

④ 実施の効果とその評価

1. 生徒への効果とその評価

(1) サイエンス科3年次におけるSSHの取組に参加したことでの興味、姿勢、能力の向上 (p.76 資料10参照)

サイエンス科3年次は、第Ⅲ期5年次に入学した生徒である。その生徒の1年次から3年次までの「SSHの取組に参加したことでの興味、姿勢、能力の向上」についての意識調査の結果を考察する。ただし、1年次は全生徒（普通科・サイエンス科を含む）を対象にしたものである。1年次からの評価平均の増加の最大値は「粘り強く取組む姿勢」で0.5ポイントであった。次いで「学んだことを応用することへの興味」、「周囲と協力して取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)」及び「考える力(洞察力、発想力、倫理力)」で0.4ポイントであった。0.3ポイント増加した項目は「理科実験への興味」、「社会で科学技術を正しく用いる姿勢」、「発見する力(問題発見力、気づく力)」及び「真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)」であった。これは、本校の進めるSSHにおける教育課程「白聖科学A・B」「白聖研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」が相互に連携し、機能したためと考える。

評価平均が0.5ポイント増加した「粘り強く取組む姿勢」と0.4ポイント増加した「学んだことを応用することへの興味」の項目は、1年次の評価平均で最低の1.5点に次いで低い1.6点及び1.7点であった。これは、2年次・3年次で行われる「白聖研究Ⅱ・Ⅲ」で試行錯誤しながら研究活動を行うことを通して、生徒自身が粘り強さや応用力に自信を持つことができたためと考える。さらに、1年次から評価平均が2.0ポイントの高評価から0.4ポイント上昇した「考える力」をはじめ、0.3ポイント上昇した「自分から取り組む姿勢」、「発見する力」、「真実を探って明らかにしたい気持ち」の3項目も、研究活動をすることによって、自己肯定感が上昇したと考える。

(2) 「白聖研究Ⅰ」の効果について (令和4年度のもの) (p.69-70 資料2参照)

「白聖研究Ⅰ」の評価を正確に測定するため、年度最後の授業において、意識調査を行っている。そのため、ここでは令和4年度1年次生徒のデータを用いて評価する。この年度から茨城大学教員による「統計学講座」、探究活動「日立市天気相談所データから法則性を見つけよう」を導入した。

生徒には、意識調査の項目を4段階で評価してもらった。評価平均の増加の最大値は0.7ポイントで「成果を発表し伝える力」であり、0.5ポイント増加した項目は「発見する力」、「考える力」、0.4増加した項目は「問題を解決する力」であった。「白聖研究Ⅰ」により、研究者として必要なスキルを身に付けることができたと考える。

能力向上に効果があった講座は、評価平均の最大値が3.3で「ディスカッションへの貢献」、「グラフの描き方」「統計学講座」、「探究活動」及び「テーマ研究」であった。生徒は、「探究活動」や「テーマ研究」のように実践的に活動することで大きな学びが得られると考えていると考える。同時に「ディスカッションへの貢献」、「グラフのかき方」、「統計学講座」のように、根拠を裏付けする活動を基礎から行うことも重要と考えている。設問3は「うまく話がまとまらないとき、どのように対応することが多いですか」と質問した。年度初めの4月は「多数決で決める」と「粘り強く合意点を探す」を選択する生徒がほぼ同数であったが、2月は「粘り強く合意点を探す」を選択する生徒の方が多くなった。この結果から「白聖研究Ⅰ」において、多くのディスカッションの機会を通して、生徒は粘り強く合意点を探せるようになった。

今年から「白聖研究Ⅰ」において、「統計学講座」および探究活動「日立市天気相談所データから法則性を見つけよう」を導入したことによる成果が、実施1年目から大きく得られたと考える。この成果は目指す生徒像に対する生徒の意識調査の結果にも表れている。成果を示す質問項目への肯定的な回答が「普段の生活で、数学の知識を使って、物事を説明すること」で28.2ポイント、「数学的知識を利用して、事象の予測をすること」で26.2ポイント、「自ら表やグラフを作成し、活用すること」では32.0ポイントが、年度初めの調査と比べ年度最後の調査で増加した。

