門 奨励賞、第29回日本霊長類学会・日本哺乳類学会2013年度合同大会 高校生ポスター発表 奨励賞、愛知県高文連自然科学専門部研究発表大会 優秀賞
- (7) コアSSH事業（岡崎高校中核枠の本校主催事業）（全て課外活動）
 - ◇SSH文化講演会 1回、希望者 ◇中学生実験教室（一宮高校） 1回、希望者
 - ◇自然科学部交流会（名古屋大学理学・環境学・多元数理科学研究科） 1回、希望者
 - ◇物理ハイレベル実験（名古屋大学理学研究科） 1回、希望者
 - ◇数学ハイレベルセミナー（名城大学附属高校） 3回、希望者
 - ◇高大連携ものづくり講座（名古屋大学工学研究科） 2回、希望者
 - ◇生物教員研修会（名古屋大学遺伝子実験施設、理学研究科） 1回、希望者
 - ◇物理教員研修会（名古屋市科学館、名古屋大学工学研究科） 1回、希望者

5 研究開発の成果と課題

○ 実施による成果とその評価

- (1) 生徒の能力の伸長 各事業の事後アンケートでは、以下の項目に効果があったと推定される。

- ア 科学技術に対する興味・関心・意欲 イ 未知の事柄への興味（好奇心）
- ウ 理科・数学の理論・原理への興味 エ 理科実験への興味
- オ 考える力（洞察力、発想力、論理力） カ プレゼンテーション能力

(2) 理系の希望増、理系部活動の活発化、各種コンテストでの活躍

理系を選択する生徒数が増加し、クラス編成上の条件から受け入れられる上限に達している。自然科学系の部活動に所属する生徒数も増加し、平成25年度には合計が100名となった。また、これらの部活動では、生徒が積極的に探究活動に取り組み、コンテストなど多くの賞を獲得した。

(3) 探究活動に適する教材の開発

ア 実験マニュアルを用いない生徒主導型自由実験

重力加速度の測定やエネルギー保存の確認など、生徒が根本から考える実験を開発している。

イ 身近な題材を扱う実験

下水処理場の技術者と連携し下水処理がテーマの実験を開発した（「COD」の測定）。

(4) 国際交流事業の設立

英国のパブリックスクールであるRadley Collegeとの国際交流事業を開始した。この中で、生徒を交換するばかりでなく、理系の部活動での共同研究やお互いの文化などを紹介し合う英語による意見交換会を実施することになった。

(5) 教員の指導力向上

SSH事業における高大連携で、高校教員が研究者の自然を厳密に理解しようとする姿勢を学び、SSH授業以外の通常の授業においても、教科書の内容をそのまま教えるのではなく「全てを疑ってかかれ」と本質を追究する授業へと変化した。

(6) 地域連携事業の充実

科学技術人材育成重点枠事業などで、地域の高校と連携して様々な事業を展開した。これらの事業は、大学や博物館からも支持されている。

(7) 連携先の拡大

地域連携事業の担い手として、2名のSSH校以外の教員の参加が得られた。教員志望の大学院生や大学生による指導も加わり、今後が期待される。

○ 実施上の課題と今後の取組

10年間のSSH研究開発の経験から、高度な科学技術人材を育成するには生徒の主体性と探究心を育てる必要があることが明らかになった。新しい技術を開発・応用するためには優れた科学的思考力の他にも、試行錯誤を重ねて綿密に観察するための探究心や困難を突き通す粘り強さが必要で、これらはどちらも興味の追究という主体的な行為が起点となるからである。しかし、本校においても、この10年で生徒が従順で受け身になり、受験勉強以外に関心が薄くなってきた印象がある。これらの観点から、この後の4年間の研究開発の重点を主体性の育成に置くことが必要と考えている。

(1) 主体的探究心を育てるカリキュラムの開発

1年次の夏期課題研究で主体的な学習を体験させ、2年のSSH学校設定科目で限定的な探究的活動に取り組みさせて探究の方法を学ばせ、3年の「SSH理科課題研究」で主体的な活動を結実させる指導過程を開発したい。

