

②令和元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

<p>① 研究開発の成果</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; background-color: #0070c0; color: white; padding: 5px;">道なき未知を切り拓くグローバル人材の育成</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%; padding: 5px;"> <p>1 真理探究力の育成 自己評価力の育成 コミュニケーション力の育成 1. 1 科学的探究活動 1. 2 SSH授業 1. 3 課外活動</p> </td> <td style="width: 70%; padding: 5px;"> <p>4 学校の変容</p> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p>2 国際性の育成 2. 1 国際交流事業 2. 2 SSH授業 2. 3 課外活動</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p>5 定期意識調査を利用した事業評価</p> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;"> <p>6 成果の普及</p> </td> </tr> </table> </div> <p>第 4 期SSH事業の重点項目は以下の通り。</p> <p>(1) 真理探究力の育成 (2) 自己評価力の育成 (3) コミュニケーション力 (4) 国際性の育成</p> <p>今期は、定期意識調査に取り組み、生徒の変容を分析している。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。</p> <p>ここでは、平成30年からの 2 年間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。</p> <p><b>1 真理探究力の育成</b></p> <p><b>1. 1 科学的探究活動</b></p> <p>・本校の課題研究の取組の特徴は、生徒に、課題設定から検証や考察、研究発表や論文作成までの課題研究の一連の取組を、3年間に3回繰り返して体験させることである。このように計画したのは、各学年の課題研究の取組の間に振り返り活動を取り入れることで、生徒一人ひとりが、課題研究の全体像を俯瞰した上で取組を改善することができることや、こうした活動で自らの成長を理解することで、学ぶ意欲や主体性が向上することを期待したからである。</p> <p>(1) 1年課題研究</p> <p>・学校設定科目「SSH課題研究基礎 I」の時間に理科、国語、家庭科の教員が連携して指導し、1年生全員に個人で取り組む課題研究を課した。ここでは、研究課題の設定（1学期）、個人研究（夏休み）、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。筋道の通った計画になるように、昨年から研究計画の段階で、生徒間で生徒同士で計画している研究の概要をプレゼンし、互いに議論するグループワークの機会を設けた。また、わかりやすい文章を書くために、パラグラフィティングの指導や、プレゼン指導、今年度からは自己の活動の振り返りの活動を加えるなど、担当者が連携して教材を整理し、指導を充実させた。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>◎事業による成果</p> <p>・課題設定段階に互いに指摘をし合うことで研究内容を練ることができ、質の高い研究が増えた。また、パラグラフィティングやプレゼン指導の効果も現れた（p. 31～p. 34）。</p> <p>・1年次の定期意識調査の分析では、課題研究で研究成果をレポートや小論文にまとめさせた成果として「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力」や「自分の考えや調べた結果等を他の人に説明したり、文章にまとめること」が向上した。同様に論文やプレゼン資料を作成する際にパソコンを使用した結果「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（定期意識調査 p. 71）。</p> <p>また、課題研究での経験や、「紙コップの不思議」など観察を重視した探究活動を通して「ものごとをじっくり観察したり調べたりする力」が向上した（p. 31～p. 34、定期意識調査 p. 71～p. 72）</p> </div> <p>(2) 2年課題研究</p>	<p>1 真理探究力の育成 自己評価力の育成 コミュニケーション力の育成 1. 1 科学的探究活動 1. 2 SSH授業 1. 3 課外活動</p>	<p>4 学校の変容</p>	<p>2 国際性の育成 2. 1 国際交流事業 2. 2 SSH授業 2. 3 課外活動</p>	<p>5 定期意識調査を利用した事業評価</p>		<p>6 成果の普及</p>
<p>1 真理探究力の育成 自己評価力の育成 コミュニケーション力の育成 1. 1 科学的探究活動 1. 2 SSH授業 1. 3 課外活動</p>	<p>4 学校の変容</p>						
<p>2 国際性の育成 2. 1 国際交流事業 2. 2 SSH授業 2. 3 課外活動</p>	<p>5 定期意識調査を利用した事業評価</p>						
	<p>6 成果の普及</p>						