(3) 「総合的な探究の時間(1年次)」の効果について (令和4年度のもの) (p.71 資料3参照)

「総合的な探究の時間」の評価を正確に測定するため、年度最後の授業において、意識調査を行っている。そのため、ここでは令和4年度1年次生徒のデータを用いて評価する。この年度からSSH計画の中に組み込み、次年度より、2年次普通科でも、生徒自らがテーマを設定した課題研究を行っている。

「白聖研究Ⅰ」と同様に生徒には意識調査の項目を4段階で評価してもらった。「総合的な探究の時間」を受講したことで向上した項目は、評価平均の最大値が3.4で「周囲と協力して取り組む姿勢」であり、3.3の項目は「未知の事柄への興味」、「自分から取り組む姿勢」、「問題を解決する力」、「考える力」及び「成果を発表し伝える力」であった。この結果より「白聖研究Ⅰ」とともに研究者として必要なスキルを身に付けることができたと考える。

また、能力向上に効果があった講座は、評価平均の最大値が3.4で「探究活動① 地球をよりよくするための提案」、3.3が「目的・目標・手段の立て方を考える」、3.2が「探究活動② 地球をよりよくするために大学で何を学ぶべきか」であった。この結果から、生徒は「探究活動」のように実践的に活動することで大きな学びが得られると考えているといえる。

さらに、設問3において、「普段の生活で、目的と方法の違いを意識できるようになりましたか？」の評価平均は3.4、「探究活動において、目的＝結論を意識して、ポスターが作れましたか？」は3.3、「振り返りで出てきた課題を次に活かすことができましたか？」は3.3であった。この科目の目的は、「探究活動・発表・振り返りを繰り返すことで、目的や計画を意識する重要性を理解すること」である。設問3より、ほとんどの生徒が目的や計画を意識できるようになっており、科目の目的を達成できたと考える。生徒に目的や計画を意識させるために、年度最初の授業で「講座1 目的・目標・手段の立て方を考える」を実施したが、その効果も大きいと考える。

(4)「白堊研究Ⅱ」の効果について (p.74 図5-10参照)

生徒に能力を5段階評価で自己評価してもらった。評価平均はすべて3.2以上であった。評価平均の最大値4.2は「未知の事柄への興味がある」であった。4.1は「科学技術、理科・数学の理論・原理への興味がある」及び「真実を探って明らかにしたい気持ちがある」、4.0は「理科実験への興味がある」、3.9は「学んだことを応用することへの興味がある」及び「科学技術を正しく用いる姿勢がある」、3.8は「観測や観察への興味がある」及び「自分から取り組む姿勢がある」、3.7は「粘り強く取り組む姿勢がある」及び「考える力がある」であった。一方で、最低値3.2は「独自のものを創り出すことができる」であり、3.4は「発見する力がある」及び「問題を解決する力がある」、3.5は「成果を発表し伝える力がある」であった。自己評価は1月中旬に行ったが、生徒は調査直後に「SSH成果発表会」を控えており、研究のまとめに追われていた。なかなか研究をまとめきれず、自分たちが新しいことを見出せていないと感じ、研究の難しさを感じていたと考える。この時期を乗り越え、毎年、生徒は自信をつけていくので、今後も生徒の活動を注視したい。これらから、生徒は、課題研究を行う「白堊研究Ⅱ」に真摯に取り組んでいることが分かる。

(5)サイエンス科3年次生徒によるSSHの評価 (p.75 資料9参照)