(2) 英国との国際交流事業、理系の部活動における主体性の育成

国際交流事業や部活動、その他の活動において、生徒の主体的な活動にまかせる機会を増やし、生徒に自信を持たせる活動としたい。

(3) 客観的な評価と科学技術人材育成重点枠での成果の普及

「理科課題研究」のような取組は、その意義が十分には理解されていないことなどから、実践する学校が少ないのが現状である。今期のSSH事業ではこうした生徒の主体性を育てる教育手法がもたらす効果を明らかにし、それをよりどころにして、科学技術人材育成枠事業等でこの取組を周囲の学校に普及しようと考えている。その為にも、SSH事業の客観的評価に力を入れたい。

平成25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

質問 SSHの取組に参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか。

- (1) 未知の事柄への興味(好奇心)
- (2) 科学技術、理科・数学の理論・原理への興味
- (3) 理科実験への興味
- (4) 観測や観察への興味
- (5) 学んだ事を応用することへの興味
- (6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢
- (7) 自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)
- (8) 周囲と協力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)
- (9) 粘り強く取組む姿勢
- (10) 独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)
- (11) 発見する力(問題発見力、気づく力)
- (12) 問題を解決する力
- (13) 真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)
- (14) 考える力(洞察力、発想力、論理力)
- (15) 成果を発表し伝える力
(レポート作成、プレゼンテーション)
- (16) 国際性(英語による表現力、国際感覚)

選択肢

- | | |
|-------------|-------------|
| 1 とてもそう思う | 2 そう思う |
| 3 どちらともいえない | 4 あまりそう思わない |
| 5 そう思わない | N 無回答 W 無効 |

(1) SSH意識調査(JST)に見られる生徒の変容

左枠内はJSTが実施した平成25年度SSH意識調査の生徒向けアンケートの設問である。この設問ではSSH事業の効果の有無を生徒に聞いている(結果は資料編(p.18)に示した)。

ア 平成25年度のSSH意識調査から

SSH意識調査では、「興味、姿勢、能力が向上しましたか」の問いに対して、項目(1)～(15)のすべてに対して70%の生徒が「効果があった」と答えている。この中でも、(1)好奇心、(2)理論・原理への興味、(3)理科実験への興味、(14)考える力には特に肯定的意見が多く80%の生徒が効果があったとしている。

しかし、項目(16)の国際性に対しては「効果があった」とする生徒は50%に留まり、この点が課題である。また、(6)科学倫理や(10)独創性についても「効果があった」とする生徒が65%に留まり、事業の内容を検討したい。

イ 平成23、24、25年度の調査の結果から

資料編(p.18)には平成23年度から平成25年度までのSSH意識調査(JSTが実施)の、上記と同じ設問の結果を掲載した。この結果を見ると、平成25年度事業の課題として上記した、(16)国際性、(6)科学倫理、(10)独創性などの項目については、他の項目と比較すると達成度が低い、これまでのSSH事業の改善により年度とともに到達度が上昇してきたことが確認できる。また、その他の項目については肯定的意見が70%を超えているが、さらにこの3年間で肯定的意見が増加していることが分かる。これらもSSH事業の改善の成果である。

ウ SSH意識調査(学校独自調査)に見られる生徒の変容

○ 1年生で大きな効果が見られた設問

- ・理科で学んだことは今日の日常生活や、将来、社会に出たときに役立つと思う。
- ・科学者・技術者が行っている活動や、その社会的役割等について、関心がある。
- ・実験結果をもとに、概念や法則等を組み入れた考察文をまとめることができる。
- ・自分の考えや調べた結果を他の人に説明したり、文章にまとめることができる。
- ・パソコンの表計算ソフトや文書作成ソフトを利用して説明資料を作ることができる。

○ 2年生

- ・外国人に英語で話しかけたり、自分の気持ちを伝えることができる。
- ・科学や自然について疑問を持ち、それを質問したり調べたりしている。
- ・調べ方や結果について、別の解釈を考えたり、代替案を検討したりして、確認している。
- ・実験結果をもとに、概念や法則等を組み入れた考察文をまとめることができる。
- ・自分の考えや調べた結果を他の人に説明したり、文章にまとめることができる。