・学校設定科目「SSH課題研究基礎Ⅱ」で2年理系生徒を対象として実施した。この取組では、1年次同様個人研究でテーマの設定から、実験計画、実験・観察、そして、成果発表・レポート作成まで行った。2年次の課題研究では、生徒自身が自己評価用のルーブリックを作成するプログラムや統計処理の方法、論理的な文章の書き方の指導など探究の技能を学ぶ指導を併せて行うことで課題研究の質を高めた。なお、学んだ探究の技能を活用する場面を、理科や数学のSSH授業の中でも用意することで技能の定着を図った。

#### ◎事業による成果

定期意識調査からは、2年次「理論的に妥当で、かつ誤差が小さく精密な方法を採用した実験を計画できる」や「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」「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」と答える生徒の割合が増加している。特に今年度の生徒の上昇が大きく課題研究の成果が伺える。(定期意識調査 p.71)。また、1、2年次の課題研究は同じICEモデルルーブリックを用いて教員が評価をしている。その結果をみるとどの項目も上昇している。特に“検証に必要な十分な実験データ(質・量)を集めている”、“考察の中で他の知識を調べている”や“考察して得られた結論が正しいかどうか、別の観点から検証している”など探究の姿勢が大きく伸びていた(p.37~40)。1年次の課題研究で研究の魅力を体感できたことや、1年次の課題研究で研究の魅力を体感でき、反省を生かしながら意欲的に研究に取り組むことができたことや、理科数学で統計などの探究技能の習得がなされた成果だと考えられる。

#### (3) 3年課題研究

・学校設定科目「SSH理科課題研究」を3年理系生徒を対象として実施した。この取組では、テーマの設定から、実験計画、実験・観察、成果発表と生徒主体で取り組んだ。最後に課題研究に取り組んだ3年理系生徒全員を集めて体育館でポスター発表の形式で行った。そこに、2年生理系の生徒も発表会の聴衆として参加させたことで、次年度に向けての意識づけとした。

#### ◎事業による成果

・定期意識調査からは、3年次は多くの項目が上昇しているが、特に「主体的に取り組む姿勢」や「誤差が少なく合理的で妥当な方法で実験計画を考える力」、「様々な視点で物事を考える力」が養われた(定期意識調査 p.71)。これらはどれも、生徒が自由にテーマを設定し、自分たちの力で解決する課題研究だからこそ養えたと考えられる。

・授業で行った課題研究が「算数・数学の自由研究」で日本数学検定協会賞(平成28年度)やRimse理事長賞(平成30年度)を受賞した。

・活動時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)

#### 1.2 SSH授業

・課題研究の質を高める次の4つの指導課程を学校設定科目で取り組んだ。

##### (1) 課題設定力を養う指導過程「“みち”に出会う」

実験や観察等の心身や五感に訴える多様な直接体験の授業

「植物のバイオテクノロジー」、「超伝導セラミックスの臨界温度の測定」など

##### (2) 探究する技術を身につける指導過程「“みち”を究める」

探究実験の中で仮説と検証の手続きや、あらゆる可能性を考えて検証する批判的な態度を学ぶ。

「原形質流動の速さの測定」、「金属の比熱測定」など

グラフの書き方、統計をはじめとした数学的な処理方法を習得する。

「ビタミンCの熱耐性を探る」など

##### (3) 自らの成長を確認し、省察する指導過程「“みち”を振り返る」

課題研究や探究活動の実施後に省察の時間を設けて活動の振り返りをする。ICEモデルルーブリックによる他者評価と合わせて自己の成長を把握する。

「ルーブリックを作ろう」、探究実験の最後に省察を実施

#### (4) 社会貢献の姿勢やキャリア形成を目指す指導過程「“みち”を知る」

科学技術への関心を高める実験や実習、研究者や技術者との交流。

「超伝導セラミックスの臨界温度の測定」(物理)、「植物のバイオテクノロジー」など  
科学の有用性や科学倫理について理解を深め議論する。

「有機化学を基礎とする医薬品開発」(化学)、「CTスキャンとベクトル解析」(数学)

「身近な発酵食品と発酵がもたらす効果」(家庭) など

##### ◎事業による成果

- ・体験を伴う授業により、生徒の興味・関心が高まっている (p.45など)。
- ・「理論的に妥当で、かつ誤差が小さく精密な方法を採用した実験を計画できる」や「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」と答える生徒の割合が増加している(定期意識調査 p.71)
- ・統計的な手法の理解により、実験データを分析する力がついた。(p.43など)
- ・定期意識調査からは、2年および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(定期意識調査 p.72)。
- ・2年次の課題研究の質が向上した要因の一つとして、課題研究を実施する前に、生徒自身でルーブリックを作成し、評価基準を自身で定めることが有効であったと考えられる (p.37～p.40)。
- ・定期意識調査から1年および3年次の指導により科学倫理に関わる事象への関心が上昇していることが分かった(定期意識調査 p.72)。