サイエンス科3年次生徒に、本校SSHの取組について評価してもらった。3年間のSSHで良かったと思う事業や成果を上げることができた事業として、サイエンス科が履修できるSSH科目「白堊研究Ⅱ」及び「白堊研究Ⅲ」を特に高く評価した。さらに、その成果を発表する「SSH成果発表会」「SSH研究発表会」の口頭発表及びポスター発表など、生徒自身がプレゼンテーション力やコミュニケーション力を向上させる機会も評価が高い。これらは、白堊研究Ⅱ・Ⅲの研究活動を通して、普通教科の授業だけでは得ることのできないスキルを身に付けることができたり、発表することを通して活動の成果を実感できたりしたためと考える。また、生徒が主体的に学びに向かう活動であるため、印象に残ったとも考える。研修旅行時に体験した「国際交流」を選択した生徒は22名と全体の3番目に多く、横浜国立大学に向いて実施される「数学力育成講座」を選択した生徒も15名であった。校外における科学や理数の最先端設備での体験も、成果を上げることができたと考える。

3年間のSSH活動を通して興味や能力が向上した項目について5段階評価をしてもらった。評価平均の最大値4.2の項目は「論理的思考力」であり、4.1は「科学に対する理解・知識」、「実験・観察する能力」、「自主性・積極性・挑戦心」、「プレゼンテーション能力」及び「コミュニケーション能力」、4.0は「科学に対する興味関心」、「理数教科の学力」及び「独創性・創造性」であった。この結果より、SSH計画における「白堊研究Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」の効果が高かったと考える。

SSH活動で困ったことについては、「部活動との両立」、「授業内容の難しさ」、「授業時間外活動の多さ」及び「発表準備の大変さ」が挙げられた。これは「白堊研究Ⅱ」及び「白堊研究Ⅲ」の評価が高いことの裏返しで、それだけ生徒が真摯に時間をかけてSSH活動に取り組んできたといえる。「特に困らなかった」をあげている生徒もいる。多くの生徒は、学校生活を計画的に送ることができたと考える。

2. 保護者への効果とその評価 (p.76 資料11参照)

2年次サイエンス科2クラスの保護者に対してアンケートを実施した。生徒をSSHの取組に参加させるにあたって80%以上の保護者が「効果がある」と感じる項目は、「科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加できる」、「科学技術、理科・数学に関する能力やセンスの向上に役立つ」、「理系学部への進学に役立つ」及び「学校の教育活動の充実や活性化」であった。

また、「SSHの取組によってお子さんの学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上したと感じますか」の質問に対して3段階評価をしてもらった。評価平均の最大値2.0は「自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)」、「周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)」及び「粘り強く取り組む姿勢」であった。

さらに、「お子さんに特に効果があったと感じているSSHの取組はどれですか」の質問に対し、「個人や班で行う課題研究」、「プレゼンテーションする力を高める学習」及び「科学技術、理科・数学に割り当てが多い時間割」を挙げており、本校で行っている「白堊研究Ⅱ・Ⅲ」などSSHの取組を、保護者は高く評価したと考える。

3. 教員への効果とその評価 (p. 77 資料12参照)

「SSH推進委員会」「サイエンス部」構成メンバーは、すべての教科の担当が含まれる。教員は、設問4と5及び10の各項目において、SSHの取組にとっても肯定的と考える。「SSHの取組によって生徒の学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上したと感じますか」の質問に対して各項目を3段階で評価してもらった。評価平均の最大値2.6の項目は「成果を発表し伝える力」であり、2.3は「観察・実験への興味」、「周囲と協力して取組む姿勢」、「粘り強く取組む姿勢」及び「考える力」、2.2は「科学技術、理科・数学の理論・原理への興味」、「学んだ事を応用することへの興味」、「社会で科学技術を正しく用いる姿勢」、「自分から取り組む姿勢」、「発見する力」及び「問題を解決する力」、2.1は「未知の事柄への興味」、「独自なものを創り出そうとする姿勢」及び「真実を探って明らかにしたい気持ち」であった。

また、「生徒に特に効果があったと思うSSHの取組はどれですか」の質問に対しては、「プレゼンテーションする力を高める学習」、「大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習」、「科学者や技術者の特別講義・講演会」、「個人や班で行う課題研究(自校で行うもの)(大学等で行うもの)」、「理数系コンテストへの参加」及び「課題研究での観察・実験の実施」などをあげた。教員は、「白堊研究」に関するものや普段の授業では体験できないものを挙げている。教員もSSH事業を高く評価している。