SSH事業の客観的評価の取組として、定期的に測定項目を定めて生徒の素養の到達度を調査している。左表は、この調査で、4月から12月の10ヶ月間に肯定的な回答が8%以上増えた項目を示している。具体的な内容は資料2(p.19)に示した。

(2) その他の成果

平成25年度は以下の各項目で成果をあげることができた。

- ア 理系生徒の増加、理系部活動の活発化、各種コンテストでの活躍
- イ 探究活動に適する教材の開発が進んだ
- ウ 効果的な国際交流事業の開始した
- エ 教員の指導力が向上した
- オ 地域連携事業が充実した
- カ 連携先が充実した

2 研究開発の課題

(1) 生徒が伸びていないと答えた項目（JST意識調査）の事業の改善

JSTが実施するSSH意識調査で、生徒が「あまり効果がない」と答えた項目に、国際性（英語による表現力、国際感覚）や倫理観・社会性の向上があげられる。これらについては、さらに改善したい。

(2) 客観的評価の実施

本年度より専門家の指導の下に客観評価を目指す取組を開始した。しかし、本年度は、評価法の検討が遅れたため、生徒に事前に評価の内容を示すことができず、評価を授業の効果の向上に十分に生かすことができなかつた。次年度からは、評価が授業の効果を高め、授業の深化が評価方法を前進させるような取組となるように準備を進めたい。また、集団全体の変容を客観的に調べる評価を導入したが、この方法では個人の変容が見にくく、実験レポートに見られる個人の変容がわからないといったジレンマが生じた。全体の変容を調べながら個人の変容も調べられる評価の方法を工夫したい。

(3) 学校設定科目「SSH理科課題研究」の実施に向けて

平成27年度に3年生で設置する「SSH理科課題研究」の進め方について校内での検討を進めてきた。SSH研究開発の中心をなすこの取組が効果をあげるためには、主体的な取組を採り入れる意義についての教員間の共通理解をさらに進めることや、2年次の理科や数学の学校設定科目の指導の中で適切な探究的活動を採り入れ、生徒の探究的活動に対する能力や理解を高めておくことが重要である。

(4) 地域連携事業の精選

本年度は科学技術人材育成重点枠に指定されて新しい発想の事業を立ち上げたことや、事業数も増えたためにいわゆる自転車操業の状態となった。効果的な事業にするためにも、連携機関と早めに打ち合わせて準備をしたい。

(5) 課題研究や生徒主導型探究活動の推進

SSH科学技術人材育成推進枠の取組と連動して、課題研究や生徒主導型探究活動などの新しい教育手法について、その意義や実施に伴うノウハウを確認する研修会や講習会を実施し、これらの手法の普及に努める。

平成25年度科学技術人材育成重点枠実施報告(①)(要約)

1 研究開発のテーマ	
	「理科課題研究」を推進する教育ネットワークの構築
2 研究開発の概要	
	<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、「理科課題研究」や生徒主導型の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、実践をしている学校はわずかである。</p> <p>本研究開発は、このような状況の下で、主に、愛知県内高校における「理科課題研究」や生徒主導型の探究活動を推進するために、理科課題研究研修会、課題研究講習会、課題研究の実践研究を実施し、参加の教員や生徒が、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ネットワークを形成することを目指している。</p>
3 平成25年度実施規模	
	<p>【課題研究研修会】県内の22校、生徒29人、教員47名に対して実施【課題研究セミナー】県内の8校、生徒44人、教員10名に対して実施【実験講習会】県内の23校、生徒43人、教員24名に対して実施、【国際オリンピック研修会】県内の30校、生徒102人、教員16名に対して実施【フォローアップ講座】県内の45校、生徒121人、教員20名に対して実施【掩蔽現象の観測】県内・県外の12校、生徒57人、教員14名に対して実施【夜空の明るさ調査】県内・県外の51校、生徒165人、教員45名に対して実施【蛍の生態調査】県内の4校、生徒55人、教員6名に対して実施</p>
4 研究開発内容	
<p>○ 具体的な研究事項・活動内容</p> <p>(1) 課題研究研修会</p> <p>(2) 課題研究講習会</p> <p>(3) 実践研究</p>	<p>「理科課題研究」や探究活動の意義や実施に関わるノウハウについて、外部講師による講演や実践校からの報告を交えた情報交換会を実施した。</p> <p>ア 課題研究セミナー</p> <p>課題研究の一つ一つの発表について、研究者と生徒・理系部活動の指導教員が集まって議論をし、課題研究の質を高めた。また、これを通して参加者が研究の手法について理解を深めた。</p> <p>イ 実験講習会（生徒・教員）</p> <p>課題研究に必要な実験的スキルを学ぶ講習会を実施した。生徒主体の講習会では、生徒に仮説と検証といった課題研究の基本的な手法も体得させた。</p> <p>ウ 国際オリンピック研修会（ハイレベル講座）</p> <p>数学オリンピックを題材にした研修会を実施し、この中で能力の高い生徒の意欲を引き上げた。</p> <p>エ フォローアップ講座</p> <p>能力の高い生徒を集めて、物理的現象を数学を用いて理解する数理科学講座を実施した。この中で課題研究も扱った。</p> <p>周囲の高校と連携して、課題設定・観測・分析・学会発表などを共同実施することにより、課題</p>