#### 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・科学の甲子園等)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。
- ・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。
- ・科学オリンピック講習会を日本化学会等と連携して行った。
- ・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。

##### ◎事業による成果

- ・科学技術の内容に限らない地歴公民の事業でも、意欲の高い生徒の興味・関心がさらに高められたことができた。(p.56など)。
- ・化学グランプリの成績は平成30年度は銅賞2名(内1名は日本代表候補10名に選出)、令和元年度は金賞1名であった。
- ・科学の甲子園の成績は平成30年度は愛知県3位、令和元年度は愛知県4位であった。
- ・自然科学系部活動には合計で100名以上が在籍し活発に課題研究に取り組んでいる。全国規模の大会へも意欲的に応募するようになり、好成績を収めている。

高校生科学技術チャレンジ 平成30年度 入選1、令和元年度 優秀賞1、入選2

#### 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、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を訪問する。その際、8名の生徒が、取り組んだ課題研究の成果をRadley Collegeで発表したり、ディスカッションや実験を通して進められる先進的な理科の授業に参加する。また、10月にはRadley Collegeから生徒5名、教員1名が1週間来校し、英語や理科、数学の授業でディスカッションや実験を通して全校生徒と交流をしている。さらに、国際性を高めるために、12月には授業の中で留学生と交流するプログラムを実施した。

### ◎事業による成果

- ・この取組で**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**（p. 29～ p. 30）。
- ・海外派遣事業への参加者が増加している。

## 2.2 SSH授業の取組

・2・3年の学校設定科目「SSH英語発展」では、大学の理系学部でも使用される教材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ることで英語運用能力の向上を図った。

・本年度は2年次の学校設定科目「SSH英語発展」の時間に、外国人留学生を多数招請し、授業の中で全生徒が交流できるプログラムを開発した。少人数のグループを編成してディスカッションすることで、全生徒が直接会話をできるように配慮した。その結果、外国文化や国際活動への関心、そして英語学習への意欲の向上を図った。

### ◎事業による成果

- ・定期意識調査からは、特に**2年次から3年次にかけて英語コミュニケーション能力や国際的活動への関心が高まった**ことが示された。しかし高まりは見られたものの他の項目と比較して決して高い訳ではないことが分かった。（定期意識調査 p. 71）。
- ・この取組により臆せず英語でコミュニケーションを図る意識が養えた。また、他国の講師の話により、異文化への興味・関心も高まった（p. 47など）。

## 3 事業の効果

### 3.1 生徒の変容

・1年課題研究では、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である（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）。

・課題研究に取り組んでいる期間は、授業後の時間を活用して自主的に研究を進める生徒が多く、中には大学教員に質問をしたり、論文を取り寄せるなどして深く追求しようとする姿勢を見せる生徒がいた。このように生徒が主体的に活動する機会が多く見受けられるようになってきた。

・1年次の課題研究と2年次の課題研究を比較すると、研究の質が大きく向上していた。特にテーマ設定や考察の段階での成長が大きく、学問的に興味深いテーマであることや、仮説の検証に適した研究がされていること。さらに統計の手法でデータを評価したり、理科や数学の理論に結び付けて論理的に分析することができるようになった。ICEモデルのルーブリックを用いた評価結果でも成長が把握できた。

・国際交流事業で、海外での課題研究英語プレゼンテーションに取り組んだ生徒は、意欲の向上が著しい。各種学校行事で中心となって活躍し、自分たちで国際交流事業の報告会や交流会を企画・運営するようになった。さらに海外派遣事業への参加者が増加している。第3期1年目（平成25年度10名、2年目（平成26年度12名）、第4期1年目（平成30年度15名）、2年目（令和元年15名予定）。