4. 運営指導委員会における評価

今年度、SSH運営指導委員に8人を迎え、6月、9月、1月にSSH運営指導委員会を開催した。

第1回は「SSH研究発表会」における日立市民会館での生徒による研究発表及び各教室でのポスター発表を見ていただいた。第2回は「白堊研究Ⅰ」の公開授業とそれに伴う「基礎スキル研修(ロジックツリー)」と「探究活動(探究活動Ⅰ)」を見学し、その後の研修会にも参加いただいた。第3回は「SSH成果発表会」における、サイエンス科2年次によるインデクシングとポスター発表を見ていただいた。

今年度は、本校のSSH第Ⅳ期計画の第2年次にあたるため、運営指導委員の先生方には、第Ⅳ期申請時に文部科学省からの指摘内容にどのように応えていけばよいか、また、第3年次の中間評価に向けて研究開発課題をどのように深化させていけばよいかについて、話し合っていた。

第Ⅳ期の開始とともに入学した今年度の高校2年次は、教育課程においても、新課程の初年度の学年である。そのため、教科書や指導内容だけでなく、評価についても観点別評価の観点数が4観点から3観点へと変更になった。それに伴い、白堊研究Ⅱについても、要旨・ポスター・スライドの様式を整え、ルーブリック評価表も3観点の観点別評価に対応させて生徒に明示した。その結果、第3回でのサイエンス科2年次の成果発表会においては、内容に不足がなく、今まで以上にレベルアップした発表であると評価していただいた。一方で、第1回の運営指導委員会時から、ディスカッション力については、ポスター発表時の質疑応答が一回のやり取りで終わってしまうなど、活気に乏しいとのご指摘を受けていた。発表会自体の位置付けが、サイエンス科の生徒のプレゼンテーション力の向上を目的としているため、現状はディスカッション力について発表会で評価していない。しかし、研究開発課題の中に「科学的ディスカッション」が入っていることから、発表会時における、ディスカッション力の評価についても検討したい。

⑤ 校内におけるSSHの組織的推進体制

○校内組織

「サイエンス部(校務分掌)」は、SSH担当の「SSH」、サイエンス科担当の「サイエンス科」で構成し、今年度は、高校教員11名、中学教員2名で活動した。「サイエンス部」で企画した事業は「SSH推進委員会」及び「職員会議」を経て全職員に周知の上、実施した。「SSH推進委員会」は、各教科・年次・校務分掌の代表で構成し、SSHを学校全体で推進するため、役割分担や校内の協力体制を調整する機関として機能した。

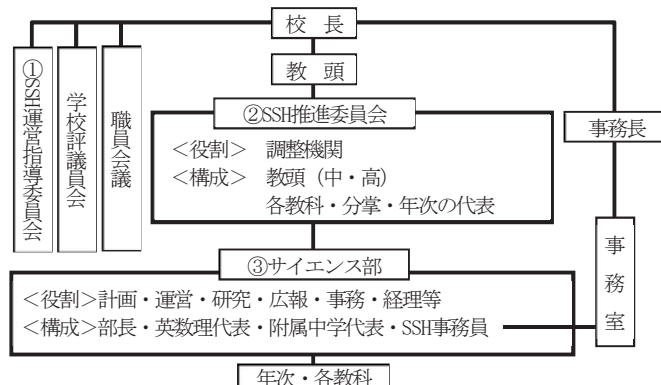


図21. SSHにおける校内組織図

○研究計画の推進体制

年度初めに、「SSH推進委員会」を開催し、SSH事業について、学校全体での役割分担を確認した。

「海外サイエンスセミナー」は「国際交流委員会」や「サイエンス科」が、「教育課程」については「教育課程編成委員会」が、「学校設定教科・学校設定科目」などについては「学習指導委員会」が担当するなど、全教職員が関わって事業を推進した。SSH科目「白堊研究Ⅰ」は、1年次全教員で担当し、授業2日前に指導内容の研修会を開催した。