研究のノウハウを共有する取組を実施した。主な研究テーマは、掩蔽（えんぺい）現象の観測、夜空の明るさ調査、蛍の生態調査。

5 研究開発の成果と課題

○ 実施による成果とその評価

(1) 課題研究研修会

愛知県内から47名の教員が集まり、外部講師の講演などを通して課題研究の意義や理科教育の進むべき方向について学習することができた。また、課題研究を進める県内の5校が成果や課題などを報告し研究協議をする中で、課題研究に対する参加者の理解を深めた。

(2) 課題研究講習会

ア 課題研究セミナー

毎回7件の課題研究について研究者などから指導を受けることができた。この会で指導を受けた研究の中には日本学生科学賞やJSECへの出品も多く、愛知県を代表する高校生の課題研究の質の向上に寄与することができた。また、年間で30件の研究について議論をすることで、参加した高校生や教員の課題研究への技能や理解を高めることができた。また、この活動の中で、4名の教員と4名の教員志望の大学生・院生がSSH重点枠事業への協力を申し出た。

イ 実験講習会（生徒・教員）

電磁誘導現象を扱う物理分野の実験講習会では、ヒントの与え方や探究させる深さなど、効果的な探究活動を実践する上でのポイントを学ぶことができた。また、化学分野の講習会では、あまり取り組まれていない熱化学分野の扱いやすい探究活動の事例を学ぶことができた。

ウ 国際オリンピック研修会（ハイレベル講座）

数学オリンピックに関する研修会を3回にわたり実施した。毎回、問題の背後にある数学的な事情について議論が起こり、生徒の意欲が高まった。

エ フォローアップ講座

約15名の少人数で、名古屋大学の名誉教授の指導者の下に、年間10回にわたって物理数学的な課題に取り組む事業を実施した。この取組では、他のやや単発的な研修会と比較して、生徒の数学的思考力や数学を応用する力、また、協力して課題に取り組む力は劇的に向上した。

(3) 実践研究

多くの学校が連携して精度の高い観測をすることができ、その結果については天文学会で発表した。観測計画や観測結果などについては、研究の始めに研修会を開催して、仮説や観測方法の内容を議論させることにより、生徒の意欲が高まり主体的な活動を引き出すことができた。

○ 実施上の課題と今後の取組

SSH重点枠などの取組を通して年長の教員の技能を若手教員へ伝達したい。そのために、教員研修会については若手教員がより参加しやすい実施形態を考えたい。

「いろいろな事業が毎週のようにあり、とても引率できない」と聞いている。行事は精選して質の高いものとしたい。また、参加校に事業日程を早めに示すことが必要である。

(1) 課題研究研修会

本年度の研修会では、多くの内容を盛り込みすぎて意見交換の時間が不足した。課題研究についての理解を深めることが必要であるので、意見交換が十分にできるように時間を確保したい。また、多くの教員が参加できるように日程や会場の調整を行いたい。