・自然科学系部活動には全校生徒の1割以上の部員が在籍し現在は107名である。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. 71～ p. 72）からは、研究開発課題である真理探究力やコミュニケーション力、国際性、自己評価力の育成の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30年度は高校生科学技術チャレンジ(JSEC2018)入賞、SSH生徒研究発表会ポスター賞、化学グランプリ2018銅賞2件(内1名化学オリンピック日本代表候補10名に選出)、生物学オリンピック敢闘賞1件の成果を得た。また、令和元年度は高校生科学技術チャレンジ(JSEC2019)入賞2件、内1件は優秀賞、化学グランプリ2019金賞、数学オリンピック全国大会出場の成果を得た。

・科学の甲子園においては、平成30年度は愛知県トライアルステージ6位、グランプリステージ総合3位。令和元年度は愛知県トライアルステージ7位、グランプリステージ総合4位であった。両年とも筆記試験であるトライアルステージは振るわなかったが、探究実験や工作競技が中心であるグランプリステージで追い上げて上位入賞している。日頃の授業での課題研究や探究実験の指導や、生徒の事前準備、教員のサポートの成果も一因である。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、取り組んでみたことについて深く考えたり追究しようとする姿勢や技能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、課題研究や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、その活動の振り返りや、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

・授業中に発表や討議をさせる主体的で対話的な深い学びの手法は、理科から始まり英語や社会、国語にも広まっている。また、SSH事業で始まったルーブリックによる評価は、校内研修会で理解が広がり、理科以外にも国語の小論文評価にも活用されている。

・全ての教科や学年がSSH事業を分担しており、全教科・学年に担当者を置いている。SSH事業に関する課題は、校長、教頭、教務主任、学年主任、SSH企画部、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している。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校務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、職員の共通理解は一層進んだ。

・平成27年から開設した「SSH理科課題研究」に向けて、課題研究を推進するワーキンググループを組織し、課題研究の方法を議論し計画した。平成28年度は教材と実験ノートを一体化した課題研究ノートを自作し、昨年度は指導マニュアルを作成した。また、平成30年度には1年でも同様に教材とノートを一体化した研究ノートを開発した。さらに、本年度は2年課題研究の研究ノートを開発し、3年間の課題研究教材が完成した。課題研究の指導や教材開発の進展に伴い、理科や数学、

国語の教員は全員携わるなど校内での協力体制がさらに整った。

・課題研究教員研修会の実施や準備を通じて、校内教員の課題研究に対する意識や指導技術の向上がみられた。

### 3.3 保護者の変容

SSH事業への理解は高いレベルを維持している。毎年保護者アンケートでは、「学校は生徒の主体的な取り組みを重視して指導しているか」との間に、ほぼ100%が肯定的な回答をしている。SSH文化講演会への保護者の参加も、毎年2回の講演会に計100名を超える参加がある。

### 4 定期意識調査を利用した事業評価

・平成25年度から、SSH事業の効果を検証して研究開発を改善する目的で、独自の定期意識調査を継続的に実施することにより、集団の変化を調べる取組を行ってきた。平成27年度はそれに加え、平成27年度入学生については、3年間の意識の変化を成績層別に求めた。

・SSH研究開発課題を達成するために設定した目標項目については、どの項目についても生徒の意識が向上していることが確認できた。特に、「コミュニケーション力」、「創造力・理解構成力」については大きく伸びていた。

### 5 成果の普及

・課題研究教員研修会では、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、実施方法について広く普及できた。平成27年度からは教員研修会で、本校のSSH理科課題研究の授業を公開し、参加教員間で意見交換した。平成29年度は発表会も公開することで、課題研究の一連の様子を公開することができた。さらに、今年度は教員研修会の題材として本校も取り入れているICEモデルルーブリックの実習を行った。理科だけでなく他教科の教員の参加も見られ、参加者間で議論することで本校のICEモデルルーブリックの改善にも繋がった。県内でも課題研究の意義が理解され、現在は愛知県総合教育センターとの連携することで、愛知県の理科の初任者が全員参加するながれができています。

・課題研究交流会は、課題研究に取り組む生徒を集め、これまで本校が連携してきた大学の研究者から生徒が直接助言・指導がもらえる場として開催した。参加した高校生同士が、互いの研究に対して意見交換したり、これから課題研究を始めようとする生徒が課題研究を学べる場にもなった。生徒の学びの場だけでなく、教員の指導力向上の場にもなっており、参加者の中から毎年高校生科学技術チャレンジ(JSEC)や日本学生科学賞の全国大会出場者を輩出している。次年度は規模を拡大して東海地区に参加者を募って実施する予定である。