「白堊研究Ⅱ」は、指導内容や進捗状況を確認するため随時担当者会議やICTを活用して情報共有を図った。これらの活動を通して指導方法やマニュアルの改善を図り、HPに掲載している。「白堊研究Ⅰ・Ⅱ」の授業は、教員研修の場にしてもらうため、定例の職員会議後の研修会や公開授業を行った。

○研究計画の管理体制

「サイエンス部SSH」は、事業担当者を計画段階からサポートし、事業終了報告を受けた後に、職員会議で進捗状況の報告を行った。成果分析は各事業担当者が生徒の事前・事後アンケート等を用いて行った。課題が発見された際は、事業担当者の他に「サイエンス部SSH」も加わり、課題解決に向けた話し合いを行い、その改善策を立案した。事業内容は、「報告書」に掲載し、次年度の「SSH研修会」に活用する等、組織的・継続的に行った。

○SSH運営指導委員会

理数系教育に関する教育課程等、SSH全般における研究開発について、専門的見地から指導、助言、評価を行うとともに、研究開発を推進するための課題などに関する研究協議を年3回（6・11・1月）行った。

表2. 構成メンバー(五十音順)

	名 前	所 属
1	磯崎 翔太郎	東海大学医学部基盤診療学系法医学・助教
2	乾 正知	茨城大学工学部・学部長
3	折笠 修平	日立市教育委員会・教育長
4	柴原 宏一	常磐大学人間科学部・特任教授
5	武田 全康	国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構 原子力科学研究部門 物質科学研究センター・上級研究専門官
6	中川 尚子	茨城大学理工学研究科(理学野)・教授
7	益田 隆嗣	東京大学物性研究所・准教授
8	宮崎 克雅	日立製作所研究開発グループ 生産・モノづくりイノベーションセンタ・主管研究長

⑥ 成果の発信・普及

本研究は「科学的思考力を持ち、ディスカッションができるリーダーを育成するための研究」である。本校生徒と外部の方が直接ディスカッションすることで本研究の成果を体感してもらえと考え、外部に向けた発表会の開催や大学等の研究発表会への積極的な参加などの機会を多く設けた。生徒は、その力を十分に発揮し、活躍し、コンテスト等で受賞するなど高い評価を得た。

1. 外部に向けた生徒研究発表会の実施

(1) SSH研究発表会

■期 日： 6月21日（水）

■場 所： 日立市民会館・本校

■日 程

<午前>

① 学校設定科目「白堊研究Ⅲ」発表

数学：「Pythonを用いた顔認証と非接触型体温計測システム」

物理：「空間の二点間を流れる水の最短移動時間」

化学：「融点降下に与える分子構造の影響」

生物：「アリルイソチオシアネートの防カビ作用」

地学：「理想の紙コップ選手権」

② 附属中学代表発表 科学部

「光合成を利用したマグネシウム発電」

③ 部活動研究発表 生物部

「東滑川ヒカリモ公園の洞穴における水位変化の要因」

<午後>

○サイエンス科3年次「白堊研究Ⅲ」ポスター発表

○附属中学校3学「サイエンスリテラシー」ポスター展示

■参加生徒：附属中学校2・3学年全生徒、高校1・2年次全生徒

(2)SSH成果発表会

■期 日： 1月31日(水)

■場 所： 日立市民会館・本校

■日 程

<午前>

○インデクシング 1テーマ2分以内(テーマ数26件)

<午後>

○2年次サイエンス科「白堊研究Ⅱ」ポスター発表

○2年次普通科「総合的な探究の時間(2年次)」口頭発表

○附属中学校2学年「サイエンスリテラシー」ポスター展示

■参加生徒：附属中学校1・2学年全生徒、高校1・2年次全生徒

2. 大学等による科学研究発表会 (p.79 資料14参照)