(2) 実験講習会

生物や化学の課題研究の指導者が不足していた。今後、大学とさらなる連絡・調整を行いたい。

(3) 実践研究

天文現象の観測は夜間の観測が必要となるので、生徒からの希望がある場合でも、各学校が夜間観測に対応できない場合には実施が難しい。生徒の希望がある場合には、実施の可能性についてさらに検討したい。

平成25年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題 (①)

1 研究開発の成果	
(1) 実施の効果とその評価	※根拠となるデータについては各事業のアンケートの項目を参照のこと
ア 課題研究研修会	<p>愛知県内の47名の教員が集まり、外部講師の講演や実践校からの報告・研究協議などにより課題研究の意義や理科教育の進むべき方向について学習した。参加者アンケートでは、参加者のほとんどが課題研究のポイントが理解できて有意義であったと回答した。</p>
イ 課題研究講習会	
(ア) 課題研究セミナー	<p>毎回7件の課題研究について研究者などから指導を受けた。この会で指導を受けた研究には日本学生科学賞やJSECへの出品も多く、愛知県を代表する高校生の課題研究の質の向上に寄与することができたことになる。参加者アンケートでは、ほぼ全員が、研究の役に立った、自身のセンス向上に役立ったと回答した。また、この活動の中で、4名の教員と4名の教員志望の大学生・院生がSSH重点枠事業への協力を申し出た。このことは教育ネットワーク構築の第1歩である。</p>
(イ) 実験講習会 (生徒・教員)	<p>物理、化学の実験講習会では、探究的な活動に関する指導法や指導事例を学ぶことができ有意義であった。参加者アンケートでは、難しい内容にもかかわらずほぼ全員の生徒が内容に興味・関心を持ったと答え、自身のセンスの向上に役立ったと回答している。</p>
(ウ) 国際オリンピック研修会 (ハイレベル講座)	<p>数学オリンピックに関連した研修会を3回にわたって実施した。毎回、問題の背後にある数学理論について学校の垣根を越えた議論が起これ、生徒の意欲が高まった。非常に難解な内容を扱ったが、ほぼ全員が、センスの向上に役立った、研修内容に満足できたと回答している。</p>
(エ) フォローアップ講座	<p>約15名の少人数で、名古屋大学の名誉教授の指導の下に、年間10回にわたって数学的課題に取り組んだ。1回だけの他の研修会と比較して、思考力や協力して課題に取り組む力は劇的に向上した。参加者アンケートでは全員が、興味を持てた、センス向上に役立ったと回答している。</p>
ウ 実践研究	<p>多くの学校が参加して精度の高い観測をすることができ、成果を代表者が天文学会で発表した。様々な活動を生徒の主体性にまかせた結果、生徒の様々な活動への意欲を高めることができた。</p>
2 研究開発の課題	
(1) 生徒の主体性を育てる取組と客観的評価	<p>これからの日本を支える人材には、優れた科学的リテラシーや国際性に加えて、自己理解に基づく主体性が備わっている必要がある。しかし、主体性の育成は教師主導による従来の教育手法では困難であり、「理科課題研究」や生徒主導の探究活動などの新しい教育手法が必要になる。そこで、SSH基礎枠では、科学的リテラシーや国際性の育成に加えて生徒の主体性を育てるための効果的な指導法を開発し、その効果を客観的評価を用いて明らかにすることとした。</p>
(2) 今後の重点枠事業の要点	<p>そして、SSH科学技術人材育成重点枠の事業は、SSH基礎枠で得られた研究成果を生かし、この新</p>

しい教育手法を広く普及することを目的とした。ここで重点を置く内容は以下の通りである。

ア 課題研究などの効果を客観的評価で示す。【SSH基礎枠事業、実践研究】

イ 課題研究などの意義や実践上の要点を理数教育の推進者で確認する。【課題研究研修会】

ウ 課題研究に必要な実験的スキルを普及する。【実験講習会】

エ このような活動をする教員の輪を広げ取組を大きくする。【SSH重点枠のすべての取組】

また、このような取組は、教育の専門的知見を生かして進めることが効果的であり、積極的に専門家の援助を仰ぐ必要がある。