・大学及び日本化学会と連携して化学オリンピックに対応した講義や実習を扱う研修会を実施している。高校で扱う電子論や有機化学の分野は特に大学と隔たりが大きく、大学入学後に苦戦する学生が多いといわれている。高校と大学との接続を円滑に行うための教材開発を大学教員と高校教員で推進し、意欲の高い生徒に指導することで、教材の有効性を検証している。年に2回実施しているが、各回愛知県の化学グランプリの受験者の1/4程度が参加している。参加者の中には化学グランプリ2018銅賞受賞(化学オリンピック日本代表候補)や化学グランプリ2019金賞受賞者も含まれている。

・自然科学部の活動の中でも成果を普及している。本校地学部では、地域の小学生への天文普及を目指して自分たちが制作したプラネタリウムを一般公開している。主体的に生徒たちが企画・運営するもので、普及活動を通して部員自身のプレゼンテーション能力の向上と幅広い天文知識の確認の機会となっている。さらに、本校は国立天文台が主催する天文分野の高校生連携観測組織である高校生天体観測ネットワークの事務局に指定されており、夜空の明るさの課題研究を全国規模のコンソーシアムで共同研究をしている。また、本校生物部では、絶滅危惧種であり、特別天然記念物であるイタセンパラの知名度の向上をはかるための普及活動に参加している。平成30年度開催のシンポジウム「イタセンパラを守る」等で発表を行った。

・成果の普及を目指して、学会や大学のFD研修会等でも本校教員が積極的に取組を発表している。

第4期に実施したものは、日本物理学会主催 第9回物理教育シンポジウム「新テストと物理教育—期待と課題—」、名古屋大学 農学部FD研修、理科教育学会 第69回全国大会、国立教育政策研究所主催 学校における教育課程編成の実証的研究「理数探究（基礎）の実施に向けた情報交換・研究会（予定）」である。

・その他、SSH事業の成果についてはWebや研究開発報告書で公開している。次年度は第4期で開発した教材のWeb公開を計画している。

## ② 研究開発の課題

### 1 今後の研究開発の方向性

第3期SSHでは、1年次及び3年次に課題研究を導入することで生徒の探究する意欲を向上することができた。一方で1、2年次の指導が3年の課題研究にうまく接続できておらず、3年間を通した系統的な指導が不十分であることや、生徒の取組の様子やアンケートから「課題を発見する力」が弱いことがわかった。また、生徒が研究の省察をすることが十分にできておらず、1年次課題研究の経験が3年次の課題研究に生かしていないことが課題であった。そこで、第4期SSHでは2年次にも課題研究を導入することで、高校3年間で3回の課題研究を実施する計画である。さらに、生徒自身が評価基準を作成するプログラムの開発や生徒が効果的に活動を振り返ることで、自己評価力を向上させる取組も行う。自己評価力を高めることで、客観的に自己の取り組みや現状を俯瞰することができ、反復させることでこれまでの反省を次につなげることができると考えている。自己評価力を高めることが、3年間で3回反復して課題研究をすることの効果高め、生徒が計画、研究、省察、次年度における改善といったPDCAサイクルを反復して、高い学習効率の指導課程となることを期待している。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することで、より質の高い研究開発を目指したい。以下にこれまで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段階の指導が重要である。「SSH理科課題研究」で、生徒は課題設定が適切にできれば、その後の研究もうまく進めるだけの力はあることが分かった。本校の1年課題研究で、指導が十分でないと考えられるのも課題の設定段階であった。しかしながら、今年度2年生で実施した課題研究では、多くの生徒が学術的に興味深いテーマを設定し、見通しを持った研究計画や仮説に対応した検証実験が立案できるようになっていた。これは、2年次で課題研究を導入したことで、1年次の反省がすぐ生かされたことや、2年次で探究技能を取得する取組を充実させたこと、さらには自己評価のためのルーブリックを作成する取組を導入したことなどが要因として考えられる。どの取り組みが効果をもたらしたのか分析し、指導の改善に役立てたい。