科学系部活動や「白堊研究Ⅱ・Ⅲ」の研究成果については、様々な発表会に出展している。その際、生徒は、研究者や他校生等と積極的なディスカッションを対面やオンラインで行った。また、これらの活動を通して、生徒が日頃から培ってきたディスカッション力や、グループやチューター、教員とディスカッションをすることで深めてきた研究成果の普及を図った。

3. 令和5年度未来の科学者育成プロジェクト事業「探究指導講座」

■期 日： 9月21日(木) 12:35~15:35

■場 所： 本校

■参加者： 県内高校、中学校教員のうち希望者
来校 10名、オンライン4名

■日 程： 12:35~13:35 「白堊研究Ⅰ」公開授業
基礎スキル研修 テーマ「ロジックツリー」
(高校1年次3クラス)

探究活動Ⅰ テーマ「日立市天気相談所データから法則性を見つけよう」
(高校1年次3クラス)

13:45~15:35 研修会 (大会議室)

対面とオンラインによるハイブリット開催

■概 要： 県と共催で行った。本校の課題探究に係る公開授業を参観し、研究協議を行うことにより、探究の過程を通じた学習活動の重要性を再認識するとともに、総合的な探究の時間や、教科における探究を軸とした学びの指導力の向上を図った。

4. 研究開発教材等のHP掲載 (p.80 資料15参照)

- ・「白堊研究Ⅰ」で研究開発した、研究をするにあたり必要な基礎スキルを身に付けるための教材及びその指導案19本。
- ・「白堊研究Ⅱ・Ⅲ」における成果物や活動内容を評価するためのルーブリック評価表3本。

5. その他の成果の発信・普及

- ・茨城県高教研生物部会で「白堊研究Ⅰ」及び「白堊科学B」の取組について、研修会を年3回行った。
- ・高校教員研究会「いばらきサイエンスコンソーシアム」において本研究の取り組みを紹介した。
- ・「SSH通信」「SSH事業報告」等をHP掲載した。
- ・小中学生に対して、「白堊ネイチャースクール」「日立シビックセンター科学館ポスター展示」「海辺で自然体験活動」を実施した。
- ・茨城県ひたちなか市立勝田第二中学校において、「白堊研究Ⅰ」基礎スキル研修の模擬授業を実施した。
- ・日立市内および隣接地域の中学校へ、「白堊研究Ⅲ」のレポート集及び「SSH通信」を配布した。

⑦ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

1. 研究開発実施上の課題

(1) 探究活動「統計学」の実験結果の数値の扱い方にも重点を置いての継続

前計画（第Ⅲ期）における「目指す生徒像（Can-Doリスト）」の生徒意識調査において「エ 数学的な概念・手順・事実・ツールを使って事象を記述し、説明し、予測できる。」「オ データを数学的に評価できる。」に対する肯定的な回答は50%程しかなかった。そこで、今期（第Ⅳ期）から「白堊研究Ⅰ」の探究活動に、「統計学」を導入した。日立市は天気予報業務許可を取得し、日本で唯一、独自の天気予報を行っている地方自治体であり、市内7ヶ所の観測データが公開されている。そのデータから年毎の気温や降水量の比較などを行い、相関係数、回帰直線、標準偏差などを活用する探究活動である。日頃から得られる結果をしっかりと分析し、評価することを通して、新たな課題発見能力、数学的に予測をする能力の育成を図った。また、この探究活動を行うに当たって、「白堊研究Ⅰ」の基礎スキル研修において、茨城大学教員による「統計学講座」をオンラインで行った。

これらの活動を行うことにより、生徒によってつくられた探究活動のポスターにはさまざまな統計学的解析が盛り込まれた。また、昨年度と比較して、手書きではなく、タブレットやPCを使用してまとめを行っているグループが増加した。そして、課題を実施する動機となった「目指す生徒像（Can-Doリスト）」の生徒意識調査でも、「普段の生活で、数学の知識を使って、物事を説明すること」、「数学的知識を利用して、事象の予測をすること」、「自ら表やグラフを作成し、活用すること」及び「（資料などで）提示された表やグラフを正しく評価すること（どのような傾向があるか、細かく見ること）」の4項目で、年度最後の授業での肯定的な回答が65%以上となった。特にグラフに関する項目では80%を超える結果となった。これらのことから、探究活動「統計学」の導入は、本校が掲げる「目指す生徒像（Can-Doリスト）」の「エ 数学的な概念・手順・事実・ツールを使って事象を記述し、説明し、予測できる。」「オ データを数学的に評価できる。」を達成する手立てとして、有効であったと考える。今年度も「白堊研究Ⅰ」で探究活動「統計学」の実施を継続し、昨年度と同様の成果が出ている。

今年度、第Ⅳ期計画第1年次に入学したサイエンス科2年次が「白堊研究Ⅱ」で課題研究を実施した。普通科2年次では「総合的な探究の時間（2年次）」が第Ⅳ期のSSH事業として開始された。その中で、サイエンス科2年次の「白堊研究Ⅱ」では、これまで数学分野の研究テーマ以外にはあまり見られなかった、データを解析したりプログラミングを活用したりする研究が、理科（物理、化学、生物、地学）分野にもみられるようになった。また、実験結果のデータを表ではなくグラフで表したり、考察に数式を使ったりする研究班も3割ほどあった。これも、「白堊研究Ⅰ」で探究活動「統計学」を実施した成果であるといえる。

一方、課題として、SSH成果発表会（1月）での発表時、「白堊研究Ⅱ」のポスター発表及び「総合的な探究の時間（2年次）」の口頭発表で提示された、考察・結論の根拠となるデータについて、実験回数が不足していたり、誤差・有意差などの数値の扱い方が曖昧であったりする成果物が見られた。

探究活動「統計学」の成果をさらに向上させるだけでなく、研究活動や探究活動で得られたデータの扱い方の課題を解決するためにも、探究活動「統計学」を、グラフの作り方や統計の基本だけでなく、数値の扱い方にまで踏み込んで継続したい。

(2) 「白堊研究Ⅰ・Ⅱ」「総合的な探究の時間」における質疑応答の仕方についての指導の強化

「白堊研究Ⅱ」において、「研究する」ことが目的となり、「何のために研究をするのか」を忘れてしまう生徒がいる。これは、課題設定があいまいで、生徒自身が研究目的を正しく理解していないので、見通しをもって研究に取り組めていないからであると考えた。そこで、「サイエンスリテラシー」、「総合的な探究の時間」及び「白堊研究Ⅰ」に探究活動（ミニ研究）の機会をできるだけ多く設けることにする。探究活動では、発表会を開催して多くの生徒・教員と質疑応答を行い、その後、目的に適した研究がなされていたかを振り返る。これらを何度も繰り返すことで、課題設定の重要性に気付き、常に「目的」や「研究方法（計画）」を意識した研究ができるようになる考えた。また、探究活動（ミニ研究）の機会を増やすことで、「目指す生徒像」の「ウ 自然科学における、実験・推論の考え方が身に付いている」「ケ ディスカッションによって、自分の論理が正しいのか、どんな修正が必要なのかを明らかにし、研究を深化することができる」生徒が増加し、科学的思考力の向上も期待できると考えた。

今期、昨年度（第1年次）は「白堊研究Ⅰ」で「探究活動」と「テーマ研究」、「総合的な探究の時間（1年次）」は2回の「探究活動」を行った。昨年度は、「白堊研究Ⅰ」の「テーマ研究」において、サイエンス科は「白堊研究Ⅱ」に向けて、グループ編成やテーマ設定などを行った。これに対して、普通科は「探究活動」の発表の振り返りを踏まえて、もう一度「探究活動」を行っていた。しかし、今年度（第2年次）よりSSH事業として開始した2年次

の「総合的な探究の時間(2年次)」において、週1時間の授業時間の中で、1年間でグループ編成・テーマ設定から探究のまとめまでを行うことは、探究活動を深化させる上で時間が足りないという反省点が見つかった。これを受けて、今年度の「白堊研究Ⅰ」の「テーマ研究」では、サイエンス科、普通科ともに2年次の「白堊研究Ⅱ」及び「総合的な探究の時間(2年次)」に向けてのグループ編成とテーマ設定を実施した。