・成績別に意識調査を分析すると傾聴力の一つ「普段から友達同士で話し合っ、きまりやまとめなどを決めていると思う」の項目が成績下位者で3年前半に低下している傾向にあった。原因の一つとして課題研究のテーマ決定の時期と重なることもあるため、ディスカッションに上手く参加できていないことも考えられる。テーマ設定の際にうまく班全体の意見を反映し、グループで協議ができるようにブレインストーミングの手法など活用を検討したい。

・自分の考えをまとめて他人に表現する力は着実についてきているものの、文章表現力はまだ十分に高くはない。今年度は2年次で論理的な文章の書き方の指導を加えたことで、1年次のパラグラフライティングやプレゼンテーション指導と合わせて生徒の表現力を高める指導は充実している。今後はパラグラフライティングの手法や論理的な文章の書き方指導で作成した教材を活用し、学んだ技能を発揮する機会を、課題研究や学校設定科目だけでなく、全教科・科目へ広げることでさらなる向上を目指したい。

・今年度2年課題研究の研究の質が向上した要因の一つに生徒の自己評価力の向上も考えられる。生徒の振り返りの記述から、生徒の3年間を通した自己評価の高まりを分析したい。

・国際性に関する意識は、SSH授業のある2年生および3年生で改善することが確認できるが、まだ十分に高くはない。一方で、国際交流事業に参加した生徒の意識や意欲、英語力の伸びは大きい。

また、留学生を招いて英語を用いて議論したり、プレゼンテーションする機会を設けたことに対する生徒の満足度は高い。今後は1年に1回のイベントではなく、継続して交流をすることで意識や意欲を定着させたい。

・JSTが実施したSSH意識調査(平成30年度)では、国際性(英語による表現力、異文化理解)、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、今後はこれらの課題に対応する必要がある。

### 3 課外活動の課題

課題研究をはじめとした探究的な取組の中では、授業後に自主的に追実験をしたり、大学や企業に問い合わせ質問をするなど、生徒の主体的な様子が多く見受けられる。今後は生徒の主体性をさらに引き出し、多方面で発揮できるよう育みたい。

### 4 客観的事業評価の課題

平成25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改善する意識を与えた。今後も、以下に示す客観的事業評価の課題に取り組み、研究開発に結びつけたい。

#### (1) 教師による客観的評価

第3期SSH事業では、課題研究や探究実験において、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・検討がなされなかった。第4期SSH事業ではカナダで開発されたICE(アイス)モデルをもとにループリックを作成することで、学年を追って活動を評価することが可能となり、生徒の変容を分析している。一方で、ICEモデルループリックを用いることで、個人の取組に対する評価は容易になったが、3年次の課題研究のようなグループ研究において個々の生徒を評価することが困難である。今後はグループでの活動において個人を客観的に評価する手法を検討したい。

#### (2) 意識調査を活用した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、令和2年度からはそれらを活用した研究開発を行いたい。

#### (3) 生徒の自己評価を客観的に分析

今年度は生徒が自己の活動を振り返り、自己評価に活用できるループリック作成プログラムをSSH 課題研究基礎Ⅱの授業で実施した。今後は自己評価ループリック作りや、振り返りを行うことで生徒の自己評価力を養うとともに、教員による評価や意識調査と併せて生徒の3年間の変容を分析し事業改善に努めたい。

#### (4) 卒業生の追跡調査による事業評価

これまで生徒の高校3年間の成長が、その後どのように成果を結んでいるか把握できていなかった。卒業生の追跡調査をすることで、SSH事業の新たな課題が見えると考え、今年度アンケートによる追跡調査を行った。今後は得られたアンケート結果を分析するとともに、卒業生へのヒアリング調査を検討したい。

### 5 成果の普及の課題

・課題研究教員研修会を通し、課題研究の有用性や効果的な指導法を広めてきた。紹介した探究活動や有効な活動班を作る手法であるMIを取り入れる学校が増えている。一方で、課題研究を授業で実践する学校は多くはない。ここには、評価の手法など課題研究のノウハウがまだ十分に普及できていないことや、他校が実践しやすいものになっていないことが考えられる。今後は研修内容を吟味し、教材の改良を試みたい。

・普及活動の成果が十分に把握できていないことや、実施規模が県内に留まっていたことも課題である。普及事業への参加者の追跡調査による成果の検証及び、東海地区を中心に、県外へも事業規模の拡大を行いたい。