昨年度、第Ⅳ期第1年次のSSH計画として「白堊研究Ⅰ」と「総合的な探究の時間(1年次)」を経験した高校2年次生について、特にサイエンス科の生徒は「目的」や「研究計画」を意識して活動することができた。「目的」を意識した活動については、9月の中間報告会や1月の成果発表会に向けて作成した報告書や要旨、ポスター、スライドで、9割の班が形式に則って発表資料を作成できたことから推察できる。また、「研究計画」を意識した活動についても、全ての班が発表資料の提出期限を守ることができたことから達成できたと考える。これらは、「総合的な探究の時間(1年次)」および「白堊研究Ⅰ」での探究活動(ミニ研究)の繰り返しが有効であったと考える。それに加えて「白堊研究Ⅱ」でチューターとして招聘している茨城大学工学系大学院生とのディスカッションによって、目的や研究計画の再確認が行われたことも、効果があったと考える。

また、「白堊研究Ⅱ」において、研究グループ内の生徒や教員、チューターとの研究を進める過程でのディスカッション力は身に付いたといえる。さらに、大学などが主催する研究発表会や本校での研究発表会で、研究者や他校の教員などとの質疑応答時のディスカッションも円滑に行っている。一方で、本校で行われる発表会において、見学する高校生や附属中学生との質疑応答時のディスカッションに課題がある。これは、質問する側のディスカッション力が不足しているためと考える。そこで、「白堊研究Ⅰ」や「総合的な探究の時間(1年次)」の基礎スキル研修や探究活動の発表時に、「質疑応答の仕方」についての指導を強化したい。さらに2年次の「白堊研究Ⅱ」や「総合的な探究の時間(2年次)」の生徒が質問している姿を1年次生や附属中学生に見せることにより、高校生同士や高校生と附属中学生間でのディスカッションが活性化すると期待する。

(3) 「白堊研究Ⅱ・Ⅲ」における「課題研究」研修会の定期的な実施と校外への成果の普及

まず、校内でのSSH事業で培った指導スキルの普及について、以下のように考える。「白堊研究Ⅰ」で定期的を実施する「課題研究」研修会は、教員の「課題研究」指導の不安解消に有用である。さらに「白堊研究Ⅰ」の指導担当者は、1年次の副担任が中心であるため、専門教科・科目は問わない。そのため数学や理科の教員が担当する「白堊研究Ⅱ・Ⅲ」などで培った「課題研究」の指導スキルを校内へ普及することにも有用である。よって、「白堊研究Ⅰ」での「課題研究」研修会は今後も定期的を実施する。加えて「白堊研究Ⅱ・Ⅲ」では、これまで「課題研究」研修会を適宜実施してきた結果、指導者間での指導方法や生徒評価に偏りがあるという課題が見つかった。そこで、「白堊研究Ⅱ・Ⅲ」でも定期的な「課題研究」研修会を実施し、指導方法や生徒評価についての共通理解を持てるようにする。さらに、それと併せて「課題研究」指導スキルのさらなる向上を目指す。

次に、校外へも「課題研究」研修会で培った指導スキルの普及活動を行う。今年度、県と共催で「探究指導講座」を実施した。また、茨城県高等学校教育研究会生物部でも本校の取組を紹介した。これらの普及活動により、本校の「探究活動」や「課題研究」に興味を示す教員もいた。今後は、県内をはじめ、県外に対しても、本校の「課題研究」の取組を普及していく。

2. 今後の研究開発の方向性

- (1) 探究活動「統計学」を、実験結果の数値の扱い方にも重点を置いて継続する。
- (2) 「白堊研究Ⅰ」、「総合的な探究の時間」において質疑応答の仕方についての指導を強化する。
- (3) 「課題研究」研修会を「白堊研究Ⅱ・Ⅲ」でも定期的を実施し、その成果を校外に普及する。